

Manual do Usuário

SPDA Risk Analyzer

Análise de Risco — NBR 5419-2:2026

Versão 3.3
Março de 2026

Sumário

1. Introdução
2. Acesso ao Sistema
3. Navegação e Interface
4. Características Ambientais e da Estrutura
5. Linha de Energia
6. Linha de Sinal
7. Áreas de Exposição Equivalentes
8. Distribuição de Pessoas nas Zonas
9. Número de Eventos Perigosos
10. Medidas de Proteção (Probabilidades)
11. Fatores de Perda
12. Risco R1 — L1: Perda de Vida Humana
13. Frequência de Danos F
14. Risco R3 — L3: Patrimônio Cultural
15. Risco R4 — L4: Perda Econômica
16. Memorial Descritivo do SPDA
17. Relatório PDF / DOCX / XLSX
18. Dicas e Observações

1. Introdução

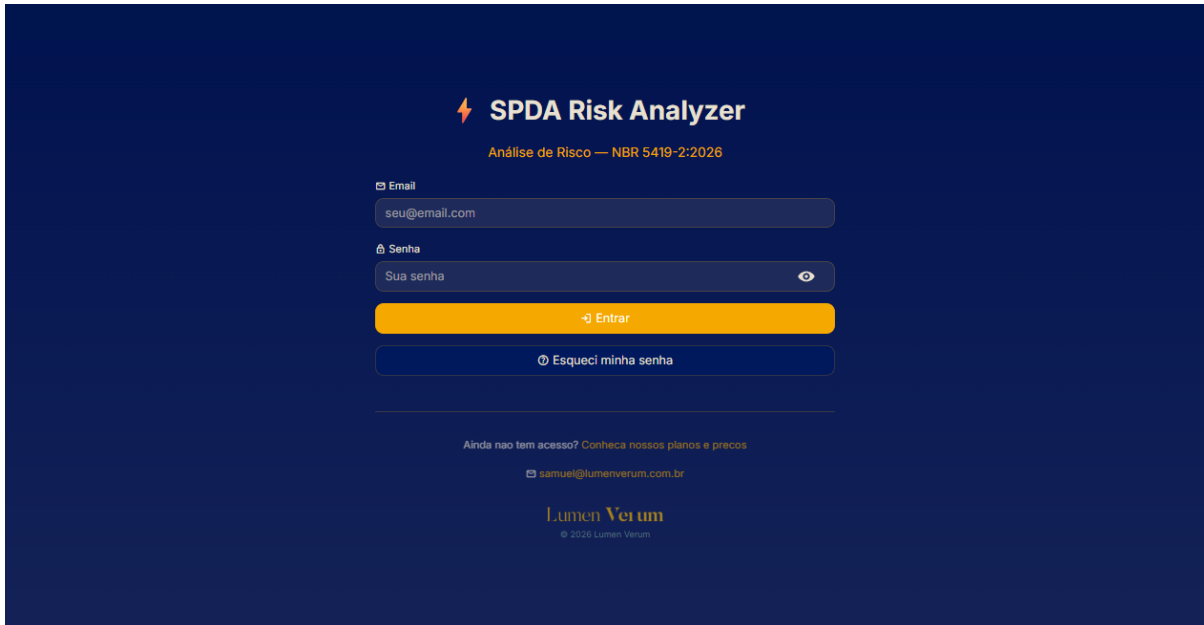
O SPDA Risk Analyzer é uma aplicação web desenvolvida para engenheiros e projetistas que necessitam realizar a análise de risco contra descargas atmosféricas conforme a norma NBR 5419-2:2026 (Proteção contra Descargas Atmosféricas — Parte 2: Gerenciamento de Risco).

A ferramenta automatiza todos os cálculos exigidos pela norma, desde a determinação das áreas de exposição equivalentes até o cálculo final dos riscos R1 (perda de vida humana), R3 (patrimônio cultural) e R4 (perda econômica), além da frequência de danos F.

Principais Funcionalidades

- Cálculo automático de todos os componentes de risco (RA, RB, RC, RM, RU, RV, RW, RZ)
- Banco de dados integrado com NG de todos os municípios brasileiros (Anexo F)
- Indicação automática de adequação () ou inadequação () com base nos riscos toleráveis
- Recomendações automáticas de medidas de proteção quando o risco ultrapassa o tolerável
- Memorial descritivo do SPDA gerado automaticamente conforme o nível de proteção
- Geração de relatórios profissionais em PDF, DOCX e XLSX
- Salvamento e carregamento de projetos em JSON
- Exportar/Baixar projetos diretamente pela barra lateral
- Tooltips explicativos em todos os campos

2. Acesso ao Sistema



Login

Ao acessar o SPDA Risk Analyzer, você será direcionado para a tela de login. Insira seu e-mail e senha cadastrados para acessar o sistema. O título “SPDA Risk Analyzer” na tela de login é um link que direciona para a página de vendas do produto.

Caso não possua cadastro, entre em contato com o administrador do sistema através do e-mail samuel@lumenverum.com.br.

Esqueci Minha Senha

Clique no botão “Esqueci minha senha” na tela de login. Um link de recuperação será enviado para o seu e-mail cadastrado.

Alterar Senha

Após o login, você pode alterar sua senha a qualquer momento clicando no botão “Alter Senha” na barra lateral. Será necessário informar a senha atual, a nova senha (mínimo 4 caracteres) e a confirmação.

Persistência de Sessão

O sistema mantém sua sessão ativa por 8 horas, mesmo após atualizar a página (F5). Você só será desconectado ao clicar em “Sair” ou após o tempo expirar.

3. Navegação e Interface

Barra Lateral

A navegação do aplicativo é feita pela barra lateral esquerda. No topo, a caixa dourada “ANÁLISE DE RISCO — NBR 5419-2:2026” identifica o sistema. Logo abaixo, o menu de navegação lista as 14 seções do aplicativo:

1. Características Ambientais
2. Linha de Energia
3. Linha de Sinal
4. Áreas de Exposição
5. Distribuição de Pessoas
6. Eventos Perigosos
7. Medidas de Proteção
8. Fatores de Perda
9. Risco R1 - L1 (Vida Humana)
10. Frequência de Danos F
11. Risco R3 - L3 (Patrimônio Cultural)
12. Risco R4 - L4 (Econômico)
13. Memorial Descritivo SPDA
14. Relatório PDF / DOCX / XLSX

Status dos Riscos

Abaixo do menu de navegação, o quadro “STATUS DOS RISCOS” exibe em tempo real os indicadores de adequação. Os indicadores só aparecem após o preenchimento dos dados básicos em “Características Ambientais” (NG, L, W e H). Antes disso, uma mensagem orientativa é exibida.

- R1-L1 (Vida Humana): Risco tolerável $RT = 10^{-5}$. Exibe se $R1 \leq RT$ ou se $R1 > RT$
- R3-L3 (Patrimônio Cultural): Risco tolerável $RT = 10^{-4}$. Exibido apenas quando há patrimônio cultural
- F (Frequência de Danos): Frequência tolerável FT configurável
- R4-L4 (Econômico): Risco tolerável $RT = 10^{-3}$. Exibido apenas quando habilitado

Ferramentas da Barra Lateral

Na parte inferior da barra lateral, você encontra:

- E-mail do usuário logado
- Salvar / Novo Projeto: salva o projeto atual no servidor ou inicia um novo projeto em branco
- Exportar/Baixar: exporta o projeto em arquivo JSON para download
- Carregar Projeto: importa um arquivo JSON salvo anteriormente
- Manual do Usuário: download do manual em PDF
- Alterar Senha: altera a senha do usuário logado
- Sair: encerra a sessão

Dica: A barra lateral pode ser recolhida clicando na seta no canto superior esquerdo. Para reabri-la, clique novamente na seta.

4. Características Ambientais e da Estrutura

Esta é a primeira seção do aplicativo e contém os dados fundamentais do projeto e da estrutura analisada. Todos os cálculos subsequentes dependem das informações preenchidas aqui.

ANÁLISE DE RISCO

NBR 5419-2:2026

Características Ambientais

- ↳ Linha de Energia
- ↳ Linha de Sinal
- ↳ Áreas de Exposição
- ↳ Distribuição de Pessoas
- ↳ Eventos Perigosos
- ↳ Medidas de Proteção
- ↳ Fatores de Perda
- ↳ Risco R1 - L1 (Vida Humana)
- ↳ Frequência de Danos F
- ↳ Risco R3 - L3 (Patrimônio Cultural)
- ↳ Risco R4 - L4 (Econômico)
- ↳ Memorial Descritivo SPDA
- ↳ Relatório PDF / DOCX / XLSX

STATUS DOS RISCOS

- ✔ R1-L1: 9.0e-07
- ✘ F: 2.5e-01
- ✔ R4-L4: 1.8e-04

samuelrbeimorais@gmail.com

Salvar
Novo Projeto

Exportar/Baixar

Drag and drop file here

Limit 10MB per file • JSON

Browse files

📄

demo_projeto.json

2.2KB

✕

Manual do Usuário

Alterar Senha

Sair

samuel@lumenverum.com.br

Lumen Verum

© 2020 Lumen Verum

Características Ambientais e da Estrutura

Dados do projeto, localização e dimensões - NBR 5419-2:2026

DADOS DO PROJETO

Cliente <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="DEMONSTRAÇÃO - Indústria Metalúrgica Modelo S.A."/>	Número do projeto <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="DEMO-001 - Galpão Industrial Bloco A"/>
Endereço do cliente <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="Rodovia BR-153, Km 8, Distrito Industrial - Aparecida de Goiânia - G"/>	Endereço da estrutura <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="Rodovia BR-153, Km 8, Distrito Industrial - Aparecida de Goiânia - G"/>
Responsável técnico <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="Engenheiro Eletricista João da Silva - DEMONSTRAÇÃO"/>	Data <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="16/03/2026"/>
CREA do responsável <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="000000000/D-GO"/>	Revisão <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="00"/>

DENSIDADE DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - NG (ANEXO F)

OBRIGATORIO: Conforme A.1.3, utilizar exclusivamente dados do Anexo F da norma.

Buscar município

Selecione o município

NG = 14 descargas/km²/ano

NG manual (descargas/km²/ano)

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

L - Comprimento (m) <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="60,0"/>	W - Largura (m) <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="30,0"/>	H - Altura (m) <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="10,0"/>
---	---	--

PARÂMETROS DA ESTRUTURA

CD - Fator de localização (Tabela A.1)

PB - Probabilidade SPDA (Tabela B.2)

KS1 - Blindagem Espacial Interna (B.4.12)

Tipo de blindagem espacial interna

wm1 - Blindagem Espacial Interna - Largura da malha (m)

ESTRUTURA ADJACENTE

Possui estrutura adjacente conectada?

Lj (m) <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="20,0"/>	Hj (m) <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="6,0"/>
Wj (m) <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="15,0"/>	CDj (Tabela A.1) <input style="width: 95%; border: 1px solid #ccc; background-color: #2c3e50; color: white;" type="text" value="Cercada por objetos de mesma altura ou menores"/>

Dados do Projeto

- Cliente: Nome da empresa ou pessoa contratante
- Número do projeto: Código interno do projeto
- Endereço do cliente: Endereço/sede do contratante
- Endereço da estrutura: Local da estrutura analisada
- Responsável técnico: Nome do engenheiro responsável
- CREA do responsável: Número do registro no CREA
- Data: Data de emissão do relatório
- Revisão: Número da revisão (00 para primeira emissão)

Densidade de Descargas Atmosféricas (NG)

Conforme o Anexo F da NBR 5419-2:2026, o valor de NG deve ser obtido a partir dos dados oficiais. O sistema possui banco de dados integrado com todos os municípios brasileiros. Digite parte do nome do município no campo de busca e selecione. O valor de NG será preenchido automaticamente. Também é possível digitar manualmente.

Dimensões da Estrutura

L — Comprimento (m): Maior dimensão horizontal da estrutura

W — Largura (m): Menor dimensão horizontal da estrutura

H — Altura (m): Altura máxima da estrutura até o ponto mais alto

Parâmetros da Estrutura

CD — Fator de localização (Tabela A.1): Descreve o entorno da estrutura. Objetos mais altos ao redor reduzem a exposição.

PB — Probabilidade SPDA (Tabela B.2): Probabilidade de dano conforme o nível de proteção do SPDA. Sem SPDA, selecione "Sem SPDA".

KS1 — Blindagem Espacial Interna (B.4.12): Fator de redução da corrente dentro da estrutura. Tipo "Malha" (com largura w_{m1}) ou "Metal contínuo" ($KS1=0,0001$).

Estrutura Adjacente

Caso a estrutura possua uma edificação adjacente fisicamente conectada, marque a opção e preencha as dimensões (L_j , W_j , H_j) e o fator de localização (CD_j).

5. Linha de Energia

Configure os parâmetros da linha de energia conectada à estrutura (rede elétrica da concessionária).

ANÁLISE DE RISCO

NBR 5419-2:2026

Características Ambientais

Linha de Energia

Linha de Sinal

Áreas de Exposição

Distribuição de Pessoas

Eventos Perigosos

Medidas de Proteção

Fatores de Perda

Risco R1 - L1 (Vida Humana)

Frequência de Danos F

Risco R3 - L3 (Patrimônio Cultural)

Risco R4 - L4 (Econômico)

Memorial Descritivo SPDA

Relatório PDF / DOCX / XLSX

STATUS DOS RISCOS

✓ R1-L1: 1.6e-06

✗ F: 4.4e-01

✓ R4-L4: 3.2e-04

samuelrbeimorais@gmail.com

Salvar
Novo Projeto

Exportar/Baixar

Drag and drop file here

Limit 10MB per file • JSON

Browse files

demo_projeto.json

2.2KB

✕

Manual do Usuário
Alterar Senha
Sair

samuel@lumenverum.com.br

© 2026 Lumen Verum

Linha de Energia

Parâmetros da linha conectada - Anexos A e B

Possui linha de energia? ⓘ

PARÂMETROS DA LINHA DE ENERGIA

LL - Comprimento da linha (km) ⓘ CT - Tipo de linha (Tabela A.3) ⓘ

0,80 - + Linha de baixa tensão ou sinal ▾

CI - Fator de instalação (Tabela A.2) ⓘ CE - Fator de ambiente (Tabela A.4) ⓘ

Linha aérea ▾ Suburbano ▾

TIPO DE CABO (TABELA B.4)

Tipo de cabo da linha de energia ⓘ

Linha aérea não blindada ▾

CLD = 1

CLI = 1

BLINDAGEM DA LINHA (TABELA B.8)

Blindagem do cabo ⓘ

Sem blindagem do cabo ▾

UW - Tensão suportável (kV) ⓘ

2,50 - +

DPS CLASSE I NA ENTRADA (TABELA B.7)

PEB - DPS Classe I para linha de energia ⓘ

DPS Classe I - NP III-IV ▾

- LL — Comprimento da linha (km): Distância total da linha externa
- CI — Fator de instalação (Tabela A.2): Aérea ou enterrada
- CT — Tipo de linha (Tabela A.3): HV, LV, telecomunicação
- CE — Fator de ambiente (Tabela A.4): Urbano, suburbano ou rural
- Tipo de cabo (Tabela B.4): Determina CLD e CLI
- Blindagem da linha (Tabela B.8): Resistência da blindagem
- UW — Tensão suportável (kV): Tensão de impulso dos equipamentos
- PEB — DPS Classe I (Tabela B.7): Presença de DPS na entrada

6. Linha de Sinal

Configuração dos parâmetros da linha de sinal (telecomunicação, internet, telefonia). A estrutura desta seção é idêntica à seção de Linha de Energia, porém aplicada à linha de sinal.

ANÁLISE DE RISCO
NBR 5419-2:2026

- ↳ Características Ambientais
- ↳ Linha de Energia
- ↳ **Linha de Sinal**
- ↳ Áreas de Exposição
- ↳ Distribuição de Pessoas
- ↳ Eventos Perigosos
- ↳ Medidas de Proteção
- ↳ Fatores de Perda
- ↳ Risco R1 - L1 (Vida Humana)
- ↳ Frequência de Danos F
- ↳ Risco R3 - L3 (Patrimônio Cultural)
- ↳ Risco R4 - L4 (Econômico)
- ↳ Memorial Descritivo SPDA
- ↳ Relatório PDF / DOCX / XLSX

STATUS DOS RISCOS

✓ R1-L1: 1.6e-06

✗ F: 4.4e-01

✓ R4-L4: 3.2e-04

samuelrbeimorais@gmail.com

Salvar
Novo Projeto

Linha de Sinal

Parâmetros da linha conectada - Anexos A e B

Possui linha de sinal? ⓘ

PARÂMETROS DA LINHA DE SINAL

LL - Comprimento da linha (km)	-	+	CT - Tipo de linha (Tabela A.3)
0,30			Linha de baixa tensão ou sinal
CI - Fator de instalação (Tabela A.2)	CE - Fator de ambiente (Tabela A.4)		
Linha enterrada	Urbano		

TIPO DE CABO (TABELA B.4)

Tipo de cabo da linha de sinal ⓘ

Linha enterrada não blindada

CLD = 1

CLI = 1

BLINDAGEM DA LINHA (TABELA B.8)

Blindagem do cabo ⓘ

Sem blindagem do cabo

UW - Tensão suportável (kV) ⓘ

1,50

DPS CLASSE I NA ENTRADA (TABELA B.7)

PEB - DPS Classe I para linha de sinal ⓘ

DPS Classe I - NP III-IV

Caso a estrutura não possua linha de sinal conectada, deixe a opção desmarcada.

7. Áreas de Exposição Equivalentes

Esta seção exibe o cálculo automático das áreas de exposição, conforme o Anexo A da norma. Não há campos para preenchimento manual.

ANÁLISE DE RISCO
NBR 5419-2:2026

Áreas de Exposição Equivalentes
Cálculo conforme Anexo A - NBR 5419-2:2026

ÁREAS DA ESTRUTURA

AD - ÁREA DE EXPOSIÇÃO DIRETA (M2)
10027.4
AD = $L \times W + 2(3H)(L+W) + \pi(3H)^2$

AM - ÁREA DE EXPOSIÇÃO INDIRETA (M2)
875398
AM = $2 \times 500 \times (L+W) + \pi \times 500^2$

ADJ - ÁREA ESTRUTURA ADJACENTE (M2)
2577.9

ÁREAS DAS LINHAS

AL_P - COLETA DIRETA ENERGIA (M2)
32000.0
AL = $40 \times LL$ (LL em metros)

AI_P - COLETA INDIRETA ENERGIA (M2)
3200000
AI = $4000 \times LL$ (LL em metros)

AL_T - COLETA DIRETA SINAL (M2)
12000.0
AL = $40 \times LL$ (LL em metros)

AI_T - COLETA INDIRETA SINAL (M2)
1200000
AI = $4000 \times LL$ (LL em metros)

STATUS DOS RISCOS

- R1-L1: 1.6e-06
- F: 4.4e-01
- R4-L4: 3.2e-04

AD: Exposição direta da estrutura. Fórmula: $AD = L \times W + 2(3H)(L+W) + \pi(3H)^2$

AM: Exposição indireta (descargas próximas). Fórmula: $AM = 2 \times 500 \times (L+W) + \pi \times 500^2$

AL: Área de coleta direta da linha ($AL = 40 \times LL$)

AI: Área de coleta indireta da linha ($AI = 4000 \times LL$)

8. Distribuição de Pessoas nas Zonas

Defina a distribuição de pessoas nas diferentes zonas da estrutura. Esta informação é essencial para o cálculo dos fatores de perda.

ANÁLISE DE RISCO
NBR 5419-2:2026

Distribuição de Pessoas nas Zonas

Fator de exposição das pessoas - NBR 5419-2:2026

- ▲ Características Ambientais
- 🔌 Linha de Energia
- 📶 Linha de Sinal
- 📍 Áreas de Exposição
- ▲ Distribuição de Pessoas
- ⚠️ Eventos Perigosos
- 🛡️ Medidas de Proteção
- 📉 Fatores de Perda
- 👤 Risco R1 - L1 (Vida Humana)
- 📊 Frequência de Danos F
- 🏛️ Risco R3 - L3 (Patrimônio Cultural)
- 💰 Risco R4 - L4 (Econômico)
- 📄 Memorial Descritivo SPDA
- 📄 Relatório PDF / DOCX / XLSX

ZONA Z1 - INTERIOR DA ESTRUTURA

nz - Número de pessoas na zona Z1
⌵
Horas por dia na zona Z1
⌵

-
+

-
+

tz = 8.0 h/dia x 365 = 2920 h/ano

ZONA Z2 - PROXIMIDADES DA ESTRUTURA

nz - Número de pessoas na zona Z2
⌵
Horas por dia na zona Z2
⌵

-
+

-
+

TOTAL DE PESSOAS

nt - Total de pessoas na/proxima da estrutura
⌵

-
+

Fator Z1 = (nz/nt)(tz/8760) = 0.277778

Fator Z2 = (nz_z2/nt)(tz_z2/8760) = 0.013889

Configure o número de pessoas e as horas de permanência em cada zona (interna e externa até 3m). O sistema calcula automaticamente os fatores de tempo de permanência (tz).

9. Número de Eventos Perigosos

Exibe os números de eventos perigosos por ano, calculados automaticamente:

ANÁLISE DE RISCO
NBR 5419-2:2026

- ▲ Características Ambientais
- 🔗 Linha de Energia
- 📶 Linha de Sinal
- 📍 Áreas de Exposição
- 👤 Distribuição de Pessoas
- ▲ **Eventos Perigosos**
- 🛡️ Medidas de Proteção
- 📉 Fatores de Perda
- 🎯 Risco R1 - L1 (Vida Humana)
- 📊 Frequência de Danos F
- 🏛️ Risco R3 - L3 (Patrimônio Cultural)
- 💰 Risco R4 - L4 (Econômico)
- 📄 Memorial Descritivo SPDA
- 📎 Relatório PDF / DOCX / XLSX

📊 STATUS DOS RISCOS

✅ R1-L1: 1.6e-06

❌ F: 4.4e-01

✅ R4-L4: 3.2e-04

📧 samuelribeirormorais@gmail.com

💾 Salvar
📁 Novo Projeto

📄 Exportar/Baixar

Drag and drop file here
Limit 10MB per file • JSON

Browse files

📄 demo_projeto.json
✕

Número de Eventos Perigosos

Cálculo conforme Anexo A - NBR 5419-2:2026

FONTE S1 - DESCARGAS NA ESTRUTURA

ND - DESCARGAS DIRETAS NA ESTRUTURA (EVENTOS/ANO)

0.1404

ND = NG x AD x CD x 10⁻⁶

FONTE S2 - DESCARGAS PROXIMAS

NM - DESCARGAS PROXIMAS A ESTRUTURA (EVENTOS/ANO)

12.2556

NM = NG x AM x 10⁻⁶

FONTES S3 E S4 - DESCARGAS NAS LINHAS

Linha de Energia

NL_P - NA LINHA (EVENTOS/ANO)

0.2240

NL = NG x AL x CI x CE x CT x 10⁻⁶

NI_P - PROXIMAS A LINHA (EVENTOS/ANO)

22.4000

NI = NG x AI x CI x CE x CT x 10⁻⁶

ND_L_P - NA ESTRUTURA ADJACENTE (EVENTOS/ANO)

0.0180

Linha de Sinal

NL_T - NA LINHA (EVENTOS/ANO)

0.0084

NL = NG x AL x CI x CE x CT x 10⁻⁶

NI_T - PROXIMAS A LINHA (EVENTOS/ANO)

0.8400

NI = NG x AI x CI x CE x CT x 10⁻⁶

ND_J_T - NA ESTRUTURA ADJACENTE (EVENTOS/ANO)

0.0180

ND: Descargas na estrutura (Fonte S1). $ND = NG \times AD \times CD \times 10^{-6}$

NM: Descargas próximas (Fonte S2). $NM = NG \times AM \times 10^{-6}$

NL: Descargas na linha (Fonte S3)

NI: Descargas próximas à linha (Fonte S4)

10. Medidas de Proteção (Probabilidades)

Configure as medidas de proteção existentes na estrutura. Cada medida reduz a probabilidade de dano, conforme o Anexo B:

ANÁLISE DE RISCO
NBR 5419-2:2026

Medidas de Proteção (Probabilidades)
Parâmetros de proteção - Anexo B - NBR 5419-2:2026

PROTEÇÃO CONTRA TOQUE E PASSO

PTA - Proteção contra toque/passo (Tabela B.1) | PTU - Proteção contra toque em linhas (Tabela B.6)

Isolação elétrica (luvas 3mm) | Avisos de advertência

DPS COORDENADO

PSPD Energia - DPS coordenado linha de energia (Tabela B.3)
Sem DPS coordenado

PSPD Sinal - DPS coordenado linha de sinal (Tabela B.3)
Sem DPS coordenado

BLINDAGEM E FIAÇÃO INTERNA

KS2 - Blindagem interna (B.4.12)

Tipo de blindagem interna
Malha

wm2 - Largura da malha interna (m)
10,00

KS3 - Fiação interna (Tabela B.5)

KS3 Energia - Roteamento fiação de energia (Tabela B.5)
Sem cuidado com roteamento

KS3 Sinal - Roteamento fiação de sinal (Tabela B.5)
Sem cuidado com roteamento

PROBABILIDADES CALCULADAS

Resumo das probabilidades combinadas:

PA = PTA x PB 1.0000e-03	PB (SPDA) 1.0000e-01	PC (combinado) 1.0000e+00	PM (combinado) 2.0838e-01
PU (Energia) 5.0000e-03	PV (Energia) 5.0000e-02	PW (Energia) 1.0000e+00	PZ (Energia) 3.0000e-01
PU (Sinal) 5.0000e-03	PV (Sinal) 5.0000e-02	PW (Sinal) 1.0000e+00	PZ (Sinal) 5.0000e-01

- PA: Probabilidade de choque por tensão de toque/passo (descarga na estrutura)
- PB: Probabilidade de danos físicos (já definido em Características Ambientais)
- PC: Probabilidade de falha de sistemas internos (descarga na estrutura)
- PM: Probabilidade de falha de sistemas (descarga próxima)
- PU: Probabilidade de choque (descarga na linha)
- PV: Probabilidade de danos físicos (descarga na linha)
- PW: Probabilidade de falha de sistemas (descarga na linha)
- PZ: Probabilidade de falha de sistemas (descarga próxima à linha)

11. Fatores de Perda

Os fatores de perda representam a consequência média esperada de cada tipo de dano. São determinados conforme as Tabelas C.1 a C.9 da norma.

ANÁLISE DE RISCO
NBR 5419-2:2026

- Características Ambientais
- Linha de Energia
- Linha de Sinal
- Áreas de Exposição
- Distribuição de Pessoas
- Eventos Perigosos
- Medidas de Proteção
- Fatores de Perda
- Risco R1 - L1 (Vida Humana)
- Frequência de Danos F
- Risco R3 - L3 (Patrimônio Cultural)
- Risco R4 - L4 (Econômico)
- Memorial Descritivo SPDA
- Relatório PDF / DOCX / XLSX

STATUS DOS RISCOS

✓ R1-L1: 1.6e-06

✗ F: 1.0e+01

✗ R4-L4: 6.8e-03

samuel@lumenverum.com.br

Salvar
Novo Projeto

Exportar/Baixar

Drag and drop file here
Limit 10MB per file • JSON

Browse files

demo_projeto.json
2,2KB

Manual do Usuário
Alterar Senha

Sair

samuel@lumenverum.com.br

Lumen Verum

© 2026 Lumen Verum

Fatores de Perda

Anexo C (e D para R4) - NBR 5419-2:2026

L1 - PERDA DE VIDA HUMANA (TABELA C.1)

Tipo de estrutura (Tabela C.2)

Tipo de estrutura para L1 ⊙

Industrial, comercial v

LT = 0.01

LF = 0.02

LO = 0

Fatores de reducao

rt - Tipo de piso (Tabela C.3) ⊙
Terra/concreto v

hz - Perigo especial (Tabela C.6) ⊙
Baixo nível de pânico (<= 100 pessoas) v

rp - Combate a incêndio (Tabela C.4) ⊙
Medidas manuais de combate a incêndio v

rs - Tipo de estrutura (Tabela C.7) ⊙
Estrutura robusta (metal/concreto armado) v

rf - Risco de incêndio/explosão (Tabela C.5) ⊙
Risco normal de incêndio v

PERDAS L1 CALCULADAS

LA = LU = 2.78e-05
rt x LT x fator x rs

LB = LV = 5.56e-05
rp x rf x hz x LF x fator x rs

LC = LM = LW = LZ = 0.00e+00
LO x fator x rs

L3 - PATRIMÔNIO CULTURAL (TABELA C.8/C.9)

Estrutura possui patrimonio cultural? ⊙

FREQUÊNCIA DE DANOS F (SECAO 7)

Equipamentos na zona ZPR 0A? (expostos diretamente) ⊙

FB sera calculado: FB = ND x PB

R4 - PERDA ECONÔMICA (ANEXO D - INFORMATIVO)

Calcular R4 (perda economica)? ⊙

Tipo de estrutura para R4 (Tabela D.2) ⊙

Hospital, industrial, museu, agricultura v

LT4 = 0.01

LF4 = 0.5

LO4 = 0.01

Valores Economicos (Anexo D - Tabela D.1)

ATENÇÃO: L4 usa razoes ca/ct, (ca+cb+cc+cs)/ct e cs/ct (diferente de L1!). Sem fator hz nas perdas economicas.

ca - Valor dos animais na estrutura (R\$) ⊙

0 - +

cb - Valor dos danos fisicos a estrutura (R\$) ⊙

3000000 - +

cc - Valor do conteudo da estrutura (R\$) ⊙

5000000 - +

cs - Valor da interrupcao de servico (R\$) ⊙

1000000 - +

ct - Valor total da estrutura + conteudo (R\$) ⊙

15000000 - +

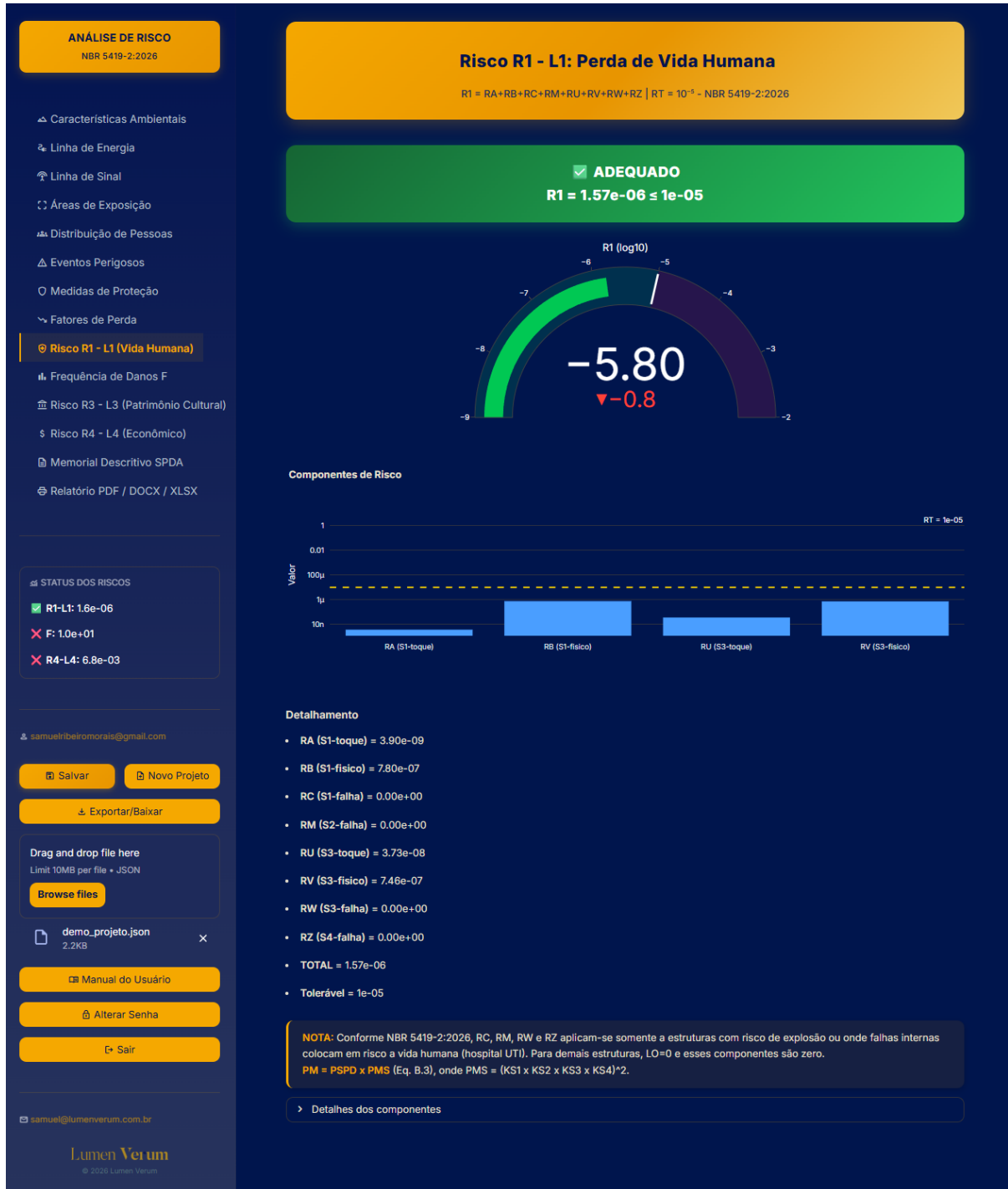
- LA (toque/passos): Perda relativa a seres vivos por descarga na estrutura
- LB (danos físicos): Perda por danos físicos na estrutura
- LC (falha interna S1): Perda por falhas de sistemas internos

- LM (falha interna S2): Perda por falha de sistemas por descarga próxima
- LU (toque/passos S3): Perda por choque devido a descarga na linha
- LV (danos físicos S3): Perda por danos físicos via linha
- LW (falha S3): Perda por falha de sistemas via linha
- LZ (falha S4): Perda por falha de sistemas por descarga próxima à linha

12. Risco R1 — L1: Perda de Vida Humana

O Risco R1 é o principal resultado da análise, composto por oito componentes:

$$R1 = RA + RB + RC + RM + RU + RV + RW + RZ$$



- RA: Descarga na estrutura — choque por tensão de toque/passo
- RB: Descarga na estrutura — danos físicos (incêndio, explosão)
- RC: Descarga na estrutura — falha de sistemas internos
- RM: Descarga próxima — falha de sistemas internos
- RU: Descarga na linha — choque
- RV: Descarga na linha — danos físicos
- RW: Descarga na linha — falha de sistemas

- RZ: Descarga próxima à linha — falha de sistemas

Risco Tolerável

O risco tolerável para R1 é $RT = 10^{-5}$. Se $R1 \leq RT$, o risco é ADEQUADO (☑). Se $R1 > RT$, é necessário adotar medidas de proteção adicionais (✗).

Recomendações Automáticas

Quando R1 ultrapassa o tolerável, o sistema gera automaticamente recomendações de medidas de proteção, indicando quais parâmetros ajustar e em qual seção do aplicativo fazer o ajuste.

13. Frequência de Danos F

A Frequência de Danos (F) indica quantas vezes por ano se espera que a estrutura sofra danos por descargas atmosféricas.

ANÁLISE DE RISCO
NBR 5419-2:2026

- Características Ambientais
- Linha de Energia
- Linha de Sinal
- Áreas de Exposição
- Distribuição de Pessoas
- Eventos Perigosos
- Medidas de Proteção
- Fatores de Perda
- Risco R1 - L1 (Vida Humana)
- Frequência de Danos F**
- Risco R3 - L3 (Patrimônio Cultural)
- Risco R4 - L4 (Econômico)
- Memorial Descritivo SPDA
- Relatório PDF / DOCX / XLSX

STATUS DOS RISCOS

- ✔ R1-L1: 1.6e-06
- ✘ F: 1.0e+01
- ✘ R4-L4: 6.8e-03

samuel@lumenverum.com.br

Salvar Novo Projeto

Exportar/Baixar

Drag and drop file here
Limit 10MB per file • JSON

Browse files

demo_projeto.json
2.2KB

Manual do Usuário

Alterar Senha

Sair

samuel@lumenverum.com.br

Lumen Verum
© 2026 Lumen Verum

Frequência de Danos F

F = FB+FC+FM+FV+FW+FZ | FT = 0.1 (crítico) ou 1.0 (não crítico) - Secao 7 NBR 5419-2:2026

NOVIDADE 2026: Substitui R2 da versão 2015. FX = NX x PX (sem fator de perda LX).
ATENÇÃO: FV usa PEB (não PV!) conforme Tabela 7 da norma.

NÍVEL CRÍTICO

Nível do sistema

Crítico (FT = 0.1/ano)

✘ **INADEQUADO**

F = 1.01e+01 > 1e-01

F (log10)

1.01

▲2.01

Componentes de Risco

Detalhamento

- FB (S1-físico) = 1.40e-02
- FC (S1-falha) = 1.40e-01
- FM (S2-falha) = 2.55e+00
- FV (S3-SPD) = 1.34e-02
- FW (S3-falha) = 2.68e-01
- FZ (S4-falha) = 7.14e+00
- TOTAL = 1.01e+01
- Tolerável = 1e-01

▲ **Recomendações Técnicas para Adequação de F**

As medidas abaixo são sugeridas para reduzir F ao valor tolerável (1e-01). Após implementar as medidas, refaça a análise alterando os campos indicados.

ANÁLISE DE RISCO
NBR 5419-2:2026

- FW (S3-falha) = 2.68e-01
- FZ (S4-falha) = 7.14e+00
- TOTAL = 1.01e+01
- Tolerável = 1e-01

⚠️ **Recomendações Técnicas para Adequação de F**

As medidas abaixo são sugeridas para reduzir F ao valor tolerável (1e-01). Após implementar as medidas, refaça a análise alterando os campos indicados.

v **Recomendação 1: FC (S1 - Falha por descarga na estrutura)**

Diagnóstico: FC = 1.40e-01 - frequência de danos por surtos de descarga direta na estrutura.

Solução técnica: Instalar DPS coordenado (Classe I + II + III) conforme NBR 5419-4:2026 para reduzir PC = PSPD x CLD.

Para adequar no sistema:

- Campo a alterar:** Medidas de Proteção + PSPD Energia/Sinal - DPS coordenado (Tabela B.3)
- Valor atual:** PSPD Energia: Sem DPS coordenado / Sinal: Sem DPS coordenado
- Valor recomendado:** DPS coordenado NP I (PSPD=0.01)

v **Recomendação 2: FM (S2 - Falha por descarga próxima)**

Diagnóstico: FM = 2.55e+00 - frequência de danos por surtos induzidos de descargas próximas.

Solução técnica: Melhorar blindagem espacial (KS1/KS2), roteamento de cabos (KS3) e aumentar tensão suportável dos equipamentos (UW/KS4). Instalar DPS coordenado (PSPD).

Para adequar no sistema:

- Campo a alterar:** Características Ambientais + KS1 + Medidas de Proteção + KS2, KS3 e PSPD
- Valor atual:** KS3 Energia: Sem cuidado com roteamento / Sinal: Sem cuidado com roteamento / PSPD Energia: Sem DPS coordenado / Sinal: Sem DPS coordenado
- Valor recomendado:** KS3: Cabos blindados em eletrodutos (B.8801) + PSPD NP I (0.01)

v **Recomendação 3: FV (S3 - Dano por surto em linha)**

Diagnóstico: FV = 1.34e-02 - frequência de danos por corrente impulsiva conduzida pela linha.

Solução técnica: Instalar DPS Classe I na entrada de cada linha (PEB). Para linhas de energia: DPS Iimp ≥ 12.5 kA. Para sinal: DPS adequado ao protocolo.

Para adequar no sistema:

- Campo a alterar:** Linha de Energia/Sinal + PEB - DPS Classe I na entrada (Tabela B.7)
- Valor atual:** PEB_P=DPS Classe I - NP III-IV / PEB_T=DPS Classe I - NP III-IV
- Valor recomendado:** DPS Classe I NP I (PEB=0.01)

 v **Recomendação 4: FW (S3 - Falha por surto induzido na linha)**

 v **Recomendação 5: FZ (S4 - Falha por descarga próxima à linha)**

STATUS DOS RISCOS

- ✔ R1-L1: 1.6e-06
- ✘ F: 1.0e+01
- ✘ R4-L4: 6.8e-03

samuelribeimorais@gmail.com

Salvar
Novo Projeto

Exportar/Baixar

Drag and drop file here
Limit 10MB per file • JSON

Browse files

demo_projeto.json
2.2KB

✕

Manual do Usuário

Alterar Senha

Sair

samuel@lumenverum.com.br

© 2026 Lumen Verum

Níveis de Frequência Tolerável

Crítico (FT = 0,1/ano): Para estruturas críticas (hospitais, indústrias químicas)

Normal (FT = 1,0/ano): Para estruturas comuns

Quando $F > FT$, o sistema apresenta recomendações para reduzir a frequência de danos.

14. Risco R3 — L3: Patrimônio Cultural

O Risco R3 aplica-se a estruturas que contêm patrimônio cultural insubstituível (museus, igrejas históricas, bibliotecas). Para ativar o cálculo, habilite a opção correspondente na seção de Fatores de Perda.

ANÁLISE DE RISCO
NBR 5419-2:2026

- Características Ambientais
- Linha de Energia
- Linha de Sinal
- Áreas de Exposição
- Distribuição de Pessoas
- Eventos Perigosos
- Medidas de Proteção
- Fatores de Perda
- Risco R1 - L1 (Vida Humana)
- Frequência de Danos F
- Risco R3 - L3 (Patrimônio Cultural)**
- Risco R4 - L4 (Econômico)
- Memorial Descritivo SPDA
- Relatório PDF / DOCX / XLSX

Risco R3 - L3: Patrimônio Cultural

R3 = RB3 + RV3 | RT = 10⁻⁴ - NBR 5419-2:2026

✘ INADEQUADO

R3 = 3.83e-01 > 1e-04

Componentes de Risco

STATUS DOS RISCOS

- ✘ R1-L1: 4.1e+01
- ✘ R3-L3: 3.8e-01
- ✘ F: 4.8e+02
- ✘ R4-L4: 2.0e+01

samuel@lumenverum@gmail.com

Salvar Novo Projeto

Exportar/Baixar

Drag and drop file here
Limit: 10MB per file • JSON

Browse files

exemplo_risco_inadequad...
2.0KB

Manual do Usuário

Alterar Senha

Sair

samuel@lumenverum.com.br

Lumen Verum
© 2026 Lumen Verum

Detalhamento

- RB3 (S1-físico) = 1.56e-01
- RV3 (S3-físico) = 2.27e-01
- TOTAL = 3.83e-01
- Tolerável = 1e-04

⚠️ Recomendações Técnicas para Adequação de R3

As medidas abaixo são sugeridas para reduzir R3 ao valor tolerável (1e-04). Após implementar as medidas, refaça a análise alterando os campos indicados.

▼ **Recomendação 1: RB3 (S1 - Dano físico ao patrimônio cultural)**

Diagnóstico: RB3 = 1,56e-01 - risco de destruição do patrimônio cultural por incêndio/dano físico.

Solução técnica: Instalar SPDA NP I com captores naturais (PB=0.01). Implementar sistema automático de combate a incêndio com detecção precoce (rp=0.2). Considerar compartimentação de áreas com acervo.

Para adequar no sistema:

- **Campo a alterar:** Características Ambientais → PB (Tabela B.2) + Fatores de Perda → rp (Tabela C.4)
- **Valor atual:** PB=See SPDA
- **Valor recomendado:** SPDA NP I + captores naturais (PB=0.01) + Sprinklers (rp=0.2)

▼ **Recomendação 2: RV3 (S3 - Dano ao patrimônio por linha)**

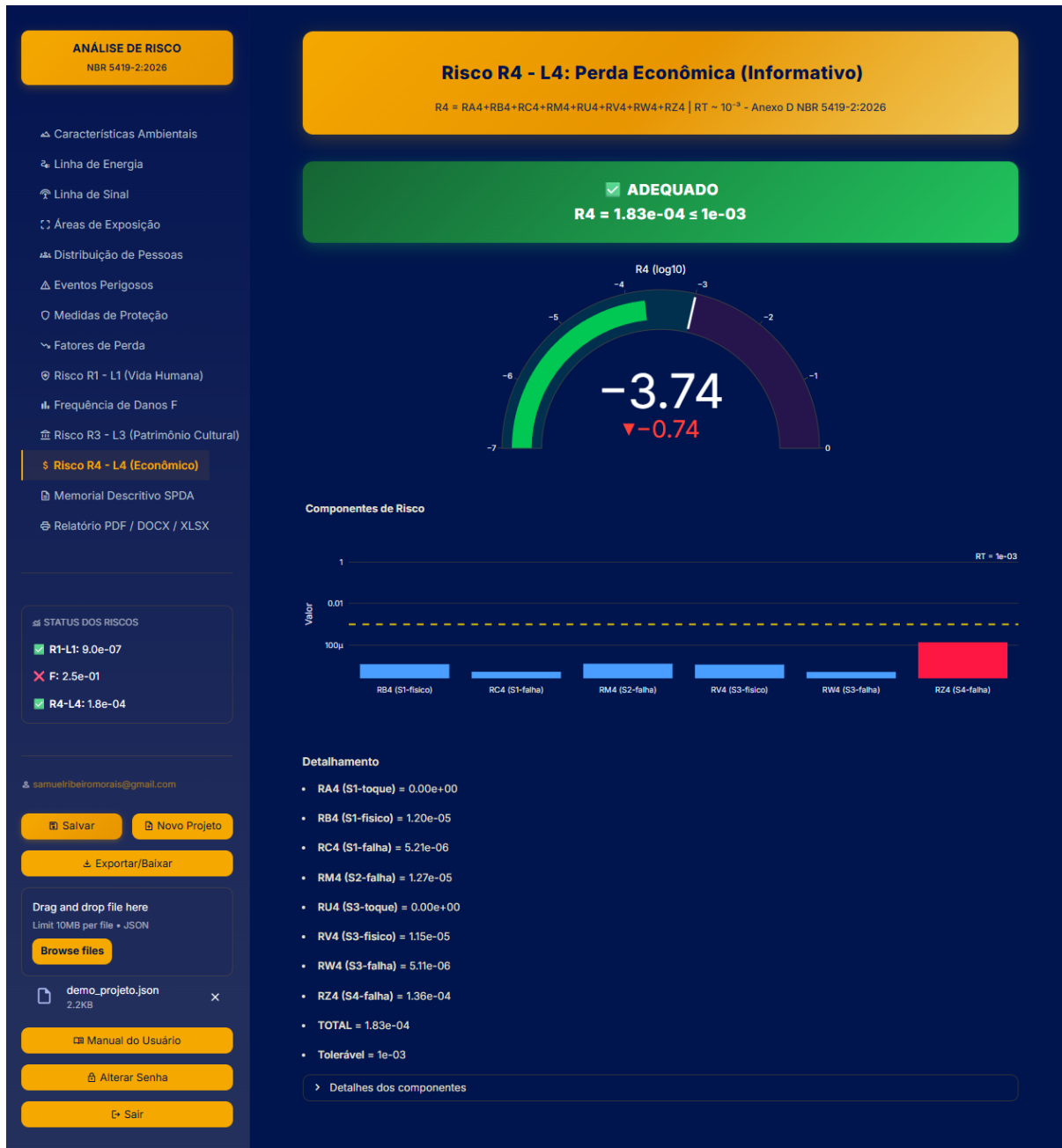
Diagnóstico: RV3 = 2,27e-01 - risco de destruição do patrimônio por surto via linhas.

Solução técnica: Instalar DPS Classe I na entrada de todas as linhas. Usar cabos blindados aterrados em ambas extremidades.

O risco tolerável para R3 é $RT = 10^{-4}$. Caso a estrutura não possua patrimônio cultural, esta seção exibirá a mensagem “R3 não se aplica”.

15. Risco R4 — L4: Perda Econômica

O Risco R4 é informativo e representa o risco de perdas econômicas. O risco tolerável é $RT = 10^{-3}$.



Para ativar o cálculo, habilite a opção na seção correspondente. O cálculo considera danos físicos, falha de sistemas e custos indiretos (paralisação, lucro cessante).

Dica: Por ser informativo, o R4 não é obrigatório, mas fornece informações valiosas para a tomada de decisão sobre investimentos em proteção.

16. Memorial Descritivo do SPDA

O Memorial Descritivo é gerado automaticamente com base no nível de proteção (NP) selecionado em Características Ambientais. Contém todas as especificações técnicas conforme as Partes 1, 3 e 4 da NBR 5419:2026.

ANÁLISE DE RISCO

NBR 5419-2:2026

- ▲ Características Ambientais
- ⚡ Linha de Energia
- 📶 Linha de Sinal
- 🏠 Áreas de Exposição
- 👤 Distribuição de Pessoas
- ⚠️ Eventos Perigosos
- 🛡️ Medidas de Proteção
- 📉 Fatores de Perda
- 👤 Risco R1 - L1 (Vida Humana)
- 📊 Frequência de Danos F
- 🏛️ Risco R3 - L3 (Patrimônio Cultural)
- 💰 Risco R4 - L4 (Econômico)
- 📄 Memorial Descritivo SPDA
- 📄 Relatório PDF / DOCX / XLSX

STATUS DOS RISCOS

- ✅ R1-L1: 9.0e-07
- ❌ F: 2.5e-01
- ✅ R4-L4: 1.8e-04

samuelribeimorais@gmail.com

💾 Salvar
📄 Novo Projeto

⬇️ Exportar/Baixar

Drag and drop file here

Limit 10MB per file • JSON

Browse files

demo_projeto.json

2.2KB

✕

📖 Manual do Usuário
🔑 Alterar Senha
🏠 Sair

samuel@lumenverum.com.br

© 2025 Lumen Verum

Memorial Descritivo do SPDA

Especificações conforme NBR 5419:2026 (Partes 1, 3 e 4)

DADOS DO PROJETO

Projeto: DEMO-001 - Galpão Industrial Bloco A

Cliente: DEMONSTRAÇÃO - Indústria Metalúrgica Modelo S.A.

End. cliente: Rodovia BR-153, Km 8, Distrito Industrial - Aparecida de Goiânia - GO CEP: 74980-000

End. estrutura: Rodovia BR-153, Km 8, Distrito Industrial - Aparecida de Goiânia - GO CEP: 74980-000

Município: Aparecida de Goiânia - GO

Responsável: Engenheiro Eletricista João da Silva - DEMONSTRAÇÃO

CREA: 000000000/D-GO

Dimensoes: 60.0 x 30.0 x 10.0 m (L x W x H)

Perimetro: 180.0 m

Area cobertura: 1800.0 m2

NP III

Esfera: 45 m | Malha: 15 x 15 m

1. SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO - NP III (NBR 5419-3, SECAO 6)

▼ Metodos de Captação Aplicaveis

Para NP III, os parâmetros de captacao sao:

Parâmetro	Valor
Raio da esfera rolante	45 m
Dimensao maxima da malha	15 x 15 m
Metodo do angulo	Conforme Tabela 2 (limitado pela altura)

Para esta estrutura (60 x 30 m):

- Malha 15 x 15 m requer 5 condutores longitudinais e 3 condutores transversais na cobertura
- Comprimento total estimado de captores na cobertura: ~330 m

> Materiais e Dimensoes - Captores (Tabela 7, NBR 5419-3)

> Componentes Naturais de Captação

2. SUBSISTEMA DE DESCIDA - NP III (NBR 5419-3, SECAO 7)

▼ Dimensionamento das Descidas

Para NP III:

- Espacamento maximo entre descidas: 15 m
- Perimetro da estrutura: 180.0 m

Número mínimo de descidas: 12

(Perimetro 180.0 m / 15 m = 12.0, arredondado para par: 12)

Regras de posicionamento:

- Distribuir uniformemente ao redor do perimetro
- Preferir cantos e arestas da edificação
- Percurso mais curto e reto possivel ate o solo
- Nao formar lacos ou curvas acentuadas

> Materiais e Dimensoes - Descidas (Tabela 7)

	Material	Secao min. (mm2)	Forma
0	Cobre	16	Fita ou cabo
1	Aluminio	25	Fita ou cabo
2	Aco galvanizado	50	Fita ou barra redonda
3	Aco inoxidavel	50	Fita ou barra redonda

Comprimento total estimado de descidas: ~120 m (12 descidas x 10.0 m de altura)

> Componentes Naturais de Descida

22

ANÁLISE DE RISCO
NBR 5419-2:2026

- ↳ Características Ambientais
- ↳ Linha de Energia
- ↳ Linha de Sinal
- ↳ Áreas de Exposição
- ↳ Distribuição de Pessoas
- ↳ Eventos Perigosos
- ↳ Medidas de Proteção
- ↳ Fatores de Perda
- ↳ Risco R1 - L1 (Vida Humana)
- ↳ Frequência de Danos F
- ↳ Risco R3 - L3 (Patrimônio Cultural)
- ↳ Risco R4 - L4 (Econômico)
- ↳ **Memorial Descritivo SPDA**
- ↳ Relatório PDF / DOCX / XLSX

STATUS DOS RISCOS

✓ R1-L1: 9.0e-07

✗ F: 2.5e-01

✓ R4-L4: 1.8e-04

s. samuel@lumenverum.com.br

Salvar
Novo Projeto

Exportar/Baixar

Drag and drop file here

Limit 10MB per file • JSON

Browse files

demo_projeto.json

✕

Manual do Usuário
Alterar Senha

Sair

s. samuel@lumenverum.com.br

© 2026 Lumen Verum

3. SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO - NP III (NBR 5419-3, SECAO 8)

↳ Dimensionamento do Aterramento

Arranjo recomendado para NP III: Tipo A ou B

Tipo A - Eletrodos individuais:

- Minimo de 12 eletrodos (1 por descida)
- Comprimento minimo (l1): 5 m por eletrodo
- Eletrodos verticais: min. metade de l1 (min. 2,5 m)

Tipo B - Anel fechado:

- Perimetro do anel: ≥ 180 m (perimetro da estrutura)
- Profundidade: ≥ 0,5 m
- Distancia da parede: ~1 m
- Raio medio ≥ l1

Eletrodo de fundacao:

- Fita de aço galvanizado ou cobre embutida na base de concreto
- Solucao definitiva e protegida contra corrosao

↳ Materiais e Dimensoes - Eletrodos (Tabela 8)

↳ Resistencia de Aterramento

4. EQUIPOTENCIALIZAÇÃO - NP III (NBR 5419-3, SECAO 9)

↳ Barras de Equipotencialização

BEP - Barra de Equipotencialização Principal:

- No nivel do solo ou entrada de energia
- Conecta: aterramento SPDA, PE/PEN, tubulacoes metálicas, blindagens

BEL - Barras de Equipotencialização Locais:

- A cada ~20 m de altura, interligadas entre si e a BEP

Para esta estrutura (H = 10.0 m): somente BEP (altura < 20 m)

↳ Condutores de Ligacao (Tabelas 9 e 10)

↳ Distancia de Seguranca (Secao 9.3)

5. SISTEMA DE DPS (NBR 5419-4, SECAO 8)

↳ Classes de DPS e Aplicacao

	Classe	Forma de Onda	Aplicacao	Condutor Cu
0	I	10/350 us	Ponto de entrada (QGD)	16 mm ²
1	II	8/20 us	Quadros intermediarios	6 mm ²
2	III	1,2/50 + 8/20 us	Equipamentos sensiveis	2,5 mm ²

Linhas conectadas a estrutura:

- Linha de Energia: UW = 2.5 kV
- Linha de Sinal: UW = 1.5 kV

DPS deve garantir nivel de protecao abaixo do UW de cada linha.

↳ Categorias de Suportabilidade UW (Tabela B.5)

↳ Coordenacao de DPS

6. ZONAS DE PROTEÇÃO - ZPR (NBR 5419-1, SECAO 5)

↳ Zonas de Proteção contra Raios

	Zona	Ambiente	Descarga direta	Campo EM	Surto
0	ZPR 0A	Externo	Sim	Total	Total
1	ZPR 0B	Externo	Nao (SPDA)	Total	Parcial
2	ZPR 1	Interno	Nao	Atenuado	DPS I
3	ZPR 2+	Interno	Nao	Mais atenuado	DPS I-II

Transicoes de zona nesta estrutura:

- 0A → 0B: captores do SPDA
- 0B → 1: DPS Classe I + blindagem
- 1 → 2: DPS Classe II + blindagem adicional
- 2 → n: DPS Classe III localizado

Conteúdo do Memorial

- Subsistema de Captação: raio da esfera rolante, dimensões da malha, materiais dos captosres
- Subsistema de Descida: número mínimo de condutores, espaçamento, materiais
- Subsistema de Aterramento: resistência máxima, configuração dos eletrodos
- DPS (Dispositivos de Proteção contra Surtos): Classe I, II e III
- Equipotencialização: requisitos entre SPDA, estrutura e instalações
- Distância de segurança: cálculo de separação entre SPDA e instalações metálicas

17. Relatório PDF / DOCX / XLSX

A última seção permite gerar relatórios profissionais com todos os resultados da análise de risco.

ANÁLISE DE RISCO
NBR 5419-2:2026

- Características Ambientais
- Linha de Energia
- Linha de Sinal
- Áreas de Exposição
- Distribuição de Pessoas
- Eventos Perigosos
- Medidas de Proteção
- Fatores de Perda
- Risco R1 - L1 (Vida Humana)
- Frequência de Danos F
- Risco R3 - L3 (Patrimônio Cultural)
- Risco R4 - L4 (Econômico)
- Memorial Descritivo SPDA
- Relatório PDF / DOCX / XLSX**

STATUS DOS RISCOS

- R1-L1: 9.0e-07
- F: 2.5e-01
- R4-L4: 1.8e-04

Drag and drop file here
Limit 10MB per file • PNG, JPG, JPEG

Relatório PDF / DOCX / XLSX
Geração de relatórios e registro fotográfico do SPDA

LOGOS

Logo da empresa executora
Logo do contratante

Drag and drop file here
Limit 10MB per file • PNG, JPG, JPEG

Drag and drop file here
Limit 10MB per file • PNG, JPG, JPEG

OPÇÕES DO RELATÓRIO

Observações adicionais (opcional)

REGISTRO FOTOGRÁFICO DO SPDA

Adicione fotos do SPDA executado (captação, descidas, aterramento, DPS, etc.)

Selecione as fotos

Drag and drop files here
Limit 10MB per file • PNG, JPG, JPEG

GERAR RELATÓRIO

Gerar Relatório PDF Gerar Relatório DOCX Gerar Relatório XLSX

Baixar Relatório PDF

Relatório PDF gerado com sucesso!

Drag and drop file here
Limit 10MB per file • JSON

Salvar Novo Projeto

Exportar/Baixar

Formatos Disponíveis

PDF: Relatório completo pronto para impressão e envio ao cliente

DOCX: Relatório em formato Word, editável para personalizações

XLSX: Planilha Excel com todos os dados e cálculos para conferência

Opções do Relatório

- Logo da empresa executora: faça upload da logo da sua empresa (PNG, JPG)
- Logo do contratante: faça upload da logo do cliente
- Observações adicionais: campo de texto livre incluído no relatório
- Registro fotográfico: adicione fotos do SPDA (captação, descidas, aterramento, DPS)

18. Dicas e Observações

Tooltips Explicativos

Todos os campos possuem tooltips (dicas de preenchimento). Passe o mouse sobre o ícone de interrogação (i) ao lado de cada campo para ver uma explicação detalhada com exemplos práticos. Veja o exemplo abaixo:

The screenshot shows a software interface for 'PARÂMETROS DA ESTRUTURA'. It contains several input fields with question mark icons (tooltips) to their right. The fields are: 'CD - Fator de localização (Tabela A.1)' with a dropdown menu showing 'Estrutura isolada no topo de colina/morro'; 'PB - Probabilidade SPDA (Tabela B.2)' with a dropdown menu showing 'Sem SPDA'; 'KS1 - Blindagem Espacial Interna' with a tooltip box open; 'Tipo de blindagem espacial interna' with a dropdown menu showing 'Malha'; and 'wm1 - Blindagem Espacial Interna - Largura da malha (m)' with a numeric input field showing '20,00'.

PARÂMETROS DA ESTRUTURA

CD - Fator de localização (Tabela A.1) ⓘ
Estrutura isolada no topo de colina/morro

PB - Probabilidade SPDA (Tabela B.2) ⓘ
Sem SPDA

KS1 - Blindagem Espacial Interna ⓘ
Fator de redução da corrente de descarga dentro da estrutura (Eq. B.5). Define a eficácia da blindagem eletromagnética interna. "Malha" = malha metálica (tela, gaiola de Faraday) com largura $wm1$. Quanto menor a malha, melhor a blindagem. "Metal contínuo" = chapas metálicas contínuas fechando toda a estrutura (ex: container), fornece máxima blindagem ($KS1=0.0001$). Para a maioria das estruturas comerciais/industriais sem blindagem especial, use Malha com $wm1=1$.

Tipo de blindagem espacial interna ⓘ
Malha

wm1 - Blindagem Espacial Interna - Largura da malha (m) ⓘ
20,00

Dica: No exemplo acima, ao clicar no ícone (i) ao lado de "KS1 — Blindagem Espacial Interna", o sistema exibe uma explicação completa sobre o parâmetro, incluindo definições dos tipos "Malha" e "Metal contínuo".

Fluxo de Trabalho Recomendado

Para obter os melhores resultados, siga a ordem das seções. Os cálculos são encadeados: informações das primeiras seções alimentam os cálculos das seguintes.

15. Preencha todos os dados do projeto e da estrutura (Características Ambientais)
16. Configure as linhas de energia e sinal (Linha de Energia / Linha de Sinal)
17. Verifique as áreas de exposição calculadas (Áreas de Exposição)
18. Configure a distribuição de pessoas e eventos perigosos
19. Ajuste as medidas de proteção e fatores de perda
20. Verifique os resultados dos riscos R1, F, R3 e R4
21. Consulte o memorial descritivo (Memorial Descritivo SPDA)
22. Gere os relatórios finais (Relatório PDF / DOCX / XLSX)

Salvamento Automático

O sistema realiza salvamento automático dos dados no servidor. Recomenda-se também exportar o projeto em JSON periodicamente como backup, utilizando o botão "Exportar/Baixar" na barra lateral.

Suporte

Para dúvidas, sugestões ou problemas, envie um e-mail para:

samuel@lumenverum.com.br