



**III ENCONTRO NACIONAL  
I ENCONTRO LATINO-AMERICANO**

**Gramado, RS, 4 a 7 de julho de 1995**

# **TRANSLAT UM PROGRAMA PARA CÁLCULO DA TRANSMISSÃO SONORA ENTRE AMBIENTES**

**Maurício Levy Sadicoff  
Jules Ghislain Slama**

**Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Centro de Tecnologia - Cidade Universitária  
Ilha do Fundão, Bl. G sala 204  
Caixa Postal 68503  
21945-970 - Rio de Janeiro  
Brasil**

## **RESUMO**

Um problema enfrentado pelos arquitetos na hora de projetar um ambiente é o de definir os materiais construtivos a serem usados para alcançar uma qualidade acústica alta, em um cômodo, considerando o ruído existente nos cômodos vizinhos e sua transmissão. Há métodos que permitem o cálculo da transmissão direta entre dois cômodos, mas uma parte da energia sonora passa através das paredes laterais. O programa TRANSLAT calcula a transmissão levando em consideração as transmissões direta e lateral.

## **ABSTRACT**

A common problem faced by architects when the project of a room is made is to define what constructive materials should be used to reach a high acoustic quality in this room considering the noise in neighbor rooms and its transmission. There are some methods that allow the evaluation of the direct transmission between two rooms, but there is also another part of the sound energy going through flanking elements. The TRANSLAT program calculates the transmission considering both the direct and flanking transmission.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Transmissão lateral; transmissão sonora, - projeto de salas programa.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi realizado como resultado de uma Iniciação Científica realizada pelo aluno Maurício Levy Sadicoff, sob a orientação do professor Jules Ghislain Slama, na Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte de um projeto em colaboração entre a Faculdade de Arquitetura e a Escola de Engenharia, numa linha de pesquisa relacionada com a qualidade acústica de interiores.

## OBJETIVOS DO PROGRAMA

A atenuação do ruído provocado em uma sala, com relação a uma sala contígua, é usualmente calculada sem levar-se em conta a influência da transmissão lateral (flanking transmission) nesta atenuação. Obviamente, quando se despreza a transmissão lateral, incorre-se em erro, podendo-se evitar este erro com a utilização dos conceitos introduzidos a seguir.

A transmissão lateral (flanking transmission) pode ser calculada facilmente para o projeto de uma sala. Os parâmetros necessários são:

- A densidade das paredes da sala de recepção
- A densidade das paredes da sala de transmissão
- O formato da junção entre as duas salas
- A utilização (ou não) de placas resilientes (atenuadores) em qualquer das salas
- A frequência de ressonância das placas resilientes utilizadas
- O volume da sala receptora

Ora, estes parâmetros são dados básicos para o projeto de qualquer sala, e bastam estes parâmetros para que se obtenha, através do programa **Translat**, a atenuação sonora direta, lateral e total entre as duas salas.

O programa contém também rotinas para correção e impressão de dados, além de ser de fácil aprendizado e manuseio.

## DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O programa Translat foi feito em TurboPascal, versão 6.0, e precisa, mesmo em sua versão executável, da presença dos arquivos da unidade gráfica Graph.tpu no mesmo diretório do programa, ou seja, o programa em sua versão executável é um pacote de arquivos que ocupa

um total de 165 Kbytes, podendo ser transportado em apenas um disquete de 5 1/4" de baixa densidade.

Ao rodarmos o programa, primeiro vemos a tela de apresentação, e após apertarmos <Enter> somos abordados pela primeira pergunta:

– "What is the density (kg / m<sup>2</sup>) of the partition wall?"

Como nota-se, esta densidade deverá estar expressa em Kg/m<sup>2</sup> e o programa tem um valor padrão de 400 Kg/m<sup>2</sup>. Se desejarmos mudar o valor padrão, basta pressionar a tecla <Esc> e digitar o valor desejado.

Logo após a definição da densidade da parede intermediária, o programa nos pergunta a densidade das paredes laterais, os "flanking elements". Esta é a denominação utilizada para distinguir os elementos basicamente responsáveis pela transmissão lateral do elemento responsável pela transmissão direta, que é a parede intermediária entre as salas. Novamente utilizamos valores padrão para estas respostas de forma que se o usuário desejar manter o valor padrão, basta teclar <Enter>.

Agora partirmos para a definição da forma das junções entre as salas. As junções entre as salas estão explicadas nas figuras 1 e 2, mostradas abaixo:

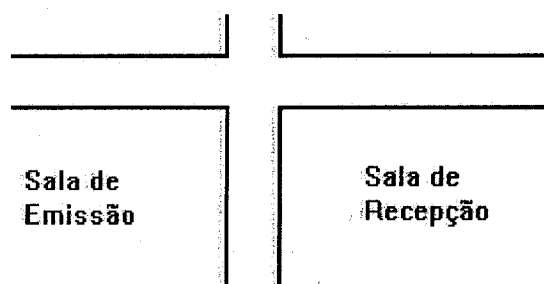


Figura 1. Junção em cruz

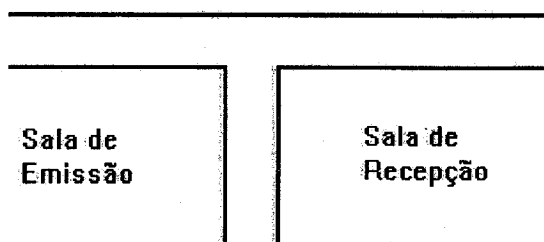


Figura2. Junção em T

Depois da definição da junção, o programa pergunta se será utilizado algum dispositivo extra para atenuação sonora (placa resiliente) na sala de recepção, e logo após na sala de transmissão.

Agora é chegada a hora de definirmos as dimensões básicas da sala de recepção. Em primeiro lugar o programa pergunta o volume da sala de recepção. Logo em seguida, são perguntadas as áreas das paredes direita esquerda e intermediária.

Depois de toda a entrada de dados o programa Translat faz um esquema das salas em questão, discriminando as densidades, as formas das junções e a colocação das placas resilientes.

E então o programa mostra ao usuário todos os dados por ele fornecidos. Se ele desejar modificar qualquer um deles basta responder que sim à próxima pergunta, e escolher quais são os dados a serem modificados: densidade, forma das junções, placas resilientes ou junções.

Logo depois há a opção de impressão. Para a impressão de um relatório dos resultados do programa, basta responder sim à pergunta feita pelo programa.

Enfim, o programa mostra na tela a atenuação provocada pela perda de transmissão direta, lateral e a perda total no sistema.

## HIPÓTESES ASSUMIDAS NO TRABALHO

Algumas hipóteses foram assumidas neste trabalho, de forma a chegar a um resultado acurado. São elas:

### ◆ *Lei de massa:*

$$SRI = -17 + 15 \log_{10}(\sigma f)$$

onde:

SRI	-->	Índice de Redução Sonora
$\sigma$	-->	densidade da parede (kg/m <sup>2</sup> )
f	-->	frequência de oitava utilizada

### ◆ *Cálculo da transmissão direta:*

$$D_d = 15 \log_{10}(m_d * oct) - 17 - 10 \log_{10}(S_d) - 10 \log_{10}(V) - 5 + 78 - 33[frd_1] + 78 - 33[frd_2]$$

onde:

$D_d$	-->	Transmissão direta
$m_d$	-->	Densidade da parede divisória entre as salas
oct	-->	Valor da frequência de oitava desejada
$S_d$	-->	Área da parede divisória
V	-->	Volume da sala de recepção
$frd_1$	-->	Frequência de ressonância da parede resiliente colocada defronte à parede divisória na sala de emissão
$frd_2$	-->	Frequência de ressonância da parede resiliente colocada defronte à parede divisória na sala de recepção

♦ *Cálculo da transmissão lateral:*

$$Df = -10 \log_{10} [(10^{-0,1Df_1}) + (10^{-0,1Dfd_1}) + (10^{-0,1Ddf_1}) + (10^{-0,1Df_2}) + (10^{-0,1Dfd_2}) \cdot (10^{-0,1Ddf_2})]$$

♦ *Faixa de frequência de ressonância de placas resilientes utilizáveis:*

Para garantirmos o resultado correto do programa, devemos fazer com que a frequência de ressonância de quaisquer placas resilientes que venham a ser utilizadas esteja entre 80Hz e 500 Hz. As fórmulas do programa podem funcionar, porém não têm resultado garantido numa faixa diferente da especificada acima.

## REFERÊNCIAS

1. MAHDAVI, Ardeshir. Sound transmission between rooms: A comparative analysis of calculation methods. *Journal of the Acoustical Society of America*, **90** (2), Pt. 1, Agosto 1991.