

## Subwoofer Bass reflex

Sistemas bass reflex se tornaram bastante populares devido a capacidade de oferecerem respostas estendidas em graves mesmo com volumes relativamente pequenos. Além disso, ainda temos uma eficiência superior em 3db em relação a caixa fechada e uma maior tolerância a altas potências uma vez que a excursão do alto falante é consideravelmente menor. No entanto, esse tipo de alinhamento requer alguns cuidados adicionais em sua construção para que o seu resultado final não decepcione. Ao longo deste projeto tentarei frisar pelo menos os principais problemas relacionados à este alinhamento acompanhado da solução para os mesmos.

### Objetivos:

- Tamanho reduzido
- Baixa frequência de ressonância
- Baixo custo

A fim de tirar o máximo de proveito das qualidades desse alinhamento, usarei como teste um alto falante de 8" o qual nos ajudará a conseguir um volume bastante reduzido para a caixa.

No mercado nacional há um alto falante de 8" com características bastante interessantes:

### Keybass Panther 8"

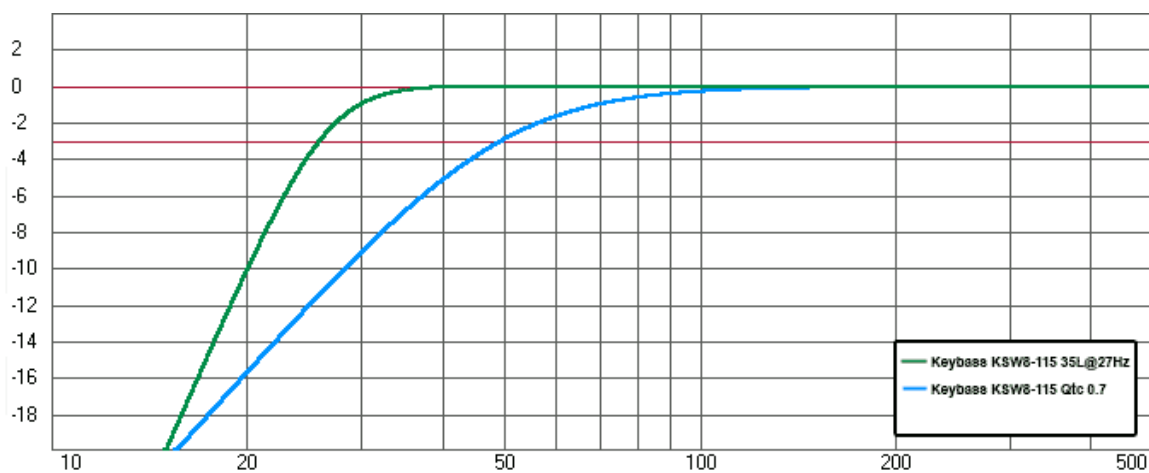
Modelo	Keybass KSW8-115
Fs(Hz)	29
Qes	0.41
Qms	4
Qts	0.372
Vas (L)	36
Sd (Sq.m)	0.0222
Re (Ohms)	3.6
Dados Obtidos	
Cms ( $\mu\text{m}/\text{N}$ )	514.45
Mms (g)	58.61
Rms (N.s/m)	2.67
BL (T.m)	9.68
Sens. (db)	5.15

### Resultados e discussões

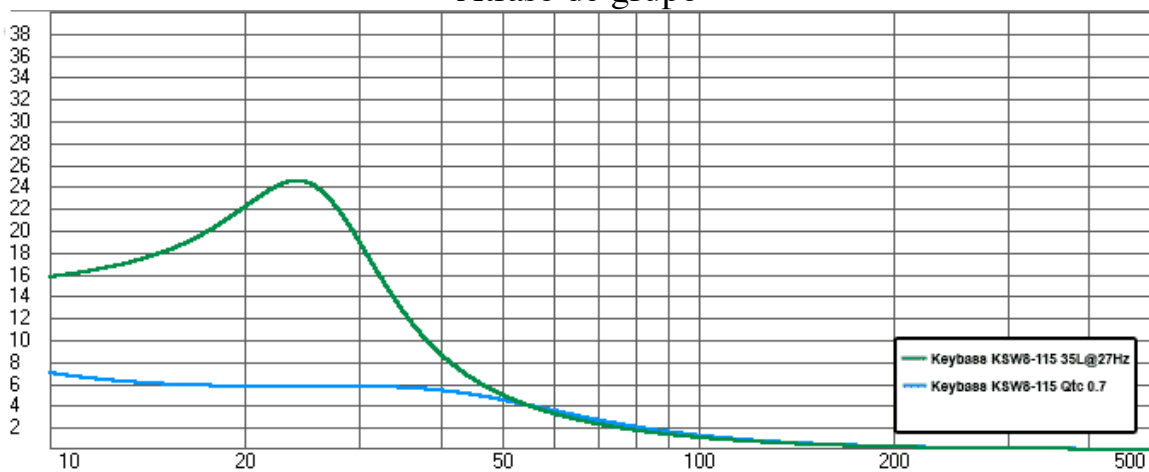
Note que o VAS é bastante pequeno o que traduzirá numa caixa de dimensões relativamente reduzidas. Mesmo assim, com a baixa frequência de

ressonância, não será difícil obter uma resposta estendida com esse pequeno alto falante. O que é comprovado pela simulação. Veja abaixo a curva de resposta estimada para o falante numa caixa de 35L com sintonia a 27Hz comparada com uma caixa fechada de  $Q_{tc}$  0.7

Curva de Resposta

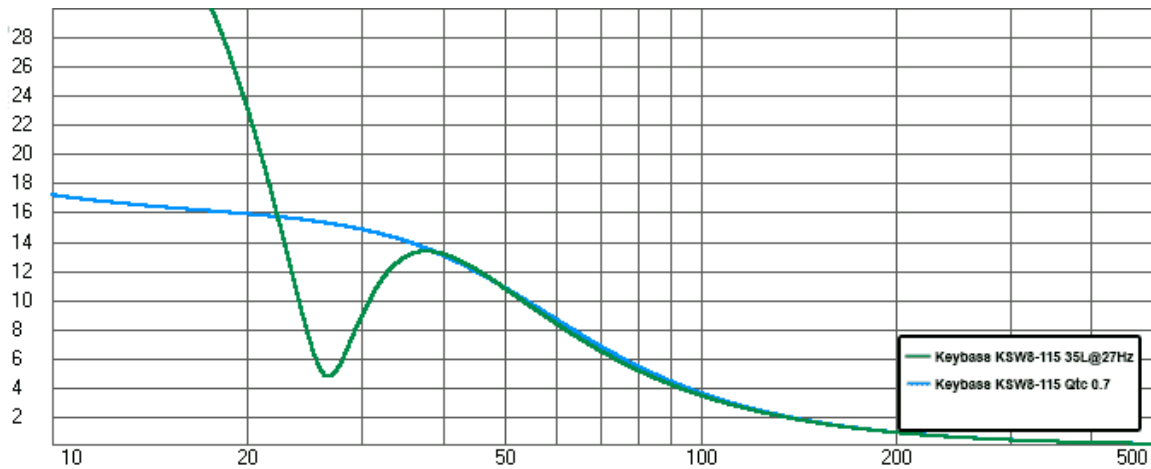


Atraso de grupo



Apesar de oferecer uma resposta de atraso de grupo consideravelmente maior (vide imagem abaixo), sua resposta estendida nos graves impressionam e fazem desse alinhamento a preferência da maioria dos usuários.

## Deslocamento do cone



Note que na região de  $F_s$ , o falante instalado na bass reflex apresenta um deslocamento consideravelmente inferior em relação ao sistema fechado.

Lembrando que abaixo de  $F_s$ , quando o gráfico de deslocamento é estritamente crescente, a caixa não está mais em sua região útil e portanto podemos (e devemos!) utilizar um filtro passa alta e eliminar a sobre-escursão do alto falante.

## Duto

Esse é o verdadeiro calcanhar de Aquiles da caixa bass reflex. São possíveis diversas combinações entre sua área e comprimento para se conseguir a sintonia desejada. Porém é preciso ficar atento a tais dimensões pois pequenos diâmetros levam a ruídos de ar comprimido no duto. O contrário já pode levar a ressonâncias uma vez que um aumento no diâmetro leva a um aumento no comprimento do duto, o que causa tal efeito.

Sempre devemos ter em mente que dutos de diâmetros maior irão proporcionar melhor desempenho apesar das anomalias causadas pelo grande comprimento exigido.

No exemplo acima, com um falante de 8", o ideal é um duto de 3 ou até mesmo 4", o que daria respectivamente 47cm e 86.4cm de comprimento. O comprimento de 86.4cm é basicamente impossível caber numa caixa de 35L devido a altura e largura mínima para acomodar o falante de 8". Logo, este diâmetro deve ser trabalhado para que o duto caiba tranquilamente dentro da caixa, respeitando a distância mínima de 3" em relação as paredes da mesma.

## Conclusões e Observações

Através das simulações feitas no computador, notamos as vantagens oferecidas pelo alinhamento aqui discutido. Sua resposta extendida é

animadora e é o fator determinante para muitos fabricantes e DIYers optarem por esse tipo de caixa. As vezes acompanhada por uma certa decepção devido a problemas causados pelo mal dimensionamento do duto. Além do ajuste da frequência de sintonia e volume da caixa, existem comportamentos que não são simulados pelos programas e que só podem ser observados depois da caixa pronta. Por isso, é bom que se siga as recomendações de diâmetro do duto para cada diâmetro de alto falante e assim evitar aborrecimentos.

### **Referências**

- Caixas Acústicas e Alto-Falantes - Vance Dickason 4ed. Tradução: Prof. Homero Sette
- <http://www.diysubwoofers.org/>
- WinISD Pro