

## 1- Introdução

Os sinais desbalanceados e balanceados possuem características bem diferenciadas, o que nos permite identificá-los de forma bem facilitada. Não devemos confundir sinais **desbalanceados** e **balanceados** com sinais **mono** e **estéreo**. A seguir explicaremos cada um deles, dando exemplos específicos para que não haja confusão, o que é um problema comum entre aqueles que trabalham no ramo do áudio. Esta confusão, ou mau entendimento causa normalmente inúmeros problemas que poderiam ser evitados facilmente trabalhando-se de forma correta.

## 2- Sinais Desbalanceados

Os sinais desbalanceados são aqueles em temos um condutor que transporta o sinal e uma malha que é o condutor de referência. As entradas e saídas chamadas desbalanceadas possuem poucas características positivas, sendo que vários problemas de ruídos normalmente estão relacionados a “loops” de terra, gerados pelas interligações entre equipamentos com sinais desbalanceados.

### 2.1- Características Positivas

- Baixo custo de fabricação;
- Cabos de fácil construção, quase que a prova de erros.

### 2.2- Características Negativas

- Fácil ocorrência de Loops de terra;
- Sem rejeição a ruídos externos;
- Cabos devem ser curtos, de preferência menores que três metros.

A figura 1 ilustra como funciona uma entrada desbalanceada.

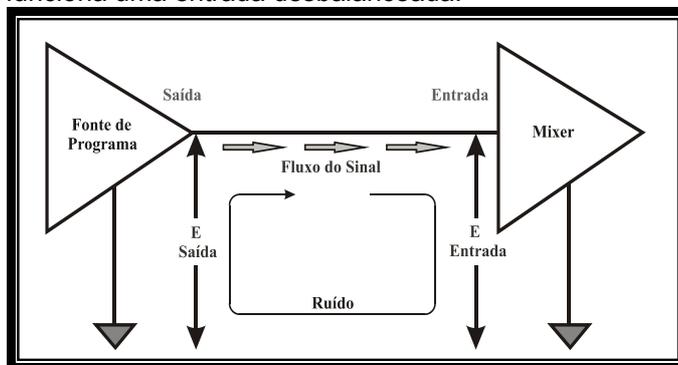


Figura 1 – Sinal Desbalanceado

Na figura 1 podemos observar que o ruído fará um loop junto com o fluxo do sinal, o que pode provocar muitos problemas de roncões e chiados juntamente com sinal de áudio. Para conexões de sinais desbalanceados utilizamos conectores e plugues que normalmente no mercado são chamados de mono. A figura 2 ilustra os plugues mais utilizados para interligações de sinais não balanceados.

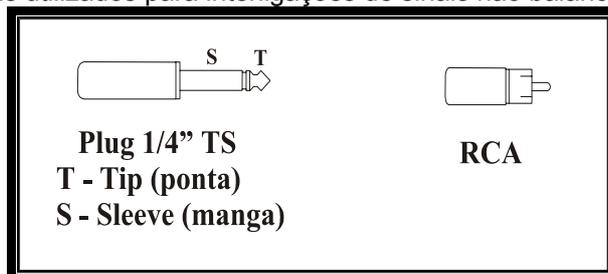


Figura 2 – Plugues 1/4" TS e RCA

A parte T (Tip) do plugue é conectada ao condutor positivo do sinal e a parte S (Sleeve) é conectada à malha, ou seja, a capa do condutor positivo do sinal. Pode-se dizer que o Sleeve é uma espécie de camisa

para o condutor positivo. É comum a inscrição “Unbal” em entradas e saídas desbalanceadas. **Obs:** os plugues mono TS possuem vários nomes populares entre eles podemos citar: P10 mono, Banana mono, Plug ¼” e outros.

### 3- Sinais Balanceados

Para estes sinais temos dois condutores centrais e uma blindagem (malha). O sinal de áudio presente na linha balanceada tem polaridade oposta em cada condutor, ou seja, quando a tensão presente em dado momento em um condutor é positiva (em relação ao terra, que é a malha), no outro é negativa. Um aparelho que tenha uma entrada balanceada (uma mesa de som, por exemplo), ao receber esses sinais, inverte a polaridade de um deles e soma ao outro. A figura 3 ajuda entender o processo.

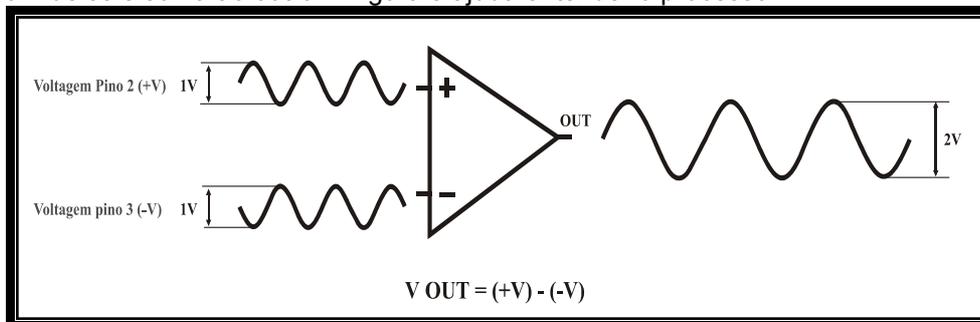


Figura 3 – Sinal Balanceado

Observe na figura 3 que a polaridade do sinal no pino 3 está invertida em relação ao pino 2 (180°). Este tipo de entrada é o que chamamos de diferencial, pois ela irá pegar a diferença entre os dois sinais (pino 2 e pino 3), não dependendo do terra (malha) como referência. Como o sinal de saída é a soma dos sinais, ou seja, duas vezes o sinal de entrada, temos um ganho de 6dB.

Até esse ponto nada de mais, pois ganho é fácil de se conseguir de outras formas. A grande vantagem é a quase completa eliminação do ruído externo (induzido) por esse processo, pois enquanto o sinal de áudio viaja por vários metros por meio de multicabos entre o palco e a mesa a qual costuma ficar no meio da platéia, assim ruídos externos penetram no cabo (zumbido provocado pela rede elétrica, rádio-interferências, etc.) e viajam pelos condutores.

O grande detalhe é que o ruído é induzido com a mesma polaridade nos dois condutores, mas o sinal não. Quando os sinais são somados em uma mesa, por exemplo, como o áudio tem polaridades opostas nos condutores, ele é preservado, mas o ruído, por ter a mesma polaridade em ambos é cancelado, eliminado. O circuito de entrada diferencial realiza uma operação de subtração, isso assegura uma grande imunidade a ruídos externos, mas depende muito da qualidade do cabo e da eletrônica utilizada.

#### 3.1- Características Positivas

- Muito boa rejeição a ruídos;
- Utilização de cabos de tamanhos maiores;
- Independência da malha de terra evitando loops de terra.

#### 3.2- Características Negativas

- Custo mais elevado;
- Utilização de cabos com três condutores;
- Utilização de plugues e conectores com três pinos.

A figura 4 ilustra os principais plugues utilizados para interligações de sinais balanceados.

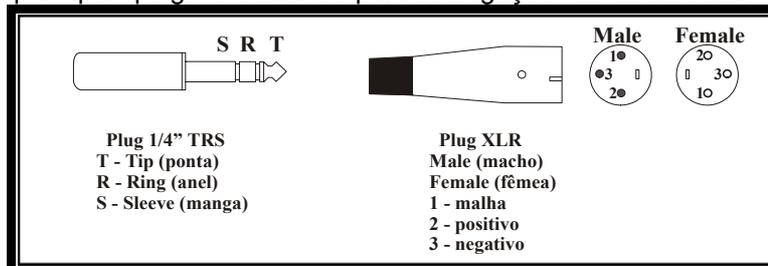


Figura 4 – Plugues ¼” TRS e XLR

Nem tudo o que vemos em cima de um palco tem uma saída de áudio balanceada. Geralmente, apenas microfones ou algum outro equipamento. Os demais como teclados, guitarras, baixos, amplificadores

para instrumentos e outros, tem a saída não balanceada, com níveis e impedâncias muito diferentes entre si, daí a necessidade de um aparelho que faça o balanceamento entre as linhas e case níveis e impedâncias.

Uma mesa de som típica tem entradas de baixa ou média impedância, adequada apenas a microfones e aparelhos ativos, como teclados. Entradas de alta impedância seriam má idéia, pois estas seriam muito suscetíveis a captação de ruídos de origem externa, mesmo em linhas balanceadas. O problema é que determinados instrumentos, como guitarras, violões e baixos precisam "enxergar" uma alta impedância na linha, ou caso contrário, sofrerão perdas principalmente na resposta de frequência e definição do timbre. Dessa forma, há a necessidade de utilização de um Direct Box (DI Box), pois este possui uma alta impedância na entrada e baixa na saída, casando assim as necessidades de cada parte do sistema. As linhas de baixa impedância são menos sensíveis ao ruído induzido e sofrem muito menos o efeito da carga criada pelas entradas da mesa. Não se preocupe, pois abordaremos mais sobre direct boxes nos próximos capítulos. **Obs:** é comum a inscrição "Bal" nas entradas e saídas balanceadas.

## 4- Sinais Mono e Estéreo

Os sinais mono e estéreo não tem semelhança nenhuma com sinais desbalanceados e balanceados. Podemos ter um sinal Mono desbalanceado ou balanceado e um sinal Estéreo também desbalanceado ou balanceado. Observe os exemplos a seguir para entender melhor.

### 4.1- Sinais Mono

Os sinais monofônicos ou simplesmente mono, são aqueles em que a reprodução de áudio é feita com apenas um canal. Um exemplo prático pode ser um contrabaixo. O sinal gerado por este é monofônico (mono) e pode ser enviado à mesa de som desbalanceado ou balanceado. A figura 5 ilustra um sinal monofônico desbalanceado e um sinal monofônico balanceado.

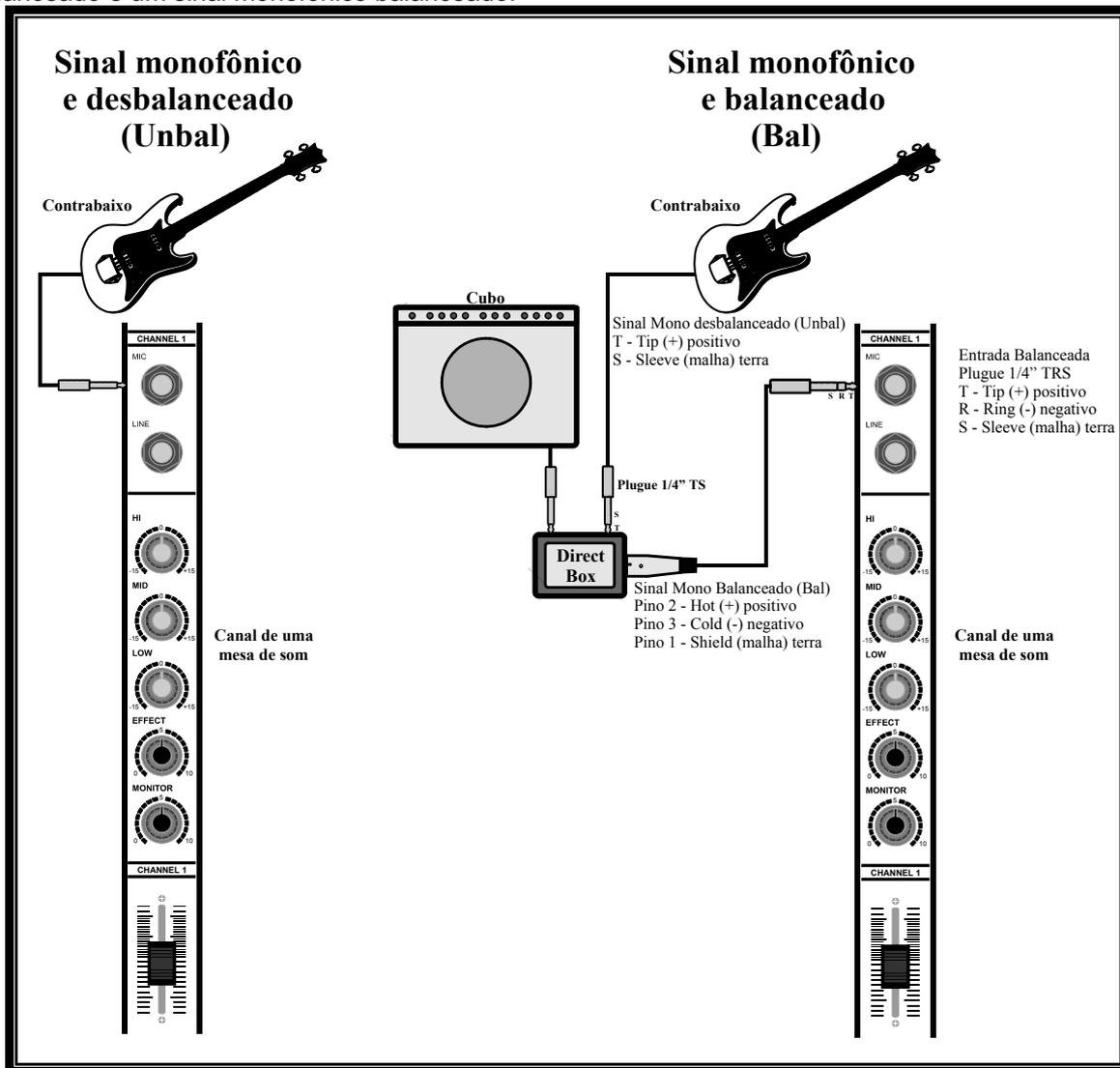


Figura 5 – Sinal Mono Desbalanceado e Balanceado

Com a figura 5 é possível entender como o sinal mono pode ser conectado a uma mesa desbalanceado ou balanceado e continuar sendo mono, ou seja, em um canal. Observe que a saída da mesa pode ser em L (left) e R (Right), mas lembre-se que o sinal da entrada é mono e, portanto, para este instrumento ele continua sendo mono, o programa em L e R será o mesmo para este caso.

## 10.2- Sinais Estéreo

Os sinais estereofônicos ou simplesmente estéreo, são aqueles em que a reprodução de áudio é feita em dois canais L (left-esquerdo) e R (right-direito). Um exemplo prático pode ser um teclado ou um aparelho de CD. Os sinais gerados por estes são estereofônicos (estéreo) e podem ser enviados à entrada da mesa de som desbalanceados ou balanceados. A figura 6 ajudará entender o comportamento de um sinal estéreo desbalanceado ou balanceado.

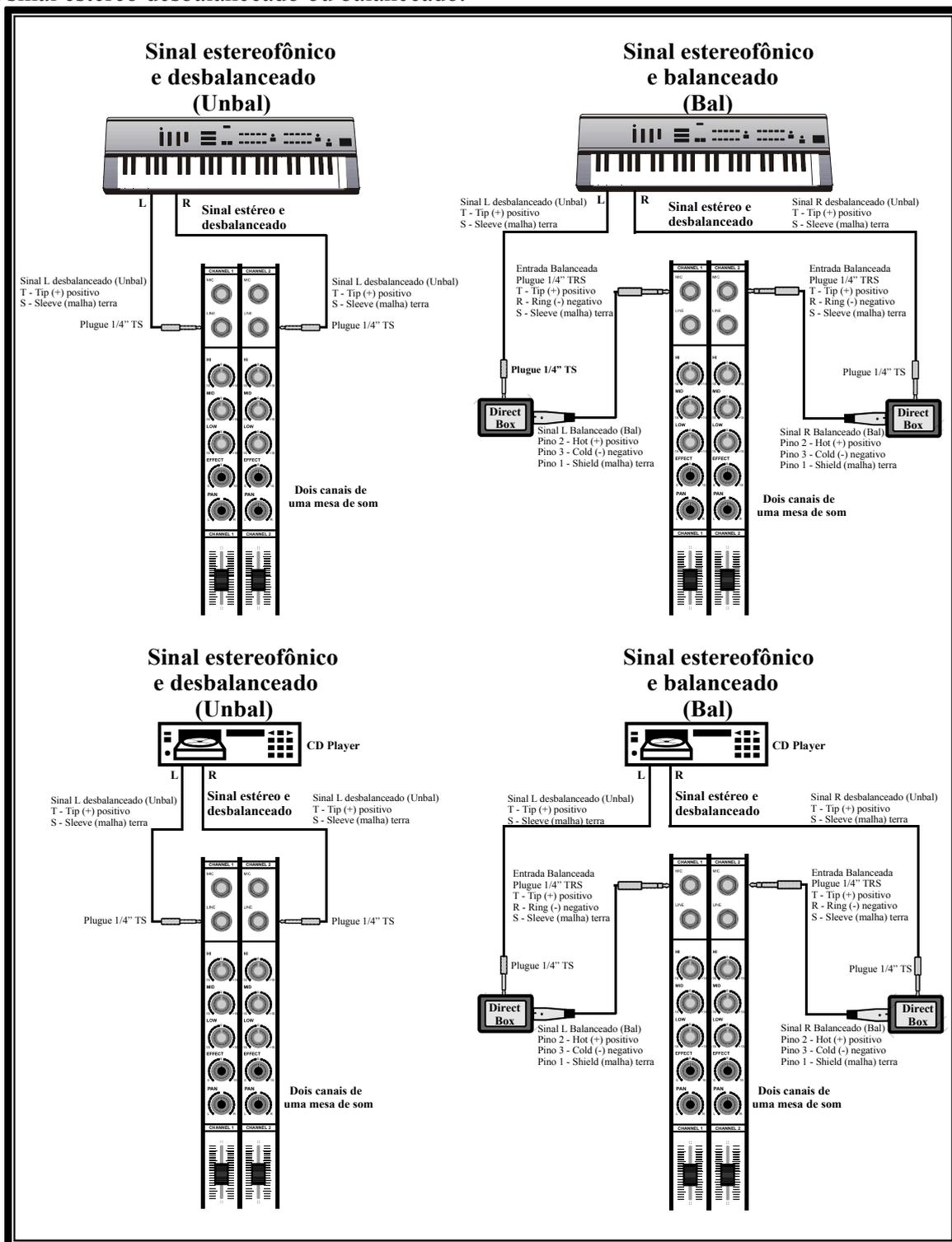


Figura 6 – Sinal Estéreo Desbalanceado e Balanceado

Na figura 6 observamos que o sinal produzido pela fonte sonora de exemplo (teclado ou Cd player) é estéreo, ou seja, dois canais (L e R), e este pode ser conectado a mesa de som desbalanceado ou balanceado. Não devemos fazer confusão entre mono-estéreo e desbalanceado-balanceado. Mono (fonte sonora em um canal), Estéreo (fonte sonora em dois canais), Desbalanceado (sinal com apenas uma polaridade (positiva) e terra (malha)), Balanceado (sinal com duas polaridades (positiva em um condutor e negativa no outro condutor, 180° fase invertida) e terra (malha)).