

FTV XML

Tabelas de túnel de vento – Parte II (FTV XML)

1 . Introdução

Tanto a Planilha SDF quanto o arquivo FTV XML são interfaces que permitem ao usuário definir as forças estáticas equivalentes devidas aos carregamentos de vento e aplicadas em cada um dos pavimentos do edifício.

O formato para descrição de forças estáticas equivalentes de túnel de vento (FTV) é um arquivo para importação de dados disponível a partir da versão 20 do sistema TQS. Essa interface permite a leitura de dados de todas as forças (F_x, F_y, M_z) em um único arquivo.

A vantagem na utilização do arquivo XML é que os valores são definidos de forma padronizada pela equipe do túnel, permitindo que o TQS faça a leitura de forma automática e sem necessidade de interação do usuário na correção de ângulos, número de pavimentos ou linhas de cabeçalho.

Esse documento tem o intuito de descrever como funciona a codificação desse arquivo para a leitura correta destas cargas provenientes do túnel de vento.

Descrição geral

O modelo estrutural e o túnel de vento por convenção adotam o mesmo sistema de coordenadas. As cargas aplicadas no edifício pelo túnel de vento serão concentradas em pontos convencionados.

Para cada direção de vento, para cada piso, será definido um terno de forças F_x, F_y e T_z vindas do túnel.

Os pisos são os mesmos do projeto estrutural e tem cotas conhecidas.

Convenciona-se um eixo vertical único que passa por um ponto de referência definido no plano. O momento T_z é o momento das forças no F_x e F_y no plano de cada piso em relação ao ponto de referência, calculado no túnel. O túnel e o projeto estrutural partilham o mesmo ponto de referência.

2 . Layout do arquivo FTV

A descrição a seguir é de um arquivo em formato XML.

```

<?xml version="1.0"?>
<CModelador xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <CFtv>
    <m_iversion>0</m_iversion>
    <m_project>Projeto teste</m_project>
    <m_ftvdic>
      <m_iversion>0</m_iversion>
      <m_nlevels>44</m_nlevels>
      <m_levels>
        <CFtvLev>
          <m_descr>Linha 43</m_descr>
          <m_z>1.23840000000000e+002</m_z>
        </CFtvLev>
        <CFtvLev>
          <m_descr>Linha 42</m_descr>
          <m_z>1.20960000000000e+002</m_z>
        </CFtvLev>
        <CFtvLev>
          <m_descr>Linha 41</m_descr>
          <m_z>1.18080000000000e+002</m_z>
        </CFtvLev>
        <CFtvLev>
          <m_descr>Linha 40</m_descr>
          <m_z>1.15200000000000e+002</m_z>
        </CFtvLev>
        <CFtvLev>
          <m_descr>Linha 39</m_descr>
          <m_z>1.12320000000000e+002</m_z>
        </CFtvLev>
        <CFtvLev>
          <m_descr>Linha 38</m_descr>
          <m_z>1.09440000000000e+002</m_z>
        </CFtvLev>
        <CFtvLev>
          <m_descr>Linha 37</m_descr>
          <m_z>1.06560000000000e+002</m_z>
        </CFtvLev>
        <CFtvLev>
          <m_descr>Linha 36</m_descr>
          <m_z>1.03680000000000e+002</m_z>
        </CFtvLev>
        <CFtvLev>
          <m_descr>Linha 35</m_descr>
          <m_z>1.00800000000000e+002</m_z>
      </m_levels>
    </m_ftvdic>
  </CFtv>
</CModelador>

```

Dessa forma, dados são descritos de maneira hierárquica em objetos e tabelas de objetos. Com isso, é possível organizar e padronizar uma sequência de dados.

Objeto <CFtvLev>

Descreve um piso do edifício.

```

<CFtv>
  <m_iversion>0</m_iversion>
  <m_project>Projeto teste</m_project>
  <m_ftvdic>
    <m_iversion>0</m_iversion>
    <m_nlevels>44</m_nlevels>
    <m_levels>
      <CFtvLev>
        <m_descr>Linha 43</m_descr>
        <m_z>1.238400000000000e+002</m_z>
      </CFtvLev>
      <CFtvLev>
        <m_descr>Linha 42</m_descr>
        <m_z>1.209600000000000e+002</m_z>
      </CFtvLev>
    </m_levels>
  </m_ftvdic>
</CFtv>

```

Variável	Tipo	Descrição
<m_descr>	string	Descrição do piso
<m_z>	double	Cota Z do piso, em unidades convencionadas.

Notas:

A descrição do piso é meramente para informação.

É importante coordenar os pisos e cotas com o projeto estrutural. Se não forem fornecidos dados em todos os pisos, o sistema poderá assumir forças adicionais de vento atuando no piso conforme a norma NBR-6123.

As unidades são descritas adiante.

Objeto <CFtvFor>

Descreve uma força em um piso concentrada no ponto de referência.

```

<m_unitm>tfm</m_unitm>
<m_iglobal>1</m_iglobal>
<m_ireac>0</m_ireac>
<m_angtun>0.000000000000000e+000</m_angtun>
</m_ftvdic>
<m_ftvmatfor>
  <m_iversio>0</m_iversio>
  <m_nmatfor>1056</m_nmatfor>
  <m_matfor>
    <CFtvFor>
      <m_fx>3.000000000000000e-001</m_fx>
      <m_fy>5.200000000000000e+000</m_fy>
      <m_tz>1.000000000000000e-001</m_tz>
    </CFtvFor>
    <CFtvFor>
      <m_fx>5.000000000000000e-001</m_fx>
      <m_fy>8.300000000000000e+000</m_fy>
      <m_tz>2.000000000000000e-001</m_tz>
    </CFtvFor>
  </m_matfor>
</m_ftvmatfor>

```

<m_fx>	double	Força X, em unidades convencionadas.
<m_fy>	double	Força Y, em unidades convencionadas.
<m_tz>	double	Momento Z, em unidades convencionadas.

Notas:

O sistema padrão de fornecimento é local, com a força Fx tendo a mesma direção do vento, a força Fy apontando à esquerda de Fx e no plano do piso, e o momento Tz apontando para cima. No sistema global Tz continua apontando para cima, o Fx é paralelo ao eixo X do sistema global de coordenadas.

Objeto <CFtvDic>

Descreve o formato da tabela de vento e contém dados adicionais para sua interpretação.

```

<CFtv>
  <m_iversion>0</m_iversion>
  <m_project>Projeto teste</m_project>
  <m_ftvdic>
    <m_iversion>0</m_iversion>
    <m_nlevels>44</m_nlevels>
    <m_levels>
      <CFtvLev>
        <m_descr>Linha 43</m_descr>
        <m_z>1.238400000000000e+002</m_z>
      </CFtvLev>
    </m_levels>
    <m_nangs>24</m_nangs>
    <m_angs>
      <double>0.000000000000000e+000</double>
      <double>1.500000000000000e+001</double>
      <double>3.000000000000000e+001</double>
    </m_angs>
    <m_nicols>1</m_nicols>
    <m_icols>
      <int>-1</int>
    </m_icols>
    <m_unitc>m</m_unitc>
    <m_unitf>tf</m_unitf>
    <m_unitm>tfm</m_unitm>
    <m_iglobal>1</m_iglobal>
    <m_ireac>0</m_ireac>
    <m_angtun>0.000000000000000e+000</m_angtun>
  </m_ftvdic>
  <m_ftvmatfor>
    <m_iversion>0</m_iversion>
    <m_nmatfor>1056</m_nmatfor>
    <m_matfor>
      <CFtvFor>
        <m_fx>3.000000000000000e-001</m_fx>
        <m_fy>5.200000000000000e+000</m_fy>
        <m_tz>1.000000000000000e-001</m_tz>
      </CFtvFor>
      <CFtvFor>
        <m_fx>5.000000000000000e-001</m_fx>
        <m_fy>8.300000000000000e+000</m_fy>
      </CFtvFor>
    </m_matfor>
  </m_ftvmatfor>

```

m_iversio	int	Número da versão do formato de dados
<m_nlevels>	int	Número de objetos <CFtvLev> a seguir.
<m_levels>	<CFtvLev>[]	Vetor de objetos <CFtvLev>
<m_nangs>	int	Número de direções de vento a seguir
<m_angs>	double[]	Vetor de direções de vento, em graus.
< m_nicols>	int	Número de pilares fornecidos a seguir
< m_ icols>	int[]	Vetor de números de pilares.
<m_unitc>	string	Unidades de medidas ("m", "cm", "mm").
<m_unitf>	string	Unidades de força ("kgf", "tf", "N", "kN").
<m_unitm>	string	Unidades de momento ("kgfm", "tfm", "Nm").
<m_iglobal>	int	(0) para sistema local, (1) para sistema global.
<m_ireac>	int	(0) para fornecimento de forças, (1) para reações.
<m_angtun>	double	Correção do ângulo do túnel de vento, em graus.

Notas:

O número da versão é mantido para expansão do arquivo. Novas versões terão número incrementado e poderão tratar versões antigas.

Fornecer todos os pisos do edifício em qualquer ordem, conforme o projeto. A leitura do arquivo pelo sistema depende que pisos e cotas sejam iguais ao do modelo estrutural. As forças de vento deverão ser fornecidas por piso, na mesma ordem dos pisos.

O ângulo da direção de vento adotado é positivo em graus no sentido anti-horário, com zero graus paralelo ao eixo X global definido no projeto estrutural. Se a convenção for diferente desta, usar a variável < m_angtun>, que será subtraída do valor de cada ângulo de m_angs.

As forças de vento podem ser fornecidas em uma única tabela com forças aplicadas no ponto de referência (zero pilares), ou em várias tabelas, uma para cada pilar, com forças aplicadas nos pilares. Entretanto, os momentos fornecidos são sempre em relação ao ponto de referência.

Caso sejam fornecidos os números de pilares, eles devem ser convencionados com o projeto estrutural. Será fornecida uma tabela de vento para cada pilar, ou uma única tabela se nenhum pilar for definido.

Novas unidades de medida podem ser definidas pela TQS se necessário.

O ponto de referência deve ser convencionado entre o projetista do modelo estrutural e o túnel de vento. Ele está implícito nos dados. Se as coordenadas do túnel de vento não baterem com as do projeto estrutural, os momentos Tz serão interpretados erroneamente. O sistema TQS anula os momentos gerados pelas forças horizontais no modelo TQS em relação ao ponto de referência e adiciona as forças de torção calculadas no túnel de vento.

Se o sistema de entrada for global, o ângulo de vento será usado para fazer transformação global para local. No sistema local, o eixo X coincide com a direção do vento, o eixo Y é ortogonal à X no mesmo plano dos pisos, e o eixo Z aponta para cima.

O valor do ângulo m_angtun será subtraído de todas as direções de vento se fornecido.

Objeto <CFtvMatFor>

É a tabela de forças de vento. Será fornecida uma única tabela de forças.

```

<m_angtun>0.000000000000000e+000</m_angtun>
</m_ftvdic>
<m_ftvmatfor>
  <m_iversio>0</m_iversio>
  <m_nmatfor>1056</m_nmatfor>
  <m_matfor>
    <CFtvFor>
      <m_fx>3.000000000000000e-001</m_fx>
      <m_fy>5.200000000000000e+000</m_fy>
      <m_tz>1.000000000000000e-001</m_tz>
    </CFtvFor>
    <CFtvFor>
      <m_fx>5.000000000000000e-001</m_fx>
      <m_fy>8.300000000000000e+000</m_fy>
  </m_matfor>
</m_ftvmatfor>

```

m_iversio	int	Número da versão do formato de dados
<m_nmatfor>	int	Número de objetos <CFtvFor> a seguir
<m_matfor>	<CFtvFor>[]	Vetor de objetos <CFtvFor>.

Notas:

O número da versão é mantido para expansão do arquivo. Novas versões terão número incrementado e poderão tratar versões antigas.

A quantidade de elementos <CFtvFor> desta tabela corresponde a <m_nlevels> X <m_nangs> X <m_nicols> (se <m_nicols>==0, adota-se 1).

A ordem de fornecimento dos elementos é:

- Para cada pilar (ou uma vez) de <m_nicols>
- Para cada direção de vento de <m_nangs>
- Para cada piso de <m_nlevels>
- Fornecer forças de vento CFtvFor (fx,fy,tz)

Objeto <CFtv>

Contém todos os outros objetos do arquivo de forças de vento.

m_iversio	int	Número da versão do formato de dados
m_project	string	Descrição do projeto
<m_ftvdic>	<CFtvDic>	Descreve a tabela de forças e outros dados
<m_ftvmatfor>	<CFtvMatFor>	Tabela de forças de vento.

Notas:

O número da versão é mantido para expansão do arquivo. Novas versões terão número incrementado e poderão tratar versões antigas.

O arquivo FTV consistem em um único objeto tipo <CFtv>, que embute os demais objetos descritos anteriormente.

3 . Edição dos dados de vento no sistema TQS

Consistência de dados na leitura

O sistema TQS carrega os dados vindos do túnel e os transforma de acordo com as convenções internas e os dados fornecidos em <m_ftvdic>. Para que os dados sejam aceitos, é necessário que os pisos e as cotas definidas correspondam aos do modelo estrutural, e os pilares, se fornecidos, existam no modelo.

Grupo "Tabelas de excentricidades e forças impostas"

1 - Botão "Ler tabelas de túnel de vento – FTV XML". Carrega o arquivo de forças externas geradas em túnel de vento, que poderão ser visualizadas nas tabelas de excentricidades acima.

Gerais | Modelo | Pavimentos | Materiais | Cobrimentos | Cargas | Critérios | Gerenciamento

Verticais | Vento | Adicionais | Combinações

V0 - Velocidade básica 40

S1 - Fator do terreno 1.00

S2 - Categoria de rugosidade I

S2 - Classe da edificação A

S3 - Fator estatístico 1.10

	Ângulo	C.A.	Def Cot	Cot ini
1	90	1.5	Não	0
2	270	1.5	Não	0
3	0	1.5	Não	0
4	180	1.5	Não	0

Cota inicial para aplicação de vento

Inserir Apagar Calcular CAs

Casos de vento nas plantas de formas

Ângulo de incidência de vento

Avançado...

1

Tabelas de excentricidades e forças impostas

Excentricidades do caso selecionado

Ler tabelas de túnel de vento - planilha SDF

Ler tabelas de túnel de vento - FTV XML

Forneça as variáveis para cálculo de vento conforme a norma ou especifique valores especiais ou de ensaio no item "Excentricidades".

Janela de carga de casos de vento

Esta janela faz a carga efetiva da tabela para os dados internos do edifício:

Carga de Forças Equivalentes de Vento no formato FTV

Nome do arquivo: C:\TESTE.FTV Procurar

O formato FTV, padronizado pela TQS, define carregamentos de Força Estática Equivalente de Túnel de Vento em múltiplas direções, e contém informações coerentes de pisos, cotas e eixo de referência para momento de torção.

Carregar Cancelar

Use o botão "Procurar" para localizar o arquivo no disco.

Operação de carga da tabela

Após a carga, uma cópia dos dados interpretados pelo sistema é mostrada em uma planilha. É importante que estes dados sejam verificados, quanto ao total de direções de vento e pisos, assim como os valores lidos.

Confirmação de carga de esforços de vento formato FTV

Tabela carregada: C:\TESTE.FTV

	Cotas	0.0°	15.0°	30.0°	45.0°	60.0°	75.0°	90.0°	105.0°	120.0°	135.0°	150.0°	165.0°	180.0°	195.0°	210.0°	225.0°
Piso 43	123.84	0.3	0.7	-0.3	-1.6	-2.4	-2.7	-1.7	-2.7	-2.1	-1.0	-0.6	-0.4	0.0	0.7	1.6	2.4
		5.2	5.0	4.5	3.6	2.7	2.2	0.6	-3.6	-3.7	-5.3	-5.3	-6.9	-7.9	-7.9	-7.4	-5.9
		0.1	-5.5	-0.8	3.7	8.5	9.6	6.4	0.8	2.9	-1.0	0.3	0.7	-0.5	-1.8	-1.0	-3.4
Piso 42	120.96	0.5	1.2	-0.5	-2.6	-3.8	-4.4	-2.8	-4.4	-3.3	-1.6	-1.0	-0.7	0.0	1.2	2.6	3.8
		8.3	8.1	7.3	5.7	4.3	3.5	0.9	-5.8	-6.0	-8.5	-8.5	-11.2	-12.6	-12.7	-12.0	-9.5
		0.2	-8.8	-1.3	6.0	13.6	15.5	10.3	1.3	4.7	-1.7	0.5	1.2	-0.7	-2.9	-1.6	-5.5
Piso 41	118.08	0.5	1.2	-0.5	-2.6	-3.8	-4.4	-2.8	-4.4	-3.3	-1.6	-1.0	-0.7	0.0	1.2	2.6	3.8
		8.3	8.1	7.3	5.7	4.3	3.5	0.9	-5.8	-6.0	-8.5	-8.5	-11.2	-12.6	-12.7	-12.0	-9.5
		0.2	-8.8	-1.3	6.0	13.6	15.5	10.3	1.3	4.7	-1.7	0.5	1.2	-0.7	-2.9	-1.6	-5.5
Piso 40	115.20	0.4	1.0	-0.7	-2.5	-3.1	-3.0	-2.4	-4.5	-4.5	-3.0	-1.7	-0.9	0.2	1.8	3.8	4.8
		21.4	22.3	19.6	15.2	10.9	6.7	2.0	-9.0	-10.7	-14.6	-13.6	-16.9	-21.0	-21.0	-21.2	-15.2
		3.6	14.6	31.3	42.0	44.2	35.8	22.4	-19.9	-24.2	-30.3	-17.7	-9.8	0.5	17.1	28.6	9.3
Piso 39	112.32	0.4	1.0	-0.7	-2.5	-3.1	-3.0	-2.4	-4.5	-4.5	-3.0	-1.7	-0.9	0.2	1.8	3.8	4.8
		21.4	22.3	19.6	15.2	10.9	6.7	2.0	-9.0	-10.7	-14.6	-13.6	-16.9	-21.0	-21.0	-21.2	-15.2
		7.1	38.0	63.9	78.0	74.7	56.1	34.4	-41.1	-53.0	-59.0	-35.8	-20.8	1.7	37.0	58.7	24.2
Piso 38	109.44	0.4	1.0	-0.7	-2.5	-3.1	-3.0	-2.4	-4.5	-4.5	-3.0	-1.7	-0.9	0.2	1.8	3.8	4.8
		21.4	22.3	19.6	15.2	10.9	6.7	2.0	-9.0	-10.7	-14.6	-13.6	-16.9	-21.0	-21.0	-21.2	-15.2
		7.1	38.0	63.9	78.0	74.7	56.1	34.4	-41.1	-53.0	-59.0	-35.8	-20.8	1.7	37.0	58.7	24.2
Piso 37	106.56	0.4	1.0	-0.7	-2.5	-3.1	-3.0	-2.4	-4.5	-4.5	-3.0	-1.7	-0.9	0.2	1.8	3.8	4.8
		21.4	22.3	19.6	15.2	10.9	6.7	2.0	-9.0	-10.7	-14.6	-13.6	-16.9	-21.0	-21.0	-21.2	-15.2
		7.1	38.0	63.9	78.0	74.7	56.1	34.4	-41.1	-53.0	-59.0	-35.8	-20.8	1.7	37.0	58.7	24.2
Piso 36	103.68	0.4	1.0	-0.7	-2.5	-3.1	-3.0	-2.4	-4.5	-4.5	-3.0	-1.7	-0.9	0.2	1.8	3.8	4.8
		21.4	22.3	19.6	15.2	10.9	6.7	2.0	-9.0	-10.7	-14.6	-13.6	-16.9	-21.0	-21.0	-21.2	-15.2
		7.1	38.0	63.9	78.0	74.7	56.1	34.4	-41.1	-53.0	-59.0	-35.8	-20.8	1.7	37.0	58.7	24.2
Piso 35	100.80	0.4	1.0	-0.7	-2.5	-3.1	-3.0	-2.4	-4.5	-4.5	-3.0	-1.7	-0.9	0.2	1.8	3.8	4.8
		21.4	22.3	19.6	15.2	10.9	6.7	2.0	-9.0	-10.7	-14.6	-13.6	-16.9	-21.0	-21.0	-21.2	-15.2
		7.1	38.0	63.9	78.0	74.7	56.1	34.4	-41.1	-53.0	-59.0	-35.8	-20.8	1.7	37.0	58.7	24.2
Piso 34	97.92	0.7	1.5	-0.6	-2.4	-2.9	-2.7	-1.0	-3.0	-2.7	-1.6	-1.4	-0.9	1.7	3.0	3.7	2.1

Aperte Ok para confirmar a tabela.
Medidas e esforços serão convertidos para (m), (tf) e (tfm)

Separação de pilares: 1 Pisos: 44 Direções: 24
Unidades Medidas (m) Forças (tf) Momentos (tfm)

Sistema global (1) Reações (0) Ângulo do túnel (0.00)

OK Cancelar