

# Recondicionamento de Alto falante

Os primeiros alto-falantes surgiram entre 1924 e 1925, como equipamento capaz de ampliar o som produzido pelos fonógrafos elétricos primitivos. Os diminutos movimentos comunicados à agulha, quando de sua passagem pelo sulco do disco, eram transformados em sinais elétricos que precisavam ser reconvertidos em vibrações mecânicas. E essa função não podia ser exercida pelas cornetas acústicas dos fonógrafos mecânicos. Surgiu, assim, o alto-falante de bobina móvel, desenvolvido pelos norte-americanos. A simplicidade de sua construção e a boa qualidade de reprodução sonora possibilitadas pelo novo dispositivo fez com que ele permanecesse praticamente inalterado até hoje.

Neste curso você aprenderá de forma fácil, rápida e objetiva a recuperar seus próprios Alto falantes, tornando-o apto para uso novamente.

Em nosso mercado já existem peças para a recuperação de altos falantes, por isso as matérias para a execução do recondicionamento e encontrado facilmente.

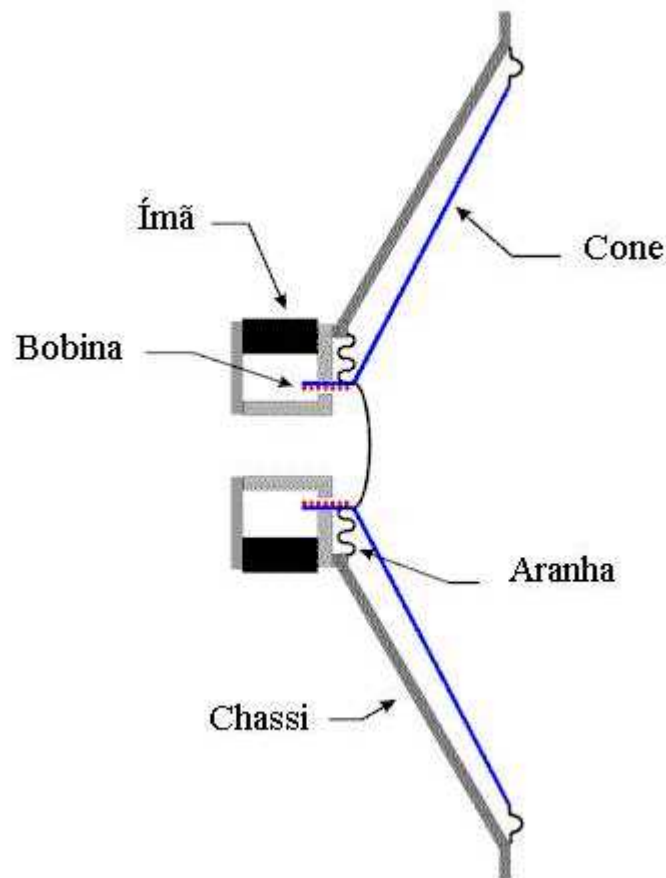
Alem de consertos para uso próprio, também pode ser preenchida uma lacuna em nosso mercado quando se fala em recondicionar alto falante, já que nosso mercado é bem carente com relação a esse tipo de serviço.

O Recondicionamento de alto falante é igual para qualquer um, já que a base não se modifica, pode ter qualquer formato, circular ou não.

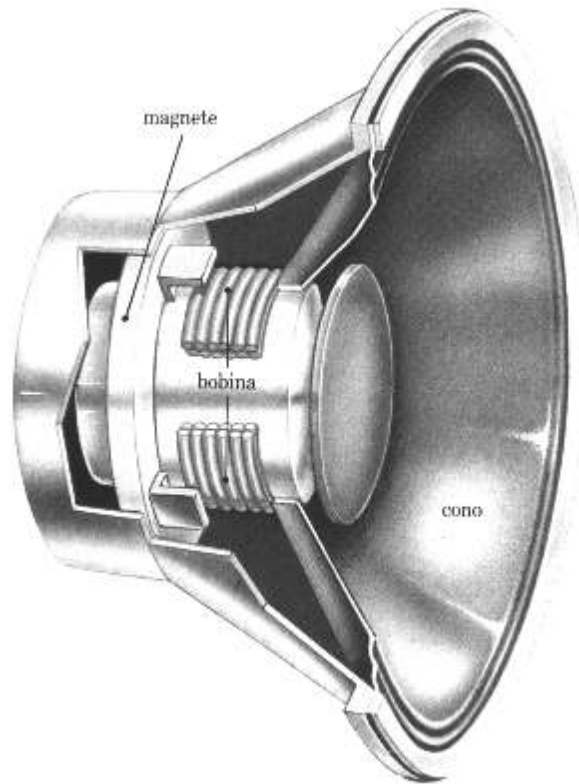
## INDICE:

- 1. Funcionamento de um alto falante**
- 2. Materiais necessários**
- 3. Esquemas para recondicionamento**
- 4. Limpeza do alto-falante**
- 5. Limpeza da carcaça**
- 6. Recondicionamento geral de alto falante**
  - 6.1 Colocação da Bobina**
    - 6.2 Centrando o Cone
    - 6.3 Fixando Cordoalha
    - 6.4 Fixando a Bobina
    - 6.5 Fixando a Centragem
    - 6.6 Fixando o Cone
    - 6.7 Colagem da Central
- 7. Testes e Acabamento**
  - 7.1 Fixando o Protetor
- 8. Pequenos reparos**
  - 8.1 Troca de terminais duplos
  - 8.2 Cones quebrados
  - 8.3 Furo na suspensão
  - 8.4 Fio da bobina partido
- 9. Reaproveitando Bobinas**
- 10. Reformando um Spider Nitro 12 PL com ímã solto**
- 11. Duvidas Mais Freqüente:**
  - 11.1. Compensa financeiramente, dá bons resultados, qualidade, etc. Tens alguma dica sobre o assunto, como fazer?
  - 11.2. Qual a cola ideal para montar os falantes?
  - 11.3. Qual a dica para centrar corretamente a bobina?
  - 11.4. Pode-se usar pequena quantidade de lubrificante no gap?
  - 11.5. A troca do protetor de alumínio por um de papelão reforça o grave ou simplesmente funciona como um filtro passa baixo?
  - 11.6. Inverter o protetor (o lado convexo pelo côncavo) de papelão acarreta que tipo de mudanças acústicas?
  - 11.7. Que "material" deve ser utilizado para impermeabilizar o cone comum e protetor (ambos papelão)
  - 11.8. Como a resposta do falante poderia ser modificada em função do cone comum e apos a aplicação deste 'liquido'?
  - 11.9. Qual verniz ou esmalte poderia utilizar nos cones dos falantes sem que os mesmos fossem degradados (uma proteção inerte)?
  - 11.10. A colocação de duas centragens (uma alta sobre uma média) em falantes de 15 "além de manter a bobina bem centralizada e elevar a compliancia do conjunto também diminui a resposta em freqüência".
  - 11.11. Em todos os casos de recuperação de falantes, a modificação do estado original implica em um falante menos confiável?
  - 11.12. Para um falante com bobina longa, o correto não seria deixar o anel superior exatamente no centro da bobina?
  - 11.13. Fui comprar a bobina, e pedi a mulher à mesma que havia levado, chegando em casa, notei que a bobina era maior, usava 3/4 do papel, e era enrolada duas vezes...
  - 11.14. Coloquei então no ímã e vi, já centralizada, que sobrava 1/3 da bobina para fora, achei estranho, já que o livro me fala que tem que ficar rente ao ímã, não sobrando nada para fora do nível do ímã.
  - 11.15. Seria possível trocar apenas as bordas, aproveitando o cone e a centragem?
  - 11.16. Em alguns casos de protetor papelão é possível usar cola branca (escolar) ou cola transparente

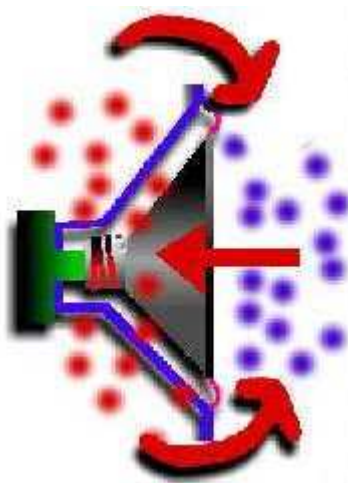
## 1. Funcionamento de um alto falante



Esse tipo de alto-falante consiste basicamente de um cone (o diafragma) circular ou elíptico de pouco peso, geralmente de papelão, e de um conjunto de bobina e ímã. O diafragma fica preso no chassi de metal por meio de um sistema de suspensão localizado ao redor de sua borda externa. Na parte central do cone, fica a bobina, posicionada entre os polos de um ímã permanente e mantida nessa posição por uma segunda suspensão chamada "aranha". Ao enrolamento da bobina ligam-se os fios de saída do amplificador. Quando os sinais elétricos provenientes do amplificador passam pela bobina, produzem nela um campo magnético que varia de acordo com as vibrações de sinais. Como a bobina está sob a influência magnética do ímã permanente, ela passa a vibrar, fazendo vibrar também o cone. A vibração transmite-se ao ar, sob a forma de ondas sonoras. Assim, o som produzido pelo alto-falante nada mais é do que a turbulência ritmada do ar provocada pela vibração do diafragma.



Atendendo às exigências de reproduções cada vez mais fiéis do som original, os novos projetos passaram a considerar formas de superar os problemas causados pelo sistema de bobina móvel. Foi necessário cuidar para que o som gerado na superfície frontal do cone fosse isolado do emitido pela superfície posterior; caso contrário as ondas sonoras se cancelavam, prejudicando a reprodução dos sons graves.



Para melhorar a reprodução o alto-falante passou a ser montado em uma caixa acústica. Trata-se de uma caixa selada, revestida internamente com isolantes acústicos, de modo que a emissão sonora da superfície posterior do cone fica perfeitamente controlada. As caixas desse tipo requerem maior potência do amplificador, mas oferecem melhor resposta em baixa frequência.



As caixas acústicas de alta qualidade possuem sempre mais de um alto-falante, para cobrir melhor toda a faixa de frequências audíveis. As unidades pequenas (tweeters), são responsáveis pela faixa de frequência dos sons agudos. Além do tweeter, a caixa deve possuir um alto-falante de baixa frequência (woofer), cobrindo a faixa de frequência que vai de aproximadamente 300 a 500 Hertz, e uma unidade de frequência intermediária, operando entre 500 Hz e 4000 Hz.

Num equipamento desse tipo, o sinal que chega aos alto-falantes passa antes por um circuito divisor de frequências (uma espécie de filtro elétrico), que distribui o espectro sonoro adequadamente entre as diversas unidades.

## 2. Materiais necessários

### Para o Falante:

- Cone
- Aranha
- Bobina
- Cordoalha
- Calota
- Guarnição

### Para colagem e fixação:

- Araudite\*
- Cola Escolar
- Cola de sapateiro
- **Scotchgard (Opcional)\*\***

### Obs:

\* O Araudite é encontrado facilmente em casa de materiais de construção, tem similares com desempenho bom, sempre e bom da uma consultada com o vendedor.

\*\*O **Scotchgard** (spray) é um impermeabilizante que protege o cone contra exposição à chuva. Quando não há esse perigo, pode-se aplicar uma ou duas demãos de **Cascarez** extra diluído em água (50/50) com um pincel. Funciona como uma proteção contra o envelhecimento, e restaura cones antigos.

### 3. Esquemas para recondicionamento

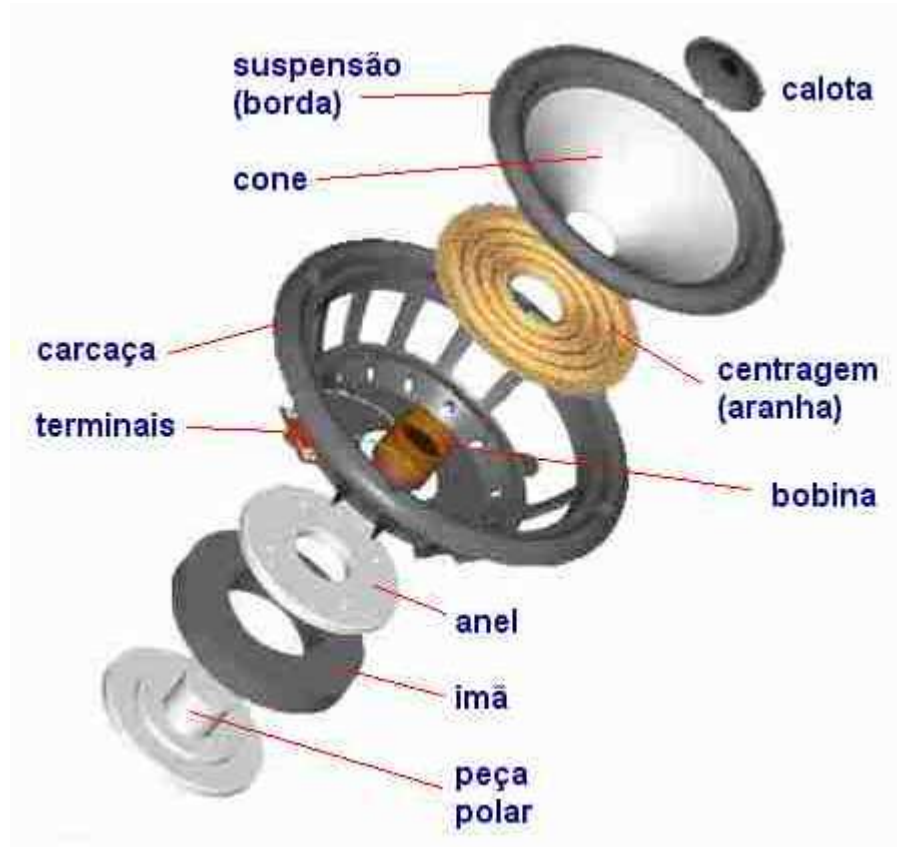


Figura 1

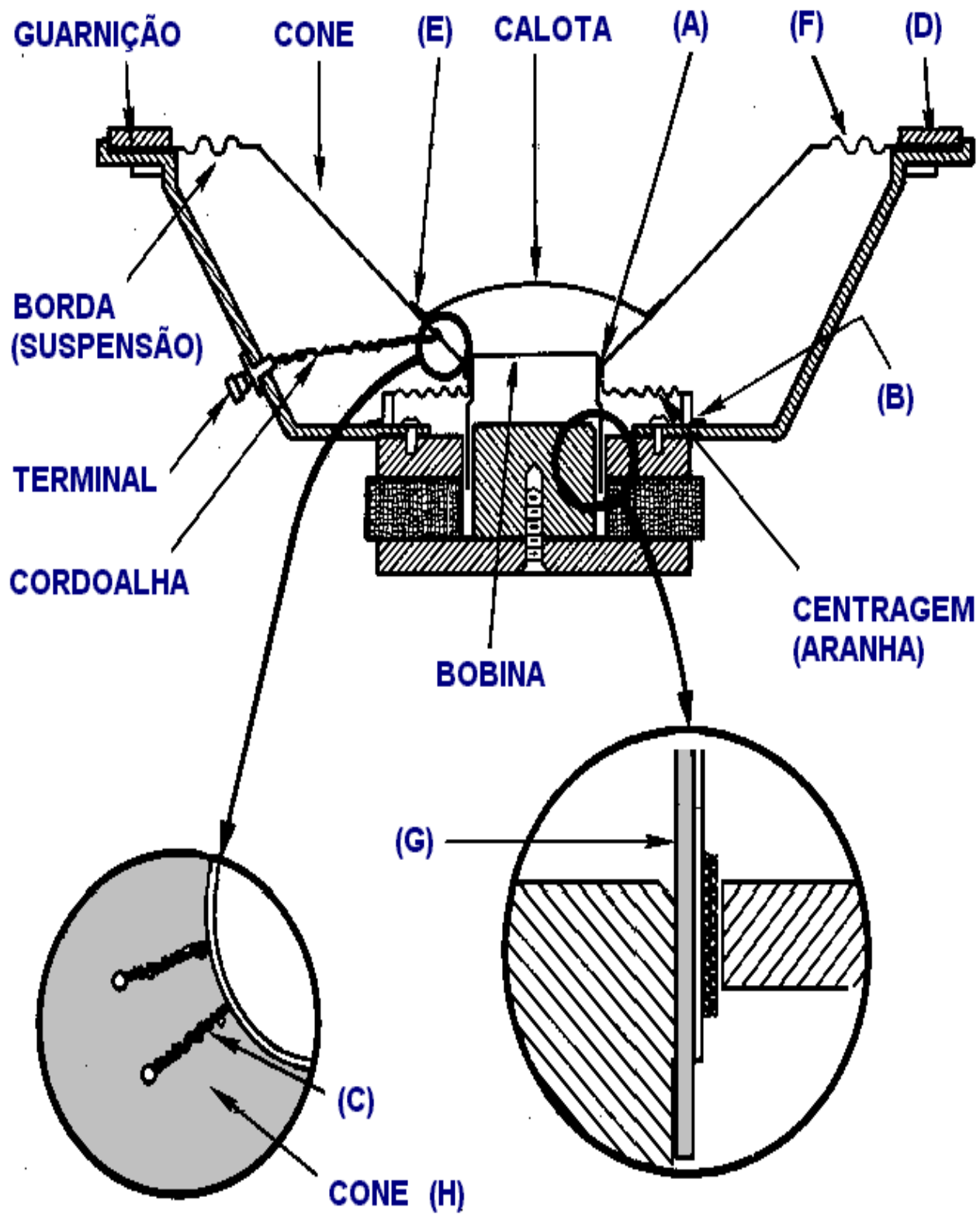


Figura 2

Na figura acima, as partes do falante e os materiais a serem usados:

<b>A</b> - União bobina/aranha/cone:	Araudite
<b>B</b> - União aranha/carcaça:	Cola de Sapateiro
<b>C</b> - Proteção da cordoalha:	Araudite
<b>D</b> - União guarnição/cone/carcaça:	Cola de Sapateiro
<b>E</b> - União calota/cone:	Cola Branca
<b>G</b> - Centralização da bobina durante a colagem:	Filme de poliéster ou radiografia

#### **4. Limpeza do alto-falante**

Qualquer reparo em um alto-falante começa com uma limpeza geral, para se verificar a verdadeira condição física do alto-falante.

Inicie a limpeza com um pincel retirando a poeira e outras sujeiras do alto-falante, com cuidado para não danificar o cone. Depois desta primeira limpeza faz-se a verificação dos defeitos, que podem ser desde cordoalha arrebitada, fio partido até bobina queimada que explicaremos melhor oportunamente, para efeito de demonstração vamos partir para uma limpeza completa.

#### **5. Limpeza da carcaça**

A limpeza da carcaça começa com a retirada das guarnições, para isso eu utilizo um canivete, o qual, eu retirei o fio. O processo consiste em retirar a guarnição não danificando o seu plástico. Mantendo as guarnições intactas se você precisar de alguma que não tenha no momento, pode utilizar alguma guarnição usada. Para retirar o protetor, com uma tesoura, você fura o protetor e recorta em 4 pedaços e retira mais facilmente. Começando a retirar o cone, recorte a suspensão do cone, retire a suspensão puxando com a mão, corte a cordoalha. Recorte o cone em volta da bobina e seus fios, recorte também a centragem em volta da bobina, não danifique a bobina, pois ela poderá ser reaproveitada ou servir como prova de queima. Puxe o restante da centragem que estiver na carcaça.

Agora que só restou a carcaça e o ímã, comece limpando com o pincel, para retirar a poeira interna, um pano úmido completa a limpeza. Restando apenas o receptáculo do ímã para ser limpo, vamos aos métodos. A poeira se retira com um compressor de ar ou com sopros bem fortes. Limalhas de metal se retira com fita adesiva (fita crepe) envolta a um plástico duro. Cola se retira com um plástico bem duro, lixa fina e muita paciência. Ferrugem dependendo da quantidade só descolando o ímã e colando novamente, processo este que será explicado posteriormente, se não for muita, dá pra retirar com lixa grossa e fina. Todo o processo de limpeza do receptáculo do ímã, arremata-se com fita crepe envolta em plástico.

#### **6. Reformando geral o alto falante**

##### **6.1 Colocação da Bobina**

Depois da limpeza começa a escolha das peças. A definição do tamanho da bobina consiste em medir com uma pequena régua o receptáculo da bobina, verificado o tamanho, testa-se bobinas de tamanho aproximado até descobrir qual é o tamanho certo, tem que ficar com espaço mais ou menos igual de um lado e do outro da bobina. Algumas vezes tem-se a opção de bobinas de frequências diferentes; Médios, graves, subgraves, agudos, etc.



## 6.2 Centrando o Cone

Depois se escolhe a centragem, primeiro pelo tamanho depois pela altura cuidando para não ficar baixa demais, dificultando o funcionamento do alto-falante, (centragem bate no ima). A centragem e o cone têm que formar um conjunto, sendo o encaixe perfeito quando da montagem, o cone encoste-se na centragem sem a empurrar para baixo (depois de cortado o orifício da bobina). Sobre o cone ficar encostado na centragem, isso não quer dizer que não funciona se ficar espaço entre o cone e a centragem, a ressalva é quanto ao acabamento e que tem que se fazer duas colagens, uma da bobina na centragem e outra da bobina no cone.

O conjunto entre a centragem e o cone só realiza-se quando se corta o orifício na centragem e no cone para a colocação da bobina. Nas primeiras vezes, quando você cortar os orifícios no cone e na centragem, pode ser que o conjunto não fique como você imaginou. Nessa altura só resta trocar um dos componentes, ou, os dois e tentar novamente. Com a experiência estes erros não ocorrerão mais. Uma dica é com a centragem pronta, com o orifício recortado, coloca-se o cone e verifique se o tamanho esta bom.

## 6.3 Fixando Cordoalha

A cordoalha é colocada furando dois buracos no cone a uma distancia de 5 à 15mm (dependendo do tamanho do alto-falante e do protetor) do buraco de colocação da bobina. O tamanho da cordoalha define-se medindo visualmente a distancia entre a bobina e o terminal com sobra para a curvatura característica, para evitar que a cordoalha se quebre com o movimento do alto-falante. Coloca-se a ponta da cordoalha no buraco, fixe a outra ponta no cone com fita crepe então cole a cordoalha no buraco com borracha liquida.

## 6.4 Fixando a Bobina

A fixação da bobina é feita com plásticos mais finos ou mais grossos dependendo do espaço interno entre a bobina e o receptáculo. Havendo duvida quanto ao direcionamento vertical da bobina, passe um plástico entre a parte externa da bobina e o receptáculo, se houver alguma parte mais larga que outra, vá direcionando a bobina ate ficar igual. O ideal é usar plástico igual na parte interno da bobina e que ela fique bem dura no local.

A altura da bobina varia conforme a frequência da bobina. Para médios 20% do enrolamento acima da base da carcaça, para graves 1/3 do enrolamento e subgraves 2/5 do enrolamento. Mas o ideal é, se você puder copiar a colocação da bobina original. Bobina fixa e conferida podemos partir para a colagem da centragem.

## 6.5 Fixando a Centragem

Antes da colagem, vou explicar melhor como deve ser o orifício para colocação da bobina. Primeiro coloque a bobina em cima e no centro da centragem, verifique o tamanho do buraco, corte o buraco menor do que a bobina, em seguida use uma chave de fenda para alargar um pouco o orifício da centragem, passando a lateral da ponta da chave de fenda. Desse modo amolece-se um pouco as laterais do orifício, fazendo um encaixe melhor na bobina. Para fixar a centragem na carcaça, segura-se a centragem pelo orifício central e passa-se a cola 3M (adesivo de junta de motores) nas laterais inferiores da centragem, encaixa-se na carcaça e na bobina pegando na centragem pela lateral. Se o cone não ficou encostado na centragem ou se for utilizar duas centragens (uma reta e outra alta), agora é feitas a primeira colagem com cola epóxi.

## **6.6 Fixando o Cone**

Agora vamos ao cone, a colagem na carcaça pode ser pelo mesmo método da centragem, ou, pode-se passar a cola 3M na carcaça e encaixar o cone. Agora solde o fio da bobina na cordoalha e teste com o multíteste nas pontas externas da cordoalha.

## **6.7 Colagem da Central**

Agora a colagem central. Prepare a cola epóxi e aplique utilizando chaves de fenda bem pequenas. A quantidade de cola depende do tamanho do alto-falante e a sua potência; Alto-falantes de médio 3" á 5" necessitam de pouca cola bastando à fixação da centragem e do cone, Alto-falantes de graves e subgraves 6" á 21" necessitam de cola até cobrir o encaixe e mais 1 à 5mm dependendo do tamanho, Alto-falantes de subgraves podem precisar de reforço na colagem da bobina, passando cola nos fios e no suporte e depois lixando um pouco. Depois da colagem espera-se duas horas para testar o alto-falante.

## **7. Testes e Acabamento**

Retire os plásticos que estão fixando a bobina, faça o teste manual de centralização (segure na carcaça, coloque os dois dedos polegares na parte superior do cone e os dois dedos indicadores na parte inferior, segure, levante e abaixe, sintá se a bobina encosta no receptáculo do íma, antes de condenar o serviço, segure nas pontas exteriores da cordoalha para descarregar a eletricidade estática. Passando no teste use a borracha líquida e cubra os fios e a solda da bobina na cordoalha.

Se o cone não tiver suspensão de borracha ou de tecido, o próximo passo é passar gel para bordas na suspensão de papel.

Primeiro faça dois círculos ao redor do cone com o gel, (eu uso um recipiente com bico com gel, para melhor controle) molhe o pincel e passe na suspensão de papel, mantendo a maior simetria possível para melhor acabamento, espere secar (umas duas horas). Com uma chave Philips fure os buracos para os parafusos, encaixando nos buracos da carcaça. Coloque agora a guarnição, coloque elas na mesa e passe cola 3M na parte que vai ficar por baixo, em seguida coloque em seu respectivo local na carcaça.

### **7.1 Fixando o Protetor**

A colocação do protetor consiste em colocar o protetor no centro do cone, medir a distância do protetor até a suspensão, mantendo a mesma distância de todos os lados, com uma caneta faça um círculo ao redor do protetor. Agora você já sabe onde colocar o protetor. Passe cola branca para papel no protetor e cole no cone.

Se precisar use um peso em cima do protetor até a cola secar.

Solde a cordoalha no terminal e pronto

## **8. Pequenos reparos**

### **8.1 Troca de terminais duplos;**

Os Alto-falantes instalados em tampões tem seus terminais constantemente agredidos por malas e outros objetos colocados no porta malas, muitos terminais se quebram podendo causar curto-circuito das saídas

de som. Para trocar os terminais retire as cordoalhas, retire o rebite central, para isso use uma furadeira ou um alicate de corte. Para fixar o terminal novo pode-se usar rebites ou parafusos.

## **8.2 Cones quebrados**

Os cones de plásticos às vezes se quebram e necessitam de uma colagem eficiente e pouco aparente se possível. Para isso a melhor cola é a do tipo Araldite epóxi 10 minutos Solda fria, passando a cola somente na parte inferior do cone, se precisar passar na parte superior passe a cola Araldite epóxi traparente, antes de colocar a cola, passe o canivete na parte inferior do cone, arranhando para a cola se fixar melhor.

## **8.3 Furo na suspensão**

Às vezes no momento de parafusar o alto-falante a chave escapa para o lado e fura a suspensão do alto-falante, isso acontece pela pressa do instalador e pela utilização de parafusos de fenda para fixação dos Alto-falantes, a utilização de parafusos Philips é muito mais segura. Use gel para bordas no local do furo, isso irá manter a suspensão firme, mas, se o uso for para campeonatos ou profissional, é aconselhável a troca da suspensão.

## **8.4 Fio da bobina partido**

Aparentemente o alto-falante parece estar com a bobina queimada, mas quando se retira o protetor parece estar tudo normal, então antes de fazer a limpeza geral verifique os fios da bobina na parte em que são soldados na cordoalha, com o ferro de solda verifique se os fios estão partidos, se estiverem teste com um teste de continuidade ou um multímetro, par ver se a bobina está funcionando, se estiver solde os fios na cordoalha, se precisar use fios de bitola maior para emendar, teste novamente, estando tudo bem cubra os fios com borracha liquida e coloque outro protetor usando cola para papel.

## **9. Reaproveitando Bobinas**

Como a bobina foi retirada no método descrito no capítulo da limpeza. Use um alicate de corte para retirar parte da cola da bobina, mantendo intacta a cola que cobre os fios que estão soldados na cordoalha. O restante retire com o canivete. Em seguida, com o ferro de soldar, limpe os fios da bobina e retire a cordoalha. Finalizando, passe o corpo de uma chave Philips por dentro da bobina, para alisa-la novamente.

Em bobinas de Kapton, para soltar a cola do Kapton passe o ferro de solda na parte interior da bobina, quando esquentar a cola, retire-a com o canivete. Se você não esquentar o Kapton ele vai se quebrar quando você for retirar a cola.

## 10. Reforma do Spider Nitro 12 PL com imã solto



Depois de verificar que a bobina está travada e que o imã provavelmente está solto, começo a reforma soltando o protetor da bobina. Com uma espátula pequena forcei o protetor até retirá-lo com o menor estrago possível ao cone.



Comece a desmontagem passando a espátula entre a carcaça e a guarnição do alto-falante para soltar uma parte da cola.



Depois force a guarnição para cima com uma chave de fenda até estar toda solta. Obs. O Nitro tem guarnição junto com a suspensão e as duas peças são de borracha, o que torna mais fácil à reforma.



Retire a centragem forçando com uma chave de fenda, primeiro por cima, depois pelo lado.



Solte as cordalhas e retire o reparo, limpe a carcaça com um pincel e uma pano úmido se precisar.





Confirmado o imã solto comece a desmontagem do imã.



Retire a borracha protetora.



Force com uma espátula e uma chave de fenda.





Imã desmontado.





Retire a cola das duas partes.

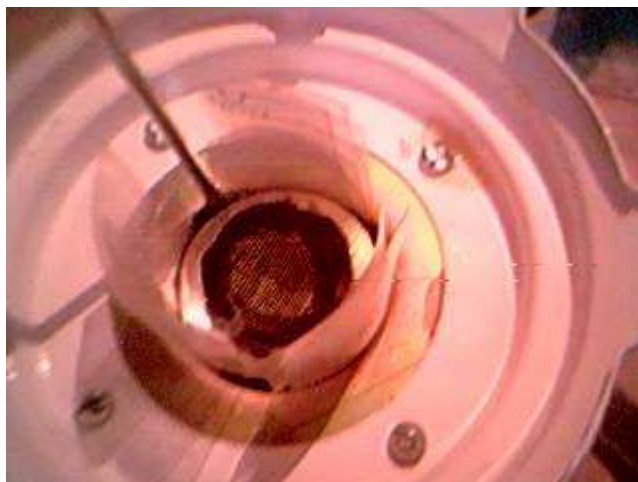


Imã sem cola.



Coloque objetos não muito grossos entre o imã e a carcaça para ficar mais fácil centralizar.





Coloque plásticos que formam a mesma espessura dos lados abertos e force do lado fechado com uma chave de fenda fina e coloque a mesma quantidade de plásticos.



Cole com uma cola epóxi utilizando a abertura entre o imã e a carcaça.



Retire os objetos entre o imã e a carcaça e aperte bem o imã sobre a carcaça.





Espera secar e retire os plásticos



Monte o reparo com cola de junta de motores. Aproveite para trocar as cordoalhas se estiverem ruins.



Cole o protetor com cola branca de papel, e coloque um peso em cima até secar.

### **11. Duvidas Mais Freqüente:**

11.1. Compensa financeiramente, dá bons resultados, qualidade, etc. Tens alguma dica sobre o assunto, como fazer?

Compensa, em falantes de preço médio e alto, como os usados normalmente em som profissional, seja em P.A. ou estúdio. No caso de falantes baratos, muitas vezes é melhor aproveitar que queimou e comprar logo um melhor, em vez de consertar esse...

Se você usar o reparo original ou similar que qualidade equivalente, e fizer o serviço direitinho (não é difícil, mas exige alguma prática) fica tão bom quanto era antes. Mas veja que qualquer mudança no material ou demais características do reparo (rigidez da centragem, tipo de fio, posição da bobina, etc) muda os parâmetros T-S, e com isso, o som da caixa vai mudar, embora nem sempre a diferença seja tão grande quanto se possa imaginar (pelo menos aos ouvidos).

De qualquer forma, numa empresa de sonorização, por exemplo, se cada vez que queimar um falante ou driver fôssemos jogar fora e comprar outro em vez de fazer o reparo (que custa muito menos), o nosso lucro (quando existe...) iria todo por água abaixo!

11.2. Qual a cola ideal para montar os falantes?

O ideal seria usar os mesmos adesivos empregados pelos fabricantes. Na falta, para esses falantes, use Araldite lento para colar a bobina ao cone e a' aranha (centragem). Para colar o cone e aranha a' carcaça, use cola de contato (cola de sapateiro) de BOA qualidade (Brascola), seguindo a' risca as instruções na embalagem. Só' prossiga a trabalho depois de tudo bem seco. A pressa e' inimiga da perfeição.

11.3. Qual a dica para centrar corretamente a bobina?

Use tiras de plástico (filme fotográfico ou de radiografia, por exemplo) entre a bobina e a peça polar (núcleo) como na figura abaixo. As tiras devem ficar bem justas, para posicionar a bobina corretamente, mas sem exagero, ou poderá' deforma-la. Só' tire depois do trabalho estar quase pronto, faltando apenas colar a calota (tampa de pó').



11.4. Pode-se usar pequena quantidade de lubrificante no gap?

Alguns usam Ferrofluido, uma espécie de óleo com partículas de ferro em suspensão. Ajuda a transmissão de calor entre a bobina e carcaça do falante, e daí' ao exterior, reduzindo problemas com superaquecimento. Mas e' assunto para projeto de falantes, e não como "tweak". Usado ao acaso, geralmente só' piora o desempenho (cai a eficiência).

11.5. A troca do protetor de alumínio por um de papelão reforça o grave ou simplesmente funciona como um filtro passa baixa?

Não exatamente. A calota de alumínio estende a resposta nos medios-altos, mas sob a forma de distorção. Serve apenas (em alguns casos) em falantes para instrumentos (guitarra ou baixo), e só'. Para todos os demais casos, use calotas de papelão (P.A.) ou tecido (hifi ou monitores de estúdio de três vias).



11.6. Inverter o protetor (o lado convexo pelo côncavo) de papelão acarreta que tipo de mudanças acústicas?

A calota na sua posição original dispersa as frequências mais altas reproduzidas pelo falante (que se localizam próximas ao centro), pela sua forma convexa. Ao inverte-la, perde-se esse efeito, que pode ser desejado ou não. Já vi essa montagem assim em alguns sonofletores hifi, mas não ouvi diferença sensível.

11.7. Que "material" deve ser utilizado para impermeabilizar o cone comum e protetor (ambos papelão)

Venho utilizando uma mistura de água e cola branca (meio a meio), com sucesso. Use cola para madeira a base de PVA, de boa qualidade. Cuidado porque existem umas que já vem diluídas, nesse caso use menos água. Aplique com um pincel com movimentos circulares em uma só direção e deixe secar por algumas horas antes de usar.

Normalmente é útil para recuperar cones de falantes antigos que ainda estejam funcionando bem. A água abre os poros do papel, a cola penetra nas fibras, aumentando sua rigidez e deixando uma proteção contra a umidade, que prolonga a vida útil do cone. (não protege contra a chuva, cuidado).

Durante o processo, o papel tende a se expandir ligeiramente e voltar ao normal após a secagem. Portanto, é melhor deixar o filme plástico ainda na bobina (como ensinei em outra mensagem), só retirando depois de seco. Por último, cole a calota (protetor) e passe a mistura sobre esta.

A propósito, cole muita bem a calota no cone, pois é comum que ela se solte parcialmente, gerando ruídos no falante, de difícil localização. Use araldite 24 horas e ponha um peso sobre ela durante a secagem.

11.8. Como a resposta do falante poderia ser modificada em função do cone comum e após a aplicação deste 'líquido'?

A massa do cone fica ligeiramente maior, o que poderia (entre outras coisas) baixar a frequência de ressonância, mas a diferença é muito pequena para merecer atenção. Outros fatores, como tolerâncias de fabricação, envelhecimento natural do material e o aquecimento durante o uso, influem mais.

11.9. Qual verniz ou esmalte poderia utilizar nos cones dos falantes sem que os mesmos fossem degradados (uma proteção inerte)?

A JBL vende um kit de impermeabilização, que pode ser importado através de algum representante.

11.10. A colocação de duas centragens (uma alta sobre uma média) em falantes de 15 "além de manter a bobina bem centralizada e elevar a compliância do conjunto também diminui a resposta em frequência. Você irá aumentar a frequência de ressonância e diminuir sua eficiência.

11.11. Em todos os casos de recuperação de falantes, a modificação do estado original implica em um falante menos confiável?

Se o projeto original tiver sido bem feito, dificilmente você poderá melhorar alguma coisa, e sim torna-lo mais adequado às suas necessidades (se souber o que está fazendo), ou estragar tudo (se não souber...).

11.12. Para um falante com bobina longa, o correto não seria deixar o anel superior exatamente no centro da bobina?

A melhor maneira de saber a posição correta da bobina é desmontar com bastante atenção a unidade defeituosa, observando como foi feita a montagem original.

Conhecendo a espessura do anel e o comprimento do enrolamento da bobina, é fácil calcular (no olhómetro...) a posição correta das peças.

11.13. Fui comprar a bobina, e pedi a mulher à mesma que havia levado, chegando em casa, notei que a bobina era maior, usava 3/4 do papel, e era enrolada duas vezes...

Confira sempre quando comprar, para evitar esses contratempos.

11.14. Coloquei então no ímã e vi, já centralizada, que sobrava 1/3 da bobina para fora, achei estranho, já que o livro me fala que tem que ficar rente ao ímã, não sobrando nada para fora do nível do ímã?

Sempre, antes de desmontar o falante, preste muito atenção à maneira como foi montado, em especial a posição da bobina. Ao montar de novo, faça de mesma maneira. Não tem como errar assim.

11.15. Seria possível trocar apenas as bordas, aproveitando o cone e a centragem?

Tranquilo. Bordas de tecido para falantes são vendidas no comércio especializado, e geralmente de boa qualidade. Para saber como fazer a substituição, visite:

<http://www.decware.com/surround.htm>

11.16. Em alguns casos de protetor papelão é possível usar cola branca (escolar) ou cola transparente

Não são muito resistentes. Em falantes pesados, de grande excursão e que desenvolvem altas temperaturas, o domo se descola parcialmente e fica vibrando. Só use em falantes pequenos, ou (nos grandes) aplique Araldite por dentro (como você sugeriu) e cola branca ou transparente por fora, para melhor acabamento e fixação.

**Boa Sorte!**

**Tenho a certeza que aprenderam bastante com este E-book, e boas e excelentes montagens.**