

Abre-te César!

CLÁUDIO CÉSAR DIAS BAPTISTA

*Cláudio César Dias
Baptista abre as portas
de um tesouro de
esquemas de pedais e
efeitos especiais, inclusive
os circuitos que faltavam
para completar o
Sintetizador para
Instrumentos Musicais
e Vozes, parcialmente
publicado pela
Nova Eletrônica.*

Introdução

Fechada para nunca mais se abrir foi a porta que conduzia à publicação dos circuitos de meus pedais e modificadores de som para guitarras e instrumentos musicais eletrônicos, pela direção da NE, há alguns anos atrás quando, à publicação desses circuitos seguia-se obrigatoriamente a colocação de seu kit no mercado. Não eram artigos de aceitação universal e não mereciam kits.

Hoje, após intensa visualização e preparação interior, levanto-me e pronuncio as mágicas palavras que trarão a satisfação a milhares de leitores, muitos dos quais ainda escrevem perguntando a respeito, se poderão completar seu sintetizador, sua pedaleira; se terão novos circuitos para montar e pesquisar, no limitado mas exuberante Universo dos Apaixonados pelo Som!

A Palavra não está perdida, pois! Apossando-me, mais que os quarenta ladrões, de tudo o que existia anteriormente, mas contribuindo com minha parcela de criatividade, muito antes de se falar em Sintetizadores para guitarras, Avatares, *Slavedrivers*, PVC, etc., montei há alguns anos um dos primeiros Sintetizadores pa-

ra Instrumentos Musicais e Vozes feitos no mundo, com certeza o primeiro e talvez o único ainda, no Brasil, que, com um grupo de pedais convencionais, controlados eletronicamente pelo próprio sinal da guitarra, ou de um piano elétrico, ou até de um microfone, permitia produzir, a partir da guitarra, por exemplo, o som típico do Sintetizador convencional, como o *Mini-Moog*. Os módulos desse aparelho começaram a ser publicados pela Nova Eletrônica em forma de kits, e foram os seguintes:

1 — **Sustainer** — publicado na NE número 1.

2 — **Phaser** — publicado na NE número 3.

3 — **Distorcedor R VIII** — publicado na NE números 4 e 5.

4 — **Dobrador de frequências** — publicado na NE número 8.

Conforme prometi na página 737/49 da NE número 6, publico a foto do Sintetizador completo, sem ligações externas, feito sob medida para meu irmão Sérgio, que na época da NE número 6, estava em viagem pela Europa com o aparelho.

O mesmo Sintetizador pode ser ouvido em ação por quem adquirir o LP de Sér-

gio Dias Baptista, intitulado “Sérgio Dias”, da CBS, gravado nos estúdios da SIGLA, RJ, em out/nov/dez. de 1979. Na capa interna, pode-se ver, sob a maioria dos títulos das músicas, entre o nome dos demais instrumentos, a indicação: “*Guitar Synthesizer CCDB*”, bem como os dizeres: “Agradecimentos Cibernéticos: Cláudio César Dias Baptista, pela construção de meu sintetizador de guitarra, a quem devo muito da criação sonora neste álbum...”

Neste artigo, o técnico com experiência em montagens de áudio encontrará material suficiente em esquemas, diagramas de bloco e explicações, para montar e testar módulo por módulo, e conjugar esses módulos em um aparelho que pode começar com um mínimo de 4 módulos, para já poder chamar-se “sintetizador”, e acabar com uns 20 ou mais até, pois o sistema é compatível com qualquer pedal de efeito para instrumentos musicais, incluindo circuitos de diversos deles, também. ►

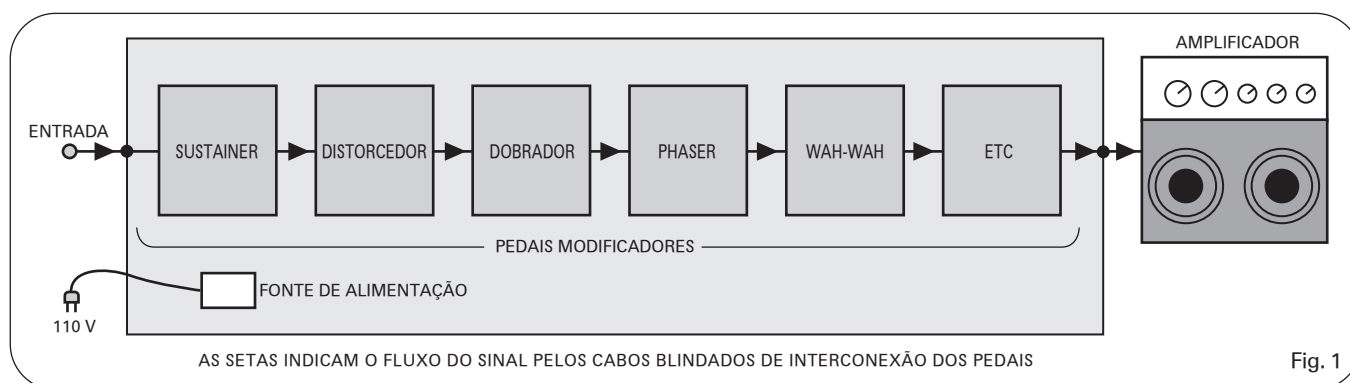


Fig. 1

Um tesouro maior que o de Ali Babá, não? Só não lhes prometo a escrava Morgana, mas também, por outro lado, poupo-lhes os 40 ladrões, e, com o Sintetizador, como o flautista de fábula, qualquer um atrairá para seu lado mil Morganas, Anas e Joanas... encantando-as e conduzindo-as pelo som!

Abre-te César!!! Deixa o egoísmo de lado, deixa 250 horas de pesquisa e mais outras tantas de montagens, entregues a teus leitores em um único artigo, sem queixas pelo que receberes por teu ato de Amor. Para nunca mais te fechares!

Atenção: um aviso

Dada a apresentação destes circuitos diretamente por mim, o autor, resumida no essencial, os erros de montagem, ou de interpretação, bem como dúvidas, etc., serão resolvidos **exclusivamente pelo próprio leitor**, que não poderá consultar a Equipe Técnica da Nova Eletrônica, pois

esta nada teve ou tem a ver com a elaboração dos circuitos, nem os experimentou em laboratório. Os aparelhos funcionam, como o provei na introdução do artigo, com a apresentação do disco onde foram utilizados. Aos menos experientes, e mesmo aos veteranos, sugiro a montagem e pesquisa completa de cada módulo, **antes** de passar ao seguinte. Uma boa dose de interesse e perseverança será necessária àqueles com menos experiência em montagens de áudio. Mesmo aos *experts*, sugiro a compreensão de que nenhum meio de comunicação é perfeito na dimensão espaço-temporal, e que se recordem de que mesmo com um aparelho completo em suas mãos, sua reprodução nem sempre é coisa muito simples.

Infelizmente, **não** estou à disposição para consultas sobre estes aparelhos e comprometo-me apenas em revisar e indicar à redação da NE possíveis e humanas erratas nos circuitos publicados neste artigo, para que as publique corrigidas, caso

apareçam, atravessando as malhas das redes dos incansáveis e abnegados revisores da Revista.

Diagrama de blocos: a palavra mágica!

Pedaleira, transforme-se em Sintetizador!

O diagrama da figura 1 mostra uma sequência de “pedais” ou modificadores de som que, agrupados em determinada sequência, formam o que se costuma chamar, entre os músicos e técnicos, de “pedaleira”. Passando com o sinal de áudio primeiro pelos pedals com maior ganho, como o *sustainer* e o *distorcedor*, evita-se a amplificação do ruído, gerado por cada pedal, por aqueles.

Algumas pedaleiras mais sofisticadas, para eliminar-se o trabalho de substituição de baterias, geralmente de 9 volts, recebem uma fonte de alimentação muito bem estabilizada. A confecção da fonte, e ►

mesmo da pedaleira em si, cabe aos técnicos de som, pois não existem (nem devem!) prontas no mercado, já que cada músico prefere esta ou aquela combinação de pedais, de diversas marcas e modelos e em diferente sequenciação.

Como os pedais já vem prontos, em sua maioria, o trabalho do técnico, aparentemente simples, reveste-se de grande

difículdade e criatividade, pois o nível do sinal com que trabalham os pedais é muito fraco, vindo da guitarra sem pré-amplificação, na maioria das vezes, e mantido nesse nível pela própria natureza da evolução do sistema, que tem de ser compatível em seus módulos e com amplificadores de alta sensibilidade para instrumentos musicais, além de ser barato. O

ideal seria, e é o que faço quando trabalho pessoalmente para algum músico e me é autorizado mexer no próprio instrumento (a guitarra, por exemplo): colocar um pré-amplificador no interior do instrumento, alimentado por baterias ou fonte externa, via único cabo de conexão, e daí para a frente, utilizar impedância mais baixa e níveis de sinal mais elevados. ►

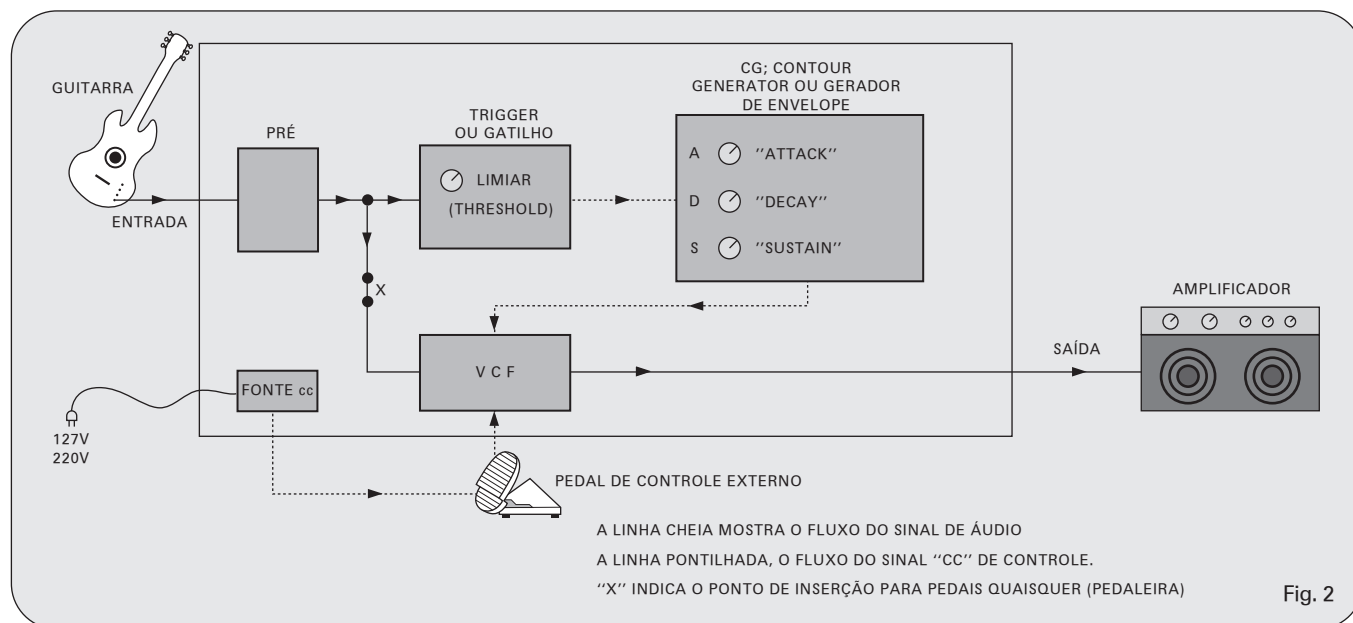


Fig. 2

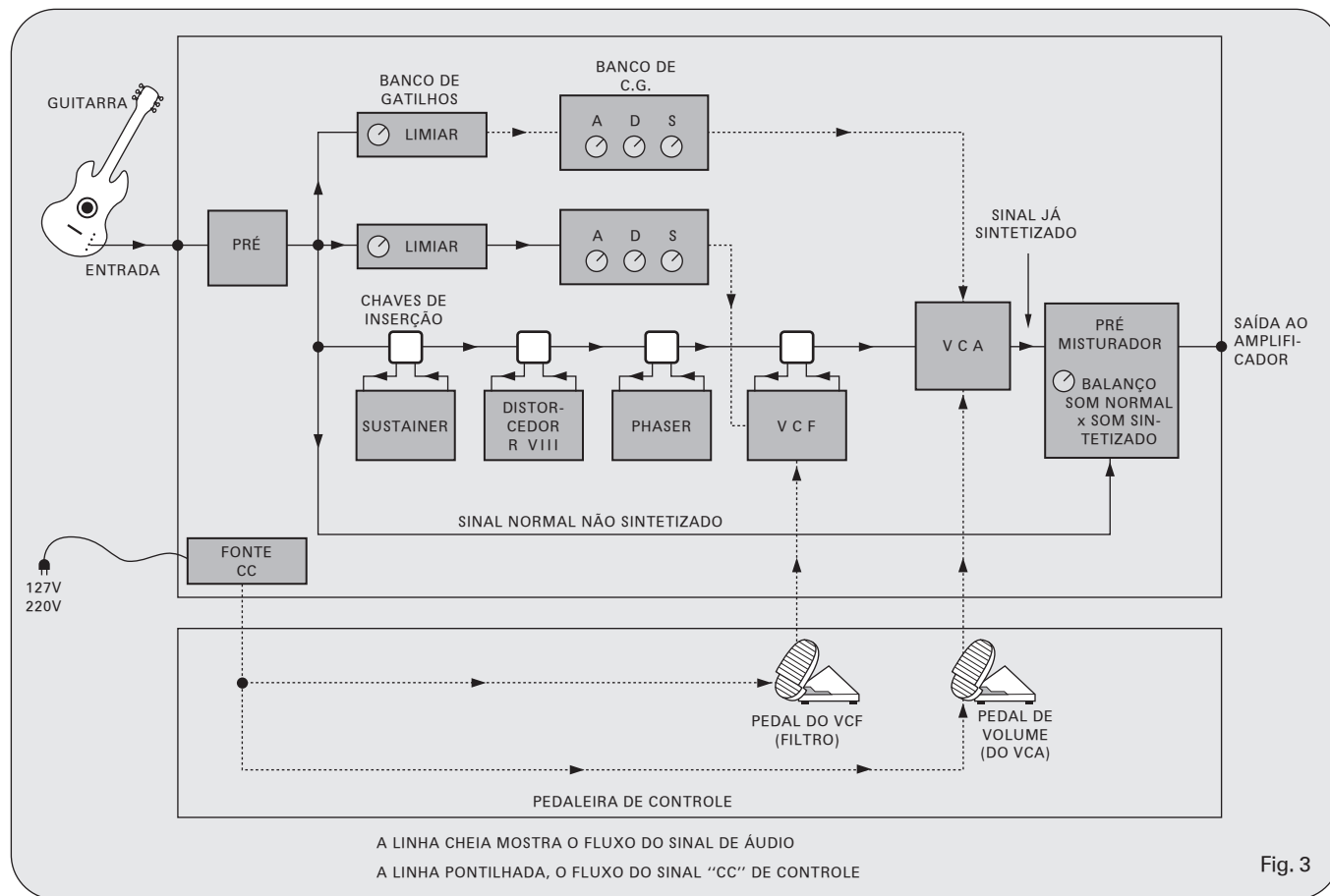


Fig. 3

Como o Sintetizador e os pedais neste artigo têm de atender a maioria, **não é necessário** o uso dessa pré-amplificação, sendo suficiente qualquer guitarra (e quando digo guitarra, vale para contra-baixo, piano elétrico, microfone, etc.) comum, para boa operação. A Nova Eletrônica já publicou, de outro autor, circuito de pré-amplificação para guitarras e eu mesmo poderei voltar a esse ponto em artigos futuros.

Voltando às pedaleiras, devo resumir: o grande problema, com o sinal fraco proveniente da guitarra, é o **ruído**. A maioria das guitarras não é muito bem construída neste aspecto e tem blindagem insuficiente, quando tem; utiliza captadores que não evitam a captação de ronco (*humucking pick-ups*) e já entrega um sinal com excessivo ruído ao cabo de conexão com o amplificador. Um técnico competente ou dedicado pode fazer muitíssimo, trabalhando **na** guitarra, antes de mais nada, para reduzir o ronco e ruído captado pelos captadores, em uma parte, e pela “parte elétrica”, em outra. Quanto aos captadores, deve usar *humucking*, fabricado pela *Bill Lawrence*, ou pela *di Marzio*, ou por ele mesmo. Estes reduzem em pelo menos 6 dB a captação de ronco (4 vezes). A parte elétrica pode receber blindagem metálica, mesmo sendo passiva, e isto já ajuda. Um cabo de conexão de qualidade, tipo *Belden*, por exemplo, ajuda bastante, e a ativação da parte elétrica completa o serviço, baixando a impedância de saída e, nos circuitos mais sofisticados, balanceando e baixando a impedância dos próprios captadores. Quando nada disto puder ser feito, muito ainda poderá, na própria pedaleira e no Sintetizador, mas sempre deverá ter em mente que há limites para a discriminação eletrônica entre sinal e ruído e, quanto melhor a relação máximo sinal/mínimo ruído, melhores e mais baratos os resultados. O ruído deve ser atacado **antes** da origem, quando possível ou, senão, logo após a origem. Quanto mais tardiamente, pior.

Um sistema de redução de ruído, com medição na origem e eliminação no final de sequência de pedais, foi utilizado por mim na elaboração do Sintetizador, e é superior aos *Noise-Gate* convencionais, por ser imune às mudanças de envelope dos sinais produzidas pelos pedais. Detalharei mais tarde.

O sintetizador

Uma pedaleira não é um “Sintetizador”. Para vir a sê-lo, é necessário que possua um sistema de controle automático, por meio de tensão, de um ou mais parâmetros do som. Este é o coração de um Sintetizador, e é à síntese do som, formada pelo controle eletrônico de seus di-

versos parâmetros, que se deve o nome “Sintetizador”.

Em inglês, tensão é “*voltage*” e daí, os nomes *VCA* (*Voltage Controlled Amplifier*, ou Amplificador Controlado por Tensão); *VCF* (*Voltage Controlled Filter*, ou Filtro Controlado por Tensão), etc.

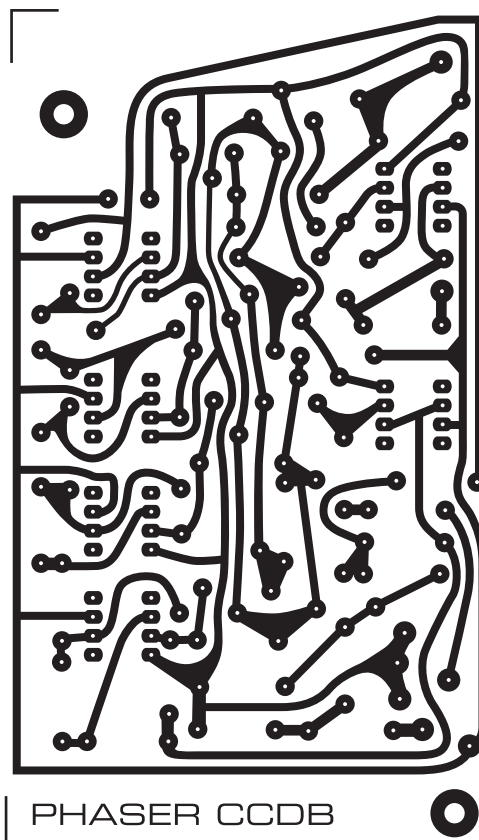
A figura 2 mostra o diagrama de blocos, a “palavra mágica” que transforma uma pedaleira em um Sintetizador com um mínimo de módulos. Para exercício de compreensão, a figura 3 mostra um sintetizador com número médio de módulos, já mais desenvolvido. Após assimilar as figuras 2 e 3, perceberá que, na figura 3, a quantidade de pedais de controle pede uma “pedaleira”, enquanto que os módulos com controles manuais ficariam num chassi separado, conectado por cabo e conectores múltiplos à pedaleira.

Estudando mais atentamente o Sintetizador da figura 3, vemos que os módulos que correspondem aos pedais *sustainer*, *distorcedor*, *phaser*, etc., simples modificadores que não fazem parte do circuito de síntese controlada por tensão, deveriam ter suas chaves de comando de inserção (“liga-desliga *sustainer*”, por exemplo) também na pedaleira, para maior facilidade de operação. Isto pediria cabo e conectores com maior quantidade de vias e tornaria o sistema mais complexo, porém mais completo.

O sintetizador CCDB completo

É este sistema mais complexo e mais completo que apresento nas figuras 4 e 5, que são os diagramas de blocos completos do Sintetizador que construí para meu irmão Sérgio Dias. Evidentemente, os mais diversos pedais modificadores poderão ser acrescentados, respeitando-se o espírito de operação “chassi + pedaleira” ou “console + pedaleira”, já exposto e desenvolvido nas figuras 3, 4 e 5.

Na figura 4, vemos uma linha separando as chaves e os circuitos que ficam na pedaleira dos que ficam no console. Esse console deverá ser projetado bem como a pedaleira, pelo próprio leitor, de acordo com suas necessidades e possibilidades. O console deverá ficar montado sobre um cavalete ou tripé, e a pedaleira, no chão. Estas duas partes serão interligadas por um cabo, confeccionado conforme a quantidade de módulos desejada. Para início de projeto do console, um tamanho mínimo de 22 centímetros para a altura do painel, e uma profundidade livre de 12 cm, interna, por trás do painel, deverão ser considerados. O comprimento, ou largura, depende do número de módulos, e um metro não será demasiado no caso de grande número deles ser desejado. Cada módulo ocupará de 4 a 8 centímetros nessa largura, e poderá ser montado num

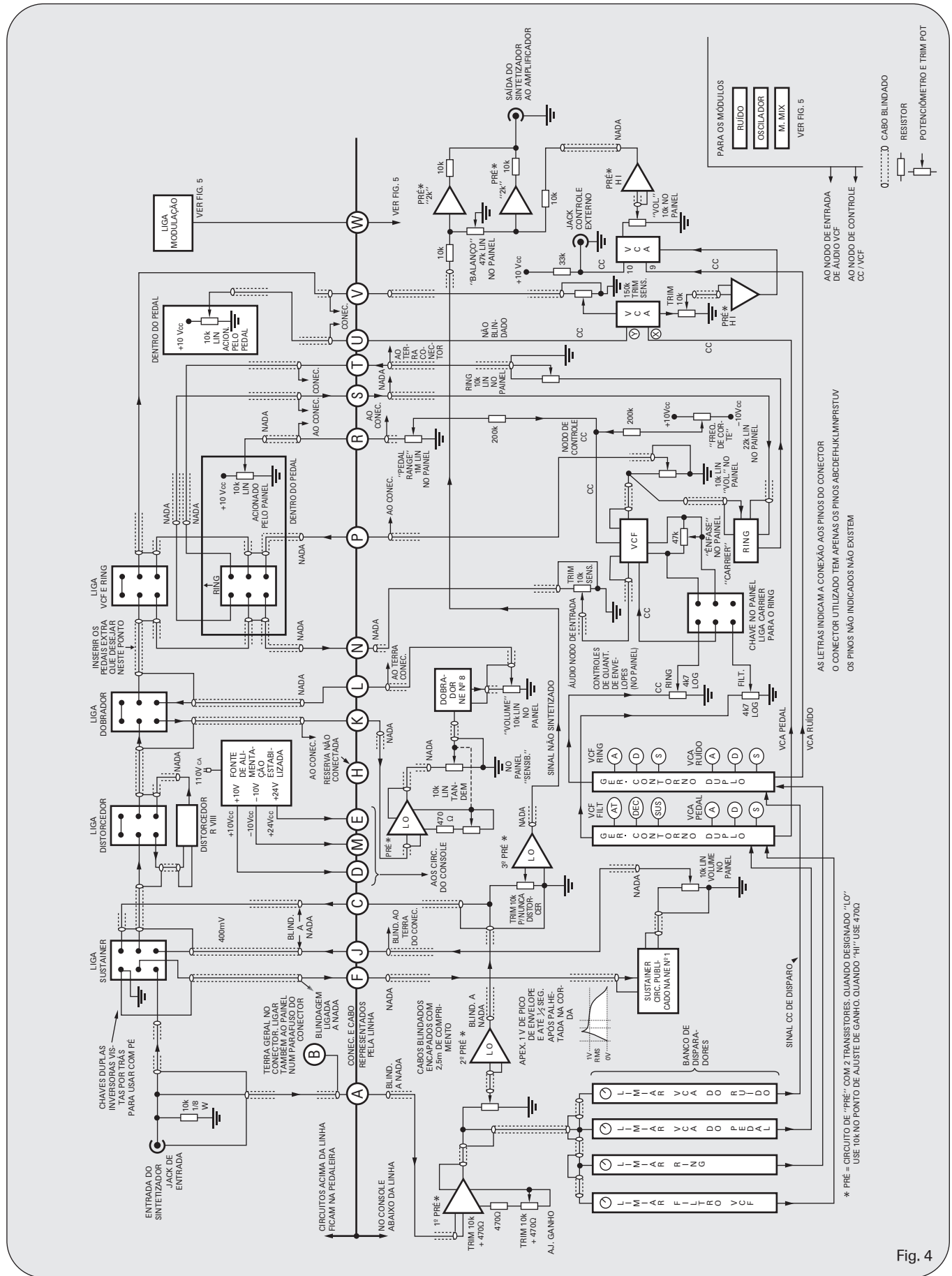


Placa “**Phaser**”
lado da fiação
impressa —
Revista **NE** Nº 3,
abril de 1977,
página 41.

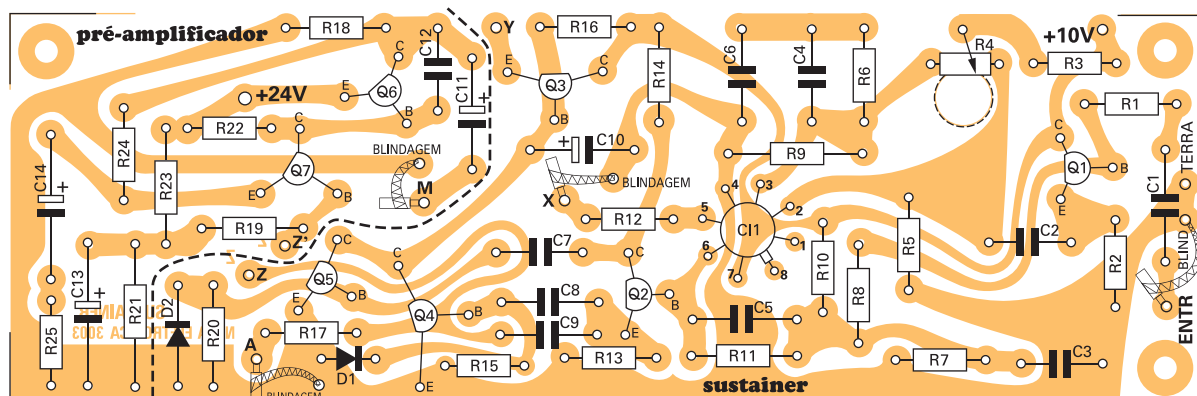
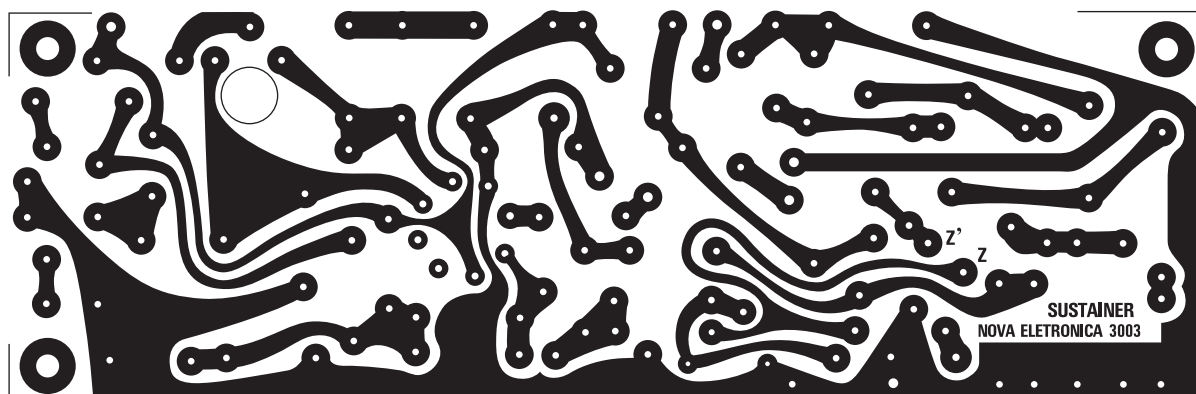
Lado das peças
e lista de material:
ver o PDF
“**Abre-te César!**”,
Parte 3

3ª Edição,
corrigida e ampliada.
Vetorizada com
Adobe Illustrator 8, 9, 10
Aimoré Coelho
Dionísio Coda,
São Paulo
2001, 2025

este espaço
era anúncio



Placa "Sustainer": projeto com o CI CA3080 encapsulamento metálico TO-8, Revista NE Nº 1, fevereiro de 1977, página 45.
 Lista de material, ver o complemento no final deste Artigo PDF.
 Placa "Sustainer": projeto com o CI CA3080 encapsulamento DIP-8, ver o mesmo complemento.



este espaço era anúncio

único painel fixo, por trás, ou em forma verdadeiramente modular. Chapa de ferro galvanizado é a mais barata; alumínio, o melhor. Madeira compensada de 19 mm de espessura poderá ser usada para a caixa do console, revestida internamente com uma única peça de papel de alumínio, para blindagem, que receberá o contato de terra pelo apoio do próprio painel.

O cabo de conexão deverá ser construído com dezoito ou dezenove cabos blindados monofônicos encapados, tipo cabo de microfone não balanceado, e de bitola estreita, para ficar flexível. Cabos multifios, ou com uma só blindagem, ou com blindagens individuais, que se encostem, sem capas individuais, absolutamente não servem!

Os conectores existem no mercado, e deverão ser dois pares macho-fêmea, com o máximo número de pinos possível e contatos de ouro, de preferência. O mínimo número de pinos para o Sintetizador completo é de dezenove, mas convém ter mais, ligando à terra os restantes, para maior segurança. Os conectores deverão ser do tipo de encaixe, com trava de rosca e blindados. Simplesmente com encaixe por pressão não servem.

Os circuitos deverão ser montados em placas de fiação impressa, cujo *lay-out* deverá ser projetado pelo próprio leitor.

Tenho meus *layouts* prontos, mas são de uma densidade tal, que tornariam impraticável a publicação sem erros de desenho, ou interpretação pelo leitor, no espaço deste artigo. Aconselho, para quem montar os módulos já publicados nas revistas anteriores, que refaçam os *layouts*, reduzindo-os ao máximo. Foram publicados dessa maneira espaçosa para poderem ser transformados em *kits*, fáceis de montar por qualquer um.

Aconselho, também, montar os componentes em pé, o mais próximo possível, ou o comprimento do Sintetizador ocupará vários metros, rivalizando com as mesas de som... A montagem compacta permitirá a futura utilização dos circuitos no interior de guitarras e pedais, o que é desejável, bem como melhorará o desempenho, quanto à captação de ronco. A melhor maneira de montar as placas modulares é colocá-las perpendicularmente ao painel, presas aos potenciômetros; a montagem paralela servirá, trazendo problemas, porém, quando da assistência técnica, com a dificuldade de acesso. Os condutores de terra e alimentação deverão correr, de preferência, apoiados e encaixados nas "placas de fiação perpendiculares ao painel", e deverão ser de fio rígido e bitola razoável, principalmente o terra.

As conexões das blindagens dos cabos

deverão ser feitas em um único ponto para cada cabo, de preferência apenas junto à entrada do módulo seguinte e não à saída do anterior. Deverá ser evitada a conexão da blindagem à entrada e à saída de dois módulos em sequência, para não formar o *loop* de terra, causando possível oscilação de RF.

A figura 4 traz as posições utilizadas na conexão das blindagens, em meu Sintetizador CCDB original. Você poderá modificá-lo, se tiver cuidado, respeitando as instruções que acabo de dar. Não sou dogmático. Siga seu próprio discernimento e inspiração e irá mais longe.

Uma tampa de madeira deverá ser acrescentada ao console, bem como alças para transporte e pezinhos protetores, de borracha, além de cantoneiras metálicas.

Quanto aos pedais, se tiver dificuldade em confeccionar qualquer tipo de pedal capaz de acionar um potenciômetro comum, poderá adquirir usados ou novos, tipo *wahwah* ou pedal de volume, e retirar o circuito original, usando apenas o mecanismo. Em meu Sintetizador CCDB, apenas três pedais fizeram o serviço, sendo as demais funções da pedalreira executadas por chaves acionadas pelo pé. O acionamento de luzes ou LEDs indicadores, pelas chaves, é desejável, se a alimentação for estabilizada e livre de pulsos que poderiam penetrar no áudio. ►

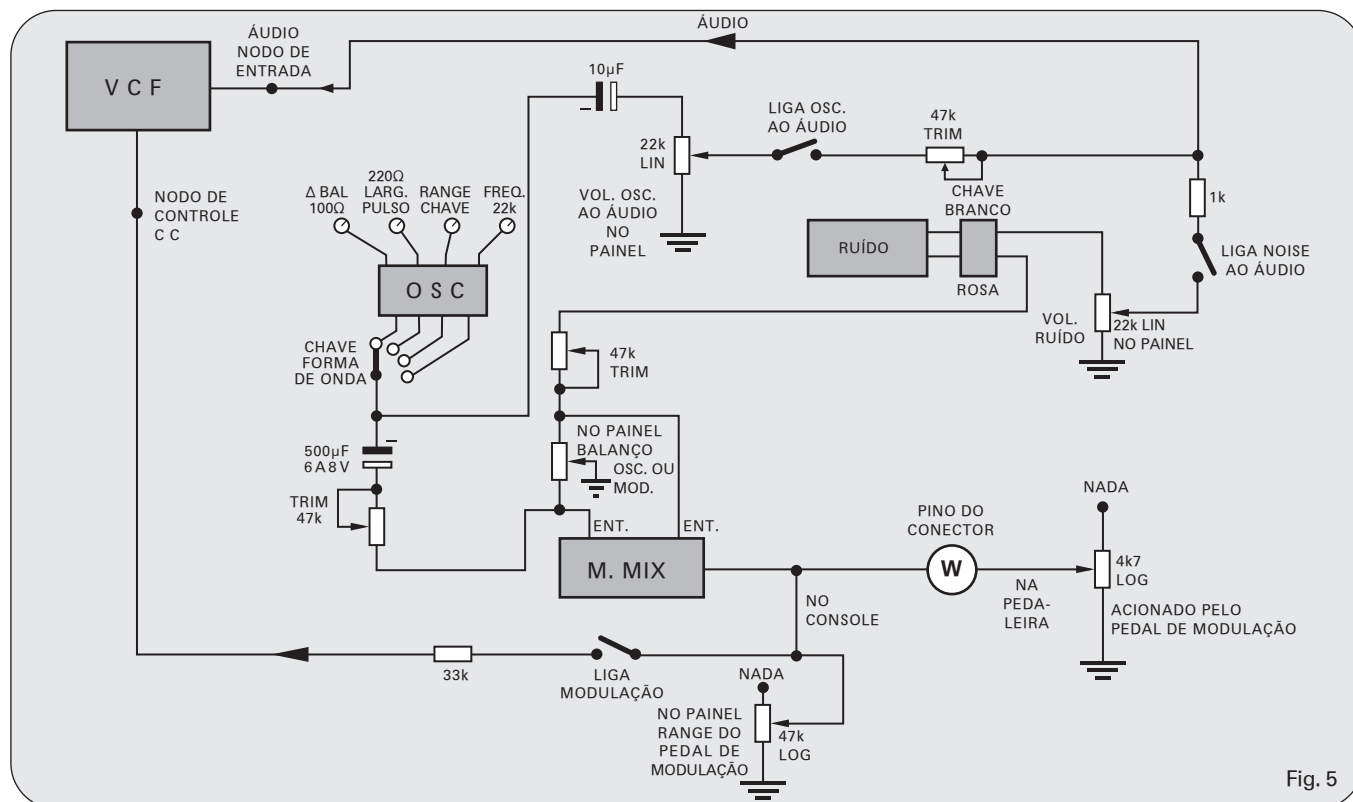


Fig. 5

Os *jacks* deverão ser do tipo plástico, não fazendo contato com o painel e recebendo o terra pela blindagem, apenas, seja na pedaleira ou no console.

A fonte de alimentação do Sintetizador original CCDB ficava em um terceiro módulo, conectado por multicabo à pedaleira, mas aconselho fazê-la embutida na própria pedaleira. Fiz diferente do conselho por desejar utilizar a fonte para outros fins, em separado.

A pedaleira é uma tábua de compensação de 19 milímetros, que fica na horizontal ou com pequena inclinação, apoiada ao chão por uma cinta envolvente, também de compensação, com 8 a 12 centímetros de altura, o que forma uma caixa rasa, de boca para baixo. A parte inferior deve ser tampada com chapa de ferro galvanizado ou alumínio (de preferência este último), e recoberta interiormente com uma única folha de papel de alumínio, como o console. Deverá ter uns 60 centímetros de largura por uns 60 de comprimento, podendo variar conforme o gosto do projetista e do guitarrista (ou contrabaixista, ou tecladista, etc.) que irá operá-la.

Os pedais deverão ser fixados na parte superior, de preferência com um único parafuso central e porcas, e deverão ter uma perfuração que coincida com uma outra, na pedaleira, para passagem dos cabos de conexão.

As chaves, de tipo acionável pelo pé, deverão ser fixadas em painel de alumínio ou ferro galvanizado, montado em corte

retangular praticado na tábua horizontal, e em posição próxima ao pé do operador.

Uma alça para transporte e pezinhos são desejáveis também na pedaleira, bem como uma previsão para acomodação do cabo de conexão ao console, que deve ser sempre tratado com o máximo cuidado, para evitar rupturas ou curto-circuitos, sendo a peça mais delicada do sistema.

Um conector com sistema de aperto sobre o cabo é útil, evitando puxões que arrebatem os fios nas soldas, seu ponto mais frágil.

No painel, clareza nos dizeres, complementados por símbolos das funções é essencial. Iluminação é desejável, mas pode tornar-se luxo proibitivo.

Sobre os circuitos

Não utilizei válvulas, o que mostra não serem os circuitos tão antigos assim... Como foram iniciadas as pesquisas em 1965, diversos circuitos, transistorizados, já estão obsoletos em face à tecnologia dos circuitos integrados, porém as dimensões e o custo ainda são competitivos e, mais do que tudo, a qualidade sonora é a original, rebuscada durante anos. Poderia eu mesmo ter desenvolvido e atualizado todos os circuitos, passando a utilizar amplificadores operacionais; mas, para manter os timbres e os requintes de funcionamento, seriam necessários meses de pesquisa, inclusive no campo dos espetá-

culos, *shows* e gravações, além do laboratório e, como hoje me dedico às mesas de som e afins, não dispondo de tempo para fazê-lo. Fica este trabalho interessantíssimo, instrutivo e criativo ao cargo do leitor especializado em instrumentos musicais eletrônicos e afins, que chegue a construir o Sintetizador tal e qual o apresento e deseje aperfeiçoá-lo. Como poderá ouvir no LP indicado, onde o Sintetizador trabalha ao lado do mais sofisticado sintetizador importado para Guitarras, o *360 Systems*, ele bem merece o respeito que lhe devoto pois, enquanto o *360 Systems* foi utilizado em apenas uma das faixas do LP, O Sintetizador CCDB o foi praticamente em *todas*, superando o outro completamente.

Um dos circuitos, o *trigger* ou disparador, já transformei para circuito integrado, e aparece assim neste artigo. Outros, como todos os pré-amplificadores, por exemplo, você não terá a menor dificuldade em transformar de discretos para integrados. Os demais circuitos exigirão maior cuidado, tais como os modificadores e o VCF, principalmente, que é o mais sofisticado deles.

O oscilador pode muito bem ser substituído por outro. Exageros, como transformar o *Noise* em gerador digital de ruído pseudo-aleatório, só serão passáveis se houver utilização crítica do aparelho para fins de medição...

(Continua no próximo número.)

Errata

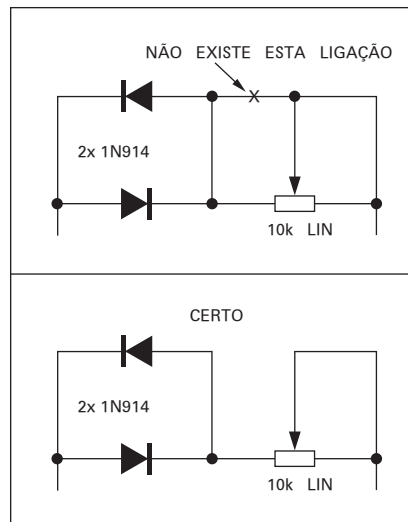
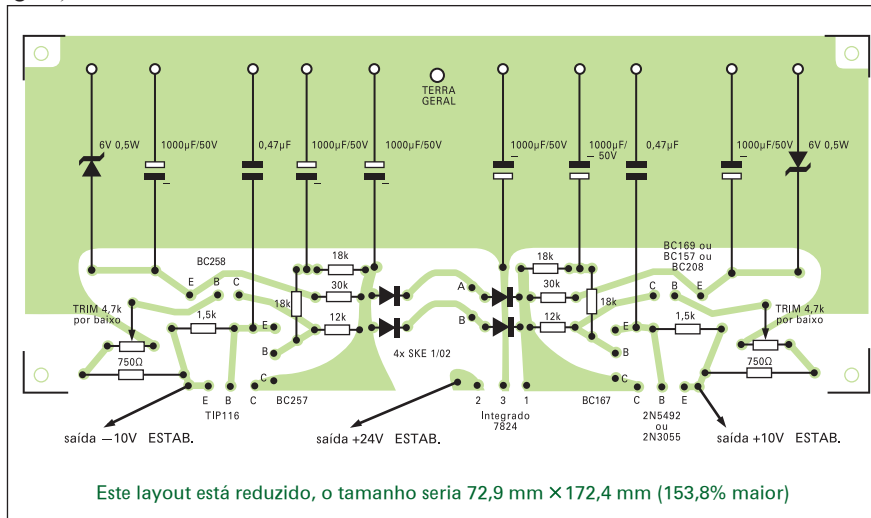
No artigo *Abre-te César*, editado nas revistas NE 55, 56 e 57, foram cometidos alguns enganos que pretendemos sanar nesta errata.

Na NE 56, outubro de 1981, pág. 67, figura 9, o emissor do transistor BC 208 deve ser ligado à terra.

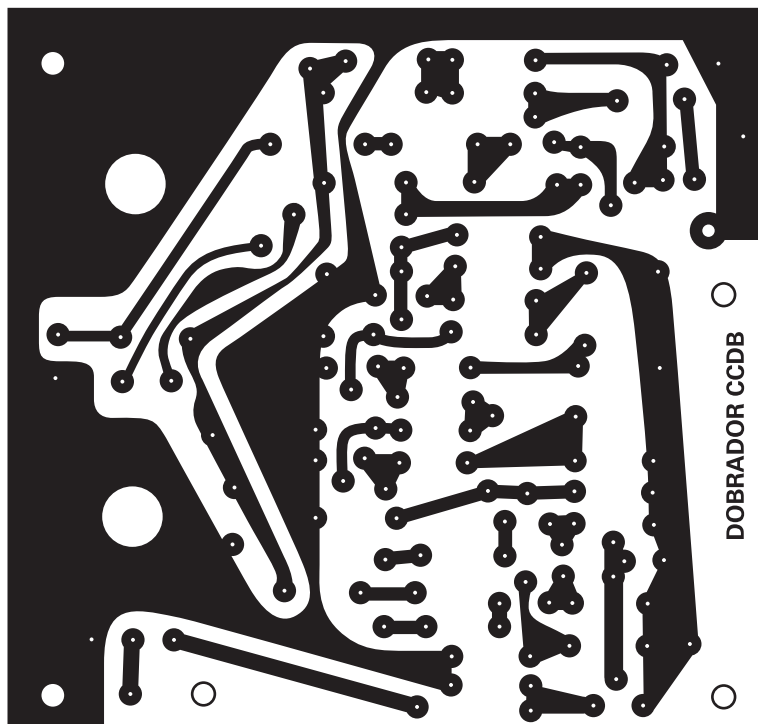
Página 67 da mesma revista, figura 10, falta marcar uma tensão de -10 V junto ao resistor de 150 k.

Na NE 57, no esquema 15, no esquema da fonte de alimentação ocorreu uma inversão de fotolito.

Na página 64, da mesma revista, figura 21, não existe a conexão entre o diodo 1N914 e o potenciômetro de 10 k lin (veja figura).



Publicado na **NOVA ELETRÔNICA Nº 65, página 85.**
As correções foram realizadas antes nos PDFs.



Placa “**Dobrador de Frequências CCDB**”

Lado da fiação impressa
publicado na **NE Nº 8**,
setembro de 1977, página 51.

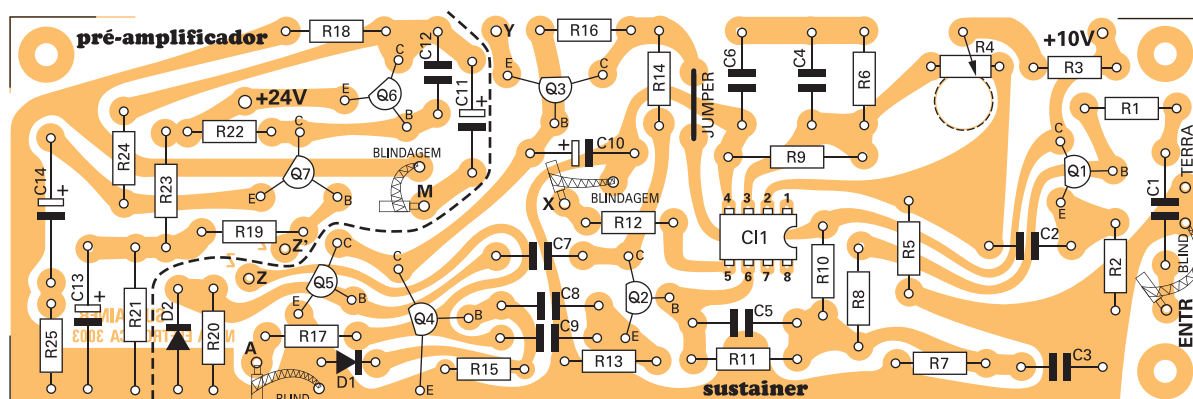
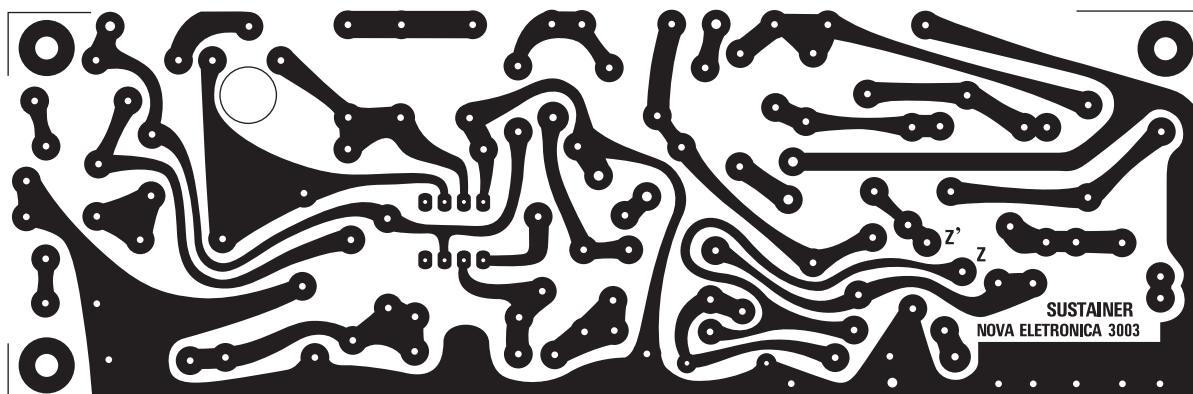
Lado das peças e lista de material:
ver o PDF “**Abre-te César!**”,
Parte 3

3ª Edição, corrigida e ampliada
Vetorizada com Adobe Illustrator 8, 9, 10
Aimoré Coelho / Dionísio Coda, São Paulo
2001, 2025

este espaço era anúncio

Placa *Sustainer*

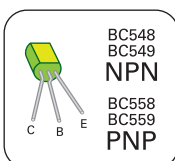
Projeto com o circuito integrado CA3080 encapsulamento DIP-8 e lista de material.



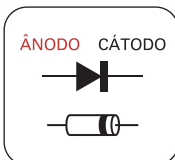
Relação de componentes

SUSTAINER

C1 – CA3080 – DIP-8 – TO-8 *
Q1 – BC548 ou BC549 – BC208 ♦
Q2 – BC548 ou BC549 – BC208 ♦
Q3 – BC548 ou BC549 – BC208 ♦
Q4 – BC548 – BC208 ♦
Q5 – BC548 – BC208 ♦
D1 – FDH440
D2 – FDH440
R1 – 10 kΩ – 1/8 W
R2 – 10 kΩ – 1/8 W
R3 – 470 kΩ – 1/8 W



R4 – 2,2 kΩ – trimpot linear
R5 – 1 MΩ – 1/8 W
R6 – 15 kΩ – 1/8 W
R7 – 27 kΩ – 1/8 W
R8 – 1 MΩ – 1/8 W
R9 – 1 MΩ – 1/8 W
R10 – 56 kΩ – 1/8 W
R11 – 150 kΩ – 1/8 W
R12 – 27 kΩ – 1/8 W
R13 – 4,7 kΩ – 1/8 W
R14 – 4,7 kΩ – 1/8 W
R15 – 1 MΩ – 1/8 W
R16 – 150 kΩ – 1/8 W
R17 – 10 kΩ – 1/8 W
R20 – 1 MΩ – 1/8 W
R26 – 1 MΩ – potenc. linear sem interruptor
R27 – 47 kΩ – potenc. linear sem interruptor



C1 – 0,01 μF – schiko ou poliester
C2 – 0,47 μF – schiko ou poliester
C3 – 0,47 μF – schiko ou poliester
C4 – 0,01 μF – schiko ou poliester
C5 – 0,001 μF – cerâmico
C6 – 0,47 μF – schiko ou poliester
C7 – 0,01 μF – schiko ou poliester
C8 – 0,01 μF – schiko ou poliester
C9 – 0,047 μF – schiko ou poliester
C10 – 10 μF – 25 V
By-Pass – Interruptor 2 polos, 2 posições
2 jumpers de fio rígido
1 soquete para CI de 8 pinos

PRÉ-AMPLIFICADOR

Q6 – BC558 ou BC559 – EM503 ♦
Q7 – BC548 ou BC549 – BC208 ♦
R18 – 2,2 kΩ – 1/8 W
R19 – 470 kΩ – 1/8 W
R21 – 180 kΩ – 1/8 W
R22 – 4,7 kΩ – 1/8 W
R23 – 68 kΩ – 1/8 W
R24 – 10 kΩ – 1/8 W
R25 – 6,8 kΩ – 1/8 W
R28 – 10 kΩ – potenc. linear sem interruptor
C11 – 4,7 μF – 25 V
C12 – 100 pF – cerâmico
C13 – 4,7 μF – 25 V
C14 – 22 μF – 25 V

Observações:

- Há um **jumper** que une o pino 7 do C11 ao R14, R16 e coletor de Q3.
- A **saída** do *Sustainer* sem utilizar o pré-amplificador é o ponto **A** conectado ao potenciômetro R27, 47kΩ, “**Volume**”.
- Se utilizar o **pré-amplificador** fazer **jumper** nos pontos **Z** e **Z'**, não utilizar o ponto **A**, que ficará sem conexão e utilizar o ponto **M** para a **saída** do *Sustainer* ligado ao potenciômetro R28, 10kΩ, “**Volume**”.
- O ponto **X** vai a um pino lateral do potenciômetro R26, 1MΩ, intensidade do “**Sustain**”.
- O ponto **Y** conecta ao pino central do mesmo potenciômetro.
- A fonte de alimentação do pré-amplificador pode ser a mesma do *Sustainer*. Utilizei 12V no módulo todo através do CI regulador 7812.
- * O Projeto original **CCDB** utiliza o C11, CA3080, tipo encapsulamento metálico TO-8 difícil de achar, portanto adaptei a placa para receber o CI de encapsulamento DIP-8. Recomendamos colocar um soquete ao invés de soldar este CI diretamente.
- Os transistores BC208 e EM503 foram substituídos por peças atuais. BC549 e BC559 são transistores de baixo ruído.