



INSTITUTO GAÚCHO DE ÁUDIO PROFISSIONAL

MARÇO DE 2003 - ANO II - Nº 3 - DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

Novidade

Áudio Elementar e Acústica NÍVEL II

**IGAP agora tem Nível II
100% aulas práticas**

Finalmente está formatado o **NÍVEL DOIS** do principal curso do IGAP. Depois de sete turmas formadas no nível I por onde já passaram mais de noventa alunos estão abertas as matrículas para a continuação do curso básico, agora com muita prática.

Estão disponíveis dois horários, as quintas-feiras pela tarde ou pela noite e a data de início é o dia 20 de março de 2003. Estas duas turmas terão no máximo dez alunos cada.

O curso está dividido em dois momentos distintos, aproximadamente dois meses serão voltados para a área de P.A. e outros três meses serão voltados para a área de gravação em estúdio tanto analógico quanto digital através de softwares como SONAR e PRO TOOLS. Esta característica de envolver em apenas um curso dois mundos diferentes (gravação e ao vivo) faz do aluno que sai do nível dois um profissional preparado para as mais adversas situações e pronto para resolver os mais complexos problemas.

É possível cursar apenas aquela parte que me interessa? Sim, terão prioridade na matrícula os alunos que optarem por cursar o curso na íntegra, estes formarão a turma básica, depois desta etapa as vagas restantes serão preenchidas por interessados em cursar as etapas parciais.

O grande diferencial será que em cada uma das etapas os alunos serão atendidos por um profissional especializado na área por exemplo na etapa de P.A. já estão confirmadas as presenças de James Onzi (operador do Acústicos e Valvulados) que trabalhará por aproximadamente um mês com os alunos e Wladnei Damálio (diretor e professor da escola CAM de São Paulo) que em regime intensivo lecionará por três dias como fechamento da área de P.A. Já na área de softwares o professor é Sandro Frederico Silva dos Santos – Sasandro (um dos diretores do IGAP). Ainda poderão ocorrer palestras com convidados que ainda não confirmaram presença em função das datas ainda estarem distantes como é o caso de Edu Coelho (Tangos e Tragédias) e do Aginaldo(ACIT) entre outros.

Visitas técnicas dos alunos do IGAP

No dia 31 de outubro a turma do turno da noite visitou a DADO Bier, a convite do operador Mineiro que já trabalha na casa desde o tempo em que a mesma tinha outro endereço. O projeto elaborado e mantido pela Vento Norte Sonorização (a saber a empresa que mais investe em ensino e estudo do áudio no estado) minuciosamente estudado e com uma riqueza de detalhes que chega ao ponto de oferecer no banheiro o mesmo som que está sendo distribuído em toda Dado Bier.

No dia 15 de janeiro foi a vez dos alunos do intensivo de janeiro visitarem o Teatro São Pedro e de quebra assistirem a peça Tangos e Tragédias. O convite foi feito por Edu Coelho que já acompanha a dupla há anos. No espetáculo que já rodou por vários países Edu mostra que um operador de áudio pode ir muito além das simples tarefas de conectar cabos e "apertar botões". Depois da visita ele nos mandou o texto que segue:

Ao Jeferson e colegas visitantes

"Com muita satisfação recebi a visita do IGAP-Instituto Gaúcho de Áudio Profissional para ver e ouvir, claro, o espetáculo Tangos e Tragédias no dia 15 de janeiro no Teatro São Pedro.

Eu sempre gosto de ir aos espetáculos e observar a acústica do lugar, a distribuição do equipamento e ver também a performance e fazer contato com o técnico de som se possível. Muitas vezes não é possível por motivo da produção do espetáculo ou por ser uma house mix inacessível (como os shows do Roger Waters ou do Rush).

E esse foi o principal motivo do convite que fiz aos "estudantes" do Igap. Tornar acessível onde normalmente é inacessível pois a visita ocorreu numa hora em que o público não pode entrar - e sabe como o pessoal do São Pedro é organizado e treinado. Mas com o consentimento da produtora do T&T Marilourdes Franarin junto ao pessoal do teatro viabilizou até um tour com guia. Espero ter contribuído com a missão de informar o melhor possível sobre o equipamento, o espetáculo e o "desenho" do som a mixagem ao vivo além de trocar informações e comentar as poucas dificuldades - como o silencioso ar condicionado que muda a coloração do som, ou como no dia da visita foi utilizado o acordeon reserva com outro timbre e barulhos mecânicos faz com que todo dia saia um som um pouco diferente. São modificações sutis mas que creio eu sejam adaptações dentro de um espectro que fica dentro de um certo estado de arte, graças a boa acústica do São Pedro, a estabilidade e equilíbrio do equipamento da Vento Norte, ao fato de eu já estar à cinco anos no som do T&T e ao talento e bom ouvido da dupla Hique Gomez e Nico Nicolaiewski faz com que o público saia sempre satisfeito com as apresentações do Tangos e Tragédias. Mantendo assim o lema da temporada 2003 - "Nós não mudamos quem muda é você".

Quem quiser se comunicar comigo meu email é educs@terra.com.br

*Abraço a todos.
Edu Coelho"*

Dia 25 de janeiro os alunos do curso intensivo do IGAP conferiram ainda, desde a montagem até o fim do baile o show que o grupo BOCHINCHO deu no GTC Alma Crioula de Canoas. Tiveram a liberdade de efetuar todas as conexões desde os microfones e instrumentos até a mesa e seus periféricos, crossover, amplificadores, etc... Acompanharam também a passagem de som e ainda puderam

experimental a mixagem. As caixas acústicas foram fabricadas pela Audiocompany, e a mesa de mixagem utilizada foi uma Vega da Ciclotron de quarenta canais, doze auxiliares e oito sub-grupos. Tudo isto graças ao pessoal da banda (Juliano e Janir) que abriram as portas para este exercício prático. O baile teve casa cheia e não teve hora para acabar.

Curso de Iluminação Cênica

Ministrante: **Rafael Lisboa** (ex-teatro do SESI) hoje TV Unisinos

- . Duração cinco meses
- . Uma vez por semana
- . Início em março

Ligue (51) 3031-3132

PRO TOOLS

Oficina de Pro Tools ministrada por Paulo Lima (Ground Control) e Astor (Digidesign)

Entre em contato com o IGAP
(51) 3031-3132



Apoio: digidesign fone: (21) 3325-4554

Curso de Áudio Elementar e Acústica em Março

Matrículas abertas para o curso com início em março garanta seu lugar, vagas limitadas.

Ligue: (51) 3031-3132

Todo profissional sabe que mais importante que todo o conhecimento adquirido é aquele que ainda não temos. Novidades, tendências, estilos, tecnologia, técnica, arte e muito mais...

(21) 2436-1825



www.musitec.com.br





Editorial

Continua a campanha pelos cuidados com a audição. É incrível mas ainda há quem pense que para impactar o público é necessário um SPL superior a 115dBs e pior ainda tem gente que não faz a menor idéia do que sejam as curvas de ponderação A, B e C. O IGAP está aí para lembrar que qualidade e quantidade sonora são grandezas diferentes e devem ser tratadas cada uma seu tempo com os devidos cuidados específicos e não devem jamais ser confundidas ou pior ainda vinculadas.

Mas a mais árdua de todas as tarefas ainda é vender um produto que as pessoas na sua grande maioria não conhecem, é muito comum a seguinte situação:

- P. O que o IGAP ensina?
- R. Áudio.
- P. Áudio?
- R. Sim, áudio.
- P. Mas o que é áudio?

Daí vem toda a explicação, que o áudio remete a tudo o que envolve nossa audição e principalmente tudo o que envolve sistemas e equipamentos relacionados com os meios de sonorização. Que o IGAP preocupado com a saúde auditiva de todos inicia seus estudos mostrando ao aluno como o ouvido dele funciona e que se ele não respeitar os níveis adequados de volume por exemplo ele se prejudica e prejudica a todos que estão ouvindo junto com ele de forma irreversível. Depois ele vai entender os fenômenos sonoros, o que é o som, o que é a acústica e como o som se comporta em diferentes ambientes. Uma etapa dos estudos importantíssima é a dos fenômenos psicoacústicos, ou seja conclusões que nosso ouvido nos faz tirar de situações que podemos prever e provocar e desta forma atuar sobre um público provocando reações conhecidas. Na última etapa do curso o aluno vai conhecer todos os equipamentos de áudio, desde cabos e conectores passando por microfones, prês, compressores, equalizadores, mesas de som, crossovers, alto-falantes, caixas acústicas, gates, efeitos, até sistemas automatizados e processadores todos estes equipamentos analógicos e digitais.

No ano que inicia o IGAP já dá mais um importante passo, a abertura para a possibilidade de levar seu curso para outro lugares e Encantado foi a cidade que primeiro se organizou para que isto pudesse acontecer. Mesmo antes de o IGAP se preparar para esta situação um grupo de pessoas que merece todo o mérito deste acontecimento batalhou muito junto com a equipe do IGAP para que se viabilizasse este evento. Estas pessoas são o Beto do Estúdio do Beto de Lajeado, o Juliano da Eletrônica Tigrão de Roca Sales, e o Jediel da Prefeitura Municipal de Encantado. Graças a mobilização e empenho destes três batalhadores não teríamos este evento. A proposta é passar com todos os recursos teóricos e práticos os cinco meses de curso que ocorrem na sede do IGAP em Canoas. Para isto estaremos deslocando pessoas e equipamentos diversos de modo que por alguns dias o IGAP esteja efetivamente em Encantado. Grupos interessados em levar o IGAP até outras cidades devem entrar em contato com a secretaria.

Também quero registrar aqui o primeiro ano de vida de nossa escola que ocorreu no mês de novembro de 2002 motivo de muito orgulho para todos que trabalham nesta empresa e que vêem a semente plantada brotar e começar a tomar forma, também externamos agradecimentos a todos que de uma forma ou outra ajudaram no desenvolvimento deste projeto, principalmente aos alunos que são o significado de existência do IGAP.

Jeferson Mundel - Diretor

EXPEDIENTE

Informativo do IGAP

Instituto Gaúcho de Áudio Profissional

Rua Domingos Martins, 360 - sala 3 - Centro CEP.92.010-170 - Canoas - RS

Fone: (51) 30313132 - CNPJ 04.871.720/0001-83

site: www.igap.hpg.com.br

contatos: igap@terra.com.br

Diagramação e arte

Henrique Barbosa - fone: (51) 9973-1754

contatos: riquebarbo@terra.com.br

Registro na Delegacia Regional do Trabalho

Todo profissional capacitado para determinada área de atuação deve ter em sua carteira de trabalho um registro que confirma esta capacitação. Para que isto ocorra geralmente um órgão regulamentador da categoria como um sindicato ou associação gerencia o recebimentos das carteiras e encaminha para o órgão público competente ou a DRT - Delegacia Regional do Trabalho. Porém alguns casos são bastante estranhos como o que ocorre com os operadores de áudio para P.A. e Estúdio que a muito pouco foram regulamentados como profissionais ou seja a formalização destas atividades como profissão. Hoje isto funciona para a radiodifusão

por exemplo onde qualquer profissional que queira operar um sistema de radiodifusão precisa estar registrado. Processo semelhante ocorrerá em breve para as áreas de P.A., Estúdio, Cinema, etc... que foram regulamentadas mas que a delegacia regional que atende Porto Alegre ainda não reconhece como categoria. Assim que tudo estiver resolvido o IGAP estará encaminhando sua solicitação para que seus cursos sejam reconhecidos para estas áreas o que certamente terá valor retroativo também dispensando os alunos que já concluíram de voltar para sala de aula ou pagar qualquer tipo de taxa junto ao IGAP.

Entenda os cursos do IGAP

Áudio Elementar e Acústica:

Carro chefe e ponto de partida. Inicia nos princípios mais básicos e avança por todos equipamentos e processos, indicado para iniciantes e profissionais que queiram adquirir conhecimento teórico. É pré-requisito para os cursos gravações e caixas acústicas.

Áudio Elementar e Acústica nível 2:

Curso complementar do Áudio Elementar e Acústica para os alunos interessados em trabalhar em estúdios de gravação, tem como principal objetivo promover uma experiência prática para o aluno. Dividido em duas etapas sendo a primeira o estudo de softwares e a segunda uma gravação completa.

Hardware básico e Windows:

Curso para quem quer iniciar o uso de um micro computador, conhecer todas as partes físicas de um micro (hardware - montagem) e o software da Microsoft Windows, muito utilizado como sistema operacional.

Softwares de Áudio

Modulo 1: Sonar 2.0, Software seqüenciador, um estúdio de gravação completo em seu PC.

Modulo 2: Band in a box, Software Harmonizador, ideal para produção musical

Acid: Software gerenciador de loops.
Giga Sampler: Sintetizador Virtual, ferramenta indispensável nas produções atuais baseadas em sampler.

Modulo 3: Sound Forge e WavLab: Editores de audio fundamentais para pré Masterização

Easy CD creator e Nero: Softwares para gravação de CD.

Alto-falantes e caixas acústicas:

Curso para interessados em P.A., proporciona conhecimentos avançados na utilização e dimensionamento de caixas acústicas. Ministrante Eng. Homero Sette consultor da Selenium.

RECANTO MUSICAL

Equipamentos de áudio profissional das melhores marcas do mercado

HotSound - Selenium
Ciclotron - Studio R

Iluminação para shows

Av. Victor Barreto, Canoas RS

Fone: (51) 472 2522

Estúdio do Beto

Duas salas, ambiente para ensaios e gravações.

Fone: (51) 3748-4894

Eletrônica Tigrão

Fone: (51) 3753-2292

Rua 31 de março, 165 - Centro - Roca Sales

ESTÚDIO

SOLO

Áudio Produções

- Projeto acústico diferenciado
- Drum Cage
- Prês valvulados
- AKG C 414 e outros
- Produção de áudio, MIDI, gravação e duplicação de CDs, spots, jingles, vinhetas, edição digital e masterização
- Ambiente amplo e climatizado
- Estacionamento Privativo

Rua Borborema, 178 - Partenon
Porto Alegre / RS - Brasil - CEP 91520-030
Tel.: (51) 30236490 FAX: (51) 30236501
estudiosolo@terra.com.br

assinaturas

a melhor e mais completa revista de áudio e música

assinaturas@backstage.com.br

(21) 2440-4549
3412-9072

www.backstage.com.br

ÁUDIO E MÚSICA





O que é MIDI?

Resumo

Todo o equipamento que vem acompanhado de protocolo MIDI vai seguir esta seqüência de funcionamento, o evento MIDI entra ou sai pela porta de comunicação, logo após passa pelo canal selecionado, seguindo para o banco com os patches que são tocados.

Salvo os equipamentos que usam o protocolo MIDI para automação ou controle de outros equipamentos.



Em 1983 um alguns fabricantes de instrumentos musicais (inicialmente a Roland e Sequential Circuits, seguidos pela Yamaha, Korg e outros) se reuniram e, criaram o MIDI, que significa "Musical Instrument Digital Interface", ou Interface Digital para Instrumentos Musicais.

MIDI permite que dispositivos eletrônicos (usualmente sintetizadores, mas também computadores, gravadores multipistas, e até mesmo controladores de luzes para shows, videocassetes etc.) interajam e trabalhem em sincronia com outros dispositivos compatíveis com MIDI.

Da mesma forma que seu modem passa bytes de dados entre seu computador e seu provedor internet, usando um protocolo chamado TCP/IP, instrumentos eletrônicos passam bytes de dados usando o protocolo midi.

Um protocolo de comunicação é um conjunto de regras e procedimentos para o envio de dados.

Por exemplo, quando estamos conversando ao telefone, o nosso "protocolo para conversa" diz, entre outras coisas, que "inicie a conversa dizendo quem você é", "não falem ao mesmo tempo", "se um fala, o outro ouve" etc...

Portas/Canais/Patches

O sistema MIDI é composto de Portas de comunicação, Canais de entradas e saídas e os Patches (os instrumentos).

Portas de comunicação: todo o equipamento que possui o protocolo MIDI tem que no mínimo ter uma porta de comunicação, é por esta porta que vai passar toda a informação para os eventos MIDI. As portas MIDI são compostas geralmente de conectores fêmea do tipo DIN de 5 pinos, que geralmente estão atrás do equipamento, estes conectores possuem o aspecto da figura a baixo:



Obs. Nas placas de som multimídia a porta midi é acessada pela entrada serial onde é ligado o Joystick.

Canais MIDI: cada porta de comunicação MIDI possui a autonomia de enviar e receber simultaneamente 16 canais contendo informação de eventos MIDI.

Nos canais MIDI podemos definir qual o Patch (timbre ou instrumento) que será tocado com os eventos midi, também configurar os comandos de controles de volume, pedais (sustain, volume, band swift etc.), tom (Key) reverb, chorus e etc.

Foi padronizado que o canal 10 sempre será tocará os eventos MIDI referente a instrumentos de percussão como exemplo Bateria, congas, cowbel etc.

Patches: são os timbres, ou seja, o som do instrumento ou efeito que se desejar usar no canal MIDI, estes timbres podem ser sintetizados (gerados a partir de um sintetizador) ou sampleados (gerados a partir de uma gravação acústica). Os patches são organizados na forma de bancos, tendo o nome conforme o equipamento que está sendo usado.

Padrão GM

O padrão GM, ou seja, General MIDI (midi geral), foi criado após o apelo dos músicos pela padronização dos bancos de Patches, por exemplo: um músico "X" comprou um teclado "X" e criou vários arranjos com seqüências de eventos MIDI, no seu teclado o piano era o patch número 112 e o baixo era o patch numero 023, o problema acontecia quando o seu arranjo seqüenciado era tocado em outro teclado onde o piano era o patch 034 e o baixo era o patch 050, ocorria então que era preciso

para cada marca de teclado configurar os patches de acordo com a seqüência que se quisesse ouvir.

Para resolver este problema foi então criada em setembro de 1991 pela MMA (MIDI Manufacturers Association) e pela AMEI (Association of Musical Electronics industry) a especificação **General MIDI System Level 1** (padrão GM). Esta especificação foi projetada para prover um nível mínimo de compatibilidade entre instrumentos eletrônicos.

Os Patches do Padrão GM

Os sons pré-configurados possuem sempre um número igual. Por exemplo, foi decidido que o patch número 1 em todos os módulos deverá soar como um piano de cauda acústico. Desta forma, não importa qual módulo General MIDI você usa, quando você altera o patch para o de número 1, você sempre irá ouvir algum tipo de som de piano de cauda acústico. Estes patches estão arranjados em 16 famílias de instrumentos, cada uma delas com 8 instrumentos totalizando 128 timbres (sons e instrumentos).

**A MAIS AVANÇADA
OPÇÃO PARA
GRAVAÇÃO DIGITAL
(PC ou MAC)**

**DS-90A
O ÚNICO MONITOR DIGITAL
24BIT DO MERCADO**

**SI-24
STUDIO
PACKAGE PRO**



**Conheça a Melhor Solução
Para Gravação Digital 24Bit.
Para Maiores Informações
Entre em Contato Conosco!**

Roland
FONE: (011) 4615 5666
www.roland.com.br



Eng. Homero Sette

Os Parâmetros Fs, Vas e Qts

Os parâmetros de Thiele-Small, usados nos projetos de caixas acústicas são:

F_s – Frequência de Ressonância do Falante;

Vas – Volume Equivalente do Falante;

Q_{ts} – Fator de Qualidade Total do Falante.

Esses três parâmetros (variável que assume valor fixo) definem a resposta em baixa frequência, o volume ótimo para a caixa acústica e o tipo de resposta a ser obtida.

É através deles que podemos calcular o volume da caixa e sua frequência de sintonia.

Alem de suas definições matemáticas cada um desses parâmetros possui uma interpretação física que caracteriza seu funcionamento. As definições matemáticas são obtidas a partir do circuito equivalente do alto-falante ao ar livre (ou montado em um baffle infinito), visto pelo lado mecânico, mostrado na Fig. 1.

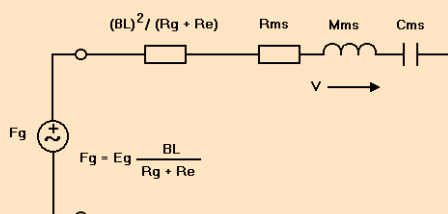


Fig. 1 – Alto-Falante visto pelo lado mecânico.

A Fig. 1 mostra o circuito simplificado (a indutância da bobina não foi considerada) de um alto-falante, reduzido ao lado mecânico, onde temos os seguintes componentes:

R_E - Resistência DC da Bobina;

bL - Fator de Força (densidade de fluxo no gap x comprimento do fio da bobina enlaçado pelo campo magnético);

M_{ms} - Massa móvel do falante (speaker, vindo daí o s);

C_{ms} - Compliância mecânica da suspensão;

R_{ms} - Resistência Mecânica da Suspensão;

ρ - Densidade do ar em Kg/m³;

C - Velocidade do som no ar em m/s;

S_d - Área efetiva do cone, em m²;

Q_{ms} - Fator de qualidade mecânico do alto-falante;

Q_{es} - Fator de qualidade elétrico do alto-falante.

V_b - Volume da Caixa

F₃ - Frequência de Corte (-3 dB)

$$F_s = \frac{1}{2\pi\sqrt{M_{ms} \cdot C_{ms}}} ;$$

$$V_{as} = \rho \cdot C^2 \cdot S_d^2 \cdot C_{ms} ;$$

$$Q_{ts} = \frac{1}{\frac{1}{Q_{es}} + \frac{1}{Q_{ms}}}$$

$$Q_{ms} = \frac{\sqrt{M_{ms} / C_{ms}}}{R_{ms}} ;$$

$$Q_{es} = \frac{R_E \cdot \sqrt{M_{ms} / C_{ms}}}{(\beta L)^2} ;$$

$$Q_{ts} = \frac{\sqrt{M_{ms} / C_{ms}}}{R_{ms} + \frac{(\beta L)^2}{R_E}}$$

Equações Aproximadas

O pesquisador americano D. B. Keele Jr., desenvolveu equações empíricas que nos permitem calcular, aproximadamente, a frequência de corte **F₃**, a frequência de sintonia **F_b** e o volume da caixa **V_b**.

Embora essas equações tenham perdido grande parte do interesse com a disseminação dos computadores pessoais, são muito úteis para entendermos como os parâmetros Thiele-Small influenciam na resposta de uma caixa tipo refletora de graves (Bass Reflex).

$$F_3 = 0,26 \cdot F_s \cdot Q_{ts}^{-1,4} ;$$

$$V_b = 15 \cdot V_{as} \cdot Q_{ts}^{2,87} ;$$

$$F_b = 0,42 \cdot F_s \cdot Q_{ts}^{-0,9}$$

Influência de Fs

A frequência de ressonância **F_s** influencia de uma maneira diretamente proporcional na frequência de corte que também depende de **Q_{ts}**, mas de um modo exponencial.

Se fizermos **Q_{ts} = 0,382**, obteremos **F₃ = F_s**; se **Q_{ts} > 0,382**, teremos **F₃ < F_s** e para **Q_{ts} < 0,382**, teremos **F₃ > F_s**.

Assim, para valores de **Q_{ts}** acima de 0,382 obteremos uma frequência de corte menor que a frequência de ressonância, ou seja, mais graves. Já valores baixos de **Q_{ts}** implicarão em frequências de corte superiores à frequência de ressonância, ou seja, menos graves.

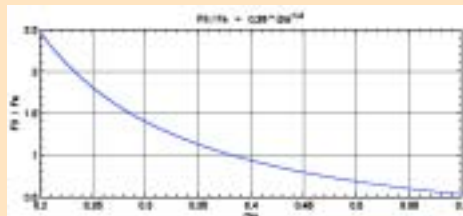


Fig. 2 – Variação de F₃ com F_s e Q_{ts}.

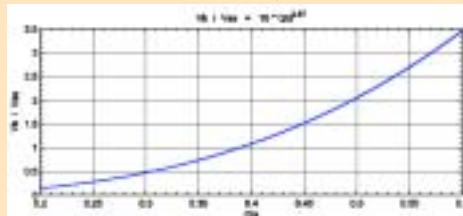


Fig. 3 – Variação de V_b com V_{as} e Q_{ts}.

Um falante com **Q_{ts}** igual a 0,627, instalado em uma caixa refletora de graves, adequadamente sintonizada, apresentaria uma frequência de corte igual à metade da frequência de ressonância do falante.

Este fato surpreendente, tem um preço: o volume da caixa deveria ser igual a 3,9 vezes o valor de **V_{as}**. No caso de um falante com um **V_{as}** de 150 litros, o valor de **V_b** seria

igual a 3,9 x 150 = 589 litros.

Os gráficos das Figs. 2 e 3 permitem uma verificação simples do que foi exposto acima.

Influência de Vas

O volume equivalente do falante, ou seja, o volume de ar que tem o mesmo efeito de mola que a suspensão do alto-falante, influencia em proporção direta no volume da caixa. No entanto, quem mais influencia no volume **V_b** é o valor de **Q_{ts}**, uma vez que o volume depende exponencialmente de **Q_{ts}**, conforme vemos na Fig. 3 e na equação que a originou.

Influência de Qts

Conforme já vimos, o **Q_{ts}** exerce uma influência acentuada na resposta de baixas frequências, **F₃** e no volume **V_b** da caixa.

O valor de **Q_{ts}** também é fator de grande importância na frequência de sintonia da caixa. Para valores de **Q_{ts}** acima de 0,382, a frequência de sintonia **F_b** será menor que **F_s**; Para **Q_{ts} = 0,382** (que corresponde a uma resposta Butterworth em uma caixa sem perdas, ou seja, **Q_L = ∞**), a caixa deverá ser sintonizada na frequência de ressonância do falante, ou seja, **F_b = F_s**; Se **Q_{ts} < 0,382**, a caixa deverá ser sintonizada acima de **F_s**.

Além disso, o fator de qualidade total do alto-falante é fator determinante na resposta transitória da caixa, o que vai definir o timbre da resposta, conforme mostra a Fig.

5, referente ao deslocamento do cone, após a aplicação de um degrau unitário de tensão.

Por esse motivo, os falantes de **Q_{ts}** elevado fornecem uma resposta sub-amortecida, característica do grave retumbante.

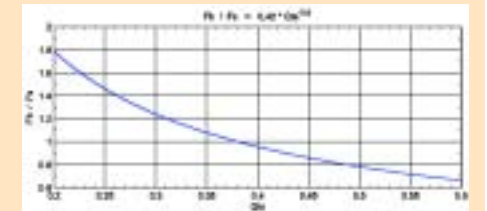


Fig. 4 – Variação de F_b com F_s e Q_{ts}.

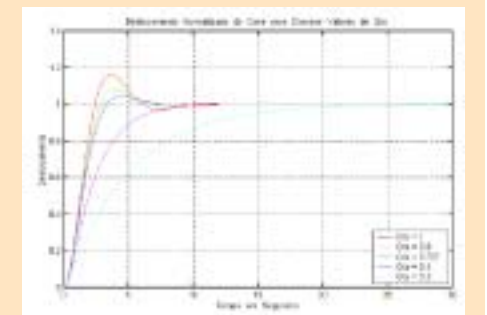


Fig. 5 – Influência de Q_{ts} na resposta transitória.

IGAP

Instituto Gaúcho de Audio Profissional

Rua Domingos Martins, 360 - sala 3

Centro CEP:92.010-170 - Canoas - RS

Fone: (51) 30313132

site: www.igap.hpg.com.br

contatos: igap@terra.com.br

A Revista Starshow completando 8 anos de atividades, em 2003 apresenta 3 frentes de negócios:

REVISTA
CD ROM
INTERNET

3X MAIS
INFORMAÇÃO

LIGUE E FAÇA PARTE DESTA SUCESSO

Fone-Fax 51-476.3827
Celular 51-9985.3947
www.starshow.com.br
E-mail: starshow@terra.com.br

Em São Paulo
Fone 11-5679.7904
Celular 11-9113.4695
E-mail: clarice@aol.com