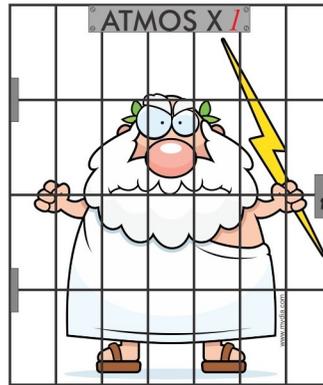


Atmos Plus X1.1

Officina de Mydia / Volts and Bolts



*Modelos e Verificações
para projetos de SPDA*

Software **Atmos Plus X1.1**, update 11.1.0, fevereiro de 2016

Conteúdo:

1. Introdução

2. Modelos

2.1. Edificações: Galpões, Prédios, Casas

2.2. Áreas: Livre, Estacionamento, Quadra

2.3. Estruturas Isoladas: Chaminé, Caixa d'água, Tanque, Antena ou Poste, Isolada

3. Verificações

3.1. Verificações da proteção: Perfil, Calçada, Sanduíche

3.2. Distâncias de Segurança: Básico, Indutância, Área classificada, Janela

4. Contato

4.1. Internacional

4.2. Brasil

1. Introdução

Neste documento vamos mostrar as diversas opções de cálculos de Proteções Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) de Estruturas - como Prédios, Galpões e Casas, Áreas abertas - também Estacionamentos e Quadras esportivas, e ainda estruturas Isoladas, como Tanques, Chaminés, Caixas d'água elevadas, Torres, Antenas e Postes e qualquer volume que se queira proteger com postes externos.

O Atmos utiliza um conceito de adequação da estrutura real a um Modelo aproximado, ou seja, um prédio pode ter diversos detalhes arquitetônicos que seriam muito demorados de descrever, tanto analítica como graficamente, então opta-se por "envelocar" a estrutura com um volume que, se devidamente protegido, irá garantir a proteção de tudo o que estiver sob o mesmo.

Notar que os nomes adotados são meramente ilustrativos, um "Galpão" pode ser um galpão industrial, um prédio comercial como um shopping center ou um hospital.

Este documento mostra os cálculos disponíveis para a versão atual do Atmos Plus X1.1; as demais versões - Atmos Pro X1 e Atmos LE X1 - possuem menos cálculos disponíveis e (no caso da LE) limitações de dimensões, favor consultar em nosso site - ver item 4, no final do documento, as opções de contato disponíveis.

2. Modelos

2.1. Edificações

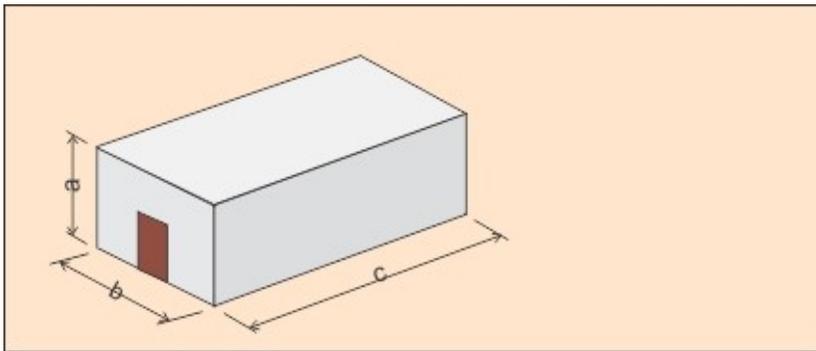
2.1.1. Galpões

São blocos tipo paralelepípedo com diversas opções de telhado/cobertura.

2.1.1.1. Galpão simples

Este é o cálculo mais completo do Atmos: para a captação, são 5 cálculos em 1, sendo três alternativas de altura de captor (por exemplo: 3, 5 e 8 metros) e a gaiola de Faraday orientada em ambos os sentidos. Cobertura típica de laje, com ou sem telhas; é comum também o uso de estrutura metálica de sustentação do telhado, a qual já é um captor natural, porém pode-se adicionar captos verticais para proteger as telhas.

Modelo:

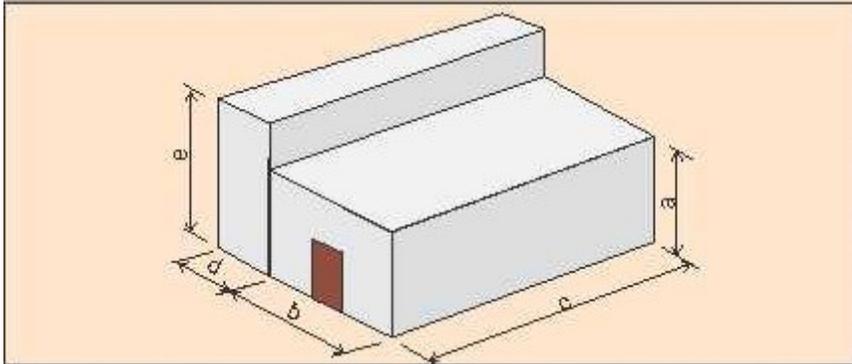


Dados necessários: altura (a), largura (b) e comprimento (c).

2.1.1.2. Galpão Conjugado

Proteção calculada pelo modelo da gaiola de Faraday para o caso onde o Galpão é constituído de dois blocos conjugados, sendo um mais lato que o outro.

Modelo:

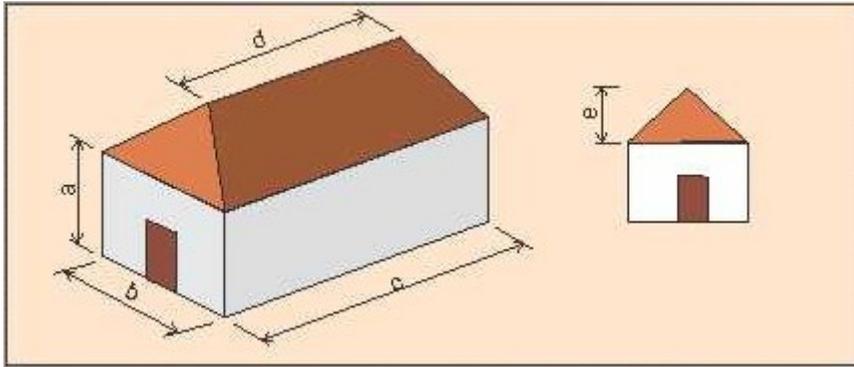


Dados necessários: altura (a), largura (b) e comprimento (c).

2.1.1.3. Galpão com telhado em duas águas

Neste caso temos uma cobertura com telhado em duas águas, usado principalmente em galpões industriais e prédios residenciais; este é um modelo direcionado para estruturas grandes, para casas utilize o modelo "Casa com telhado em duas águas", ver item 2.1.3.2.

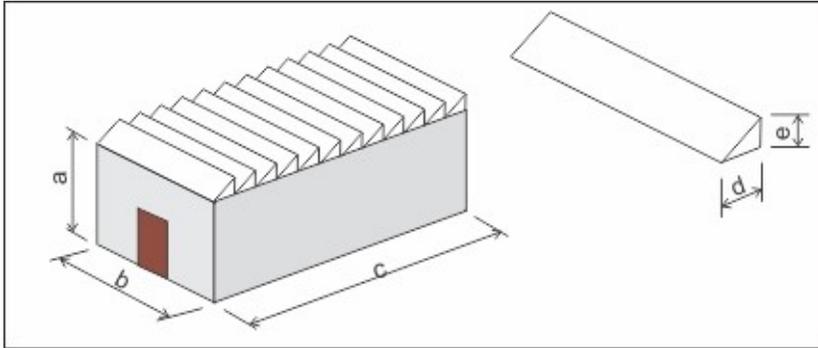
Modelo:



Dados necessários: altura (a), largura (b) e comprimento (c), mais comprimento da cumeeira (d) e altura do telhado (e).

2.1.1.4. Galpão com telhado em "shed" (dente de serra)

Modelo:



Dados necessários: altura (a), largura (b), comprimento (c), largura (d) e altura (e) do shed..

2.1.2. Prédios com elevação significativamente alta na cobertura

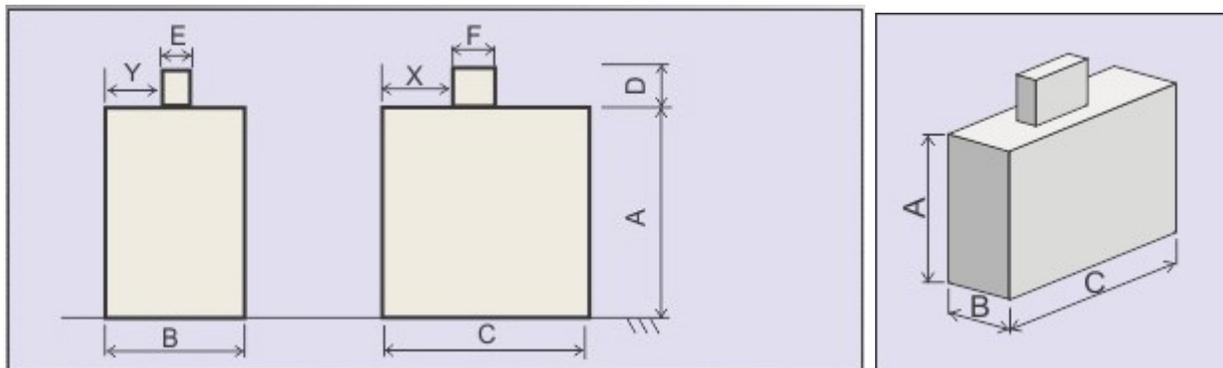
Este modelo supõe que haja - o que é bastante comum em prédios residenciais e comerciais - uma elevação central na cobertura, tipicamente para o reservatório de água e/ou casa de máquinas dos elevadores ou ainda um heliponto.

O Atmos aproveita-se da altura dessa elevação para calcular um modelo misto: gaiola de Faraday na elevação e verificação pelo Modelo Eletrogeométrico se a esfera apoia-se entre a elevação e o beiral do prédio (onde é obrigatório a instalação de um condutor) sem tocar no piso da cobertura; caso isso aconteça (em prédios mais compridos), o Atmos especifica então uma gaiola de Faraday na área desprotegida da cobertura.

Este cálculo misto é o mais econômico para prédios residenciais e de escritórios de dimensões "normais". Nos casos em que a elevação for pequena e/ou o prédio for muito extenso, pode ser mais eficiente proteger a cobertura com captosres verticais - utilize o modelo Galpão Simples - e somente acrescentar manualmente o condutor na beirada da elevação, com duas descidas para conectá-lo no sistema de captosres.

2.1.2.1. Planta retangular

Modelo:

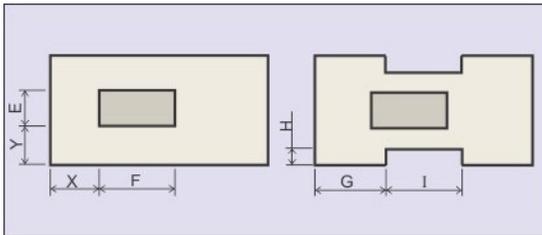


Dados necessários: altura (a), largura (b) e comprimento (c) do prédio, o mesmo para a elevação (d, e, f), e coordenadas (x, y) da elevação em relação ao canto do prédio.

2.1.2.2. Planta em formato "H"

Idem item anterior, com os dados adicionais: posição do "H" em relação ao canto do prédio (g), largura do "H" (i) e profundidade do "H" (h).

Detalhe:

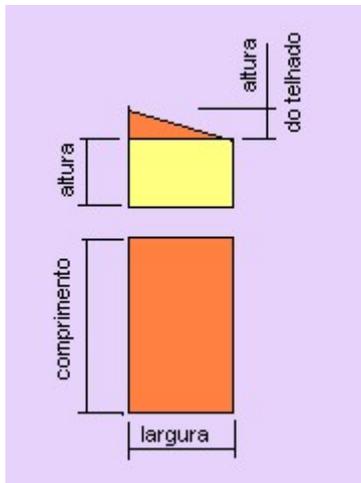


2.1.3. Casas

Estruturas relativamente pequenas, para residências, sedes de empresas, garagens, etc., geralmente com telhado em duas águas - embora o telhado em uma água seja comum em edículas, garagens ou coberturas de piscinas.

2.1.3.1 Casa retangular com telhado em 1 água

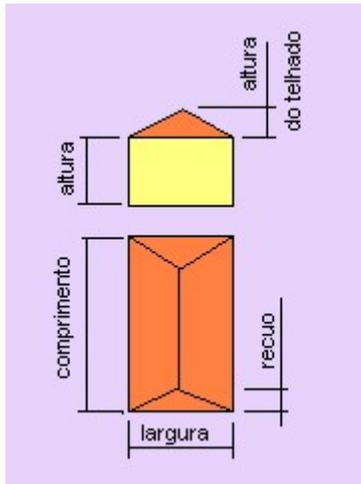
Modelo:



Dados necessários: altura, largura, comprimento e altura do telhado;

2.1.3.2. Casa retangular com telhado em 2 águas

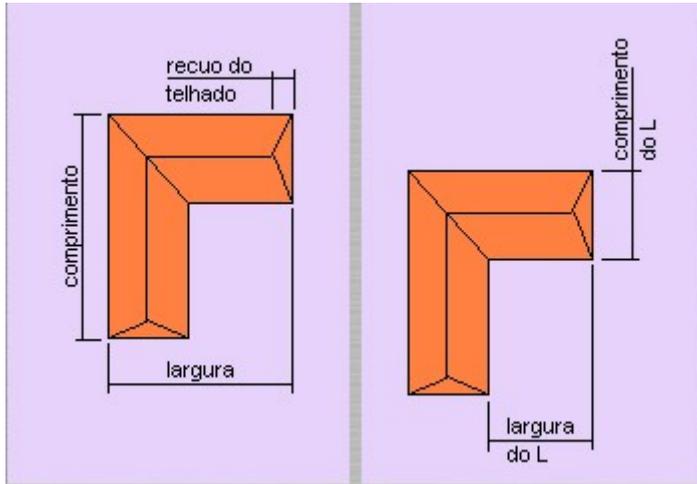
Modelo:



Dados necessários: altura, largura, comprimento, recuo (ou comprimento da cumeeira) e altura do telhado.

2.1.3.3. Casa com planta com formato em "L"

Modelo:

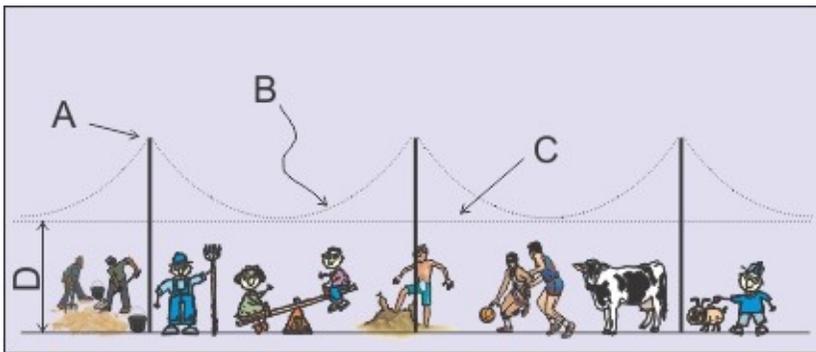


Dados necessários: além dos dados de uma casa retangular, são necessários também a largura e o comprimento da ala lateral da casa.

2.2. Áreas

São áreas abertas por onde circulam pessoas e veículos, ou onde se encontram equipamentos, ou uma área de piscinas, uma área de camping, etc.

Como aqui não existe um “prédio” para ser protegido, o Atmos utiliza o conceito de “plano fictício”: suponha que exista um plano imaginário a uma determinada altura do solo, paralelo a este:

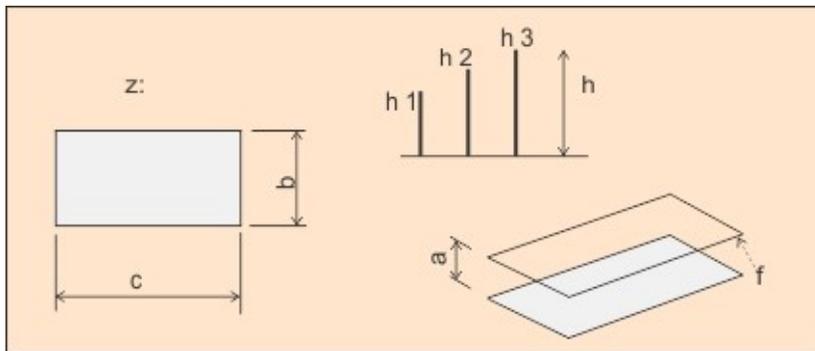


Se impedirmos a esfera do Modelo EletroGeométrico de “encostar” no plano, também estaremos, automaticamente, protegendo tudo o que estiver abaixo do plano fictício. Favor notar que, nesta versão, o programa supõe que exista algum tipo de muro ou cerca na periferia da área, onde a esfera pode ser apoiada; esta é uma situação mais “otimista” do que se a esfera vier rolando pelo solo - estamos prevendo adicionar suporte para esta outra situação num próximo update do Atmos, consulte-nos em caso de dúvida (ver o item 4, mais abaixo).

2.2.1. Área aberta livre

É uma área aberta, que será protegida com a instalação de postes metálicos (ou de concreto, ou mesmo de madeira, desde que tomadas as devidas precauções) que o Atmos terá liberdade para colocar em distribuição matricial (linhas e colunas) nas posições que forem mais econômicas, ou seja, o Atmos irá encontrar o menor número de postes possível para esta área com postes de três alturas diferentes, ou seja, teremos três respostas de uma só vez.

Modelo:

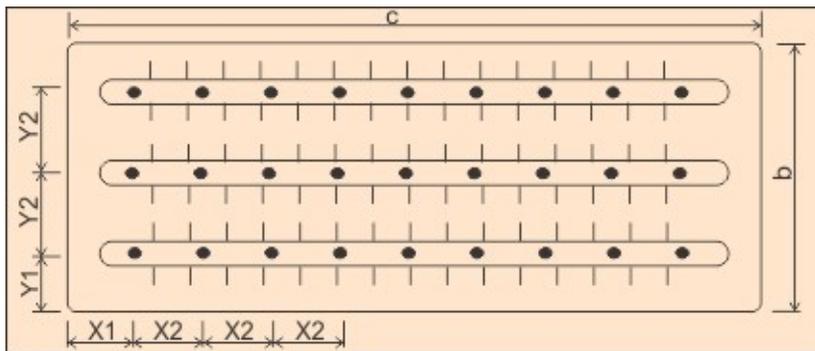


Dados necessários: altura do plano fictício (a), largura (b), comprimento (c), três alturas de postes - obrigatoriamente mais altos que (a)

2.2.2. Estacionamento

Este Modelo pode ser considerado, parcialmente, uma Verificação (ver item 3, mais abaixo), pois, ao invés de poder posicionar os postes nos locais mais econômicos, o Atmos irá verificar se os postes existentes (ou planejados) para a iluminação do estacionamento são suficientes para a proteção da área.

Modelo:

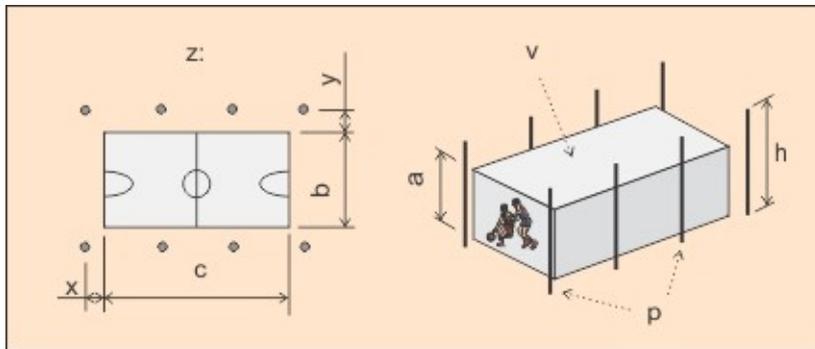


Dados necessários: altura do plano fictício (a), largura (b), comprimento (c), posição do primeiro poste ($x1$, $y1$), espaçamento típico dos postes ($x2$, $y2$).

2.2.3. Quadra

A ideia básica é de uma quadra esportiva com postes de iluminação preferencialmente (mas não necessariamente) metálicos, que serão utilizados como captores, como no caso do Estacionamento mas, ao contrário deste, ao invés de internos, na Quadra os postes são externos ao volume. Como consequência disso, existe um limite para a largura da área: se esta for superior ao diâmetro da esfera do Modelo EletroGeométrico, a solução será impossível, pois um raio sempre poderá cair na faixa central da quadra.

Modelo:



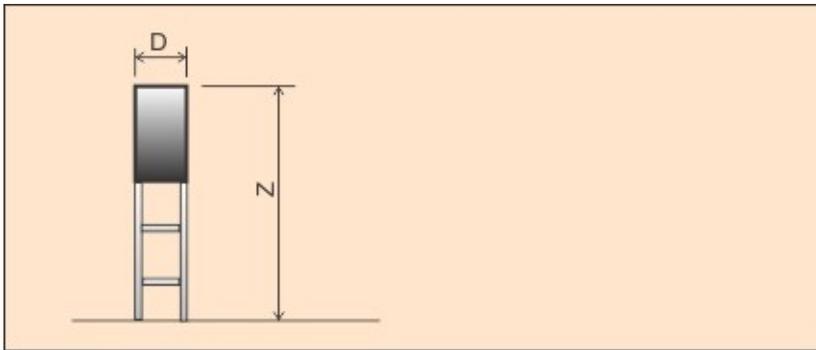
Dados necessários: altura do plano fictício (a), largura (b), comprimento (c), posição do primeiro poste (x, y), altura dos postes (h).

2.3. Estruturas Isoladas

2.3.1. Caixa d'água

Estrutura pequena porém elevada, geralmente cilíndrica, mas podendo ser também quadrada, de concreto (se for metálica provavelmente será auto-protegida, não necessitando de SPDA).

Modelo:

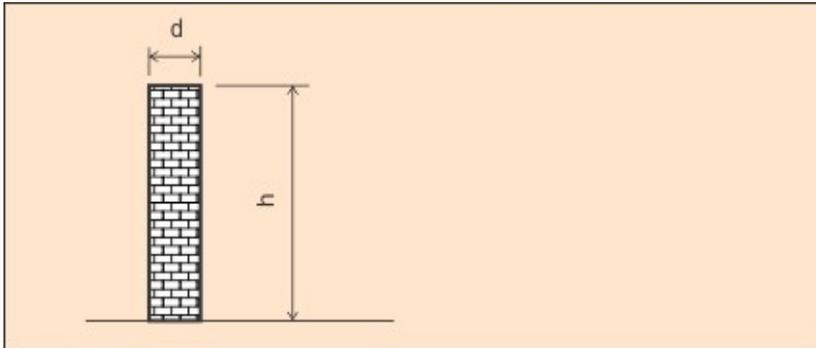


Dados necessários: diâmetro (d), altura (z).

2.3.2. Chaminé:

As metálicas são geralmente auto-protegidas, já as de alvenaria necessitam de um SPDA.

Modelo:

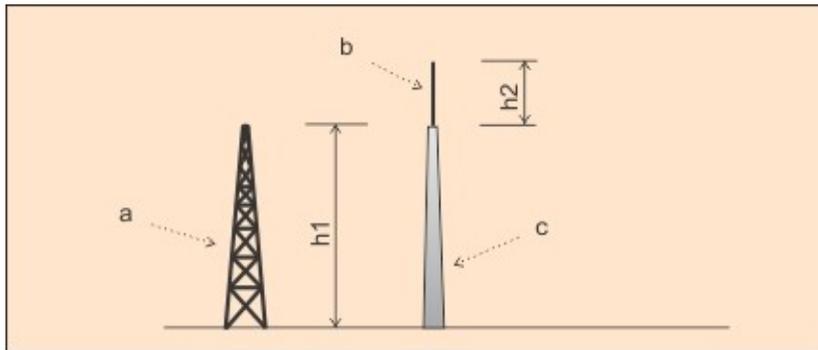


Dados necessários: diâmetro (d), altura (h), necessário também saber o material da construção e se os gases são inflamáveis.

2.3.3. Antena ou Poste

Se a estrutura for metálica, provavelmente será auto-protegida, necessitando somente do aterramento; para postes de concreto, pode-se utilizar ou não as ferragens da armadura como descida.

Modelo:

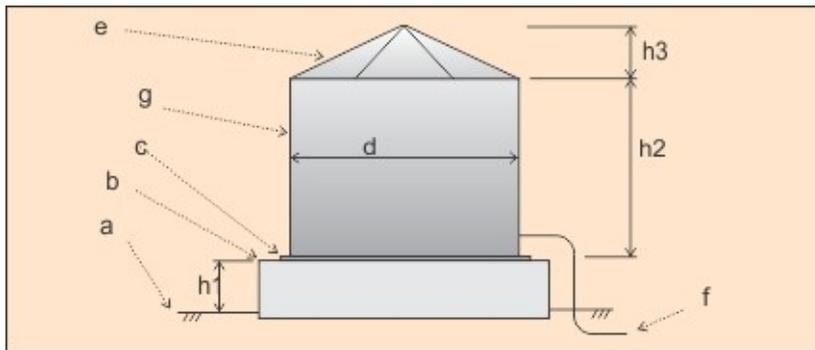


Dados necessários: altura ($h1$) e, se houver, altura do captor adicional ($h2$).

2.3.4. Tanque

Tanques metálicos são considerados auto-protegidos se tiverem uma espessura mínima de chapa e diâmetro superior a uma determinada medida, que por sua vez é função do material sobre o qual o tanque está apoiado; dependendo da norma, irá variar também o número de rabichos para conexão com o sistema de aterramento.

Modelo:

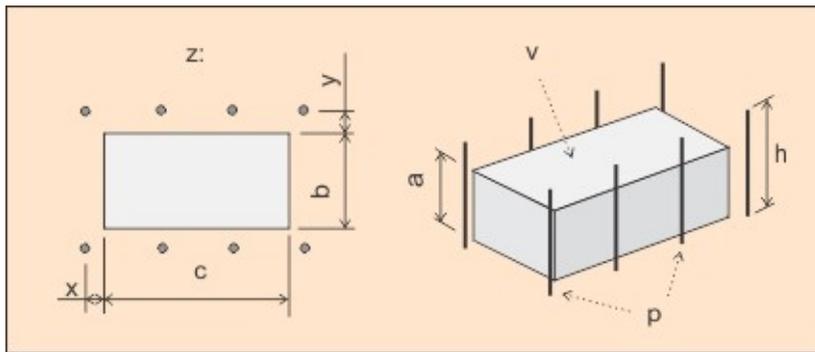


Dados necessários: alturas da base (h_1), do costado (h_2) e do tampo (h_3), diâmetro (d).

2.3.5. Isolada

Qualquer estrutura isolada que se deseja proteger através de postes externos, sem contato com a estrutura - ou seja, a corrente do raio não passa pelo volume de proteção; pode ser uma escultura, um tanque de gás, um depósito de explosivos, etc.

Modelo:



Dados necessários: altura do plano (a), largura (b), comprimento (c), posicionamento do primeiro poste (x , y) e altura dos postes (h).

3. Verificações

As Verificações do Atmos irão checar se uma estrutura ou pessoas estão protegidas por uma estrutura próxima mais alta ao lado, ou ainda entre duas estruturas de alturas iguais ou diferentes. Já as Distâncias de Segurança vão aplicar diferentes métodos para verificar se uma determinada massa metálica ou equipamento encontra-se suficientemente afastado de uma descida de SPDA, seja esta uma descida externa, a ferragem do concreto ou uma estrutura metálica como uma coluna, torre ou poste.

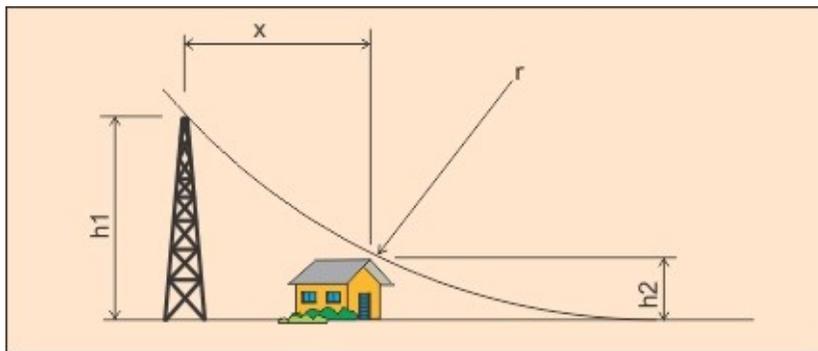
3.1. Verificações da proteção

O Atmos dispõe hoje de três Verificações da proteção e, como no caso dos Modelos de SPDA, estamos estudando adicionar mais algumas e, caso tenha alguma situação que não se encaixe nestas, o usuário pode nos consultar sobre a possibilidade de desenvolvermos a Verificação adequada. Como relatórios, são fornecidos um descritivo com os dados e os resultados, e também um croqui em escala.

3.1.1. Perfil

É a situação mais simples: temos uma estrutura baixa ao lado de outra maior, metálica ou com SPDA instalado (ou em projeto), e queremos saber se é necessário dimensionar um SPDA para essa estrutura ou se ela já está protegida pela sua vizinha mais alta.

Modelo:



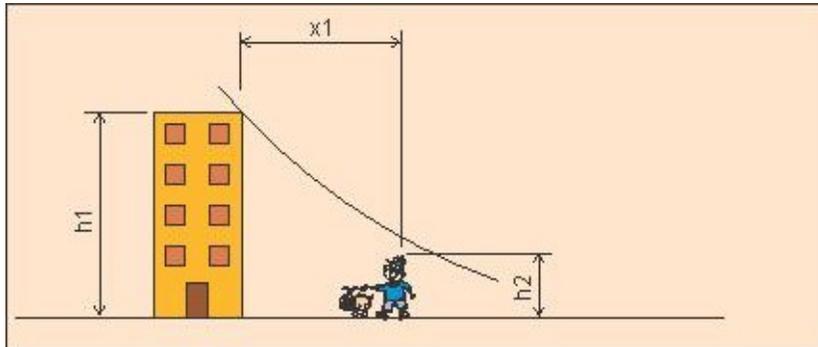
Dados necessários: alturas $h1$ e $h2$, afastamento (x).

3.1.2. Calçada

Uma Verificação de certa forma inversa ao Perfil, neste caso especificamos um plano fictício (veja a definição no item 2.2, acima) ao lado de uma estrutura protegida com SPDA e vamos verificar a até qual distância o plano encontra-se protegido.

O caso típico é o de uma calçada ou rua ao lado de uma edificação, mas também aplica-se a um quintal, jardim, recuo frontal ou, numa indústria, para o caso de algum(ns) equipamento(s) instalados ao ar livre porém ao lado de um galpão.

Modelo:

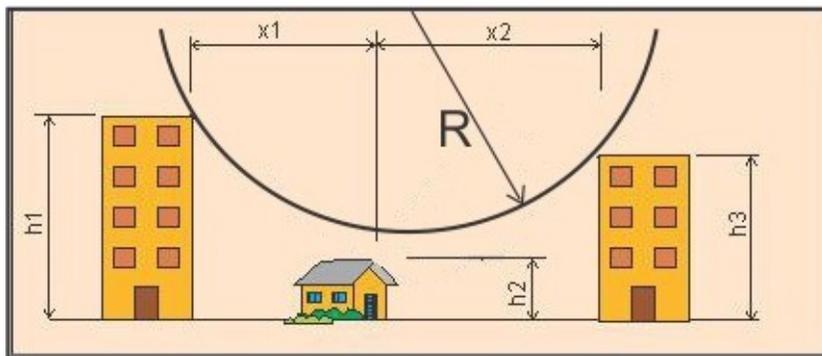


Dados necessários: alturas $h1$ e $h2$, afastamento ($x1$).

3.1.3. Sanduíche

É a Verificação mais complexa: temos uma pequena estrutura (ou área com equipamentos, etc.) entre duas outras; notar que, dependendo dos afastamentos e das alturas relativas, é possível que a estrutura central esteja protegida mesmo no caso de uma das laterais ser de mesma altura ou até um pouco menor.

Modelo:



Dados necessários: alturas h_1 , h_2 e h_3 , e afastamentos x_1 e x_2 .

3.2. Distâncias de Segurança

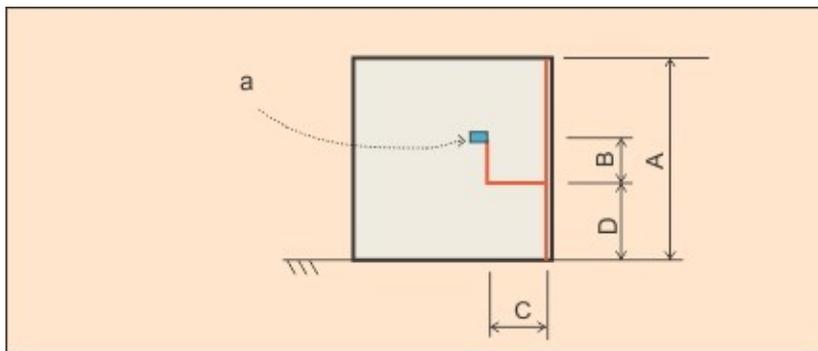
Encontra o afastamento mínimo que um equipamento metálico ou massa metálica aterrada deve manter da descida mais próxima - ou, olhando pelo outro lado do problema, verifica se um equipamento a uma determinada distância da descida corre o risco de receber uma descarga lateral (side flash).

As normas internacionais apresentam variações no cálculo, tanto em precisão - básico x detalhado - como entre normas diferentes; o Atmos, na versão atual, dispõe dos cálculos básicos das normas e do caso geral, calculado com a corrente especificada e a indutância do condutor.

Está em desenvolvimento para a próxima versão do Atmos o cálculo pelo método completo da norma IEC/NBR, inclusive de uma forma estendida e bastante sofisticada, tanto no cálculo em si - com localização automática das descidas próximas - como no arquivo do projeto e relatórios, possibilitando diversos equipamentos num mesmo projeto.

3.2.1. Básico

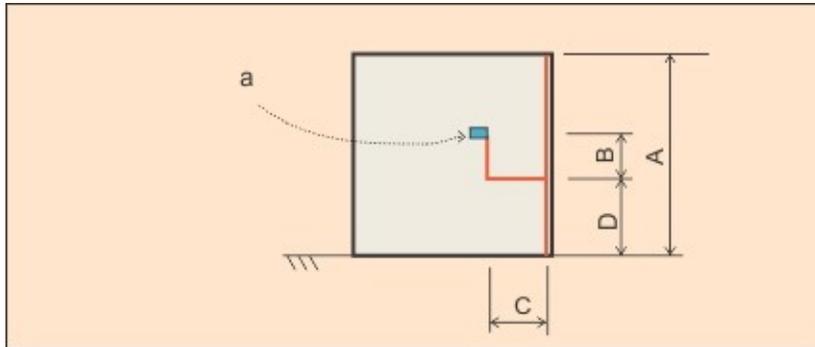
Modelo:



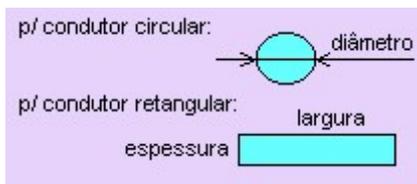
Dados necessários: altura do prédio (a), altura da conexão (d) e da massa metálica relativa à conexão (b) e afastamento (c).

3.2.2. Indutância

Modelo:



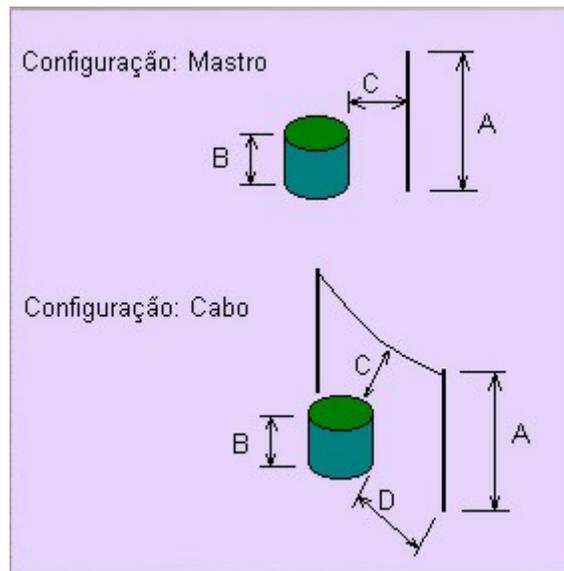
Dados necessários: os mesmos do caso Básico, mais o diâmetro (ou largura e espessura) do condutor e a parcela da corrente do raio considerada:



3.2.3. Área classificada

Caso particular onde os equipamentos metálicos ou pequenos tanques já estão no solo, provavelmente aterrados, porém próximos a uma descida de SPDA ou mesmo um poste colocado intencionalmente para protegê-lo de um impacto direto - mas o qual, dependendo das dimensões e afastamento, pode causar uma descarga lateral.

Modelo:

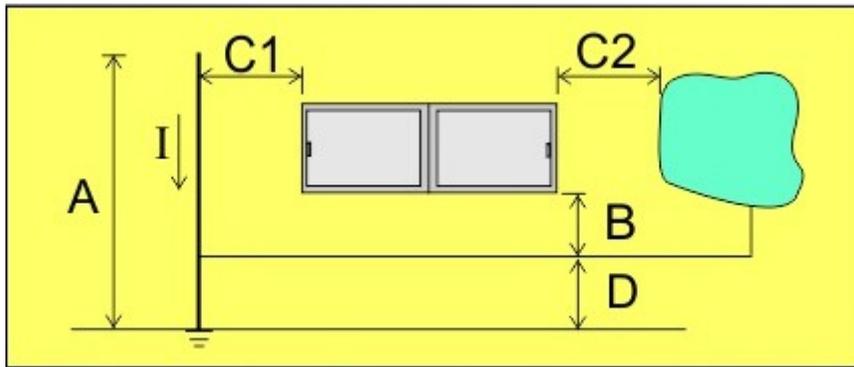


Dados necessários: altura do poste (a), altura do equipamento ou tanque (b), afastamentos (c) e (d).

3.2.4. Janela

É um caso particular, onde temos uma estrutura metálica - tipicamente, mas não necessariamente uma janela metálica - entre a descida e a massa ou equipamento; no Atmos, são disponíveis dois afastamentos - C1 e C2 - que podem ser tanto ao ar como alvenaria.

Modelo:



Dados necessários: além dos dados do arranjo Básico (a), (b) e (d), são necessárias as dimensões C1 e C2 e o meio (ar ou alvenaria) de C1 e de C2.

4. Contato

Para compra de licenças de uso ou consultar sobre quaisquer dúvidas sobre o Atmos ou outro de nossos softwares, entre em contato conosco nos seguintes canais:

4.1. Internacional

Volts and Bolts OÜ:

Internet: www.voltsandbolts.com

Facebook: www.facebook.com/voltsbolts

E-mails: sales@voltsandbolts.com e support@voltsandbolts.com

4.2. Brasil

Officina de Mydia:

Internet: www.mydia.com

Facebook: www.facebook.com/officinademydia

E-mails: vendas@mydia.com ou suporte@mydia.com

* * *

(C) 2016 Oficina de Mydia / Volts and Bolts

Todos os direitos reservados.

Revisão: 24 / 02 / 2016

Este documento tem distribuição livre, desde que não seja alterado.