

## ***MANUAL DE INSTRUÇÕES***

### **ATENÇÃO**

---

Antes de ligar este aparelho pela primeira vez, leia atentamente este manual de instruções.

Ele é completo e contém todas as informações necessárias para o bom e seguro funcionamento deste aparelho.

A leitura atenta deste manual de instruções é extremamente necessária para evitar que você cometa equívocos que possam danificar este aparelho. Danos ao aparelho, provenientes de sua má utilização, são de responsabilidade exclusiva do usuário.

Ao ser constatada a má utilização, utilização indevida ou inadequada, a garantia do aparelho perderá a validade.

---



## Introdução

Parabéns pela aquisição do equalizador gráfico CGE 2151 SG / CGE 2101 SG, projetado e fabricado pela **CICLOTRON**.

Trata-se da **quarta geração** dos consagrados equalizadores gráficos CGE 2151 e CGE 2101, lançados em 1.999. O CGE 2151 SG é um equalizador gráfico super compacto, com apenas 1 UR (altura física de 1 unidade de rack - 44mm), de **Q-constante** de 2 canais com **15 vias** de equalização por canal.

O CGE 2101 SG é um equalizador gráfico super compacto, com apenas 1 UR (altura física de 1 unidade de rack - 44mm), de **Q-constante** de 2 canais com **10 vias** de equalização por canal.

Ambos, de última geração, com características técnicas, recursos, qualidade e confiabilidade que os colocam no nível dos equalizadores gráficos super compactos, top-line das melhores marcas importadas. São mantidos no mercado há 15 anos, com quatro *upgrades*, ou seja, quatro atualizações técnicas, estando mais do que testado e aprovado por dezenas de milhares de usuários.

Até então, o último *upgrade* ocorrido nesses equalizadores, foi no lançamento da terceira geração em 2010, tendo como recurso incorporado o **SMPS — SWITCH MODE POWER SUPPLY — fonte de alimentação chaveada (que no Brasil é popularmente conhecida como “fonte automática”)**, funcionando normalmente de 90V a 260V - 50/60Hz, sem necessidade de chave seletora de voltagem, deixando de utilizar a convencional fonte de alimentação linear, acabando com o problema de conexão e chaveamento em tensão errada e ficando um pouco mais leve.

Agora, em 2014, na quarta geração — CGE 2151 SG e CGE 2101 SG — o *upgrade* foi uma reengenharia de atualização técnica de componentes e circuitos, conservando todas as demais características técnicas que os consagraram.

Por tudo isto, podemos afirmar que você fez a melhor escolha possível em questão de selecionar equalizadores gráficos de **15 vias** por canal — CGE 2151 SG — ou de **10 vias** por canal — CGE 2101 SG — ambos, super compactos, de **Q-constante**, de 1 UR (altura física de 1 unidade de rack - 44mm), com fonte de alimentação SMPS — SWITCH MODE POWER SUPPLY — fonte de alimentação chaveada (que no Brasil é popularmente conhecida como “fonte automática”), a fim de obter um desempenho superior onde essa classe de equalizadores gráficos são indispensáveis, com segurança, eficácia, qualidade e precisão.

## O que é um Equalizador Gráfico?

O equalizador gráfico é o mais utilizado dos equipamentos de processamento de sinais de áudio. É utilizado em estúdios de gravação em geral, som ao vivo em todos os ambientes imagináveis, grandes PAs ao ar livre, etc...

Por ser um equipamento poderoso no processamento de sinais de áudio, ele é essencial tanto para correção, quanto criação, em vários níveis de atuação, porém deve ser utilizado com cuidado e bastante critério ou poderá acarretar mais problemas do que proporcionar soluções.

O equalizador gráfico é um aparelho que contém uma rede de filtros eletrônicos passa-faixas, espaçados em intervalos regulares através do espectro de áudio, permitindo o controle de todo esse espectro. Os equalizadores gráficos de **Q-constante**, com controles deslizantes de 20mm, podem oferecer precisão e resolução “gráficas”, formadas visualmente pelas diversas posições dos levers (hastes) destes controles deslizantes, comparadas com a curva do sinal elétrico, encontrado na saída do canal do aparelho.

Todo equalizador gráfico, opera pela divisão do sinal de áudio em determinado número de bandas ou vias, de acordo com o seu projeto.

O CGE 2151 SG opera em **15 bandas ou vias** e neste caso, é um equalizador gráfico de **2/3 de oitava**, pois o espectro musical possui 10 oitavas musicais, então o CGE 2151 SG proporciona reforço ou corte de 15dB nas frequências centrais ISO de 2/3 de oitava, entre 25Hz e 16kHz, com atuação dentro da faixa de 10 oitavas.

O CGE 2101 SG, opera em **10 bandas ou vias** e neste caso, é um equalizador gráfico de **1 oitava**, pois o espectro musical possui 10 oitavas musicais, então o CGE 2101 SG proporciona reforço ou corte de 15dB nas frequências centrais ISO de 1 oitava, entre 31Hz e 16kHz, com atuação dentro da faixa de 10 oitavas.

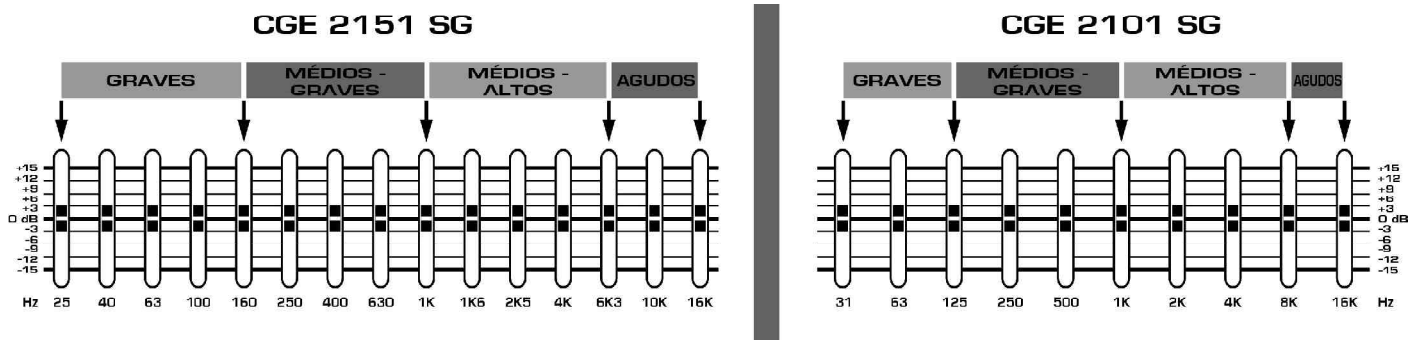
Como o CGE 2151 SG é de **15 bandas ou vias** e opera pela divisão de **2/3 de oitava** por banda nas 10 oitavas auditivas, (de 20Hz a 20kHz) possui 1/3 a mais de seletividade em relação aos equalizadores gráficos de 10 vias ou bandas que operam em uma oitava por banda, como é o caso do CGE 2101 SG.

Além dos equalizadores CGE 2151 SG de 15 bandas ou vias e o CGE 2101 SG de 10 bandas ou vias, a linha CICLOTRON contém os modelos CGE 2313 SG e CGE 2312 SG, de 31 bandas ou vias, que operam pela divisão de **1/3 de oitava** por banda nas 10 oitavas auditivas, (de 20Hz a 20kHz), e por isso, possuem **o dobro** de seletividade em relação aos equalizadores gráficos de **15 vias ou bandas** e **três vezes** mais seletividade em relação aos equalizadores gráficos de **10 vias** ou bandas. É uma questão de escolha na relação custo x benefício, oferecida por cada modelo de equalizador gráfico de **Q** constante.

As frequências centrais da norma ISO, arredondadas para números inteiros, são utilizadas na grande maioria dos equalizadores gráficos e também no CGE 2151 SG e no CGE 2101 SG. O valor dessas frequências está impresso no painel frontal do CGE 2151 SG e do CGE 2101 SG, logo abaixo do seu controle gráfico deslizante correspondente. Cada controle gráfico deslizante correspondente, permite que o nível desta banda seja amplificado ou atenuado individualmente em 15dB. Quando o controle deslizante está na posição 0dB (no retentor da parada central), não são proporcionados nenhum ganho ou atenuação em sua banda.

De uma maneira geral, nos equalizadores gráficos, tanto os de 15 bandas como o CGE 2151 SG, quanto nos de 10 bandas como o CGE 2101 SG,  $\pm 30\%$  dos controles deslizantes da esquerda alteram os timbres tonais graves e  $\pm 20\%$  dos controles deslizantes da direita alteram os timbres tonais agudos. Os controles restantes centrais alteram os médios-graves (à esquerda do centro) e os médios-altos (à direita do centro), conforme as figuras a seguir.

FIGURA 1



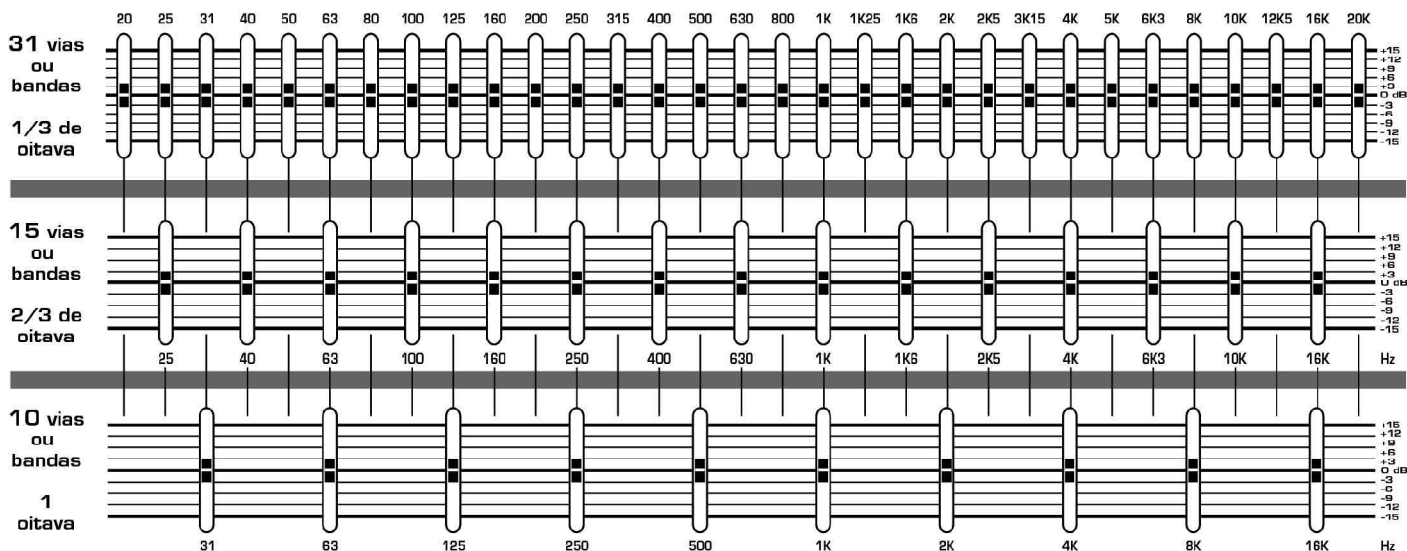
### Comparação das faixas de frequência de atuação entre os Equalizadores Gráficos:

**31 vias ou bandas (1/3 de oitava por banda) — CGE 2313 SG / CGE 2312 SG**

**15 vias ou bandas (2/3 de oitava por banda) — CGE 2151 SG**

**10 vias ou bandas (1 oitava por banda) — CGE 2101 SG**

FIGURA 2



## Equalizadores Gráficos de Q-Constante

De acordo com seu projeto, os equalizadores gráficos podem ser com **Q**-constante ou com **Q** não constante (**Q** variável). Isso significa que sua rede de filtros passa-faixas, (um filtro passa-faixa para cada banda ou via do equalizador gráfico), foi projetada para proporcionar **Q**-constante em toda a sua amplitude ou apresentar **Q** variável de acordo com o nível da amplitude. Amplitude, neste caso, quer dizer em toda a excursão do ganho ou atenuação de uma determinada banda, ou seja, em todos os níveis da amplificação até o limite máximo (+15dB), ou atenuação até o limite máximo (-15dB), sem alterar o fator **Q** desta banda em nenhum ponto da excursão do controle deslizante.

O **Q** é um termo técnico que corresponde à **largura** da banda de atuação do filtro. Mantê-lo constante, em qualquer nível de atuação de uma determinada banda, conforme demonstra a Figura 3, foi um grande avanço tecnológico, com relação aos equalizadores gráficos de rede de filtros de **Q** não constante. Através da observação dos gráficos, a seguir, fica mais fácil entender como funcionam tecnicamente os filtros com **Q**-constante e os filtros com **Q** variável.

Observe a Figura 3: apenas para exemplificar, marcamos 3 níveis ou amplitudes de sinal de uma banda de frequência, que no caso, é a banda com frequência central de 1 kHz. Selecione o sinal com maior amplitude: seu pico é de 15dB de amplificação. O ponto de medição do fator **Q** é sempre 3dB abaixo do pico máximo do sinal, tanto positivo quanto negativo e, neste ponto, (+12dB), é que se mede a largura da banda que determina o **Q**. Observe também a segunda amplitude do mesmo sinal: seu pico é de +9dB, como o ponto de determinação do novo **Q** é sempre 3dB abaixo, no gráfico ele está marcado no nível +6dB. Você viu que a largura da banda é exatamente a mesma? Percebeu que no terceiro nível de amplitude, do sinal no gráfico aconteceu a mesma coisa? Isto é o que significa **Q**-constante.

Vamos agora analisar o gráfico da Figura 4 e verificar como funcionam os equalizadores gráficos, com redes de filtros de **Q** não constante (variável). É muito simples: a metodologia de medição do fator **Q** é a mesma. Neste caso, para cada nível de amplitude do sinal, teremos uma largura de banda diferente no nível de medição, (3dB abaixo do pico, tal como no gráfico da Figura 3), o que pode facilmente ser observado e entendido.

Equalizadores gráficos com **Q**-constante possuem boa seletividade, ou seja, quando você seleciona uma determinada banda de frequências, para realizar uma correção nesta frequência, (tanto amplificá-la como atenuá-la), esta correção dá-se muito mais centrada nesta faixa em questão, fazendo com que a resolução gráfica fique muito mais precisa, ou seja, você tem um sinal elétrico na saída do canal do equalizador gráfico, bastante parecido com o que se visualiza no painel frontal do aparelho, formado pela posição dos levers dos controles deslizantes.

No caso dos equalizadores gráficos de **Q** não constante, qualquer correção em uma determinada frequência central afetará em grande parte os controles adjacentes, chegando a afetar um número bastante acentuado de frequências, até pontos bem distantes do ponto de ajuste. Este tipo de atuação é altamente indesejável e o resultado torna-se muito imprevisível.

FIGURA 3

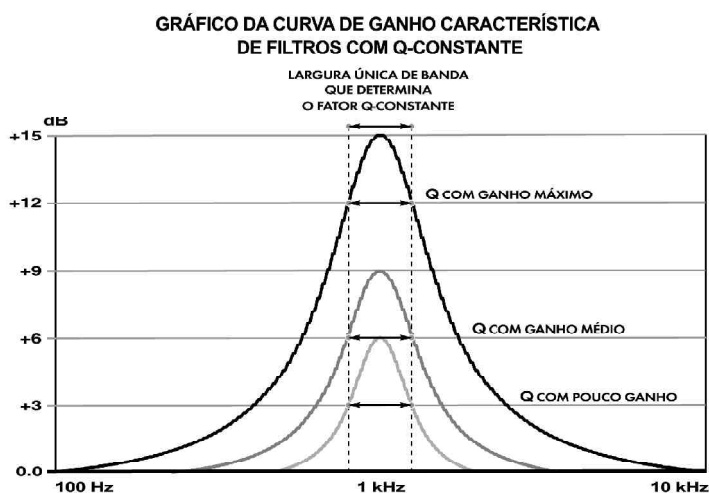
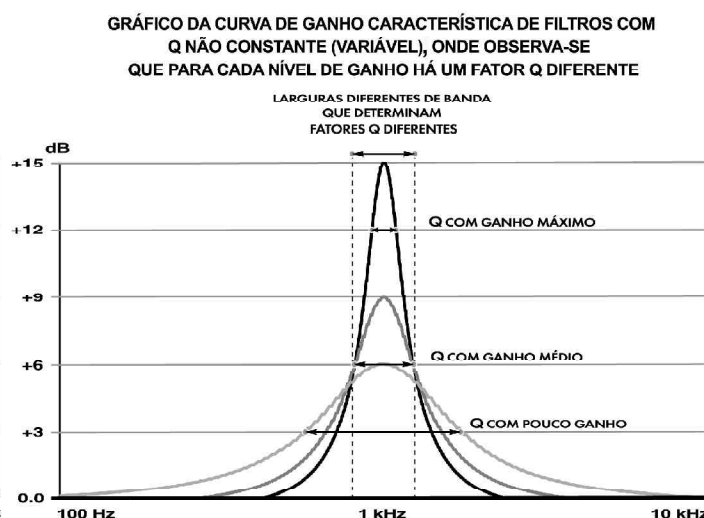


FIGURA 4



## Apresentação

O CGE 2151 SG é um preciso equalizador gráfico de **Q**-constante, de 1 UR (altura física de 1 unidade de rack - 44mm), com 2 canais e **15 vias**. Possui uma poderosa faixa de atuação de +15dB -15dB, em cada uma das 15 bandas de frequências de **Q**-constante.


O CGE 2101 SG é um preciso equalizador gráfico de **Q**-constante, de 1 UR (altura física de 1 unidade de rack - 44mm), com 2 canais e **10 vias**. Possui uma poderosa faixa de atuação de +15dB -15dB, em cada uma das 10 bandas de frequências de **Q**-constante.

Cada canal do CGE 2151 SG e do CGE 2101 SG contém um indicador de sobrecarga (PEAK), que monitora o sinal em vários pontos do circuito do equalizador gráfico, detectando e alertando caso haja alguma sobrecarga que deva ser corrigida e também contém controle de nível que determina o ganho do sinal equalizado, entre 0dB (parada central) e +10dB e, ao contrário (negativo), entre 0dB e  $-\infty$  (infinito), que é a redução total do ganho.

**O modelo** CGE 2151 SG contém como recurso adicional em cada canal: chave de HPF (filtro passa-altas), com indicador luminoso que elimina em 12dB por oitava, frequências subsônicas abaixo de 40Hz.

Todos os controles do CGE 2151 SG e do CGE 2101 SG são potenciômetros deslizantes de 20mm, para que eles possam ser super compactos e ter apenas 1 UR (altura física de 1 unidade de rack - 44mm). Esses equalizadores gráficos, oferecem boa resolução gráfica, que é o contorno gráfico formado visualmente pelas diversas posições dos levers (hastes), destes controles deslizantes, comparado com a curva de sinal elétrico encontrado na saída do aparelho.

Todos os controles contêm retenção central, para garantirem precisas posições planas nos grupos de controles (7) e (8), e precisos pontos de 0dB dos controles (9) e (10). Esses controles são potenciômetros de alta qualidade, com cases metálicos, que proporcionam grande resistência mecânica, blindagem eletrostática que evita a captação de ruídos e proteção adicional contra poeira e maresia.

As chaves Bypass são comandos que, respectivamente em cada canal, conectam a saída do aparelho diretamente à sua entrada (quando acionadas ). Possui, nos 2 canais, entradas e saídas balanceadas / desbalanceadas, com conectores P10 (1/4" TRS). O CGE 2151 SG e o CGE 2101 SG também oferecem uma chave Ground Lift para o aterramento geral no chassi do aparelho.

Um dos principais destaques do CGE 2151 SG e do CGE 2101 SG é o seu chassi metálico, feito totalmente de chapa de aço carbono, com suas partes tratadas com fosfatização e posterior pintura epóxi eletrostática. O chassi envolve totalmente o aparelho, com todos os seus circuitos, proporcionando três importantes características: 1) excelente blindagem eletrostática contra interferências eletromagnéticas, uma vez que todos os seus circuitos estão envoltos pelo chassi metálico; 2) grande resistência mecânica e confiabilidade; 3) excelente visual que, além de atraente, passa a sensação respeitável de profissionalidade.

O chassi metálico, que envolve totalmente o aparelho, proporciona um bom nível de blindagem eletrostática, desde que observado e devidamente executado, os itens das **Precauções:** (9) sobre o aterramento do sistema e (4) sobre cabos e conectores.

A fonte de alimentação do CGE 2151 SG e do CGE 2101 SG é do tipo **SMPS — SWITCH MODE POWER SUPPLY — fonte de alimentação chaveada (que no Brasil é popularmente conhecida como "fonte automática")**, e funciona normalmente de 90V a 260V - 50/60Hz, sem necessidade de chave seletora de voltagem, deixando de utilizar a convencional fonte de alimentação linear, acabando com o problema de conexão e chaveamento em tensão errada e ficando um pouco mais leve.

Na **quarta geração** do CGE 2151 SG e do CGE 2101 SG, o *upgrade* foi uma reengenharia de atualização técnica de componentes e circuitos, conservando todas as demais características técnicas que os consagraram.

### UTILIZAÇÃO:

São inúmeras as utilizações profissionais, semi-profissionais e residenciais deste equalizador gráfico de 2 canais, 15 bandas de 2/3 de oitava centradas na norma ISO de 25Hz a 16kHz no CGE 2151 SG e de 10 bandas de 1 oitava centradas na norma ISO de 31Hz a 16kHz no CGE 2101 SG. Ambos com filtros de Q-constante, podendo ser instalados em todos os sistemas de audio sonorização que requeiram precisa audio equalização.

O CGE 2151 SG é indicado como uma alternativa econômica onde não são necessários os equalizadores gráficos de 1/3 de oitava (31 bandas) que custam em média o dobro do preço destes equalizadores gráficos de 2/3 de oitavas (15 bandas).

O CGE 2101 SG é indicado como uma alternativa econômica onde não são necessários os equalizadores gráficos de 2/3 de oitava (15 bandas) que são um pouco mais caros.

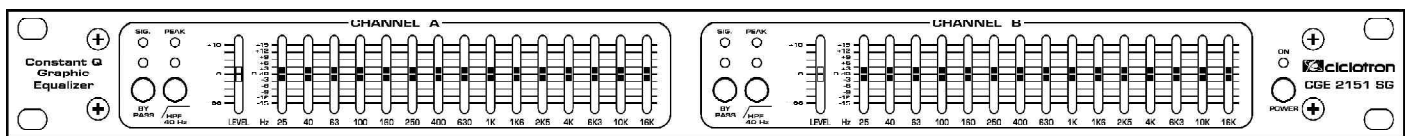
Pelo fato do CGE 2151 SG e do CGE 2101 SG serem super compactos e terem apenas 1 UR de altura (44 mm), eles se tornam mais conveniente ainda onde o pré-requisito for economia de espaço.

São indicados para utilização em:

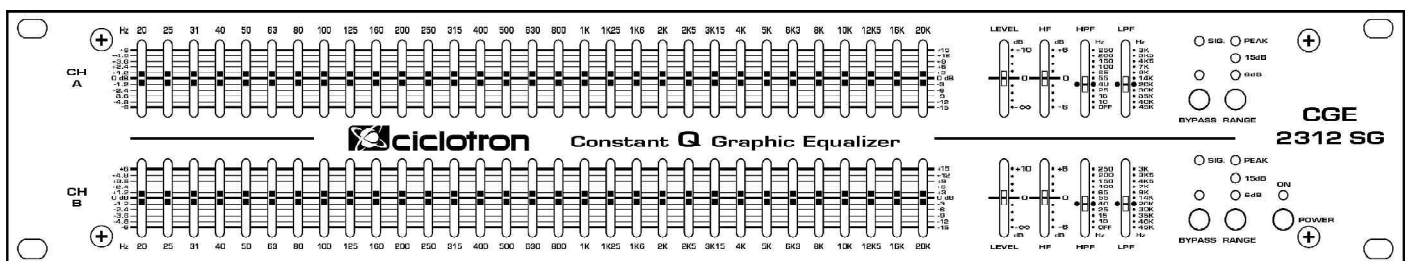
- apresentações ao vivo em clubes, igrejas, restaurantes, bares, boates, etc., em equalização de P.A., monitores, side-fill, instrumentos musicais e inserts;
- para gravação: em home studio para equalização de monitoração, equalização do sistema de gravações, equalização de instrumentos musicais, etc;
- teatros: equalização de P.A. e monitores, equalização de microfones e instrumentos musicais, inserts, etc;
- discotecas: equalização do sistema de monitoração, proporcionando graves com reforço e definição, com agressividade nas acentuações desejadas, em toda a faixa de áudio;
- vídeo: equalização do som de voz e trilhas musicais, efeitos sonoros, etc...;
- broadcasting: equalização para realce de microfone do locutor e equalização de canais stereo de músicas e de programações;
- carros de som: equalizações do P.A. de frente, fundo e laterais, monitorações e inserts;
- equalização de set de bateria, teclados e guitarra, etc;
- para melhorar a resposta de frequências de sistema de som ambiente em shopping centers, aeroportos, rodoviárias, etc;
- em todos os tipos de sistemas de sonorizações residenciais, melhorando significativamente a resposta de frequência de home theater, sistemas hi-fi, etc.

Na tarja acima, foram descritos apenas alguns exemplos de utilização para este equalizador gráfico. Com certeza, você encontrará uma vasta aplicação para este equalizador gráfico que se transformará em um ótimo e versátil equipamento de seu trabalho profissional de sonorização.

## Comparação entre as medidas da altura dos modelos de Equalizadores Gráficos de 1 UR e 2 UR.



Equalizadores Gráficos de 1 UR de altura (44 mm)



Equalizadores Gráficos de 2 UR de altura (88 mm)

Mais uma vez, a **CICLOTRON** agradece pela sua confiança e aquisição deste equalizador gráfico, desejando muito sucesso em seu trabalho. Estamos à disposição para auxiliá-lo no que for possível, através de nossa vasta rede de revendedores e postos de assistência técnica autorizada. Para informações sobre todos os nossos produtos, visite nosso **site**: [www.ciclotron.com.br](http://www.ciclotron.com.br)

## Precauções

1. Abra a embalagem e verifique se tudo está completamente em ordem. Todo equalizador gráfico **CICLOTRON** é inspecionado e testado pelo controle de qualidade da fábrica. Caso você encontre qualquer irregularidade, notifique imediatamente seu revendedor ou a transportadora que lhe entregou o aparelho, pois estes danos encontrados certamente foram causados por falhas ao transportar, ou no armazenamento.

2. *Guarde todo o material de embalagem. Nunca embale este aparelho para transporte **sem a embalagem de fábrica e seus acessórios.***

3. Tenha certeza de que o aparelho está desligado antes de fazer ou remover conexões. Isto é importante para prevenir danos ao próprio aparelho, assim como a outros equipamentos a ele conectados.

4. **ATENÇÃO:** *Utilize somente cabos e conectores de boa qualidade, pois a maioria dos problemas (intermitentes ou não, inclusive de interferências eletromagnéticas) são causados por cabos defeituosos ou inadequados.*

5. Manuseie os cabos cuidadosamente. Sempre conecte e desconecte os cabos (inclusive o cabo de força) segurando o conector, não o cabo.

6. Não ligue o aparelho em caso de umidade ou se o aparelho estiver molhado.

7. Transporte o aparelho com o máximo de cuidado, evitando quedas ou qualquer tipo de impacto.

8. Evite umidade, vibração e poeira.

9. *Sempre ligue o aparelho com o terra AC, que é o pino central do cabo de força (conforme a norma ABNT NBR 14.136), conectado ao terra do sistema, principalmente para reduzir o risco de choques elétricos, ruídos e interferências eletromagnéticas. Vide item (24).*

10. Para limpeza, utilize um tecido macio e seco. Nunca use solventes tais como: álcool, benzina ou thinner para limpar o aparelho.

11. *Não abra o aparelho, nem tente repará-lo; pois em seu interior, não existem peças que possam interessar ao usuário e contém tensões perigosas que poderão colocá-lo em risco. Solicite qualquer manutenção ao serviço qualificado de Assistência Técnica **CICLOTRON. A abertura do aparelho por quem não autorizado e/ou adulteração dos circuitos internos eliminará a garantia.***

12. Para sua segurança auditiva e também a de seu público ouvinte, observe atentamente a **ATENÇÃO: ISSO É PARA SUA SEGURANÇA AUDITIVA**, no final desse manual de instruções, impressa em sua contracapa (ou na última página, caso o manual seja obtido pela Internet).

13. Leia atentamente o manual de instruções antes de ligar este aparelho.

### COMO IDENTIFICAR OS ITENS DESTES MANUAIS ATRAVÉS DESSE ÍNDICE

Esse índice foi elaborado com a intenção de propiciar um rápido acesso aos itens destes equalizadores gráficos (CGE 2151 SG e o CGE 2101 SG) com todos os seus conectores, controles, chaves e leds indicadores, sendo que cada um possui um número que corresponde a um item por ordem numérica neste manual de instruções. Esse número também pode ser encontrado nos diagramas do painel frontal e do painel traseiro, no capítulo correspondente.

Dessa forma, esse é um caminho mais fácil para compreender como realizar uma determinada conexão ou utilização deste aparelho. Mas, como se trata de um equalizador gráfico que é essencial tanto para correção quanto criação, em vários níveis de atuação, devendo ser utilizado com cuidado e bastante critério para não acarretar mais problemas do que proporcionar soluções, nem sempre o caminho mais fácil é o mais adequado. Nada substitui uma leitura atenta do manual de instruções como um todo. Ele é completo e contém todas as informações necessárias para um bom e seguro funcionamento deste aparelho.

## PAINEL FRONTAL — CANAIS A E B

(1) POWER — função de ligar e desligar o aparelho.

(2) LED ON — quando aceso, indica que o aparelho está ligado.

(3) e (4) SIG (SIGNAL) — estes leds verdes (sendo que o led (3) pertence ao canal A e o led (4) pertence ao canal B), quando acesos, indicam que um sinal está chegando ao conector de entrada do canal correspondente.

(5) e (6) PEAK — esses leds vermelhos (sendo que o led (5) pertence ao canal A e o led (6) pertence ao canal B), quando começam a piscar, indicam sobrecarga no canal correspondente.

(7) e (8) CONTROLES DE EQUALIZAÇÃO GRÁFICA — grupos de 15 controles deslizantes no CGE 2151 SG e grupos de 10 controles deslizantes no CGE 2101 SG — sendo que o grupo (7) pertence ao canal A e o grupo (8) pertence ao canal B desses equalizadores gráficos.

(9) e (10) LEVEL — controles de nível de sinal de saída do canal correspondente do equalizador gráfico (sendo que o controle (9) pertence ao canal A e o controle (10) pertence ao canal B).

(11) e (12) HPF (HIGH PASS FILTER) — **essas chaves estão presentes apenas no modelo** CGE 2151 SG e são de filtro passa-altas para cada canal (sendo que a chave (11) pertence ao canal A e a chave (12) pertence ao canal B).

(13) e (14) LEDS INDICADORES DE HPF— **estes leds amarelos estão presentes apenas no modelo** CGE 2151 SG (sendo que o led (13) pertence ao canal A e o led (14) pertence ao canal B), e quando acesos, indicam que a chave de HPF foi acionada.

(15) e (16) BYPASS — chaves que conectam a saída do aparelho diretamente a sua entrada, fazendo com que o sinal passe por fora do equalizador gráfico (sendo que a chave (15) pertence ao canal A e a chave (16) pertence ao canal B).

(17) e (18) LEDS INDICADORES DE BYPASS — estes leds vermelhos (sendo que o led (17) pertence ao canal A e o led (18) pertence ao canal B), quando acesos, indicam que a respectiva chave BYPASS foi acionada.

## PAINEL TRASEIRO — CANAIS A E B

(19) e (20) INPUT (entrada) — conectores de entrada balanceada — P10 (1/4" TRS) — sendo que o conector (19) pertence ao canal A e o conector (20) pertence ao canal B.

(21) e (22) OUTPUT (saída) — conectores de saída balanceada — P10 (1/4" TRS) — sendo que o conector (21) pertence ao canal A e o conector (22) pertence ao canal B.

(23) GROUND LIFT — chave que desconecta o aterramento do sinal do terra AC/chassis.

(24) Cabo de força.

## Instalação

**Como todo produto eletrônico, o CGE 2151 SG e o CGE 2101 SG dependem de uma instalação correta para o seu bom funcionamento.** Ambos foram projetados com 1 UR (altura física de 1 unidade de rack - 44mm), para ser montados em um rack padrão de 19". Nestes equalizadores gráficos, existem, em cada um, 4 orifícios de fixação no painel frontal e abas no painel traseiro, (também com orifícios de fixação), que possibilitam um suporte adicional. Esse suporte traseiro é especialmente recomendado, para uma melhor distribuição do peso do equalizador gráfico no rack, aumentando sua segurança mecânica, principalmente em instalações para turnês (*tourings*), onde sempre ocorre a mobilidade do sistema, sendo transportado de um local para outro.

Como todo equipamento eletrônico, de processamento de sinais de áudio, opera em níveis de baixos sinais, é necessário tomar algumas precauções em sua instalação, tais como:

1. Evitar montar estes equalizadores gráficos, perto de equipamentos que sejam fortes irradiadores de campos magnéticos e calor, como audioamplificadores de potência, transformadores, unidades de potência para iluminação, etc.

2. Se o ambiente onde estiver utilizando estes equipamentos, for muito poeirento ou com maresia excessiva, é conveniente que sejam instalados dentro de cabines que os protejam desses agentes nocivos.

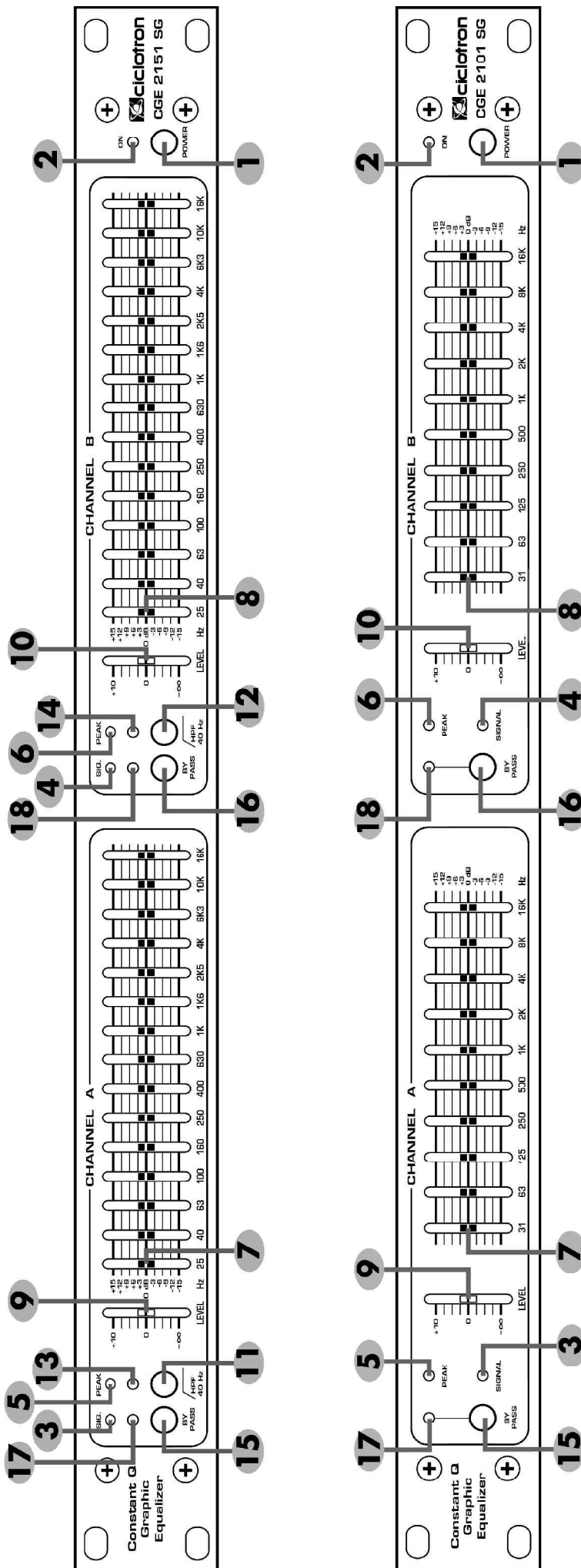
Para uma perfeita instalação, observe o capítulo sobre **PRECAUÇÕES** (página 7) e siga corretamente todas as instruções sobre as conexões elétricas constantes neste manual.

**1. Conexão à rede AC e Conexão ao Terra AC.** Item (24).

**3. Conexão da entrada de sinal.** Itens (19) e (20).

**2. Sistemas de terra de sinal.** Item (23)

**4. Conexão às saídas de sinal.** Itens (21) e (22).



## Painel Frontal

- 1. POWER:** esta chave liga e desliga o aparelho.
- 2. ON:** este led verde, quando aceso, indica que o aparelho está ligado.
- 3 - 4. SIG (SINAL):** estes leds verdes, um para cada canal, (sendo que o led (3) pertence ao canal A e o led (4) pertence ao canal B), acendem quando um sinal está chegando ao conector de entrada correspondente do equalizador gráfico.
- 5 - 6. PEAK:** estes leds vermelhos, um para cada canal, (sendo que o led (5) pertence ao canal A e o led (6) pertence ao canal B), são indicadores de sobrecarga no canal correspondente. Estes detectores monitoram o sinal em vários pontos do circuito do equalizador gráfico, alertando (começando a piscar), 3dB antes que ocorra a saturação.

**7 - 8. CONTROLES DE EQUALIZAÇÃO GRÁFICA:** é um grupo de 15 controles deslizantes para cada canal no CGE 2151 SG e um grupo de 10 controles deslizantes para cada canal no CGE 2101 SG (sendo que o grupo de controles deslizantes (7) pertence ao canal A e o grupo de controles deslizantes (8) pertence ao canal B). Estes controles deslizantes são de 20mm, para que o CGE 2151 SG e o CGE 2101 SG possam ser super compactos e ter apenas 1 UR (altura física de 1 unidade de rack - 44mm). A resolução gráfica é o contorno gráfico formado visualmente pelas diversas posições dos levers (hastes) destes controles deslizantes, comparado com a curva de sinal elétrico, encontrado na saída do aparelho.

Cada um destes controles deslizantes contém retentor central que proporciona precisas posições planas.


O grupo de controles gráficos de cada canal destes equalizadores, divide o espectro de audio em:

No CGE 2151 SG — 15 vias ou bandas independentes, centradas nas frequências arredondadas da norma ISO, de **2/3 de oitava**, entre 25Hz e 16kHz, com atuação dentro da faixa de 10 oitavas.


No CGE 2101 SG — 10 vias ou bandas independentes, centradas nas frequências arredondadas da norma ISO, de **1 oitava**, entre 31Hz e 16kHz, com atuação dentro da faixa de 10 oitavas.


Nestas condições, tanto no modelo CGE 2151 SG quanto no modelo CGE 2101 SG, cada controle proporciona ganhos poderosos de 15dB, quando é deslocado da posição central para cima, ou ao contrário, proporciona atenuações poderosas de 15dB quando é deslocado da posição central para baixo, tornando-os equipamentos poderosos e precisos para grandes correções ou criações, em matéria de processamento de sinais de áudiofrequências.

**9 - 10. LEVEL:** esses controles deslizantes, um para cada canal, ajustam o nível de sinal de saída de seu canal correspondente, (sendo que o controle deslizante (9) pertence ao canal A e o controle deslizante (10) pertence ao canal B). Quando esses controles estão no topo da escala, proporcionam um ganho de 10dB em seu canal correspondente; e quando estão na posição inferior máxima, proporcionam atenuação total do sinal. No ponto 0dB, estes controles possuem retenção (parada) central. Esses controles são utilizados para restaurar os níveis de saída do equalizador gráfico quando esse nível total for alterado pelo processo de equalização, mantendo o nível de saída pretendido para otimizar a relação sinal/ruído e manter a faixa de atuação em sua plenitude dinâmica. Cada utilização possui sua faixa de atuação recomendada, de acordo com a sensibilidade dos audioequipamentos conectados nos conectores de saída deste equalizador gráfico.

**11-12. HPF 40 Hz (HIGH PASS FILTER):** essas chaves estão presentes apenas no modelo CGE 2151 SG e são uma para cada canal, (sendo que a chave (11) pertence ao canal A e a chave (12) pertence ao canal B), quando acionadas () , introduzem em seus respectivos canais, um filtro passa-altas para proporcionar uma atenuação de 12dB por oitava abaixo de 40Hz. Em 40Hz, a atenuação é de 3dB e a atenuação de 12dB se dará uma oitava abaixo dos 40Hz, ou seja, em 20Hz. Este corte é recomendado para evitar que frequências subsônicas cheguem aos sistemas de alto-falantes do PA, com energia suficiente para causar deslocamentos em seus cones, sem contudo tirar o “peso” da resposta de grave do sistema.

É muito mais eficiente retirar as baixas frequências inconvenientes através da chave de HPF do que através dos controles de equalização gráfica (7) ou (8), que ficam livres para trabalharem o sinal de forma mais harmoniosa.

Quando não se pretende que o filtro passa-altas atue no circuito do equalizador gráfico, deixe esta chave desacionada ().

**13- 14. LED INDICADOR DE HPF:** estes leds amarelos estão presentes apenas no modelo CGE 2151 SG e são um para cada canal, (sendo que o led (13) pertence ao canal A e o led (14) pertence ao canal B), acendem quando a chave de HPF (filtros passa-altas) for acionada ().

**15 - 16. BYPASS:** estas chaves, uma para cada canal, (sendo que a chave (15) pertence ao canal A e a chave (16) pertence ao canal B), são comandos que conectam a saída do aparelho diretamente à sua entrada, fazendo o sinal passar completamente “por fora” do circuito do equalizador gráfico, mesmo o aparelho estando desligado.

As chaves Bypass, são bastante úteis para que, através de seus rápidos acionamentos, você possa verificar a resposta de frequência do sistema de som, com ou sem a equalização gráfica e/ou também o contorno de agudos adicional. Neste caso, ouve-se e/ou verifica-se a resposta de frequência, através de um audio-analiser (RTA), com o equalizador gráfico atuando no sistema e compara-se com o equalizador gráfico em bypass (fora do sistema).

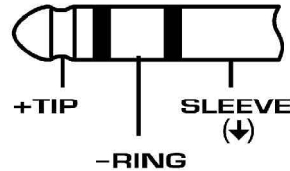
**17 - 18. LEDS INDICADORES DE BYPASS:** estes leds vermelhos, (sendo que o led (17) pertence ao canal A e o led (18) pertence ao canal B), acendem quando o respectivo canal é chaveado para bypass, através das respectivas chaves (15) e (16).

## Painel Traseiro

**19 - 20. INPUT (ENTRADA):** conector de entrada P10 (1/4" TRS) balanceado, disponível em cada canal (sendo que o conector de entrada (19) pertence ao canal A e o conector de entrada (20) pertence ao canal B). Estas entradas (canal A e canal B) suportam sinais com amplitude de até 20dBu,  $\pm 7.8$  V RMS, alta o suficiente para aceitar a saída máxima de qualquer fonte de sinal.

Pinagem do conector de entrada P10 (1/4" TRS) no canal A e no canal B do equalizador gráfico.

FIGURA 5



PINAGEM DO PLUG  
STEREO P10 (1/4" TRS)

Apesar desta entrada P10 (1/4" TRS) ser balanceada, aceita também sinal de fonte não balanceada. A conversão é automática, bastando, para isto, apenas preparar o cabo que irá conectar qualquer uma das entradas do equalizador gráfico, à saída da fonte de sinal não balanceada, da seguinte forma:

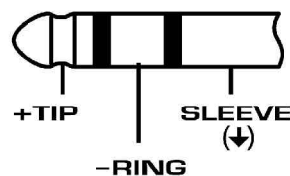
Pegue um cabo de conexão normalmente preparado para fontes de sinais não balanceadas, (com plug mono P10 1/4" TS) e conecte na tomada P10 (1/4" TRS), da entrada do canal correspondente do equalizador gráfico, que tudo se resolve automaticamente.

Este procedimento, na verdade, nada mais é do que aterrar na malha de terra de sinal, a entrada inversora que compõe a entrada balanceada do canal do equalizador gráfico. Se esta operação não for realizada corretamente, haverá uma perda de nível de sinal de 6dB ao ligar uma fonte de sinal não balanceada, nas entradas do equalizador gráfico.

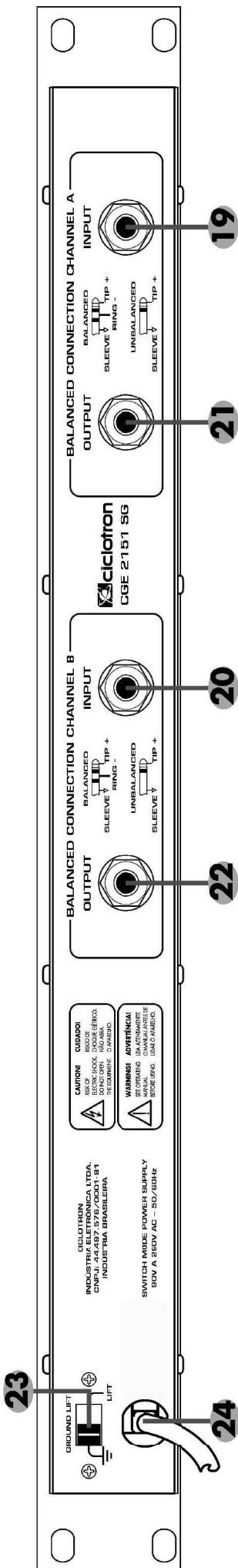
**21- 22. OUTPUT (SAÍDA):** conector de saída P10 (1/4" TRS) balanceado, disponível em cada canal, (sendo que o conector de saída (21) pertence ao canal A e o conector de saída (22) pertence ao canal B). As saídas do canal A e do canal B têm amplitude máxima, de 21dBu,  $\pm 8.8$  V RMS.

Pinagem do conector de saída P10 (1/4" TRS), à disposição no canal A e no canal B do equalizador gráfico.

FIGURA 6



PINAGEM DO PLUG  
STEREO P10 (1/4" TRS)



### ATENÇÃO:

Ao conectar qualquer equipamento de áudio com entrada desbalanceada nos conectores de saída balanceada, P10 (1/4" TRS) do CGE 2151 SG e do CGE 2101 SG, haverá uma perda de sinal de 6dB, que poderá ser perfeitamente compensada através dos controles de ganho (Level) (9) e (10), do equalizador gráfico, ou do controle de ganho/volume, do equipamento conectado na saída do CGE 2151 SG e do CGE 2101 SG.

### CUIDADO:

Conforme o item (4) das **Precauções** — "Utilize somente cabos e conectores de boa qualidade, pois a maioria dos problemas (intermitentes ou não, inclusive de interferências eletromagnéticas) são causados por cabos defeituosos ou inadequados" — é importante conferir a qualidade dos cabos (dos conectores e o perfeito acabamento das soldas) que serão conectados às entradas (19) e (20) e às saídas (21) e (22).

**23. GROUND LIFT:** sempre que possível, o aparelho emissor do sinal para o equalizador gráfico, deve partilhar o mesmo terra AC do equalizador. Contudo, em alguns casos, isto pode resultar em um **loop de terra**. Caso isto aconteça, coloque esta chave na posição LIFT. Esta chave, quando está na posição  $\perp$  (terra), conecta eletricamente o terra de sinal ao terra AC/CHASSIS. Quando esta chave está na posição LIFT, o terra de sinal fica completamente isolado do terra AC/CHASSIS.

**OBS\*** Quando ocorre um **loop de terra**, aparece no sistema de som um "ronco" de **120Hz**. **A falta de aterramento** causa um "ronco" de **60Hz** (mais grave).

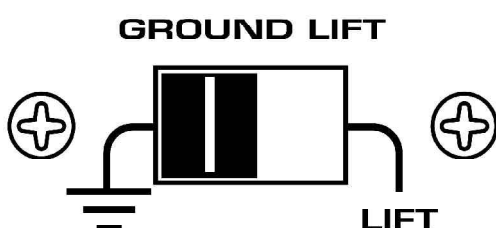
### CUIDADO:

Não coloque esta chave na posição LIFT, se o equalizador gráfico e o aparelho emissor de sinal, não estiverem no mesmo terra AC. O compartilhamento do terra AC se realiza através do cabo de alimentação de energia AC (cabo de força) no pino da conexão do terra, que é o pino central do plug em cabos de alimentação de energia AC, em aparelhos periféricos de processamento de sinais de áudio. Você nunca deve cortá-lo para tentar conectá-lo em uma tomada AC simples de 2 pinos.

A tomada AC utilizada para conectar o plug do cabo de força do CGE 2151 SG e do CGE 2101 SG e as demais tomadas utilizadas para conectar os outros aparelhos periféricos de processamento de áudio, inclusive a tomada na qual será conectado o cabo de alimentação AC do console de mixagem, terão que estar devidamente ligadas no aterramento geral do sistema. Caso contrário, o risco de aparecer ronco por falta de aterramento é muito grande. Caso apareça ronco no sistema, verifique se alguma tomada para alimentação AC, de algum aparelho do sistema, não está conectada no aterramento geral, ou está com mau contato no pino de conexão do terra AC.

Jamais considere a malha do cabo de sinal, como própria para suprir o terra AC do equalizador gráfico, ou dos equipamentos que emitem sinais a ele, isto poderá causar ronco por aterramento insuficiente (60Hz) ou ronco por loop de terra (120Hz).

FIGURA 7



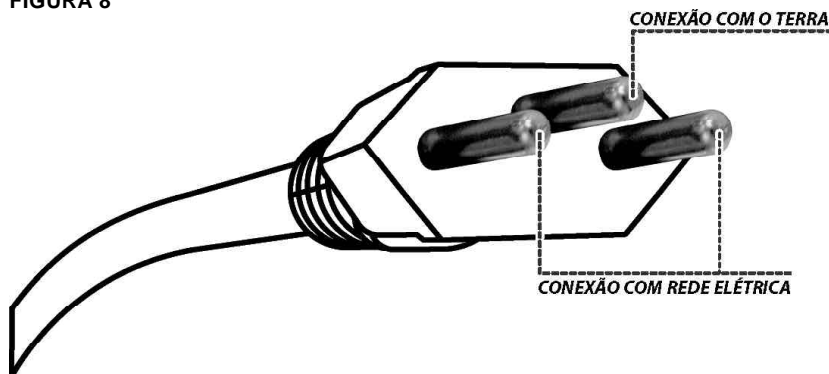
### ATENÇÃO:

Em caso de dúvidas, deixe a chave na posição  $\perp$  (aterrado), pois é mais seguro. Somente em casos especiais, coloque esta chave na posição LIFT (terra levantado) e somente após a leitura atenta de todo o item (23).

## 24. CABO DE FORÇA: entrada de rede.

**IMPORTANTE:** O plug do cabo de força do equalizador gráfico possui 3 pinos (conforme a norma ABNT NBR 14.136) e tem dupla função:

FIGURA 8



1. Alimentar o equalizador gráfico com a tensão da rede (90V a 260V), através dos dois pinos das extremidades de sua tomada.
2. Conectar o terra AC através do pino central (vide figura ao lado).

**ATENÇÃO:** como foi observado no item (23), nunca corte o pino central para poder conectar o plug do cabo de força à uma tomada simples, pois o equalizador gráfico ficará sem o terra AC, que é fundamental para o seu bom funcionamento e sua segurança.

• Use sempre tomada de três conectores de boa qualidade. Observe sempre a “pressão” entre os pinos do plugue e a tomada da conexão, principalmente o pino do terra AC para evitar mau contato. Lembre-se que uma boa conexão de terra AC evita o risco de ruídos, roncões, interferências eletromagnéticas e o **perigo de choques elétricos**. **A tomada da rede elétrica deverá ser do tipo normal para até 10A e 3 pinos, conforme a norma ABNT NBR 14.136.**

**ATENÇÃO:** Para sua segurança, evite “terras falsos”, como estruturas metálicas em geral, encanamentos, etc., pois os problemas podem ser grandes, tais como choques elétricos, curto-circuitos, roncões, interferências eletromagnéticas, etc.

 **IMPORTANTE** 

**NO CABO DE FORÇA, OS CONDUTORES AC SÃO O MARROM E O AZUL.  
O TERRA/BLINDAGEM É O CONDUTOR VERDE/AMARELO.  
NUNCA DEIXE DE LIGAR O SISTEMA DE ATERRAMENTO  
NA TOMADA DE AC.**

## Exemplos de Aplicação:

O equalizador gráfico é um equipamento que contém vasta aplicação no campo de processamento de sinais de audiofrequências. Não há exagero algum, em se afirmar que nesse segmento é o equipamento mais utilizado. A seguir, daremos alguns exemplos de utilização do CGE 2151 SG e do CGE 2101 SG, como equipamento indispensável no processamento de sinais de áudio em:

### **1-Equalização de Sistema de P.A. de pequeno porte (em ambientes fechados e abertos):**

Geralmente, sistemas de P.A. de grande e médio-porte são equalizados utilizando-se equalizadores gráficos de 31 vias ou bandas (1/3 de oitava), tal como o **CGE 2313 SG** e o **CGE 2312 SG**, que são mais seletivos.

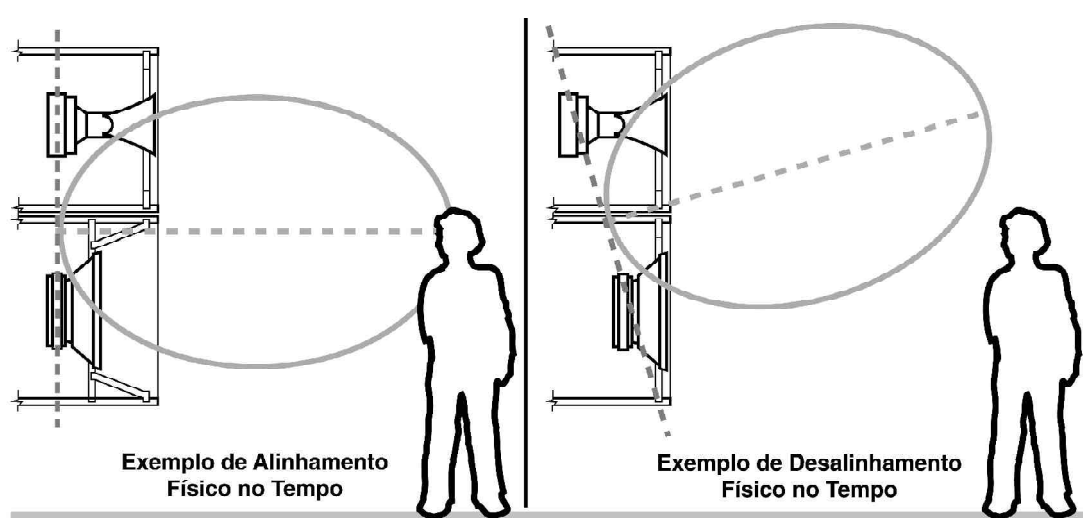
O equalizador gráfico CGE 2151 SG possui 15 vias ou bandas de equalização (2/3 de oitava por banda), por isto é menos seletivo do que o de 31 vias ou bandas (1/3 de oitava), mas nada impede que ele seja utilizado para equalização de pequenos sistemas de P.A., onde a economia tanto de investimento como de espaço for primordial.

O equalizador gráfico CGE 2101 SG possui 10 vias ou bandas de equalização (1 oitava por banda), por isto é menos seletivo do que o de 31 vias ou bandas (1/3 de oitava), e até um pouco menos seletivo do que o de 15 vias ou bandas, mas nada impede que ele também seja utilizado para equalização de pequenos sistemas de P.A., ainda mais onde a economia tanto de investimento como de espaço for primordial.

Os equalizadores gráficos CGE 2151 SG e CGE 2101 SG, normalmente podem ser conectados nos pontos de insert do console de áudio mixagem do P.A.; neste caso específico, o equalizador gráfico utilizado, é conectado nos inserts do canal de saída Stereo Master L e R, ou também pode ser inserido entre as saídas do Stereo Master L e R, do console de áudio mixagem e as entradas do crossover.

Como o CGE 2151 SG e o CGE 2101 SG são equipamentos muito poderosos no processamento de sinais de áudio, onde o ganho e a atenuação individuais de cada banda podem chegar até 15dB, muito cuidado, conhecimento e realmente “saber o que está fazendo” é imprescindível, ou pode-se facilmente acrescentar muito mais problemas, ao invés de solucioná-los.

Como regra geral, antes de tentar equalizar o sistema, através do equalizador gráfico utilizado, deve-se realizar o melhor alinhamento possível deste sistema, mantendo o equalizador com todos os seus controles gráficos no nível 0dB; este procedimento evitará grandes problemas na hora da equalização. Para que o P.A. esteja bem alinhado no tempo, é necessário que todas as caixas acústicas do sistema estejam alinhadas fisicamente e também, se possível, todas as bobinas móveis de todos os transdutores (alto-falantes e drivers de alta frequência), que compõem cada caixa acústica, também estejam alinhadas fisicamente. Isto é imprescindível, para que toda a massa sonora e todas as frequências cheguem até o ouvinte ao mesmo tempo, formando uma boa imagem sonora, conforme explica a figura abaixo.



Caso não seja possível alinhar fisicamente o P.A. de modo satisfatório, utilize também recursos eletrônicos para isso. Este alinhamento eletrônico, consiste em ajustar através de delays (retardo) eletrônicos, a parte do alinhamento acústico que não for possível pelo simples alinhamento físico, devido a qualquer motivo, como o design das caixas acústicas ou suas distribuições no ambiente.

A segunda fase do alinhamento do P.A., é a distribuição de energia, para cada faixa ou via de amplificação. Em primeiro lugar, verifique se o nível de potência instalada para cada faixa de amplificação é o ideal. O nível de potência requerido para cada via de amplificação varia muito de acordo com vários fatores:

- 1º - Quantidade e eficiência das caixas acústicas empregadas;
- 2º - SPL (nível de pressão sonora), esperado do sistema em uma determinada distância do PA;
- 3º - Ambiente (pequeno ou grande, aberto ou fechado, absorvente ou refletor, com ventos, etc);
- 4º - Outros fatores como temperatura, umidade e o público presente também influem no desempenho do do P.A., necessitando de mais ou menos potência, de uma determinada via do sistema de P.A.

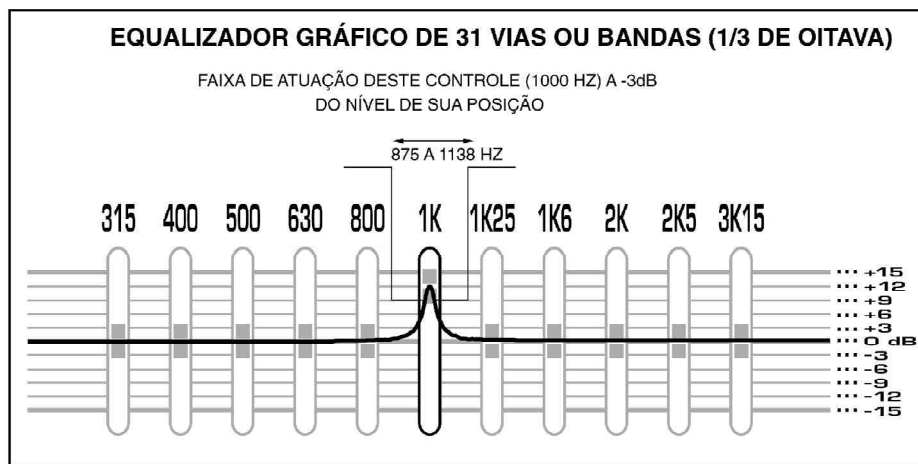
Para permitir uma boa performance do sistema de P.A. e uma boa faixa de trabalho dos controles de níveis do crossover, proporcionando condições, para que o equalizador gráfico realize sua função, dentro dos parâmetros, mesmo com os fatores acima listados variando e interagindo, é necessário a distribuição correta de potência, para cada via de amplificação do sistema de P.A..

Os manuais de instruções dos crossovers, contêm exemplos e dados para ajudá-lo a ter uma idéia melhor do nível de potência necessário, para cada via de amplificação do P.A., para um bom alinhamento do sistema.

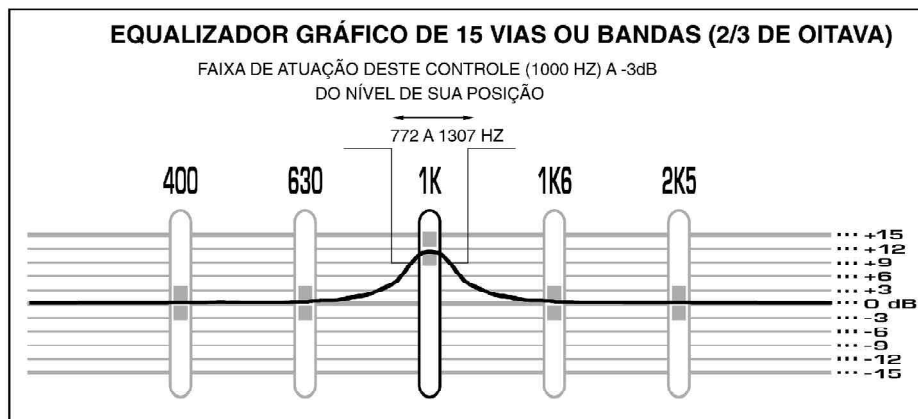
A partir deste ponto, você já pode começar a acertar o ganho de cada via, com a ajuda de um RTA, que é um analisador acústico em tempo real, com gerador de **ruído rosa**.

Geralmente, os RTAs (analisadores em tempo real), possuem em seu display 31 VU Meters Bargraph, sendo que cada um mede separadamente o SPL (nível de pressão sonora) de cada 1/3 de oitava, de 20Hz a 20 kHz do ambiente. O valor das frequências centrais de cada via ou banda de medição do analisador em tempo real (RTA), também são os valores da norma ISO para 1/3 de oitava, tal qual os equalizadores gráficos de 31 vias ou bandas. Por isto é muito simples a equalização do sistema de P.A. quando o equalizador gráfico é de 31 vias ou bandas (1/3 de oitava).

No caso do CGE 2151 SG, por ser de 15 vias ou bandas (2/3 de oitava) e o analisador em tempo real (RTA), ser de 31 vias ou bandas, como é mais comum, você tem que observar o display do analisador em tempo real (RTA) e ir combinando os controles de equalização gráfica adjacentes, de tal modo, que você consiga a resposta de frequência desejada do sistema. Com algumas tentativas ou repasses na equalização, com certeza você acabará chegando ao resultado desejado. A diferença fundamental entre os equalizadores gráficos de 31 vias ou



CGE 2313 SG / CGE 2312 SG



CGE 2151 SG



CGE 2101 SG

bandas e os equalizadores gráficos de 15 vias ou bandas, é que no caso dos de 31 vias, cada controle de equalização pode reforçar ou atenuar uma determinada faixa de frequência de 1/3 de oitavas e no de 15 vias, esta faixa é maior, abrangendo 2/3 de oitava, como demonstra a figura 10, tomando-se por base a frequência central de 1kHz (1000Hz).

No caso do CGE 2101 SG, por ser de 10 vias ou bandas (uma oitava) e o analisador em tempo real (RTA), ser de 31 vias ou bandas, como é mais comum, você tem que observar o display do analisador em tempo real (RTA) e ir combinando os controles de equalização gráfica adjacentes, de tal modo, que você consiga a resposta de frequência desejada do sistema. Com algumas tentativas ou repasses na equalização, com certeza você acabará chegando ao resultado desejado. Também existe no mercado o analisador em tempo real (RTA) de 1 oitava por divisão, (vias ou bandas) e, neste caso, cada divisão do analisador em tempo real (RTA), coincide com a frequência central de cada controle gráfico do CGE 2101 SG.

Além de ser muito útil e prático para analisar e alinhar pequenos sistemas equalizados por equalizadores gráficos de 10 vias ou bandas (1 oitava), estes analisadores em tempo real (RTAs), de 10 divisões (1 oitava por divisão), custam relativamente pouco em relação aos analisadores em tempo real (RTAs), de 31 divisões, podendo custar, em alguns casos, até 5 vezes menos.

A diferença fundamental entre os equalizadores gráficos de 31, 15, e 10 vias ou bandas estão claramente demonstradas nas 3 sequências da figura acima.

Observe bem a largura da faixa que pode ser modificada (reforçada ou atenuada): é isto o que vai determinar a seletividade dos controles de atuação, quanto maior a faixa de áudio que um único controle de equalização pode atuar, maior a sua abrangência, porém, **menor** a seletividade. Quanto menor for esta faixa, maior será a seletividade. Quanto maior a seletividade, maior a possibilidade de se realizar pequenos cortes na faixa de áudio, como por exemplo, retirada de realimentação acústica (microfonia), porém fica um pouco mais difícil acertar a resposta de frequência de um pequeno PA sem a ajuda de um analisador em tempo real (RTA).

A partir deste ponto, podemos descrever passo-a-passo a forma mais conveniente de ajustar o equalizador gráfico CGE 2151 SG e o CGE 2101 SG para equalização deste P.A.:

**1º** - Continue mantendo todos os controles gráficos do equalizador em no nível 0dB; você pode inclusive, para maior garantia, colocá-lo em Bypass acionando (☞) as chaves Bypass (15) e (16) dos respectivos canais.

**2º** - Acerte os níveis de ganho, de cada via de amplificação, através dos controles de ganho individuais do crossover utilizado, observando o analisador em tempo real (RTA) e deixando o sistema o mais plano possível. É lógico que aparecerão “buracos” na faixa audível, facilmente observados nos *bargraphs* do analisador em tempo real (RTA), mas como disse, você tentará deixar o mais plano possível. A partir disto, o sistema já está alinhado e com o ganho de cada via de amplificação acertado; falta somente a equalização final através do equalizador gráfico.

**3º** - Ouça o sistema ainda com o equalizador gráfico em bypass e/ou controles gráficos no nível 0dB e tente identificar os problemas restantes; identifique o que você gostaria de atenuar ou o que você gostaria de realçar (com cuidado e moderação, mais adiante explicaremos o porquê).

**4º** - Finalmente o sistema pode ser equalizado. Não tenha pressa e não “pule” as etapas anteriores, pois agindo assim, com um equipamento tão poderoso como o equalizador gráfico, fatalmente você iria “detonar” o sistema, introduzindo graves problemas ao invés de saná-los.

Se você colocou o equalizador gráfico em bypass, para certificar-se de que não ocorreriam interferências do mesmo nas operações anteriores, já pode tirá-lo desta condição desacionando (☐) as respectivas chaves (15) e (16). Entretanto, se você havia apenas “zerado” os controles gráficos, é só seguir as instruções adiante.

O correto no alinhamento acústico do P.A., é deixá-lo o mais plano possível através da atenuação das “sobras” (picos) ao invés de reforçar os vales (faltas). Não há problemas em pequenos reforços, para realçar alguma parte da faixa audível, desde que feitos com critério, conhecimento e muito bom senso, pois reforço em excesso, acarretará sobrecarga ao sistema, e também é perigoso ocorrer problemas de fase.

Não se esqueça que, para cada 3dB de reforço, em uma determinada faixa de áudio, será necessário um acréscimo de 100% da potência anterior, em sua respectiva via de amplificação. Você tem essa potência disponível?? Se não tem, terá uma “bruta” sobrecarga, causando grande distorção. Se você possui um P.A. com grande reserva de potência, tudo bem, faça as contas e vá adiante. Viu como determinar corretamente, a potência necessária em cada via de amplificação é de suma importância?? E lembre-se que; se você quiser dar novamente um reforço de +3dB nesta mesma faixa de frequência, em que já havia aplicado 3dB de reforço, é complicado; veja o cálculo a seguir. Digamos que esses reforços pretendidos, sejam na região dos graves e esta via estava com os audioamplificadores de potência liberando 200 watts RMS antes de você realizar o primeiro reforço de 3dB. Ao realizá-lo, ocorre o seguinte:  $200 \text{ watts RMS} + 3\text{dB} = 200 \times 2 = 400 \text{ watts RMS}$  necessários para evitar sobrecarga. Se quiser adicionar mais aqueles 3dB de ganho no equalizador gráfico, nesta mesma faixa, então teremos  $400 \text{ watts RMS} + 3\text{dB} = 400 \times 2 = 800 \text{ watts RMS}$  de potência necessária. Sentiu o drama?? Se você adicionasse novamente um reforço de +3dB resultaria em 1600 watts RMS necessários. Viu como a utilização de reforço de bandas do equalizador gráfico, sem bom senso “detona” o sistema??

Somente proporcione ganho, em uma determinada faixa do equalizador gráfico, se tiver certeza que tem esta potência disponível; caso contrário, **adeus P.A.** Na dúvida, insira limiters em cada via para servir de “breque” na “euforia”. Uma boa dica é atenuar as frequências próximas à determinada faixa de áudio para destacá-la, ao invés de aumentar o seu ganho para realçá-la, o que necessitaria ter previamente esta potência necessária reservada; neste caso, o volume abaixa um pouco, mas você não “detona” o sistema. Ou então, tenha um grande *headroom* (reserva) de potência para poder, dentro de certos limites, é lógico, proporcionar aquele reforço que você gosta.

Sabe por quê você não pode deixar ocorrer sobrecarga, no sistema, devido a excesso de ganho no equalizador gráfico?

**1º** - Assim que a potência dos audioamplificadores, ultrapassarem a potência máxima possível nesta via, começam a clipar (distorcer tremendamente) e o som fica péssimo.

**2º** - Os alto-falantes suportam picos de até 50% de potência senoidal (sem distorção) além da especificada, mas não suportam nem 5% de distorção na potência máxima especificada, eles - "fritam".

Esperamos que tenha ficado muito claro para você, o quanto o equalizador gráfico é poderoso quando é utilizado para equalização de P.A. Qualquer descuido pode ser fatal. Lembre-se que a diferença entre o remédio e o veneno é a dose.

Então, agora que você está devidamente alertado sobre a maneira correta e segura de equalizar um P.A., faça-o com paciência e o resultado será gratificante. Você conseguirá um som com "peso", nítido, definido, limpo e sem sobrecarga ou distorção. Vá observando o analisador em tempo real (RTA); coloque o microfone calibrado, do analisador em tempo real (RTA), em vários pontos do ambiente para obter uma boa média da imagem sonora. Normalmente o analisador em tempo real (RTA), possui bandas de frequências iguais as de um equalizador gráfico de 31 vias ou bandas (1/3 de oitava). Se você for utilizar o equalizador gráfico CGE 2151 SG que é de 15 vias ou bandas (2/3 de oitava), ou se for utilizador o equalizador gráfico CGE 2101 SG que é de 10 vias ou bandas (1 oitava), você deverá guiar-se por aproximação e trabalhar com valores adjacentes tanto no display do analisador em tempo real (RTA), quanto nos controles de equalização gráfica do equalizador utilizado. Vá deslocando os controles gráficos, até que o sistema tenha uma resposta mais interessante para o seu caso. Repita estas operações, até conseguir o resultado almejado, em vários pontos do ambiente. Lembre-se, porém, que o resultado na leitura do analisador em tempo real (RTA), será o melhor, somente em um ponto do ambiente; geralmente este ponto é reservado para a House Mixer, mas, se o posicionamento das caixas acústicas for o melhor possível e o ambiente não tiver muitos problemas de reflexões e/ou absorções, ou também de aparecerem estacionárias, o resultado será bom em muitos pontos do ambiente.

O manual de instruções do analisador em tempo real (RTA), fornecerá informações mais detalhadas, sobre como equalizar corretamente o P.A. e os resultados que podem ser obtidos.

## **2 - Equalização de monitores e redução de realimentação acústica (microfonia):**

Neste caso, o equalizador gráfico tem duas funções muito importantes. Além de realçar e proporcionar o timbre em sua via de monitor, ao gosto do vocalista e/ou músico, é utilizado também para redução da realimentação acústica, que é tremendamente inconveniente. A realimentação acústica (microfonia), ocorre quando o microfone utilizado pelo vocalista, ou para a captação de instrumentos musicais, fica muito próximo da caixa acústica desta via de monitor. Muitos técnicos preferem realizar estas operações (equalização e redução da realimentação acústica), "de ouvido", porém, é mais fácil com a utilização do analisador em tempo real (RTA).

Inicialmente, conecte o equalizador gráfico nesta via de monitor; você pode conectá-lo tanto no insert da saída desta via de monitor, como conectá-lo serialmente, entre a saída do monitor e a entrada do crossover, (caso sejam 2 ou mais vias ativas), ou diretamente na entrada do audioamplificador de potência, (caso sejam vias passivas). Com o auxílio do analisador em tempo real (RTA), analise a resposta de frequência desta via de monitor, utilizando o microfone calibrado do analisador em tempo real (RTA); a seguir, faça as correções necessárias, deslocando os controles gráficos do CGE 2151 SG ou do CGE 2101 SG, seguindo os mesmos procedimentos descritos anteriormente, no Exemplo de Aplicações **1 (Equalização de Sistema de P.A. de pequeno porte)**. Após a equalização, realize o teste auditivo utilizando o microfone do vocalista e/ou da captação de instrumentos musicais e veja se a equalização gráfica correspondeu às expectativas. Faça as devidas correções dando as ênfases ou atenuações, a fim de obter o timbre de acordo com o gosto pessoal do usuário desta via de monitor. Porém, nunca deixe de considerar as precauções descritas no exemplo anterior quanto ao risco de excesso de ganho no equalizador gráfico.

A partir deste ponto, observe se não haverá excesso de microfonia no monitor correspondente caso o microfone do vocalista, aproxime-se em demasia do alto-falante da caixa acústica. Se a microfonia estiver em um nível inconveniente, lembre-se que caso você tente retirar esta microfonia (de monitores de voz) com o equalizador gráfico CGE 2101 SG, que é de 10 vias ou bandas (de 1 oitava inteira), poderá surgir um efeito colateral indesejado: uma parcela significativa da faixa de áudio pode ser retirada junto com a microfonia — o que aconteceria em menor proporção se o equalizador gráfico fosse

o CGE 2151 SG de 15 vias ou bandas (2/3 oitava) — ou o que nem sequer aconteceria, caso o equalizador gráfico fosse de 31 vias ou bandas (1/3 de oitava), que teria procedimento próprio para remoção “cirúrgica”, da microfonia sem afetar perceptivelmente a resposta de frequência. Vide os manuais de instruções dos equalizadores gráficos de 31 vias ou bandas (1/3 de oitava): o **CGE 2313 SG** ou **CGE 2312 SG**.

No caso do equalizador gráfico CGE 2151 SG, com 2/3 de oitava e do equalizador gráfico CGE 2101 SG, com 1 oitava, o procedimento será menos eficiente para a remoção da microfonia porque se não, como já foi dito, acabaria removendo junto com ela uma parte muito importante da faixa de áudio, devido à largura da faixa individual de atuação de cada controle de equalização gráfica. Vide figura (10), página 15.

O que pode ser feito com qualquer equalizador gráfico de 15 vias ou bandas (2/3 de oitava) ou de 10 vias ou bandas (1 oitava), neste caso, é observar a região em que ocorre a microfonia através do analisador em tempo real (RTA), ou mesmo de ouvido, e atenuar um pouco a resposta de frequência nesta faixa através dos controles de equalização correspondentes do equalizador gráfico utilizado, conseguindo um compromisso entre a resposta de frequência desejada no monitor e um nível adequado de aproximação entre o microfone e a caixa acústica do monitor de voz, para que você possa trabalhar sem que a microfonia seja inconveniente.

### **3-Equalizações de sistemas de sonorização residenciais: sistemas de home theater, sistemas hi-fi, etc:**

Para estes casos, tanto o equalizador gráfico CGE 2151 SG de 15 vias ou bandas (2/3 de oitava), quanto o equalizador gráfico CGE 2101 SG de 10 vias ou bandas (1 oitava), tem a preferência de muitos projetistas destes sistemas, pela facilidade operacional na hora da equalização, pois os controles gráficos do equalizador de 2/3 de oitava ou de 1 oitava são mais abrangentes em sua faixa de atuação individual. Neste caso, a abrangência é mais interessante do que a seletividade, pois não há remoções “cirúrgicas” (faixas bem estreitas de áudio, tais como realimentação acústica, ou seja, microfonia, e pequenas correções de timbres de instrumentos musicais e voz em apresentações ao vivo) a fazer, dispensando os equalizadores gráficos de 31 vias ou bandas (1/3 de oitava) que são mais caros e maiores.

Neste caso, o equalizador gráfico pode ser inserido (insertado ou serialmente) em cada fonte de programa que compõe o sistema para a equalização individual e/ou somente no ponto antes do crossover, caso o sistema seja com vias de amplificação de potência separadas por frequência, ou no ponto antes do audioamplificador de potência, caso o sistema de amplificação seja full-range.

Nestes casos, o audio-analizer também é um equipamento bastante útil para uma perfeita equalização. O modo de fazer o ajuste da equalização é similar ao descrito para ajustes de pequenos sistemas de PA no exemplo de aplicações **1**. Vide **Equalização de Sistema de PA de pequeno porte (em ambientes fechados e abertos)**, páginas de 14 a 18.

### **4-Equalizações de sistemas de sonorização ambiente em shopping centers, aeroportos, rodoviárias, etc:**

Geralmente, estes tipos de sonorização são feitos em redes de distribuição de pequenas caixas acústicas, (em linha), distribuídas ao longo de todo o ambiente, chegando até, a ter dois tipos de sonorizações integrados no mesmo local: em ambientes fechados, com menor potência e caixas acústicas menores, e em ambientes abertos, com maior potência e caixas acústicas maiores, que tanto podem ter equalizações separadas ou conjuntas, de acordo com o projeto.

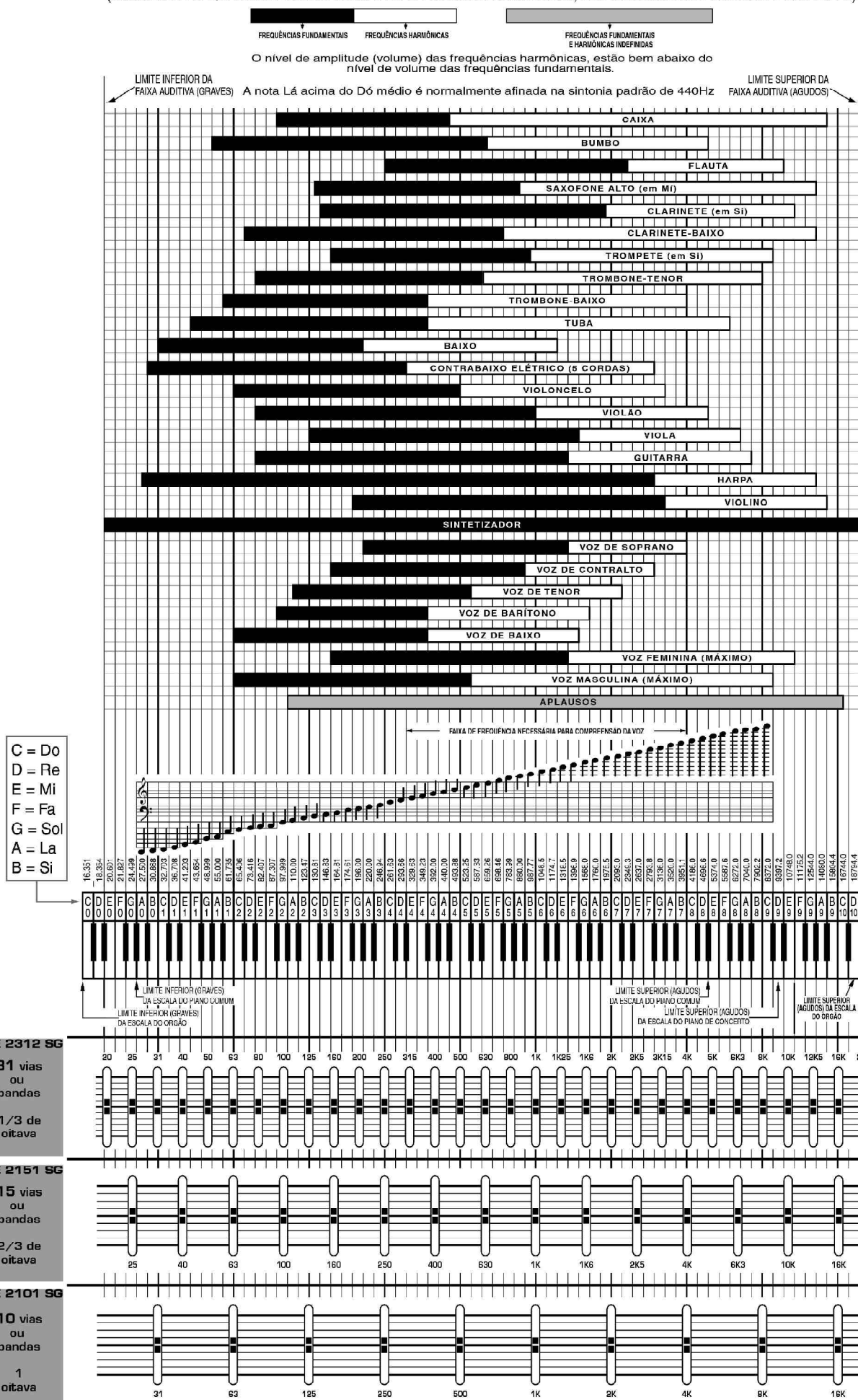
Pode-se também ter equalizações individuais por fonte de programa. Todos estes equalizadores gráficos, tanto podem ser inseridos, se os equipamentos de áudio oferecerem esta disponibilidade, como podem ser inseridos serialmente. Pelos mesmos motivos expostos no exemplo de aplicações **3 (Equalizações de sistemas de sonorização residenciais: sistema home theater, sistemas hi-fi, etc)**, o equalizador gráfico CGE 2151 SG de 15 vias ou bandas (2/3 de oitava) ou o equalizador gráfico CGE 2101 SG de 10 vias ou bandas (1 oitava) pode ser mais interessante do que equalizadores gráficos de 31 vias ou bandas (1/3 de oitava). Existem também soluções combinadas: em alguns pontos do sistema, você pode inserir equalizadores gráficos de 31 vias ou bandas e, em outros pontos, tal como a equalização geral antes do audioamplificador de potência, pode utilizar equalizadores gráficos de 15 ou 10 vias/bandas.

Em todo caso, o que deve ser analisado são os prós e os contras de cada equalizador gráfico (de 10, 15 ou 31 vias ou bandas), para cada finalidade específica: se é mais interessante a seletividade dos equalizadores gráficos de 31 vias ou bandas, ou a abrangência dos equalizadores gráficos de 15 ou 10 vias/bandas. Também deve pesar em sua decisão, as economias de espaço e preço proporcionadas pelos equalizadores gráficos de 15 ou 10 vias/bandas.

# FAIXA DE FREQUÊNCIA AUDÍVEL

## AS FREQUÊNCIAS DE MÚSICA

(FAIXAS DAS FREQUÊNCIAS FUNDAMENTAIS E SUAS PRINCIPAIS HARMÔNICAS, DOS INSTRUMENTOS MUSICAIS E DAS VOZES)



## Recursos

1. CGE 2151 SG — 15 bandas de 2/3 de oitava, centradas na norma ISO, com um Q de 2 (por canal);
1. CGE 2101 SG — 10 bandas de 1 oitava, centradas na norma ISO, com um Q de 1,4 (por canal);
2. Filtros de Q-constante;
3. Reforço e atenuação de até 15dB por banda;
4. Faders deslizantes de 20 mm, com cases metálicos;
5. HPF (filtro passa-altas) 40Hz com 12dB por oitava, com indicador, **presente apenas no modelo** CGE 2151 SG;
6. Controle de nível individual por canal +10dB a  $-\infty$ ;
7. Indicação de saturação (peak) a  $-3$ dB do ponto de saturação, detectado nos principais estágios do aparelho;
8. Indicação de presença de sinal (signal): inicia-se em  $-20$ dB;
9. Chave Bypass com indicador;
10. Entrada balanceada por canal;
11. Saída balanceada por canal;
12. Conectores de entrada e saída P10 (1/4" TRS);
13. Chave de isolamento do terra de chassi (Ground Lift);

## Características Técnicas

- Resposta em frequência: 10Hz ~ 45KHz @  $-3$ dB;
- Nível máximo de entrada:  $>20$ dBu @ 1KHz;
- Nível máximo de saída: 21dBu @ 1KHz, com carga de saída maior ou igual a 600 $\Omega$ ;
- Impedância de entrada: 20K $\Omega$  balanceada (10K $\Omega$  desbalanceada);
- Impedância de saída: 200 $\Omega$  balanceada (100 $\Omega$  desbalanceada);
- Nível de ruído:  $< -90$ dBu (condição Flat, ponderado 22Hz ~ 22KHz);
- Relação sinal ruído:  $> 111$ dB (condição Flat, ponderado 22Hz ~ 22KHz);
- THD+N:  $< 0,007$  % de 20Hz a 20KHz, (condição Flat, 0dBu na entrada, ponderado 22Hz ~ 22KHz);
- Crosstalk entre canais:  $< 92$ dB @ 1KHz (condição Flat, ponderado 22Hz ~ 22KHz);
- Controle de nível individual por canal: +10dB a  $-\infty$ ;
- HPF (filtro passa-altas) 40 Hz com 18dB por oitava, com indicador, **presente apenas no modelo** CGE 2151 SG;
- Fonte interna de alimentação SMPS — SWITCH MODE POWER SUPPLY — fonte de alimentação chaveada **(que no Brasil é popularmente conhecida como “fonte automática”)**;
- Tensão AC: 90V a 260V - 50/60Hz;
- Corrente de Consumo (Prog. Musical Típico) 95 mA em 127V / 67 mA em 220V no modelo CGE 2151 SG;
- Corrente de Consumo (Prog. Musical Típico) 81 mA em 127V / 62 mA em 220V no modelo CGE 2101 SG;
- Potência de consumo (Prog. Musical Típico) 90V a 260V - 50/60Hz: 0,015 KWh no modelo CGE 2151 SG;
- Potência de consumo (Prog. Musical Típico) 90V a 260V - 50/60Hz: 0,014 KWh no modelo CGE 2101 SG;
- Chassi metálico, feito totalmente de chapa de aço carbono, com suas partes tratadas com fosfatização e posterior pintura epóxi eletrostática. O chassi envolve totalmente o aparelho, com todos os seus circuitos.
- **Dados obtidos com Neutrik A2 (Audio Test & Service System).**

## Dimensões

CGE 2151 SG  
**(LxAxP em mm):**  
482,60 x 44,00 x 257,70  
(Largura padrão rack 19" com altura de 1 UR)  
**Peso:** 2,82 Kg  
**LxAxP em mm com embalagem:**  
550,00 x 90,00 x 370,00 (0,018 m<sup>3</sup>)  
**Peso com embalagem:** 3,87g

CGE 2101 SG  
**(LxAxP em mm):**  
482,60 x 44,00 x 257,70  
(Largura padrão rack 19" com altura de 1 UR)  
**Peso:** 2,76 Kg  
**LxAxP em mm com embalagem:**  
555,00 x 90,00 x 370,00 (0,018 m<sup>3</sup>)  
**Peso com embalagem:** 3,72 Kg

**ATENÇÃO: Devido às constantes mudanças tecnológicas, reservamo-nos o direito de realizar alterações técnicas no produto sem prévio aviso**

De acordo com as evoluções tecnológicas e do mercado, pequenos reajustes poderão ser feitos neste manual de instruções para torná-lo sempre atualizado.

INDÚSTRIA BRASILEIRA

# ATENÇÃO: ISSO É PARA SUA SEGURANÇA AUDITIVA

## Níveis de Decibéis dB(A)

FONTE SONORA	INTENSIDADE SONORA EM DECIBÉIS (nível de pressão sonora)
Turbina do avião a jato	140
Arma de fogo	130-140
Britadeira	120
Shows de Rock, com distância de 1 a 2 metros das caixas de som	105-120
Serra elétrica	110
Motocicleta em alta velocidade	110
Piano tocando forte	92-95
Caminhão	90
Pátio do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro (medição fornecida pela Infraero)	80-85 (dosimetria - 8h)
Tráfego pesado	80
Automóvel (passando a 20 metros)	70
Conversação a 1 metro	60
Sala silenciosa	50
Área residencial à noite	40
Falar sussurrando	20

As estimativas acima podem apresentar discrepâncias, pois existem variações nas fontes de ruído.

Fonte: Site da Sociedade Brasileira de Otologia

### Observações:

- Cuidado com a exposição prolongada a altos níveis sonoros (acima de 85 decibéis), para que sua audição não seja afetada. A **CICLOTRON** não se responsabiliza pela utilização indevida de seus produtos;
- Antes de ligar seu aparelho de audiossonorização, abaixe totalmente seu volume e, após ligá-lo, aumente lentamente o som até obter um nível de volume eficaz para sua sonorização, porém confortável, tanto para você quanto para o público ouvinte, sempre observando os limites seguros de decibéis; vide limites de tolerância especificados pela Norma Brasileira NR 15 - Anexo nº 1, abaixo.

### LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE

NÍVEL DE RUÍDO dB(A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL	NÍVEL DE RUÍDO dB(A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas	98	1 hora e 15 minutos
86	7 horas	100	1 hora
87	6 horas	102	45 minutos
88	5 horas	104	35 minutos
89	4 horas e 30 minutos	105	30 minutos
90	4 horas	106	25 minutos
91	3 horas e 30 minutos	108	20 minutos
92	3 horas	110	15 minutos
93	2 horas e 40 minutos	112	10 minutos
94	2 horas e 15 minutos	114	8 minutos
95	2 horas	115	7 minutos
96	1 hora e 45 minutos		