

AVALIAÇÃO DO RUÍDO AMBIENTAL NAS INSTALAÇÕES DE TÚNEIS DE VENTO DE ALTA VELOCIDADE

João B. P. Falcão F. – joaobpff@uol.com.br
Centro Técnico Aeroespacial (CTA)
Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), Divisão de Sistemas Aeronáuticos (ASA-L)
Pça. Marechal Eduardo Gomes, 50
CEP: 12228-904, São José dos Campos, São Paulo

Resumo. *Em prosseguimento às soluções para viabilizar a instalação de um túnel transônico de grande porte no Campus do CTA (Centro Técnico Aeroespacial – São José dos Campos), o ruído ambiental é analisado. O túnel proposto tem seção de testes de 2,0 x 2,4 m² com faixa de operação de número de Mach de 0,2 a 1,3. Com 70 MW de potência total instalada, o sistema de geração de energia do túnel consiste em um compressor principal, vários sistemas auxiliares de potência, secadores, torre de refrigeração, bombas associadas e o sistema de injeção, representando esses componentes grandes fontes de ruído. Como a instalação do túnel será próxima a outros setores de pesquisa e a uma certa proximidade da área residencial e hospitalar do Campus, a avaliação dos níveis de ruído é de grande importância. Foi desenvolvido um modelo matemático simplificado para a determinação desses níveis de ruído locais, considerando as contribuições das diversas fontes de ruído, como também os fatores atenuantes e amplificantes (distância às fontes, reflexão de onda sonora, a atmosfera, tipos de materiais das construções etc.). Além disso, são avaliados vários cenários no sentido de determinar as opções mais viáveis.*

Palavras-chave: *Túnel transônico, Ruído, Meio ambiente, Modelo matemático.*

1. INTRODUÇÃO

A questão ambiental tem sido cada vez mais preocupante e as instalações de túneis de vento representam grandes fontes de ruído, principalmente nos túneis do tipo “blowdown” e os de injeção. Historicamente a questão tem sido estudada, quer seja para observância dos regulamentos impostos pelos órgãos governamentais, quer seja para aprimorar as condições de trabalho (Hosier, 1972, Mayes, 1961). A análise do ruído passa por um levantamento dos níveis nos diversos cenários possíveis existentes, pela especificação de níveis aceitáveis e por ações para reduzirem-se os níveis até as condições aceitáveis, sendo esses enfoques tratados no presente trabalho.

O projeto do Túnel Transônico do CTA (Centro Técnico Aeroespacial – São José dos Campos) consiste em uma instalação moderna que inclui as principais soluções clássicas adotadas a um circuito fechado, operado por compressor axial. O túnel é composto de vários sistemas para controle automático da pressão, da temperatura e do número de Mach na seção

de testes. Esses sistemas são compostos de inúmeras válvulas, secadores, compressores auxiliares a pistão e centrífugo, torre de resfriamento com ventilador, sistemas hidráulicos, elétricos etc., que contribuem para o aumento do nível de ruído durante a operação do túnel. Além disso, para atingir as condições extremas do envelope de operação, o túnel tem um sistema que fornece ar comprimido a alta velocidade em bicos injetores (número de Mach 1,8), localizados após a seção de testes, contribuindo para a recuperação das perdas de carga ao longo do circuito. Este sistema de injeção representa uma inovação tecnológica, que barateia o custo da instalação pela redução à metade da potência requerida para o compressor principal, que é o item mais caro da instalação. O sistema de injeção é carregado por compressores alternativos durante cerca de uma hora e é utilizado em períodos curtos (no mínimo de 30 segundos) suficientes para a aquisição de dados. Este sistema é o mais ruidoso de toda a instalação, chegando o nível de ruído a 133 dBA, quando não tratado.

2. O PROBLEMA

A Figura 1 mostra o sítio de instalação proposto para o Túnel Transônico do CTA, com seus principais sistemas de potência e indicações das fontes de ruído (F1, F2, ... , F27).

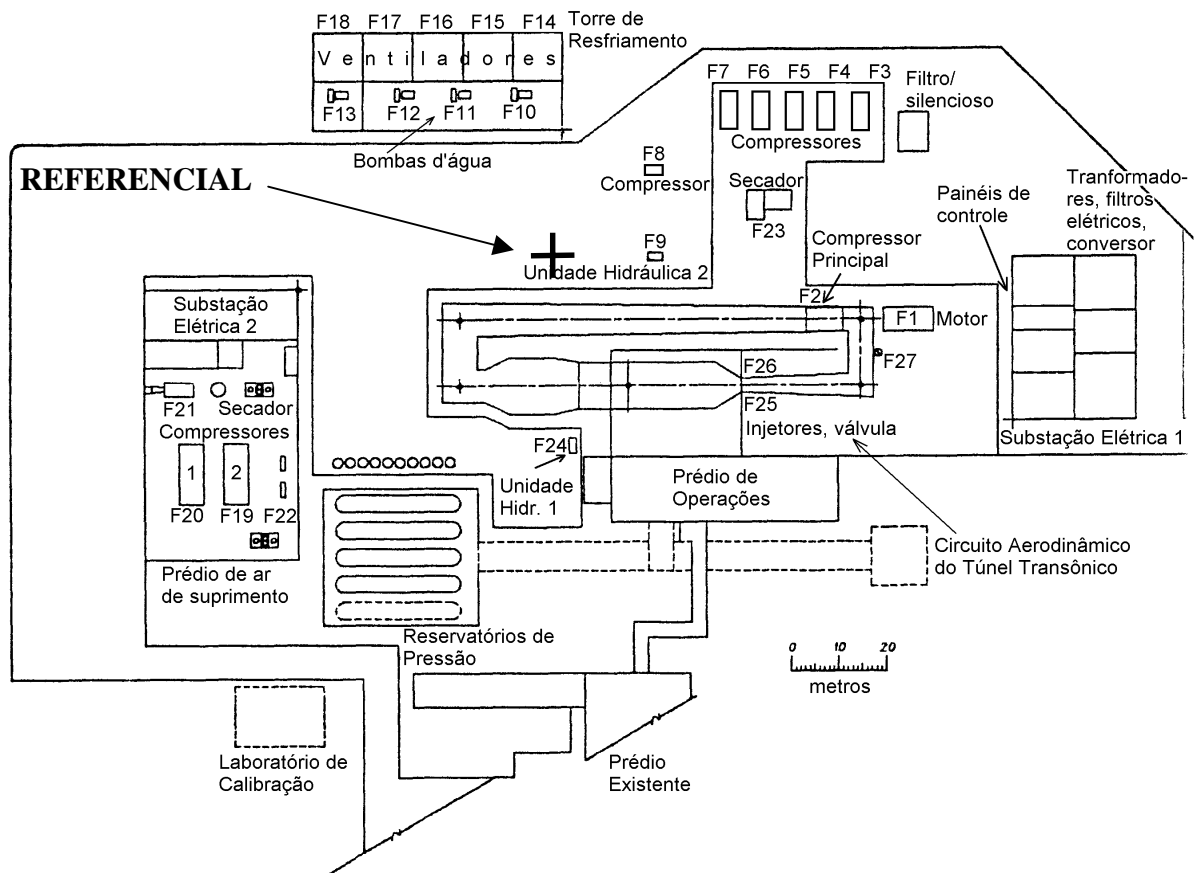


Figura 1 – Instalação do Túnel Transônico do CTA e suas fontes de ruído.

A Tabela 1 traz uma descrição de cada uma das fontes de ruído vistas na Fig. 1. Elas estão identificadas com suas cotas x e y em relação ao referencial indicado na Fig. 1, com os níveis de dBA tomados a 2,0 m de cada fonte, como obtidos do projeto conceptual (Sverdrup, 1989). Analisando o sítio de instalação, foram atribuídos níveis de atenuação por obstáculos e confinamento e por efeito solo a cada uma das fontes. Cada fonte de ruído é representada por

sua frequência mais expressiva, exceto a fonte F26 (injetores) que foi subdividida em 6 para representar melhor o espectro de frequência dos injetores, totalizando um nível de ruído de 133 dBA. Particularmente, os injetores operando com número de Mach 1,8 apresentam um espectro de frequência quase uniforme, desde 100 Hz até cerca de 5.000 Hz (Harris, 1979), tornando mais realística sua representação por esses 6 modos de frequência. Para a válvula de injeção (fonte F25) o espectro foi representado pela frequência única, central ao seu espectro, de 1000 Hz (Harris, 1979). Os demais componentes foram representados pelas suas frequências naturais de operação.

Tabela 1 – Fontes sonoras na região do túnel

Fonte	Equipamento	x	y	Nível sonoro	Atenuação por Obstáculo/ Confinamento			Efeito solo	Frequência
					I	II	III		
		(m)	(m)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(Hz)	
F1	Motor do compressor principal	76	-16	110	0	15	25	3	20,00
F2	Compressor principal	60	-16	118	0	0	15	3	20,00
F3	Compressor do PES – 1	41	52	117	0	15	25	3	60,00
F4	Compressor do PES – 2	41	45	117	0	15	25	3	60,00
F5	Compressor do PES – 3	41	39	117	0	15	25	3	60,00
F6	Compressor do PES – 4	41	32	117	0	15	25	3	60,00
F7	Compressor do PES – 5	41	26	117	0	15	25	3	60,00
F8	Compressor Auxiliar do PES	24	14	90	0	15	25	3	60,00
F9	Unidade de Pot. Hidráulica – 2	24	-3	90	0	15	25	3	66,67
F10	Bomba d'água da Torre – 1	1	27	100	0	15	25	0	30,00
F11	Bomba d'água da Torre – 2	-13	27	100	0	15	25	0	30,00
F12	Bomba d'água da Torre – 3	-20	27	100	0	15	25	0	30,00
F13	Bomba d'água da Torre – 4	-39	27	100	0	15	25	0	30,00
F14	Ventilador da Torre – 1	4	37	100	0	0	0	0	14,17
F15	Ventilador da Torre – 2	-6	37	100	0	0	0	0	14,17
F16	Ventilador da Torre – 3	-16	37	100	0	0	0	0	14,17
F17	Ventilador da Torre – 4	-26	37	100	0	0	0	0	14,17
F18	Ventilador da Torre – 5	-36	37	100	0	0	0	0	14,17
F19	Compressor alternativo – 1	-59	-47	122	0	15	25	3	30,00
F20	Compressor alternativo – 2	-69	-47	122	0	15	25	3	30,00
F21	Compressor do ar de serviço	-70	-30	90	0	15	25	3	30,00
F22	Compressor auxiliar	-47	-49	110	0	15	25	3	30,00
F23	Secador	-54	-30	90	0	15	25	3	30,00
F24	Unidade de Pot. Hidráulica – 1	10	-42	90	0	15	25	3	66,67
F25	Válvula de Injeção	36	-30	133	0	15	25	3	1000,00
F26	Injetores	36	-30	119	0	20	35	3	100,00
F26	Injetores	36	-30	125	0	30	30	3	500,00
F26	Injetores	36	-30	129	0	32	40	3	1000,00
F26	Injetores	36	-30	126	0	35	40	3	2000,00
F26	Injetores	36	-30	125	0	35	45	3	3000,00
F26	Injetores	36	-30	119	0	35	45	3	5000,00
F27	Válvula de exaustão da Injeção	67	-23	100	0	0	35	3	500,00

3. CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS – O MODELO

3.1 Medida do nível sonoro

Definição. As medidas de pressão sonora apresentam uma faixa tão grande que é conveniente empregar uma escala logarítmica. O ‘nível’ de pressão sonora N_p é definido como o logaritmo decimal da razão entre a pressão sonora para uma pressão sonora de referência de valor $20 \mu\text{ Pa}$, representada por unidade denominada decibel (dB), e pode ser dada pela expressão

$$N_p = 20 \log_{10}(p / 20) \quad \text{dB} \quad (1)$$

onde p é a pressão sonora dada em $\mu\text{ Pa}$.

Pressão sonora ponderada tipo A. O ouvido humano, que consegue captar sons na faixa de 20 Hz a 20.000 Hz, não é igualmente sensível em cada frequência. Desta forma o nível de pressão sonora não é uma medida que reflita o efeito final do som no ouvido humano. Para obter os níveis que têm um relacionamento mais próximo com os efeitos causados sobre o ouvido humano, faz-se uso de dispositivos que, colocados nos medidores, alteram a sensibilidade de forma a tornar menos sensível o sinal nas frequências para as quais o ouvido é menos sensível, medindo, assim, os chamados ‘níveis ponderados pela frequência’. O nível sonoro de ponderação tipo A é o mais comumente empregado em controle de ruído, com atenuações maiores para frequências abaixo de 500 Hz, refletindo melhor a sensação do ruído pelo ouvido humano. Seu nível sonoro é indicado por dBA sendo, portanto, o adotado aqui. O do tipo B é raramente usado e o do tipo C apresenta uma atenuação praticamente uniforme e muito pequena na faixa de frequências de 50 Hz a 5.000 Hz.

3.2 Processo de propagação

Divergência geométrica. A emissão sonora é suposta ocorrer a partir de uma fonte pontual não direcional (não há direção preferencial de propagação) e que se propaga à velocidade do som, no meio, em ondas esféricas. A pressão sonora de uma onda esférica sofre um decaimento na proporção inversa da distância da fonte; assim, pode-se ter, para um meio homogêneo:

$$N = N_{REF} - 20 \log_{10} \left(\frac{d}{d_{REF}} \right) \quad (2)$$

onde N é o nível sonoro a uma distância d da fonte e N_{REF} é o nível sonoro de referência, que corresponde ao nível a uma distância de referência d_{REF} . No caso presente, os valores dos níveis sonoros trazidos pela Tabela 1 se referem à distância de 2,0 m da fonte.

Reflexão. Um plano de reflexão faz aumentar o nível sonoro pela concentração. A presença do solo e das paredes de concreto fazem este efeito no caso da instalação. A um bom refletor (asfalto, concreto, água etc.) soma-se 6 dB para corrigir o efeito solo. A um mau refletor (gramados, árvores, folhagens etc.) será somado um valor de 3 dB. A presença de ondulações no terreno também contribuem grandemente para a reflexão ou atenuação (dispersão) do efeito do ruído, entretanto, no presente trabalho foi considerado um terreno perfeitamente plano.

Obstáculos. A atenuação sofrida devido a obstáculos é determinada empiricamente. Considera-se cerca de 5 dB a menos para qualquer barreira sólida (uma parede, muro, terra, construções, níveis diferentes no terreno etc.). A atenuação será sempre melhor para frequências maiores, o que implica numa alteração do espectro de frequências. Com um projeto específico é possível chegar-se a 10 dB de atenuação, sendo quase impossível atingir-se na prática uma atenuação de 15 dB.

Confinamento. Para fontes confinadas em edificações, a Fig. 2 (Harris, 1979), mostra a atenuação sofrida em cada frequência, utilizando tipos diferentes de construção (STC – “Sound Transmission Class”, Classe de Transmissão Sonora). Para o caso presente o nível STC 40 foi empregado, uma vez que ele corresponde a paredes de 9 cm com blocos ocos pesando 120 kg/m² e acabamento nos dois lados de 10 mm de argamassa. Assim, por exemplo, a 100 Hz tem-se uma atenuação de 20 dB, a 500 Hz uma atenuação de 40 dB, a 1000 Hz uma atenuação de 42 dB, a 1500 Hz uma atenuação de 45 dB e acima de 2000 Hz também uma atenuação de 45 dB. Os valores finais considerados na Tabela 1 para a atenuação, levam em conta os demais componentes de uma instalação como janelas, portas, teto etc.

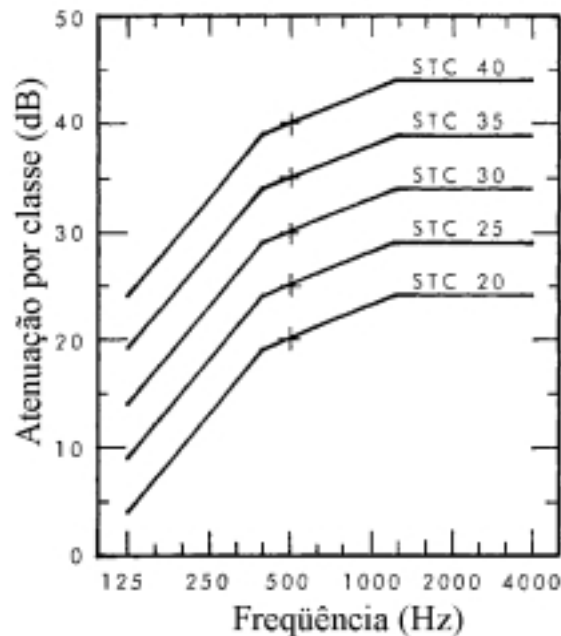


Figura 2 – Classe de Transmissão Sonora (STC) para atenuação de ruído confinado.

Atmosfera. A atmosfera atenua as ondas sonoras com um valor em dB que é dado por

$$A_{ATM} = \frac{\alpha d}{100}, \quad (3)$$

onde α é um coeficiente empírico grandemente dependente da frequência, depois da umidade do ar e menos da temperatura e da pressão, e d é a distância da fonte em metros. A atenuação atmosférica é bastante representativa para altas frequências; por exemplo, variando-se a frequência de 100 Hz para 4.000 Hz o coeficiente de atenuação aumenta cerca de 100 vezes. Em geral observa-se que a atenuação é praticamente desprezível para pequenas distâncias, mas bastante relevante para grandes distâncias. Harris (1979) apresenta esses dados experimentais.

3.3 O Modelo

A partir dessas considerações teóricas, foi desenvolvido um código computacional para o cálculo do modelo bidimensional da distribuição dos níveis de ruído na área da instalação do túnel. Ao sítio foi atribuída uma malha de cálculo para computar em cada um dos nós a contribuição das diversas fontes de ruído. Os valores da temperatura e da umidade são usados para a determinação do coeficiente experimental de atenuação atmosférica (α na Eq. 3) por interpolação numérica do arquivo de dados experimentais. O nível de pressão total num ponto é obtido a partir da soma das contribuições de cada uma das fontes. Sejam, por exemplo, duas fontes de ruído remotas 1 e 2 que contribuem com níveis de ruído N_1 e N_2 , respectivamente, num determinado local. O nível de ruído resultante neste local, N_R , não será igual à soma dos níveis de ruído das componentes, mas, sim, a energia resultante será igual à soma das energias das componentes das fontes 1 e 2 no local. Como a energia está relacionada com o quadrado da pressão, a pressão média resultante pode ser dada por $p_R^2 = p_1^2 + p_2^2$, onde p_1 e p_2 são as pressões das componentes das fontes 1 e 2 no local e, usando a Eq. 1, finalmente obtém-se a fórmula usada recursivamente no modelo (Pierce, 1994):

$$N_{TOT} = 10 \log_{10} \left(10^{\frac{N_1}{10}} + 10^{\frac{N_2}{10}} \right). \quad (4)$$

Para a determinação das componentes de níveis de pressão relativas às fontes para um determinado local (N_1, N_2, N_3, \dots), as diversas formas de atenuação e ampliação (distância, reflexão, obstáculos, atmosfera) já estarão, neste ponto, consideradas. Desta forma, calcula-se o nível total de ruído em cada ponto da malha computacional para a obtenção das curvas de níveis de ruído.

4. CRITÉRIOS PRÁTICOS

A busca de condições satisfatórias para a convivência de tal instalação no Campus do CTA, com seus diversificados setores, impõe uma análise mais básica do que apenas o cumprimento de legislações pertinentes. O túnel deverá funcionar em conjunto com outras atividades de outros setores de pesquisa, laboratórios etc. A Tabela 2 (Harris, 1979) mostra níveis de ruído típicos para o ouvido humano, a partir da qual é possível assumir os níveis aceitáveis para as instalações vizinhas.

Tabela 2 – Níveis de Ruído Típicos

Tipo de ruído	Nível em dBA
Grande jato (na fonte)	200
Turbo jato (na fonte)	160
Fábrica de tecidos	105
Martelo hidráulico (a 15 metros)	95
Gráfica	90
Caminhão pesado (a 15 metros)	85
Aspirador de pó (a 3 metros)	75
Dentro de uma residência urbana	50
Dentro de uma residência rural	45
Sussurro	40

Harris (1979) indica que uma comunicação falada entre duas pessoas próximas poderá ser feita com um esforço normal na voz se o nível de ruído ambiente for abaixo de 50 dBA; se o nível de ruído ambiente for entre 50 dBA e 70 dBA deverá ser feita com voz alta; entre 70 dBA e 90 dBA com voz muito alta e acima de 90 dBA já se tornará impossível a comunicação. A Tabela 3 resume o que se pode desejar quanto ao nível de ruído ambiente tolerável para cada tipo de instalação e atividade, segundo a norma norte americana para auto-estradas (Harris, 1979), e será usada para levantar os critérios para a análise dos resultados obtidos. Observe-se que o nível de ruído de 55 dBA nos interiores exige que a construção seja tal que permita uma redução de 15 dBA, que corresponde a um tipo comum de alvenaria com janelas simples na posição fechada.

Tabela 3 – Níveis Externos de Ruído para Diversas Construções

Categoria da Atividade	Níveis de Ruído de Projeto (dBA)	
Locais nos quais o silêncio deve ser guardado como, anfiteatros, parques particulares, áreas históricas etc.	60 (exterior)	
Locais para picnics, áreas de recreação, esportes etc.	70 (exterior)	
Residências, hotéis, escolas, igrejas, bibliotecas, hospitais, auditórios etc.	70 (exterior)	55 (interior)

5. RESULTADOS

5.1 Cenários

Foram analisados inicialmente três cenários básicos de instalação, para os quais as condições de tratamento acústico foram alteradas, para uma determinada condição atmosférica (temperatura e umidade) típica anual. A Tabela 4 mostra esses cenários com detalhes e os valores finais considerados são os listados nas colunas I, II e III da Tabela 1. O terceiro cenário, com máximo critério de atenuação de ruído na instalação (III), se desdobrou em mais dois, para os quais variou-se também a temperatura e a umidade atmosféricas para representar dias extremos de verão e de inverno.

Tabela 4 – Cenários de instalação considerados.

Atenuação	T	U	Observações
1 Nenhuma (I)	20	75	Valor máximo teórico
2 Moderada (II)	20	75	Considera atenuações encontradas em instalações comuns, sem a preocupação com o ruído ambiente.
3 Máxima (III)	20	75	As áreas mais críticas de propagação de ruído foram tratadas especialmente: o motor principal e o prédio de suprimento de ar com abrigos especialmente projetados. O prédio que envolve a seção de testes e o sistema de injeção com projeto específico para atenuação de ruído. Os componentes confinados em alvenaria tiveram STC 40, conforme Fig. 2.
4 Máxima (III)	32	90	
5 Máxima (III)	0	40	

T – temperatura ambiente em graus Celsius.

U – umidade relativa ambiente em %

5.2 Curvas de níveis de pressão sonora

Para cada um dos cenários analisados, foram calculadas as distribuições numa malha pequena de $400 \times 400 \text{ m}^2$ e numa malha grande de $4.000 \times 4.000 \text{ m}^2$ com discretização uniforme de 83 pontos em cada direção. Para a distribuição no entorno da instalação (malha pequena) o sítio real é praticamente plano e, portanto, o modelo bidimensional aqui empregado é apropriado. Para a distribuição na malha grande, prevê-se que os valores aqui calculados devam ser um pouco superiores aos valores da instalação real, uma vez que o terreno apresenta uma queda de nível à medida que se afasta das instalações, o que favorece a dissipação sonora. As Figuras 3 a 7 mostram as curvas de níveis de pressão sonora em dBA para as duas malhas, e correspondem aos cenários 1 a 5 da Tabela 4, respectivamente. A instalação do túnel nessas figuras está rotacionada de 90° no sentido anti-horário, em relação à Fig. 1.

A Figura 3 mostra o resultado para o primeiro cenário, quando nenhuma atenuação por confinamento e obstáculo é considerada (apenas considera-se a atenuação devido à atmosfera e a atenuação por divergência geométrica). O nível de ruído resultante é muito alto, mesmo a grandes distâncias: 75 dBA a 2.000 m do ponto de referência. É um caso hipotético, mas ilustra a importância da ação da atenuação por confinamento quando comparado com os cenários seguintes.

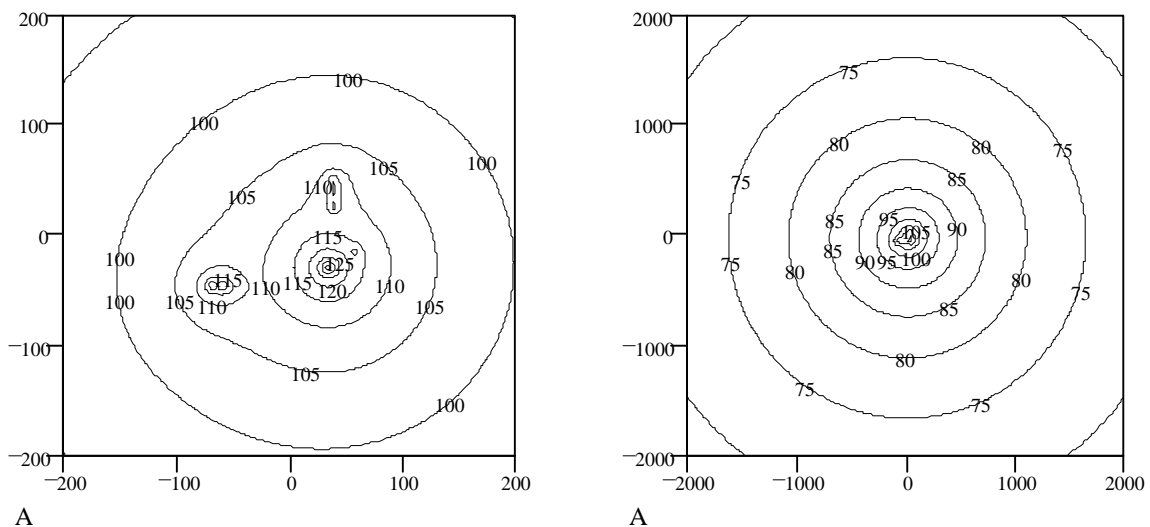


Figura 3 – Distribuição do nível sonoro (em dBA) para o cenário 1.

A Figura 4 apresenta o resultado para o cenário 2, para o qual nenhuma atenção especial com o ruído ambiental é dada no projeto, embora já represente um caso realístico, por considerar a presença das construções que abrigam os componentes do túnel. O resultado indica que o nível de ruído nas áreas próximas ao túnel (200 m) ainda é bastante alto, 85 dBA, podendo prejudicar outras atividades técnicas na área. Mesmo que os critérios para o uso de protetores de ouvido exijam um aprofundamento maior na questão, pode-se dizer que seu uso deverá ser obrigatório numa distância de cerca de 100 m dos limites das instalações, pois o nível de ruído chega a 90 dBA. Para grandes distâncias observa-se um nível de ruído da ordem de 65 dBA que corresponde ao limite aceitável, de acordo com a Tabela 3.

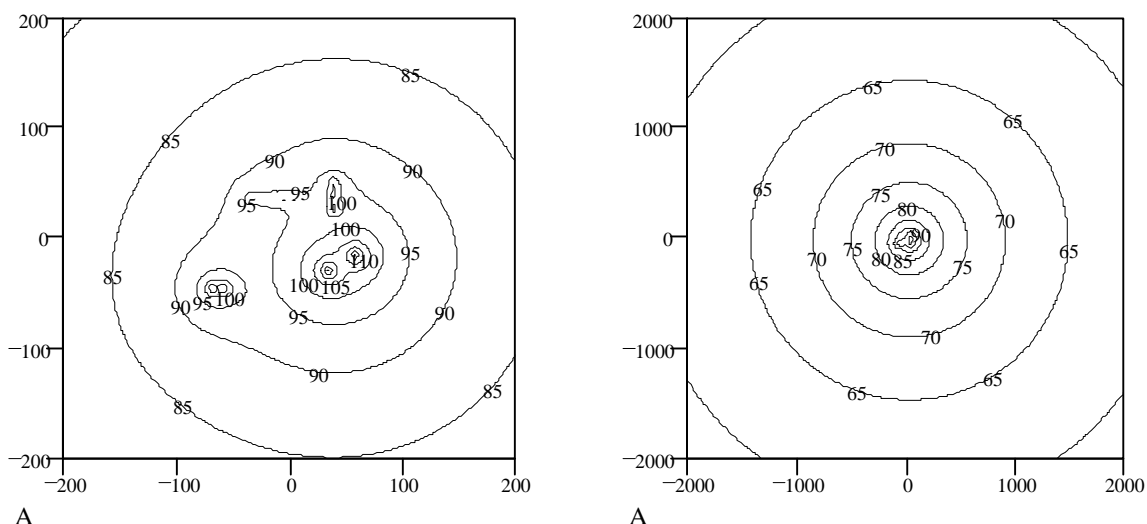


Figura 4 – Distribuição do nível sonoro (em dBA) para o cenário 2.

A Figura 5 mostra o resultado para o cenário 3, para o qual a atenuação devido ao tratamento de ruído para cada componente instalado é máxima. Observa-se que, para uma região em torno do túnel, o nível de ruído é da ordem de 80 dBA, apenas chegando a 90 e 95 dBA bem próximo aos componentes. Neste caso, o uso de protetores de ouvido será necessário nas áreas de instalação do túnel para o pessoal técnico envolvido com a operação do túnel. A partir da malha grande observa-se o nível de 50 dBA a 2.000 m, bem inferior ao critério mais rígido da Tabela 3. A partir de 200 m o nível de ruído é abaixo de 70 dBA que já viabiliza plenamente outras atividades técnicas na área, segundo a mesma tabela.

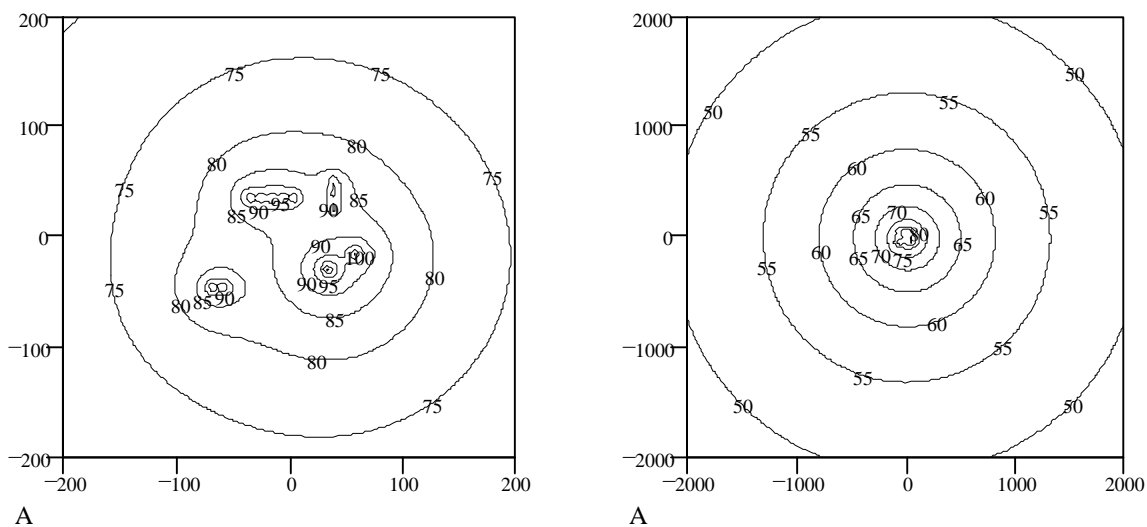


Figura 5 – Distribuição do nível sonoro (em dBA) para o cenário 3.

As Figuras 6 e 7 mostram os resultados para os cenários 4 e 5, respectivamente, que apenas são distinguidos do cenário 3 pela variação das condições do ambiente, representando dias de verão e inverno intensos. Para a malha pequena, não se observa alteração apreciável em relação ao resultado já mostrado do cenário 3 (Fig. 5). Para a malha grande, no dia de inverno intenso (Fig. 7), observa-se que a curva de nível de 50 dBA localiza-se a uma distância menor, ou seja, a atenuação atmosférica foi maior.

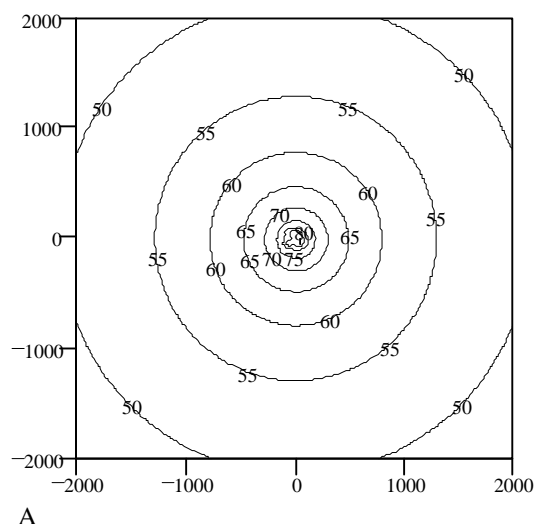
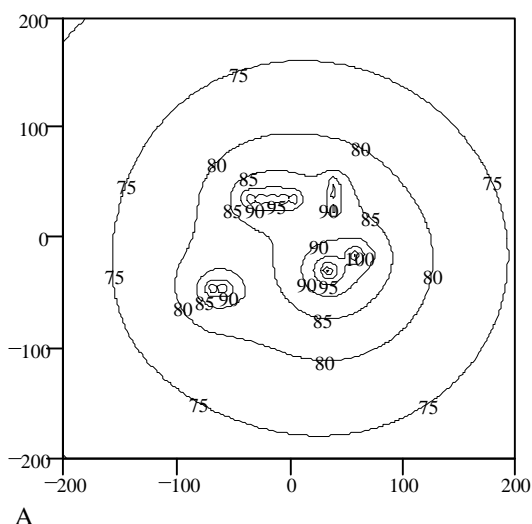


Figura 6 – Distribuição do nível sonoro (em dBA) para o cenário 4.

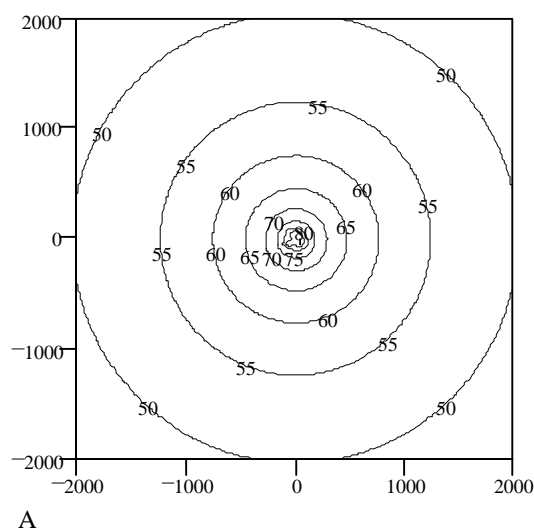
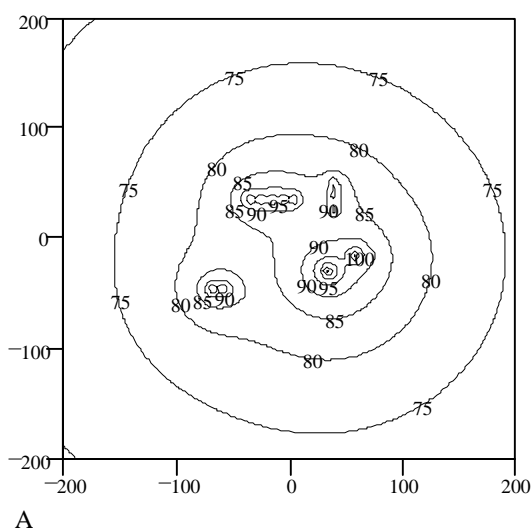


Figura 7 – Distribuição do nível sonoro (em dBA) para o cenário 5.

6. CONCLUSÕES

O modelo, embora simplificado, consegue retratar a situação do ruído ambiental a partir de dados de ruído de cada componente do túnel, de maneira a se poderem aplicar os regulamentos para critérios de projeto e procedimentos de operação.

A preocupação com o ruído ambiental em termos de projeto específico é confirmada a partir dos cenários analisados. A atenuação máxima considerada superou o critério de ruído estabelecido. Entretanto, a atenuação moderada, que não contempla um projeto anti-ruído específico, ficou aquém desse critério. Portanto, uma análise mais detalhada é desejável.

A representação de cada uma das fontes de ruído pelo seu valor na frequência natural mais expressiva impõe uma limitação ao modelo atual, que pode ser contornada, num próximo passo de desenvolvimento do modelo, pela representação do espectro de frequência associado a cada fonte. Em particular, os valores das frequências naturais primárias foram baixos, não refletindo outros harmônicos de frequências mais altas, também importantes, e que, por certo, sofrem ação maior de atenuação atmosférica.

REFERÊNCIAS

- Harris, C. M., 1979, "Handbook of Noise Control", McGraw-Hill Book Company.
- Hosier, R.N. and Mayes, W.H., 1972, "Prediction of Internal and External Noise Fields for Blowdown Wind Tunnels", AIAA 5th Fluid and Plasma Dynamics Conference, paper n. 72-668.
- Mayes, W.H., Edge, P.M., Jr. And O'Brien, J.S., Jr., 1961, "Near-field and far-field Noise Measurements for a Blowdown-Wind-Tunnel Supersonic Exhaust Jet having about 475000 pounds of Thrust", NASA TN D-517.
- Pierce, A.D., 1994, "Acoustics, an Introduction to its Physical Principles and Applications", Acoustical Society of America, 4th edition.
- Sverdrup, Technology Inc., 1989, "Brazilian Transonic Wind Tunnel Concept Definition Study," (Relatório Final do Projeto Conceptual do Túnel Transônico do CTA).

ENVIRONMENTAL NOISE EVALUATION ON HIGH SPEED WIND TUNNELS INSTALLATIONS

Abstract. *Proceeding with solutions to make it possible to install a large wind tunnel facility in the CTA campus (Aeronautical Technical Center in São José dos Campos), environmental noise is analyzed. The proposed wind tunnel presents a 2,0 x 2,4 m² test section, with Mach number range from 0.2 to 1.3. The total installed power is 70 MW and the wind tunnel energy generation system comprises one main compressor, many auxiliary power systems, dryers, cooling tower, associated pumps, and an injection system. All these components are large noise sources. Since the wind tunnel installation is designed to be close to other researches sectors and not far from the residential area with a hospital in the Campus, the environmental noise level evaluation is very important. In this aim, it was developed a simplified mathematical model to determine local noise levels, considering all sources of noise in the site, together with factors of attenuation and amplification (distance from the sources, wave reflection, the presence of the atmosphere, used materials in the buildings, etc.). Some different scenarios are also analyzed in order to determine best solutions.*

Key-words: *wind tunnel, noise, environmental, mathematical model.*