

Este trabalho é licenciado pelo Creative Commons Attributions-Noncommercial 2.5 Netherlands License.

Para ver uma cópia desta licença visite o site

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/nl>

ou escreva para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.

O utilizador pode:

- copiar, distribuir, exibir e executar a obra
- criar obras derivadas

Sob as seguintes condições:

- Atribuição. Você deve dar crédito ao autor original, da forma especificada pelo autor ou licenciante.
- Uso Não-Comercial. Você não pode utilizar esta obra com finalidades comerciais.
- Para cada reutilização ou distribuição, deverá deixar claro para outros os termos da licença desta obra.
- Qualquer uma destas condições podem ser renunciadas, desde que obtenha permissão por parte do autor.
- Nothing in this license impairs or restricts the author's moral rights.

Este é um sumário para leigos da Licença Jurídica

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/nl/legalcode>

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>4</b>
1.0.1	Licença . . . . .	4
1.1	Motivação . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Instalação</b>	<b>7</b>
2.1	Binários . . . . .	7
2.2	Compilando a partir do código-fonte . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Ações das teclas</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Setup</b>	<b>11</b>
4.1	O driver de suporte . . . . .	11
4.1.1	Driver nulo (null driver) . . . . .	11
4.1.2	ALSA . . . . .	11
4.1.3	Jack . . . . .	12
4.1.4	Port Audio . . . . .	14
4.2	Tipo de arquivo durante a gravação . . . . .	14
<b>5</b>	<b>Início rápido</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Gravação</b>	<b>18</b>
6.1	A criação de um novo projeto . . . . .	18
6.2	Ajuste do driver . . . . .	18
6.3	Gravando . . . . .	18
<b>7</b>	<b>Mixagem</b>	<b>20</b>
7.1	Deslocamento, aparo, e separação de clips . . . . .	20
7.2	Fades . . . . .	20
7.2.1	Linear . . . . .	20
7.2.2	Forma-S . . . . .	21
7.2.3	Curvadas . . . . .	21
7.2.4	Longo . . . . .	21
7.3	Curva de ganho . . . . .	21
7.4	Plugins . . . . .	22
<b>8</b>	<b>Gravação de CD</b>	<b>24</b>
8.1	Exigências . . . . .	24
8.1.1	Linux . . . . .	24
8.2	Canais e marcadores . . . . .	24
8.2.1	Criação de um CD utilizando várias Páginas (Sheet) . . . . .	25
8.2.2	Criação de um CD utilizando uma Página (Sheet) . . . . .	25
<b>9</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>28</b>

9.1	Medidor de correlação . . . . .	28
9.2	Analizador de espectro FFT . . . . .	30
9.3	Processamento externo . . . . .	33
<b>10</b>	<b>Ajuda</b>	<b>34</b>
10.1	Envolvimento . . . . .	34
<b>11</b>	<b>Problemas</b>	<b>35</b>
<b>12</b>	<b>Glossário da tradução em língua Portuguesa</b>	<b>37</b>

# 1 Introdução

Traverso é uma programa de gravação e edição multicanal escrito para o sistema operacional GNU/Linux, com ênfase especial numa interface com usuário intuitiva, simples, e acima de tudo eficiente. O programa, em seu estágio atual, permite a gravação de qualquer número de canais de áudio (número limitado somente pela capacidade do hardware), recursos básicas de mixagem, gravação em CD, e finalização do projeto em vários formatos de arquivo. O processamento opera com uma precisão de 32 bits vírgula (ponto) flutuante em todos os cálculos para preservar a melhor qualidade possível de áudio, mesmo após extenso processamento.

A interface com o usuário utiliza um conceito de interação contextual; em vez de se basear na utilização apenas do mouse para operar sobre objetos gráficos, usa combinações de mouse e teclado para controlar o programa. O resultado é maior flexibilidade e rapidez no trabalho com o programa, quando comparados ao tradicional método de controle através da utilização apenas de um mouse. O Traverso vai muito além do controle através da utilização dos atalhos convencionais de teclado. Basta apoiar o mouse sobre um objeto gráfico para que sejam disponibilizadas todas as funções associadas àquele objeto - sem precisar do cliques - colocando à disposição do usuário várias ações que são ativadas via teclado. Designamos este conceito de "soft selection", e usaremos este termo daqui para a frente.

## 1.0.1 Licença

Traverso é software livre licenciado nos termos da GNU General Public License. Traduções da GPL em outras línguas não são oficiais. Falando juridicamente, a versão original (em Inglês) da GPL é que especifica os verdadeiros termos de distribuição de programas GNU. Por este motivo reproduzimos abaixo, sem traduzir, a parte do Manual que trata do licenciamento.

Traverso is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or (at your option) any later version. This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details. You should have received a copy of the GNU General Public License along with this program; if not, write to the Free Software Foundation, Inc., 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 021101301, USA.

## 1.1 Motivação

Uma das motivações para a introdução do conceito de soft selection foi nossa convicção em sua superioridade sobre o conceito tradicional do "aponta e clica", equívoco no que

diz respeito à eficiência, velocidade, e ergonomia. O grande potencial de um sistema que implementa a "soft selection" apresenta-se após uma fase inicial de aprendizado, lembrando que qualquer ação que contraria padrões estabelecidos requer tempo e esforço para sua adoção, muito mais tempo ainda quando se trata de superar hábitos adquiridos. Vamos dar uma olhada em estilos de trabalho diferentes com um exemplo trivial. Supomos que queremos fazer alguma coisa, como por exemplo, ligar e desligar a tecla "Solo" e "Mute" de um canal.

### **O "modo analógico"**

Num estúdio de gravação analógico, numa mesa de mixagem, o engenheiro dispõe de vários canais, e cada canal tem vários controles: faders, knobs etc. Para acionar "Solo" ou "Mute" localiza-se o canal na mesa e pressiona-se o botão correspondente. Se quiser fazer a mesma coisa com vários canais será necessário pressionar rapidamente muitos botões enfileirados. O fato de existir um botão dedicado para cada e toda função (que nem sempre são fáceis de achar, dependendo do tamanho da mesa), torna simples acioná-los, mas esta facilidade resulta em mesas de mixagens serem aparelhos eletrônicos gigantescos e complicados.

### **O "modo digital"**

Numa estação de trabalho convencional de áudio digital (DAW) o engenheiro identifica o canal que quer trabalhar e pressiona - na tela - o botão de solo ou mute correspondente, usando o mouse. Dependendo da habilidade do usuário, e do tamanho do botão e da tela, esta tarefa pode ser simples. Porém fazer a mesma operação em vários canais, seqüencialmente, é lento e ineficiente, porque atingir um botão na tela requer um posicionamento correto do cursor do mouse, a cada operação.

### **O "modo do Traverso": Soft Selection**

Usando o Traverso o engenheiro desloca o mouse sobre o canal que quer processar, e pressiona uma tecla, e.g. "U" para mute, ou "O" para solo. Lembramos que a maioria dos usuários pressiona teclas sem olhar (para o teclado). O painel do canal possui uma área grande, área esta inteiramente sensível a ações das teclas. Desta forma, mesmo que seja necessário ativar vários canais, o cursor do mouse pode repousar em qualquer posição onde o canal esteja representado graficamente, dispensando "pontaria".

Então, qual a diferença entre o modo digital e o modo do Traverso? A partir de nossa experiência, movimentar o mouse na mesa para deslocar o cursor na tela é similar a usar um controle remoto ou uma "extensão do dedo", parecido com pressionar botões numa mesa de mixagem usando apenas uma régua de 30 cm. Haveria a necessidade de "mirar" cuidadosamente, e erraríamos o botão a ser acionado na maioria das vezes. Além de cansativo, resulta numa perda de tempo. O manuseio de botões com os dedos, um para o mute, um para solo, etc, é mais ergonômico e intuitivo. Procuramos desenhar uma interface para o Traverso que provenha um conforto tão direto quanto botões analógicos, sem requerer superfícies de controle. Dessa forma, uma vez identificado o canal que queremos processar, e repousando o cursor do mouse sobre ele, disponibilizamos um botão de verdade (não virtual) para o maior número de funções possíveis. Se utilizamos nossa mão esquerda para atuar num teclado em vez de coçar o nariz, dispomos das 104 teclas para prover acesso direto a um grande número de ações. Este conceito está intimamente relacionado ao manuseio de jogos de ação (e.g. "first-person shooters"), totalmente otimizados para ações eficientes e intuitivas (movimento, corrida, tiros, mergulho...) e um grande número de recursos. Resumindo, as

vantagens do soft selection são:

- as distâncias no teclado são mais curtas do que na tela
- a relação tentativas/acertos utilizando teclados é muito melhor do que a mesma relação utilizando botões virtuais acionados por mouse
- a utilização das duas mãos permite trabalhar mais rapidamente e libera a mão do uso do mouse, resultado num estilo de trabalho menos fatigante
- a sensação do "controle remoto" é reduzida
- um número maior de ações pode ser disparado diretamente, requerendo menos estruturas (de telas) e menor número de menus em cascata
- as teclas podem ser achadas sem olhar para o teclado... menos distração do fluxo de trabalho

O lado negativo é uma curva de aprendizado mais acentuada, particularmente no início, uma vez que as teclas não possuem rótulos com os nomes das funções ("Solo", "Mute", "Rec" etc.). Mas logo o usuário memoriza os comandos, da mesma forma que memorizou "Ctrl+C" para copiar, e "Ctrl+V" para colar. Quanto à maior eficiência: já imaginou dirigir seu carro e quando ver um sinal vermelho ter que abrir o menu "freios" no seu computador de bordo, escolher o sub-menu "trocar pressão hidráulica", e ajustar a pressão para cada roda manualmente com o uso de mouse?

## 2 Instalação

A maneira mais conveniente de instalar Traverso é utilizar um dos instaladores disponíveis. Pacotes precompilados para o Traverso 0.40.0 estão disponíveis em várias distribuições Linux. Porém, no mundo mutante do código aberto, as coisas se transformam rapidamente. Recomendamos acessar a página do Traverso [1] e ler informações atualizadas sobre versões precompiladas. A outra forma, compilar dos fontes, é a segunda melhor opção, explicada agora em detalhes. É muito simples, como V. vai ver! Traverso é compilado e, roda, em plataformas i386, ia64, e ppc.

### 2.1 Binários

Binários precompilados estão disponibilizados nos seguintes endereços eletrônicos:

**(K)Ubuntu:** A página de download em [1] possui um pacote debian.

**Gentoo:** Traverso faz parte da distribuição oficial. Novas versões aparecem inicialmente no pro-Audio overlay. Mais informações [3].

**SuSE:** Pacotes são disponíveis a partir de [4].

### 2.2 Compilando a partir do código-fonte

Esta seção descreve como compilar Traverso a partir do código fonte num sistema (K,X)Ubuntu 7.04 Feisty Fawn. Para outras distribuições, o nome do pacote pode ser um pouco diferente, mas V. pode identificar o pacote correto utilizando o gerenciador de pacotes de sua distribuição. Atenção para o fato do Traverso utilizar a biblioteca Qt versão 4.3.1, ou mais recente.

Inicialmente é necessário tornar seu sistema capaz de compilar o Traverso. Use seu gerenciador favorito (como synaptic ou adept) para instalar os seguintes pacotes:

- libqt4-core, libqt4-gui, libqt4-dev
- libsndfile1, libsndfile1-dev
- libsamplerate0, libsamplerate0-dev
- libjack0.100.00, libjack0.100.0-dev
- libasound2, libasound2-dev
- fftw3, fftw3-dev
- jackd, qjackctl, gcc, g++, make
- build-essential
- libwavpack1, libwavpack-dev

- liblame0\* , liblame-dev\*
- libogg0\* , libogg-dev\*
- libflac++-dev\* , libflac++6\*
- libmad0-dev\* , libmad0\*

No (K,X)Ubuntu os pacotes abaixo farão V. andar:

```
$ sudo apt-get install buildessential libqt4-core \
libqt4-gui libqt4-dev libsndfile1 libsndfile1-dev \
libsamplerate0 libsamplerate0-dev libjack0.100.0 \
libjack0.100.0-dev libasound2 libasound2-dev \
fftw3 fftw3-dev jackd qjackctl gcc g++ make
```

Pacotes marcados com asterisco(\*) são opcionais , mas indispensáveis para a utilização de formatos como Ogg/Vorbis, MP3, ou FLAC. Se são disponíveis para sua plataforma, convém instalá-los. Caso contrário, V. deve capacitar o repositório universe. Instruções sobre como adicionar repositórios estão disponíveis para Kubuntu e Ubuntu no website de distribuição, fóruns e wikis relacionados.

No caso de ter instalada a versão 3 da Qt ( default em (K,X)Ubuntu), verifique (assegure-se) de que as ferramentas da versão 4 são usadas. Abra um terminal, entre os seguintes comandos e selecione sempre a versão Qt4 quando perguntado:

```
$ sudo update-alternatives config qmake
$ sudo update-alternatives config moc
$ sudo update-alternatives config uic
```

Agora seu sistema está pronto para compilar Traverso a partir do código fonte! Baixe a mais recente versão estável da homepage oficial ([www.traverso-daw.org](http://www.traverso-daw.org)). Descomprima o pacote em alguma pasta /home/você/ traversosource/ e compile o com os seguintes comandos:

```
$ tar zxvf traverso-x.x.x.tar.gz
$ cd traverso-x-x-x
$ cmake .
$ make -j 2
```

Esta operação leva algum tempo e, se V. seguiu as instruções cuidadosamente, o processo de compilação deverá ocorrer sem erros. Quando terminar, e a linha de comando voltar, carregue o Traverso digitando bin/traverso. Se não funcionar confira novamente se seguiu as instruções acima corretamente.



## 3 Ações das teclas

Se o mouse repousa sobre um objeto gráfico, algum - ou mais - comandos podem ser ativados por tecla, por exemplo mutar um audio clip, ou modificar o ganho de um canal. Um comando via teclado pode funcionar através do pressionamento de uma tecla, uma combinação de teclas, ou uma tecla (pressionada) mais o movimento do mouse. Não tenha medo, não é tão difícil quanto parece! A descrição em seguida mostra as categorias diferentes de ação de teclas, e nossa convenção sobre como ativá-las.

### **Ação de uma só tecla: aperte e solte**

Esta ação é representada da seguinte forma:

<K>

Entenda-se como: "Pressione e solte uma tecla", como se estivesse digitando normalmente uma letra. "K" é a tecla que deve ser usada. (Nota: mesmo que usemos maiúsculas para descrever as ações, apenas pressione "k", nunca em conjunto com a tecla Shift ou Caps Lock (a menos que explicitamente mencionado). Por exemplo:

<F>

significa aperte e solte a tecla "F"

### **Ação de uma só tecla: pressione e segure**

Esta ação é descrita da seguinte forma:

[K]

Entenda-se "Pressione e segure a chave". Num editor de texto esta ação resultaria em muitos kkkkkkkkkkkkkkkkkkk... Mais uma vez, a tecla "K" está associada à esta ação. Por exemplo:

[D]

significa pressione e mantenha pressionada a letra "D".

Teclas pressionadas, e mantidas na posição, por si só não fazem nada. Porém se uma tecla esta "segura", e o mouse é deslocado, uma ação é ativada como, por exemplo, mover um audio clip.

### **Ação de uma só tecla: pressione (e solte) duas vezes**

Esta ação é descrita da forma baixo:

<<K>>

Leia-se: "Pressione e solte a tecla duas vezes" . Da mesma forma que se digita uma mesma letra duas vezes, um pouco rápido, como um click duplo de mouse. Por exemplo:

<<FG>>

significa pressione e solte a tecla "G" duas vezes.

#### **Ação de duas teclas: pressione e solte duas teclas**

Esta ação é descrita da seguinte forma:

<KK>

Entenda-se "Pressione e solte 2 teclas, de uma só vez" . Uma das ações mais difíceis. Por exemplo:

<FG>

significa pressione e solte as teclas "F" e "G" ao mesmo tempo.

#### **Ação de duas teclas: tecla e mantenha pressionado**

Esta ação é descrita da seguinte forma:

[KK]

Entenda-se "Pressione e mantenha pressionadas ao mesmo tempo. Por exemplo:

[FG]

significa pressionar e manter pressionadas, ao mesmo tempo, as teclas "F" e "G" .

Trata-se da mesma idéia de ação com uma única tecla porém V. aperta e manter 2 teclas. Isto é um pouco mais difícil de fazer do que com apenas uma tecla, e é usada para ações, e usuários mais avançados.

#### **Ação de duas teclas: tecla e solte duas vezes**

Esta ação é descrita da seguinte forma:

<<KK>>

significa ""pressionar e solte 2 teclas ao mesmo tempo. Difícil de aprender. Duas teclas devem ser pressionadas e soltas, ao mesmo tempo. Por exemplo :

<<FG>>

entenda-se pressionar e solte, duas vezes, "F" e "G" ao mesmo tempo.

Este tipo de comando não é usado com muita frequência, na prática, devido ao fato de ser uma ação mais complicada de realizar, tornando-se o candidato ideal para ações destrutivas!

## 4 Setup

Este capítulo pressupõe que o Traverso 0.40.0 (ou mais recente) esteja instalado em seu sistema. Caso contrário, por favor, leia o segundo capítulo para instruções de como instalar o programa.

Inicie o Traverso pelo menu de aplicações, ou teclando Alt + F2, e entrando <traverso> no diálogo de comando. A primeira coisa a aparecer é uma caixa de diálogo perguntando pela pasta de projeto. Se V. não tem uma ainda, crie agora. Esta pasta deverá conter os projetos, mais os arquivos de áudio. Atenção para o fato de que para fazer um projeto sério de áudio, vai necessitar de muito espaço em disco. Vá para a pasta recém-criada e clique OK. A página principal do Traverso será mostrada depois de confirmar sua seleção. Esta página contém diferentes regiões sensíveis a soft selections. A nomenclatura usada neste manual é mostrada na figura 4.1.

Traverso utiliza janelas flutuantes para seus diálogos de ferramentas, o que permite arrumar a disposição da tela a seu gosto. Arraste cada uma delas pela barra de título até uma nova posição. É possível, inclusive, colocar umas sobre as outras, ou destacá-las da janela principal e move-las livremente. Esta última solução é prática com gerenciadores de telas (display managers) que possibilitem a utilização de telas virtuais; a janela principal pode ocupar uma delas, e as auxiliares serem deslocadas para a outras (telas virtuais) (fig. 4.2).

### 4.1 O driver de suporte

Quatro drivers de suporte foram implementados até agora: o driver nulo (null driver), ALSA, servidor jack, e Port Audio (para Windows e Mac OS X). Vamos dar uma olhada em todos eles, conhecer vantagens e desvantagens, e como configurá-los corretamente. O driver em uso após iniciar o Traverso aparece no canto inferior esquerdo da tela principal.

#### 4.1.1 Driver nulo (null driver)

O driver nulo é um recurso de última hora adotado quando nenhum outro está disponibilizado. Nenhum som será ouvido enquanto o Null Driver estiver carregado. Logo, dificilmente haverá uma situação onde seja necessário carregar o null driver manualmente. Para selecionar um driver válido clique no label Null Driver (parte inferior esquerda da janela principal) para abrir um diálogo de configuração (fig. 4.3).

#### 4.1.2 ALSA

Se ALSA for driver escolhido, o programa (Traverso) se comunica diretamente com a camada ALSA, o que só é possível se nenhum outro aplicativo utiliza o sistema de

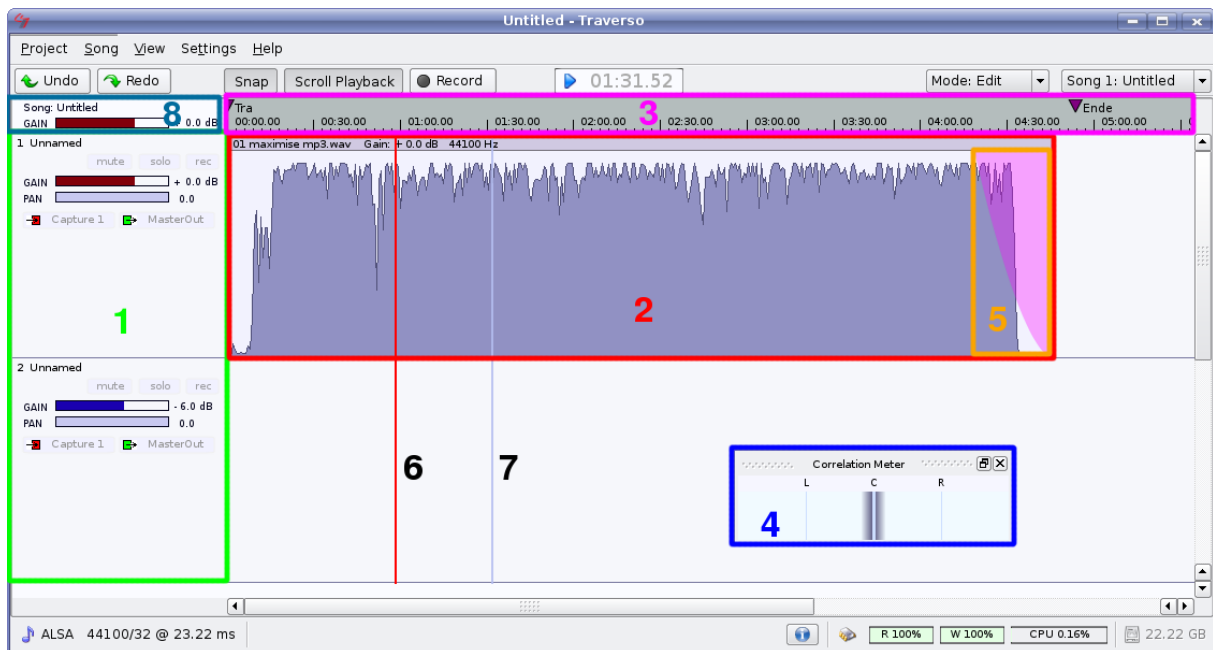


Figura 4.1: Elementos de interface do Traverso: 1 Pannel de canais: Se o cursor do mouse repousa sobre esta área todas as ações pertinentes ao canal estão disponibilizadas; 2 Audio clip: ações de teclas se aplicam ao audio clip; 3 Linha de tempo: ações de teclas se aplicam aos marcadores da linha de tempo; 4 Janela flutuante (widget) flutuante; 5 Fade out; 6 Cursor de trabalho; 7 Cursor de reprodução; 8 Área de páginas.

som. Assim, antes de selecionar ALSA como driver, encerre qualquer outro aplicativo de som que por ventura esteja carregado. Verifique também nos sistema KDE/Gnome programas minimizados como amarok, XMMS, etc.

De volta à caixa de diálogo de configuração, selecione ALSA como driver, escolha 44100 para taxa de amostragem (sample rate), e esqueça (por enquanto) a latência. Clique Save e Apply, e verifique se na parte inferior esquerda da janela principal está escrito ALSA, a partir destas alterações. Se o Traverso se recusa a carregar o novo driver, sua placa de som pode estar ainda ocupada por outro aplicativo. Confira novamente se V. de fato encerrou todos os aplicativos de multimídia, e que o daemon de áudio (e.g. aRTs) morre automaticamente quando não está em uso. Tente novamente o driver ALSA. Se agora o driver foi aceito como válido, a configuração está correta.

### 4.1.3 Jack

Traverso pode também se conectar ao servidor de som jack, o que proporciona oportunidades de roteamento avançadas e conexões de latência zero entre os clientes. Se V. não quer usar estas facilidades, e ALSA funciona para o que pretende fazer, não há vantagens em usar jack. Recomendamos a utilização do gerenciador *qjackctl* que facilita a configuração do servidor (jack). Inicie o daemon pressionando *Start* no *qjackctl*. Depois que jack estiver rodando selecione a caixa de diálogo de configuração no Traverso (fig. 4.3), clique *jack*, em seguida *OK*. Na parte inferior esquerda da janela principal deve estar escrito "jack", se o driver estiver rodando corretamente. Agora volte

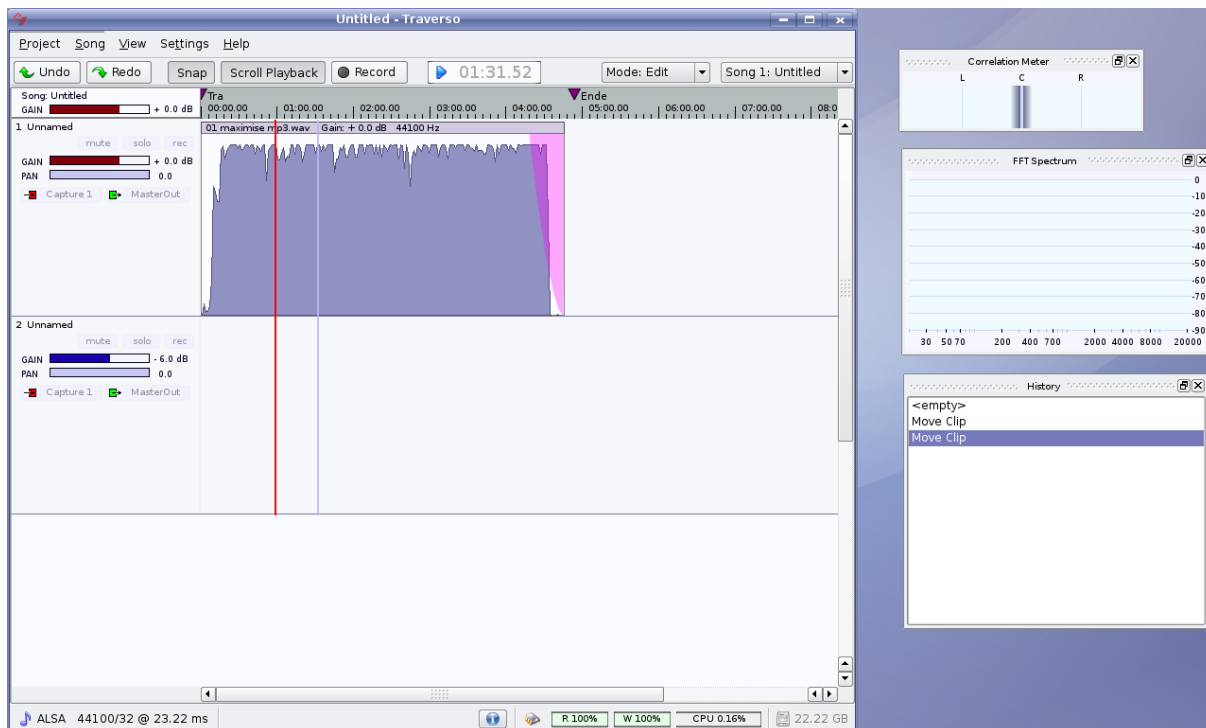


Figura 4.2: As janelas flutuantes podem ser destacadas da janela principal e movidas para uma segunda tela (virtual), caso o recurso de utilização de telas virtuais esteja configurado (ativo).

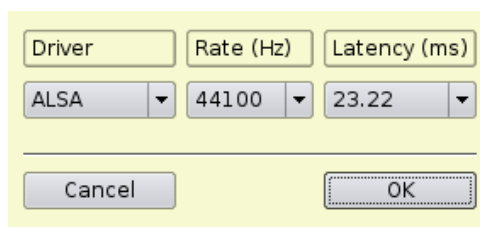


Figura 4.3: O suporte de áudio pode ser selecionado a partir da barra de menus. O Traverso implementa ALSA, jack, e PortAudio, e disponibiliza um Null Driver, como recurso, se nenhum driver válido está instalado (ou configurado corretamente).

ao `qjackctl` e abra o diálogo *Connect*. Importante: V. deve acionar as conexões manualmente, ou não ouvirá som algum. Selecione *Traverso* na parte esquerda da caixa *Connect* do `qjackctl` ("Readable Clients"), e *alsa pcm* na parte direita ("Writable clients"), em seguida clique *Connect*. Deverá aparecer uma linha conectando os dois clientes no painéis, indicando que o sistema de som foi acionado corretamente.

#### 4.1.4 Port Audio

Port Audio é o driver recomendado para Mac OS X, e Windows da Microsoft. Ele se conecta ao sistema de som nativo (CoreAudio no OS X, WMME no Windows). Selecione "PortAudio" na caixa de diálogo de configuração, escolha a taxa de amostragem (samplerate), e uma latência que funcione para V.

## 4.2 Tipo de arquivo durante a gravação

A partir do menu "Settings->Recording file format" V. pode escolher em que formato quer salvar sua gravação. *Wave* tem sido o formato padrão há anos. Não é comprimido, e o *Traverso* salva os dados com precisão de 32-bit vírgula flutuante, independente do backend ajustado pelo driver. Arquivos *Wave*, porém, possuem um limite de 2GB. Gravando em mono em 44100 Hz resolução de 32 bit é possível um tempo máximo de gravação de 3 horas e 20 minutos. Em estéreo, somente a metade do tempo. Se quer gravar um tempo maior sugerimos a utilização do formato *Wave64*, que possibilita o registro de tempos maiores. O terceiro formato, *WavPack*, usa um algoritmo de compressão sem perdas para "encolher" seus arquivos sem afetar a qualidade dos dados. Porém, como a codificação é feita em tempo real, a exigência sobre a CPU aumenta. Se V. não dispõe de muito espaço em disco, mas tem uma CPU "decente", o formato *WavPack* é certamente uma boa escolha.

## 5 Início rápido

O projeto inicial (default) criado pelo Traverso contém seis trilhas vazias e é chamado de *Untitled* (sem título). Então, como começar? Vamos iniciar o Traverso importando um arquivo para trabalhar.

É necessário um arquivo de som no formato wave (\*.wav), ou melhor alguns deles, o que pode ser feito a partir de qualquer pasta de seu disco rígido (HD), ou da colocação de alguns arquivos wav na pasta de projetos do Traverso, melhor ainda na pasta "Untitled/audiosources" para manter sua pasta principal organizada. De volta ao Traverso aperte a tecla "I" , ou "i" com o mouse sobre um canal vazio. Navegue na caixa de diálogo de arquivos, e selecione um deles. O arquivo escolhido será importado para o canal selecionado, e após alguns momentos a forma de onda aparecerá (o processo leva alguns segundos para desenhar a forma de onda pela primeira vez).

Para ouvir nosso arquivo de áudio importado aperte a barra de espaço. Os medidores de VU vão mostrar o nível de saída do sinal. Se os medidores não estiverem visíveis, chame-os a partir do menu Views ("Views->VUMeters"). Para silenciar a trilha (mute) coloque o mouse sobre a trilha e aperte a tecla "U". Para voltar a ouvi-la, aperte "U" novamente. Para facilitar, vamos usar a sigla <U> para significar pressione "U". Quando - no manual - uma letra estiver cercada pelas setas <> queremos dizer pressione a tecla uma vez. Se V. colocar o cursor do mouse sobre um canal e pressionar <U>, a pista inteira será silenciada - e o botão mute "acende"!

OK, vamos dividir nosso audio clip ao meio? Aponte o cursor do mouse para o local onde V. quer "quebrar" o clip, pressione "X", não se esqueça de nossa convenção <X>. Após a operação temos dois clips! Use o botão Undo na barra de menu para desfazer a ação mais recente. O clip retorna ao estado inicial.

Para alterar o ganho de um canal, ou audio clip, proceda da seguinte maneira: coloque o cursor do mouse sobre o clip, aperte e mantenha pressionada a tecla G! O cursor transforma-se num símbolo de ganho (fig. 5.1). Agora mova o mouse para cima e para baixo, e observe a alteração no valor do ganho. Para facilitar, a descrição no manual desta ação de pressionar e manter pressionada a tecla "G" é [G]. Quando a tecla "G" é solta o cursor retorna ao seu estado normal, e o novo ganho será o utilizado. Se o cursor do mouse repousa no fundo da pista, exemplo entre duas pistas ou no painel de pistas (à esquerda da tela, onde estão os botões de "Solo", "Rec", ou "Mute"), apertando "G" e movendo o mouse aumentará o ganho do canal completo. Se apertar o "G" e e mover a roda do mouse, o ganho variará em pequenos incrementos. Todas estas ações ficam registradas no visor History (à direita da tela) além de poderem ser desfeitas e refeitas. Você pode selecionar uma entrada no painel History e saltar direto para uma certa etapa do trabalho.

Até agora usamos ações simples, e facilmente memorizáveis, mas existem outras. Como então saber o que é disponível para trabalhar num canal ou audio clip? Felizmente, o programa dispõe também de menus. Clique o botão direito do mouse sobre a área que lhe interessa, ou digite <Q>.

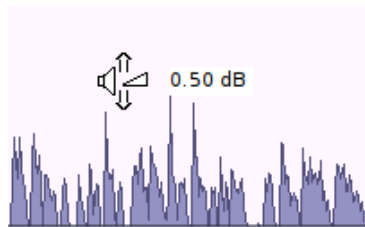


Figura 5.1: O cursor se transforma num símbolo de ganho durante a ação [G].

O menu mostra as funções disponíveis, e como utilizá-las usando o teclado (fig. 5.2)! Movimenta-se o audio clip pressionando o botão esquerdo do mouse, mantendo-o pressionado, ou fazendo a mesma coisa usando a tecla "D". De acordo com nossa notação isto seria representado como [D], ou [LeftMouseButton], ou [LMB]. De outra forma, Você também pode arrastar o audio clip com o cursor do mouse. Desloque livremente o cursor do mouse para posicionar o clip onde bem entender, a tela se acomodará automaticamente se o cursor do mouse chegar aos limites (da tela). Confira também as ações [Z] e [S] para utilizar o zoom e barra de rolamento horizontal. Até agora aprendemos dois tipos de ação, a ação de tecla única <K>, e a ação de tecla pressionada [K]. Já sabemos, também, que as ações ocorrem no objeto sobre o qual o cursor do mouse repousa. Porém, antes de começar a explorar as possibilidades do programa por V. mesmo, vamos examinar algumas outras funções selecionadas ao acaso. Se V. quer resetar o ganho de um audio clip ou pista para 0 dB, aponte o cursor do mouse para um clip e digite "G" duas vezes, como se clicasse o mouse duas vezes. Em nosso sistema de notação, uma ação de dois toques na tecla se escreve <<G>>. Você verá que esta ação inicialmente ajusta o ganho para 0 dB, e se acionada novamente, alterna (toggle) o ganho entre -6 e 0 dB. Também funciona para o ganho do canal.



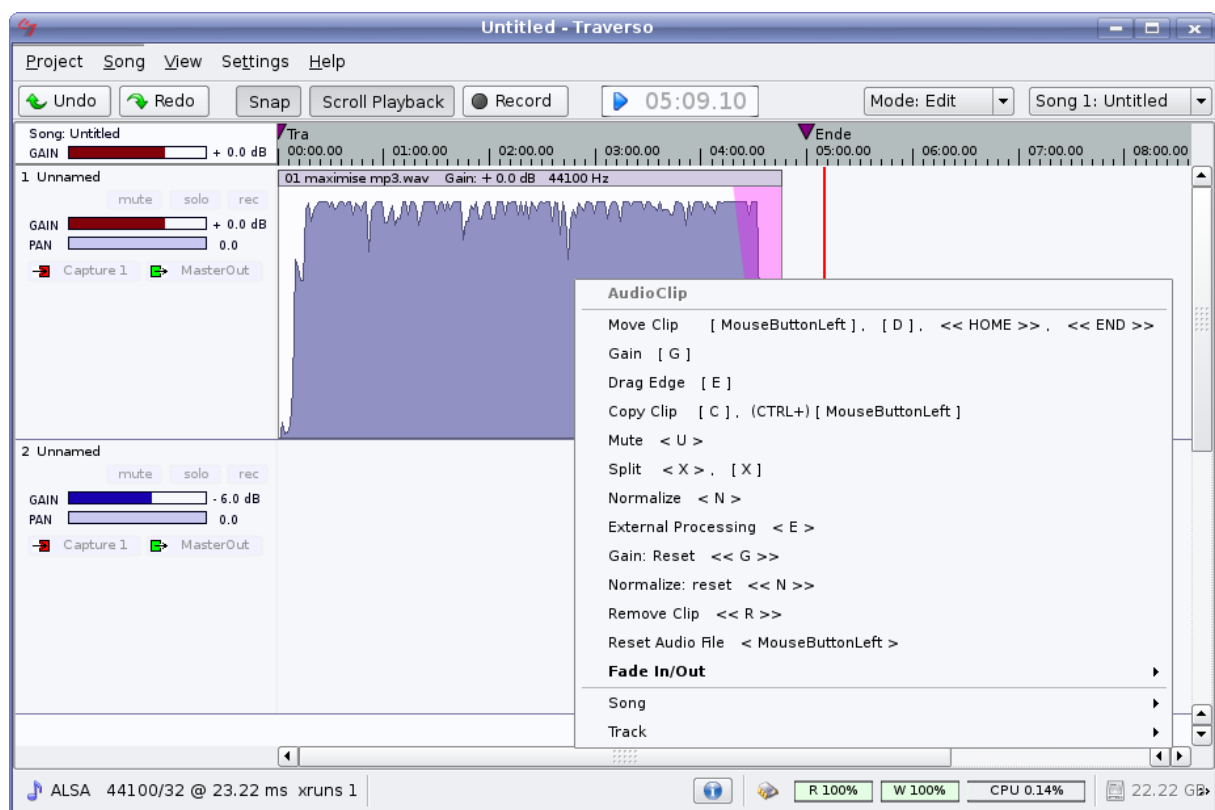


Figura 5.2: Pressionando <Q>, ou o botão direito do mouse, sobre um audio clip provoca o aparecimento do menu com todas as ações disponíveis.

## 6 Gravação

### 6.1 A criação de um novo projeto

Para fazer alguns testes, inicialmente criamos um novo projeto. Carregue o Traverso e selecione "New...". Entre o nome do projeto, e ajuste o número de páginas (sheets - ver glossário) para 1, o número de canais para 2, e deixe o resto vazio. Clique "OK" para criar o projeto e exibir sua primeira página. Nota: todo o áudio gravado será salvo no arquivo projeto\_dir/projeto\_nome/audiosources, desta forma se V. seguiu nossa sugestão e selecionou uma pasta de projetos com bastante espaço (em disco) disponível, não deverá ter problema de espaço em disco agora.

### 6.2 Ajuste do driver

Para configurar o driver de suporte, abra a caixa de diálogo preferências clicando "Settings->Preferences..." (fig. 6.1). O driver apropriado para sua máquina está descrito no capítulo 4. Na configuração do driver escolha a taxa de amostragem (sampling rate) para a gravação do teste. As operações internas de áudio do Traverso trabalham inteiramente com precisão de 32 bit vírgula (ponto) flutuante (ver glossário), e V. pode escolher, a partir do menu "Setting->Recording file format", se quer seu arquivo final em formato Wave padrão, em Wave64, ou em formato FLAC. A resolução será sempre 32 bit vírgula (ponto) flutuante.

### 6.3 Gravando

Certifique-se de que a origem do sinal (mixer, microfone, CD, etc.) está conectada na porta de entrada de sua placa de som, e que também esteja enviando sinal. No Traverso tecle <B> no primeiro canal e selecione "Capture 1" como porta de entrada, tecle <A> para "armar" (ver glossário) o canal. Tão logo o canal esteja pronto (armado) o VUMeter deve indicar o nível do sinal de entrada na Capture1. Caso contrário, o problema deve ser procurado fora do Traverso. Se V. tem certeza de que seus cabos estão conectados corretamente, abra o KMix ou um mixer semelhante, para configurar sua placa de som. Como mostra figura 6.2, os canais de Linha e Captura devem estar "armados" e não silenciados (un-muted) antes que o sinal de entrada de linha atravesse o Traverso.

Quando estiver pronto para gravar, pressione o botão record na barra de título ou tecle CTRL+<Space> para iniciar a gravação, e acione <SPACE> para parar (a gravação). É só isto. Para ensaiar coloque o cursor de trabalho no início do novo clip e pressione <Space> para iniciar a reprodução. Quando terminar não esqueça de desarmar o canal pressionando <A> sobre o clip, ou desarmar todos os canais armados pressionando <<A>>.

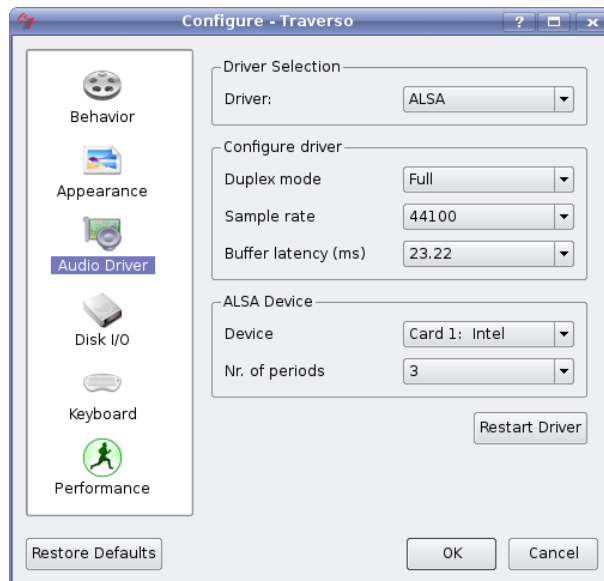


Figura 6.1: Em "Settings->Preferences..." todos os parâmetros do driver podem ser ajustados.

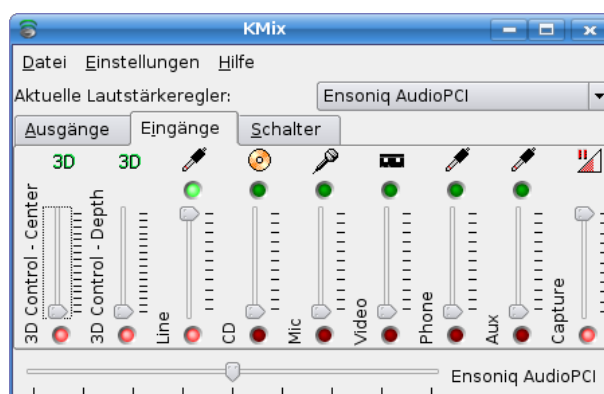


Figura 6.2: O utilitário KMix pode ser usado para configurar a placa de som. Verifique se os canais de entrada (Line e Capture) estão ativos (un-muted) e prontos para gravação (botões verde e vermelho).

## 7 Mixagem

Os recursos de mixagem no Traverso 0.40.0 incluem ganho, panorama, diferentes curvas de fade, aparos (cortes), divisão, movimentação de clips, e curvas de ganho. Foi implementada, também, uma infraestrutura para utilização de plugins usando o padrão LV2, padrão este em grande fase de desenvolvimento. O Traverso dispõe de suporte para utilização do utilitário (externo) Sox para o processamento de clips de áudio.

### 7.1 Deslocamento, aparo, e separação de clips

Os audio clips podem se mover livremente através da tecla [D] e do movimento do mouse. Se o "instantâneo" (snapping) foi ativado ( <SN> ), ambos os limites do clip arrastado "saltam" para o início da página, para os limites de outros clips, marcadores, e para o cursor de trabalho. Movimente o cursor de trabalho num clip, pressione e mantenha a tecla "E" ( [E] ), e mova o mouse horizontalmente para arrastar o limite do clip que está mais perto da posição do mouse. Se o "instantâneo" (snapping) está ativado, a moldura vai "saltar" para a posição descrita anteriormente. Clips de áudio podem ser divididos apontando o cursor do mouse para a posição desejada e pressionando <X>. As molduras dos dois fragmentos de clips podem ser ajustadas (fine-tuned) pressionando e mantendo a tecla "E" ( [E] ), como descrito acima.

### 7.2 Fades

Ambos os limites (início e fim) de um clip podem ser tratados com fading suaves através da utilização da tecla "F" ( [F] ) pressionada nas metades esquerda ou direita, e movimentando o mouse horizontalmente. Na metade esquerda a ação da tecla refere-se a um fade-in, na metade direita a um fade-out. Diversas formas (curvas) de fade são disponibilizadas e podem ser acionadas (toggled) pela tecla <M> (fig. 7.1). Todas as curvas são baseadas numa curva spline cúbica com quatro nós. Dois nós definem a curvatura das formas não-lineares. As posições destes nós de controle podem ser modificadas pelos valores "curvatura" e "intensidade". A "curvatura" define a direção da tangente no ponto final, enquanto "intensidade" altera o peso da tangente (fig. 7.2). Não é possível mover de forma livre e independente os nós de controle, o Traverso já "conhece" diversos modos importantes de curvas de fade (fig. 7.1).

#### 7.2.1 Linear

Fade(s) lineares são representados como uma linha reta entre o ponto inicial e o ponto final. Os nós de controle não podem ser alterados. Este tipo de fade tende a soar duro no ponto final, dessa forma não é o modo preferido para fade-outs prolongados, e.g. ao final de uma página.

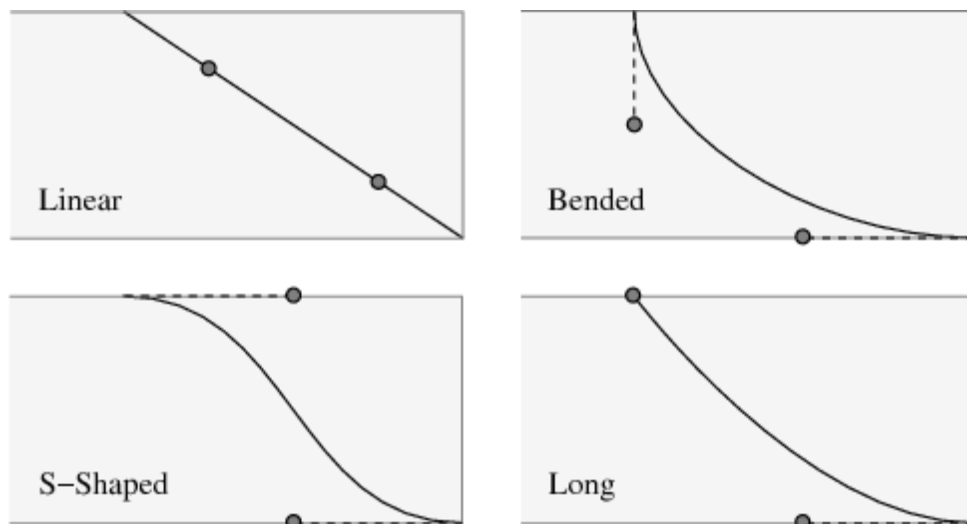


Figura 7.1: Diferentes formas de fade são disponibilizadas pelo Traverso. As curvas de fade são definidas como splines com dois pontos de controle (círculos) que podem ser modificados pelos valores de "curvatura" e "intensidade".

### 7.2.2 Forma-S

O modo "forma-s" começa com uma tangente horizontal, e acentuada no centro, transformando-se numa tangente horizontal novamente. O início e o fim são suaves, mas a parte central pode se alterar muito rapidamente em fades muito curtos. O parâmetro "intensidade" pode ser usado para suavizar a parte central e tornar menos óbvia a alteração do volume. O fator de "curvatura" deve, geralmente, permanecer entre as tangentes linear e horizontal. Porém, tangentes verticais podem ser usadas para efeitos especiais.

### 7.2.3 Curvadas

O modo "curvado" atua de forma similar ao modo-s, mas os nós de controle apontam para o mesmo lado. Este modo pode ser utilizado para disponibilizar uma queda rápida de volume no início do fade-out, e bastante suave ao final. Ambos os parâmetros de controle são úteis para se encontrar um equilíbrio entre um início que não é muito rápido, e um final que é ainda suficientemente lento para um efeito suave de fade-out.

### 7.2.4 Longo

O modo "longo" somente permite a alteração dos nós de controle no final do fade. Este modo é geralmente usado para fades muito suaves, e.g. ao final da página. O nível inicial se altera muito rapidamente, mas a cauda final é muito suave. O modo longo geralmente soa mais "musical" que um modo "curvado" similar.

## 7.3 Curva de ganho

As curvas de ganho são um instrumento poderoso para alterar o ganho de um áudio clip através da linha de tempo (timeline). As curvas são elementos associados aos

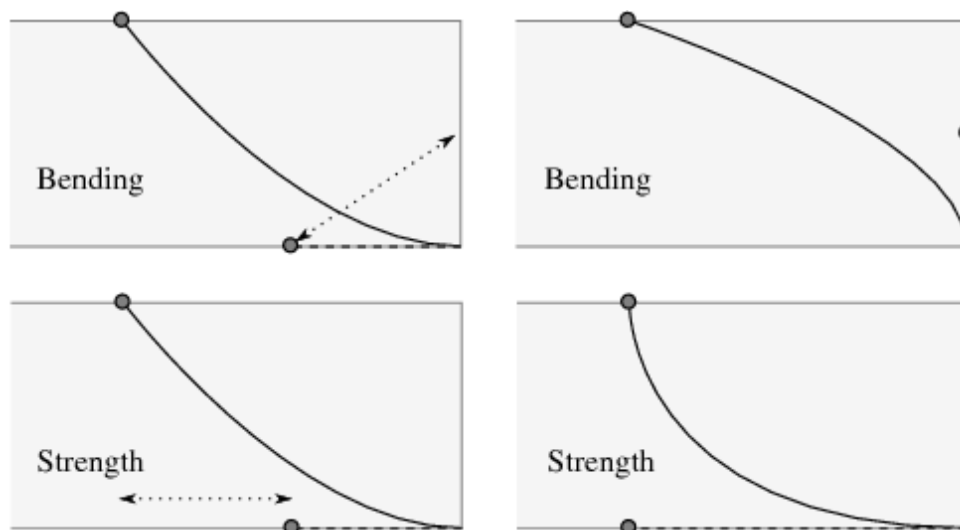


Figura 7.2: Valores de "curvatura" e "intensidade" podem ser utilizados para alterar a forma das curvas de fade. (Demonstrados utilizando-se o modo "Longo".)

clips de áudio, conseqüentemente suas posições *relativas* aos clips permanecem sempre as mesmas. Para alterar a curva de ganho tecle <F2>, ou acione o modo "efeito" ("Show Effects...Mode: Curve", através da utilização do menu vertical existente na barra de menus) (fig. 7.3). Para voltar ao modo de edição pressione <F1>, ou Edit Mode..."Show Effects...Mode: Edit". Um nó default da curva de ganho é acrescentado automaticamente no início do clip, a 0 dB. Nós adicionais podem ser criados por <<C>> na posição do cursor do mouse. Os nós também podem ser arrastados ( [D] ), e removidos ( <<R>> ). Estas ações sempre se aplicam ao nó mais próximo ao cursor do mouse, que é indicado por uma cor diferente.

## 7.4 Plugins

O Traverso implementa a interface de plugins LV2, o sucessor do padrão LADSPA. Podem ser ativados pressionando <F5>, que abre uma lista de todos os plugins LV2 instalados no sistema (fig. 7.4). Plugins ativos são mostrados como campos semi-transparentes no espaço de tela referente à pista onde são utilizados. Estes campos possuem um menu de contexto próprio; tente, segurando o mouse sobre um clip, teclar <Q> ou o botão direito do mouse. Pressionando <E> surge um dialogo genérico, que permite ajustar os parâmetros do plugin. Plugins podem ser by-passados ( <B> ), e removidos ( <<R>> ). A versão 0.40.x insere todos os plugins post-fader. Soluções mais flexíveis serão implementadas em próximas versões.

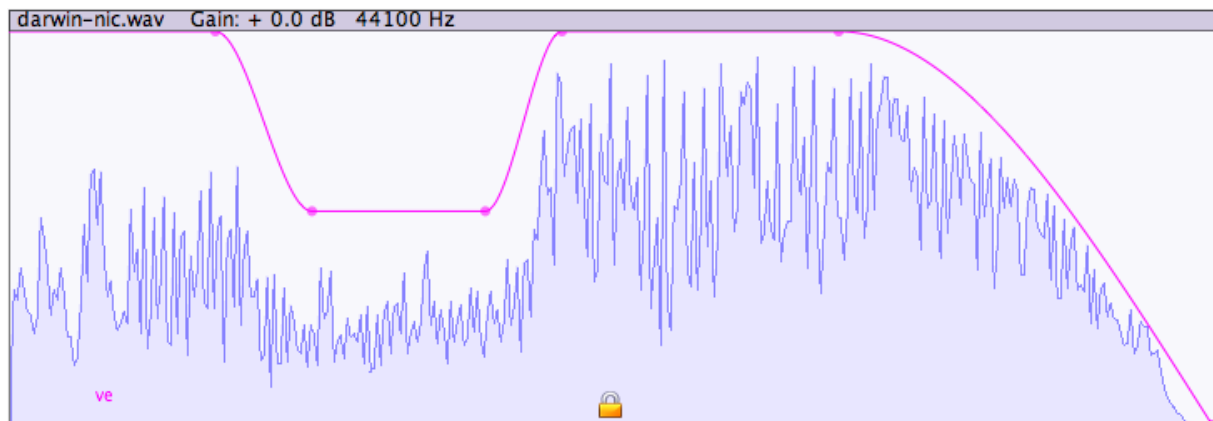


Figura 7.3: O "modo efeito" do Traverso pode ser ativado através do menu vertical chamado a partir da barra de menu. Curvas de ganho são visíveis apenas naquele modo. Os nós podem ser acrescentados, removidos, e arrastados livremente.

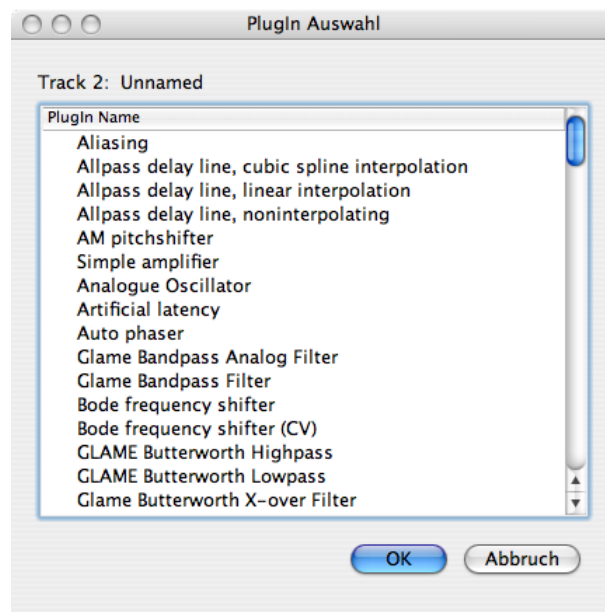


Figura 7.4: Plugins podem ser ativados numa pista através da tecla <F5>.

# 8 Gravação de CD

## 8.1 Exigências

Este capítulo descreve como organizar as faixas escolhidas e queimar um CD de áudio compatível com o Red Book. O Traverso utiliza o cdrdao para esta operação, de modo que o programa (cdrdao) deve estar instalado no sistema. Procure-o nos repositórios oficiais das maiores distribuições do Linux. Recomendamos instalá-lo através dos gerenciadores de pacotes da distribuição utilizada. Os instaladores de Windows e Mac OS X se encarregam do cdrdao, por isso, se V. utiliza estas plataforma, pode dispensar esta seção!

```
tux@linux:~$ cdrdao
```

```
Cdrdao version 1.2.2    (C) Andreas
Mueller <andreas@daneb.de>
SCSI interface library  (C) Joerg Schilling
Paranoia DAE library    (C) Monty
Check http://cdrdao.sourceforge.net/drives.html#dt for
current driver tables.
```

```
Usage: cdrdao <command> [options] [toc file]
command:
...
```

Se o programa não foi encontrado, a próxima seção explica como instalar cdrdao na plataforma Linux.

### 8.1.1 Linux

Instalar cdrdao em Linux é fácil, além de fazer parte de todas as grandes distribuições. Use o gerenciador de pacotes (e.g. Synaptic em (K)Ubuntu, Yast da SuSE), procure cdrdao e instale o pacote binário. Também é possível instalá-lo a partir de um terminal. Os comandos variam de acordo com a distribuição. No (K,X)Ubuntu digite as linhas abaixo na linha de comando:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install cdrdao
```

## 8.2 Canais e marcadores

Existem basicamente duas formas de definir faixas para um CD: cada página gerando uma faixa (do CD), ou uma página gerando o CD inteiro usando marcadores na linha



de tempo para definir as faixas. Combinações dos dois modos são também possíveis. Vamos examinar os conceitos.

### 8.2.1 Criação de um CD utilizando várias Páginas (Sheet)

O Traverso permite que existam diversas páginas num projeto. Alguns usuários preferem este recurso, porque pode-se combinar todas as páginas no projeto de um CD completo e ainda manter o foco em uma página de cada vez. Se V. quer "queimar" um CD contendo todas as páginas de seu projeto, verifique se marcou o botão "All sheets" no diálogo export. Cada página será transformada numa faixa, da posição 00:00:00 até o final do último audio clip, e conseqüentemente, cada página vai se transformar numa faixa do CD.

### 8.2.2 Criação de um CD utilizando uma Página (Sheet)

As vezes é importante "afinar" a transição de uma faixa (de um CD) à outra, e.g. adicionando um pouco de silêncio entre elas, ou fazendo com que uma termine em fade-out sobre outra (faixa) que se inicia. Neste caso é mais fácil arranjar o CD inteiro numa linha de tempo e dividi-lo em faixas utilizando-se marcadores. Vamos examinar um exemplo para mostrar como isto funciona. (Acompanhe a figura 8.1 caso V. se perca durante as explicações). Abra ou crie um projeto com apenas dois audio clips. Suponhamos que queremos o clip 1 na faixa 1 do CD, e o clip 2, na faixa 2. Posicione os clips na primeira pista, começando na posição 00:00:00, da mesma forma como V. quer ouvi-los no CD. Deixe algum silêncio entre o final do clip 1 e o início do clip 2. Para permitir que o Traverso inicie uma nova faixa do CD naquela posição, coloque o cursor do mouse no espaço entre os dois clips, e pressione <M>. Esta operação adiciona um pequeno triângulo à linha de tempo (timeline) na posição do cursor do mouse, e mais dois (triângulos): na posição 00:00:00, e no final do clip 2. O último é apelidado de "End", e marca o "final" do CD. Você pode ainda esticar o final um pouco se não quiser que o CD pare imediatamente ali (lembre-se que podem haver restos de reverberação além do último sample de áudio, que V. provavelmente não quer cortar).

Estes triângulos são os marcadores de faixa do CD, e podem ser movidos, acrescentados, apagados livremente (pressione <Q> no timeline para que sejam listadas todas as funções disponíveis.) Porém, é também possível criar setups que não fazem sentido, por exemplo dispor de apenas um marcador em uma linha de tempo inteira. Nestes casos, Traverso tenta descobrir a solução mais sensível, e acrescenta marcadores automaticamente em posições que considera apropriadas (usualmente na posição 00:00:00, e após o último sample da página contendo o áudio). O Traverso também possibilita o uso do CD-text, que pode ser entrado no diálogo "marker" "Sheet->Marker Editor" (fig. 9.4). Pode-se também exportar a lista de conteúdo do CD como um arquivo HTML a partir deste diálogo. Textos visíveis em todo o CD podem ser digitados no setting do projeto, abertos a partir do menu "Project->Manage Project", no tab "CD-text". Satisfeito com as entradas, aperte F8 ou "Project->CD writing..." (figura 8.3).

Se quiser queimar um CD, deve decidir se quer queimar a página atual (usando marcadores para definir as faixas do CD), ou o projeto inteiro (cada página transformando-se numa faixa). Se V. verificar "Export to disk only", nenhum CD será queimado, somente um arquivo \*.toc e \*.wav serão gerados para utilização pelo cdrdao.

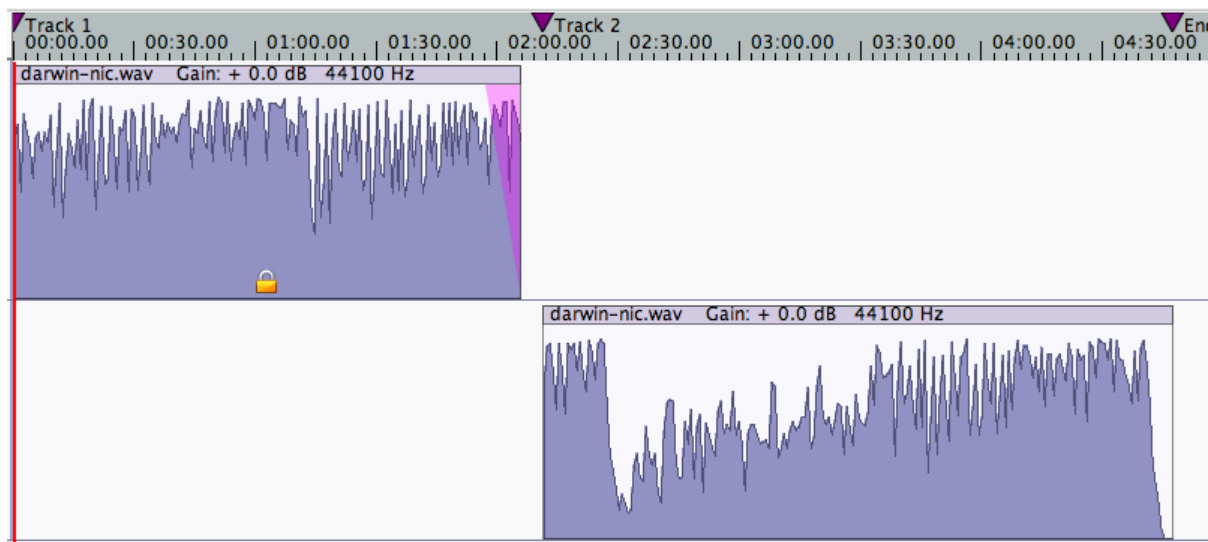


Figura 8.1: Se apenas uma página foi utilizada para a concepção de um CD inteiro, os marcadores são utilizados para definir as faixas (do CD). Use sempre um nas posições 00:00:00, e ao final.

Para exportar a página ou projeto para o HD, aperte <F9> ou selecione "Project->Export..." a partir do menu. Esta ação abre outro diálogo (fig. 8.3), onde é possível selecionar o formato do arquivo e ajustar vários parâmetros. O Traverso implementa a utilização de vários deles, incluindo Wave, AIFF, FLAC, WavPack, OggVorbis, e MP3. Se um deles não é disponibilizado em seu sistema é porque, provavelmente, o Traverso foi compilado sem estas opções. Alguns distribuidores preferem não incluir suporte para alguns formatos devido a razões legais. Nestes casos só resta conviver com o fato, ou compilar V. mesmo o Traverso com suporte para os codecs que quer utilizar.

Nota para usuários de OS X: a implementação de queima de CDs ainda é experimental. Você pode escolher entre diversos devices para a queima : IODVDServices, IODVD-Services/2, IOCompactDisc-Services, IOCompactDiscServices/2. Todos são embutidos, e provavelmente V. não dispõe de todos instalados. IOCompactDiscServices deve ser usado para antigos reprodutores (players) sem recurso de leitura de DVD. Se V. dispõe de vários reprodutores/gravadores de DVD, use IODVDServices ou IODVD-Services/2 para acessar o primeiro e o segundo drive. Na maioria dos casos IODVD-Services será a única solução que funciona.

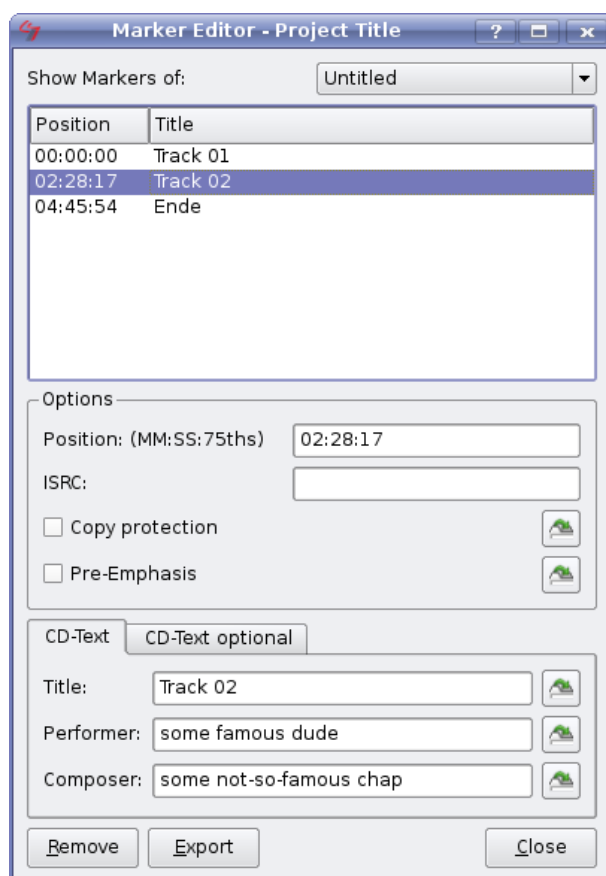


Figura 8.2: O diálogo de utilização de marcadores, aberto a partir de "Sheet->Marker Editor...", permite acrescentar texto (CD-text), modificar os marcadores, e exportar o índice de conteúdo em formato HTML.

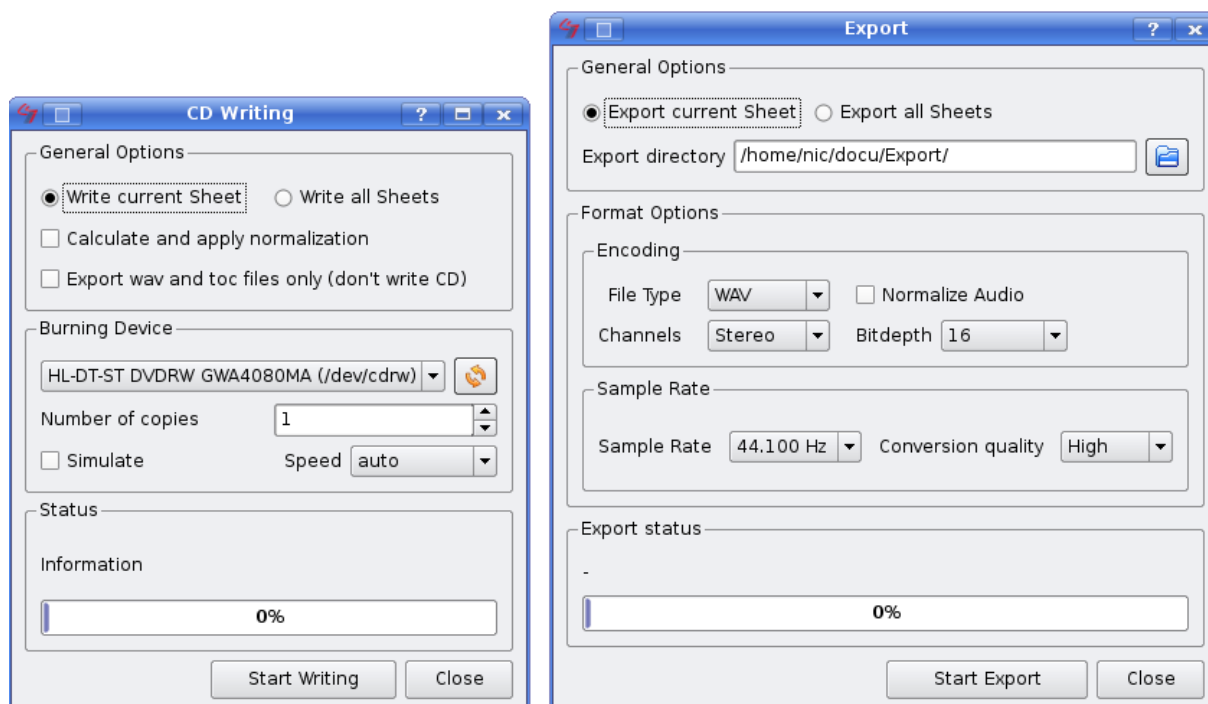


Figura 8.3: <F8> abre um diálogo que permite "queimar um CD" contendo a página atual, ou o projeto inteiro. <F9> abre um diálogo de exportação que salva a página atual, ou o projeto inteiro, no HD (direita).

## 9 Ferramentas

### 9.1 Medidor de correlação

O medidor de correlação monitora a saída estéreo do Traverso e mostra o coeficiente de correlação entre os canais esquerdo e direito. Ao contrário de muitos outros medidores, ele interpreta o coeficiente como uma referência para a largura do estéreo e desenha um gradiente representando o campo estereofônico.

Para explicar o que é esta correlação, e porque é importante, vamos imaginar que uma onda senoidal pura está sendo reproduzida nos canais master esquerdo e direito. Quando os sinais são misturados (somados), o que acontece quando os sinais são reproduzidos em mono, o sinal resultante é a soma dos canais esquerdo e direito. Dependendo da diferença de fase entre os sinais de entrada, efeitos de interferência são gerados. Isto é, se duas amplitudes positivas são somadas, o valor absoluto é maior, enquanto se uma amplitude positiva e outra negativa forem somadas, o valor absoluto torna-se menor. Em alguns casos isto pode levar a uma completa extinção, resultando em nada, num sinal silencioso (fig. 9.1).

Se dois sinais de áudio são compostos de dados mais complexos, e.g. musica ou fala, este efeito de extinção (também conhecido como cancelamentos de fase) não anulam inteiramente o sinal, atingindo apenas algumas frequências, resultando numa "cavidade", num som estranho. Desnecessário afirmar que estes efeitos são muito inconvenientes para uma produção de áudio de alta qualidade. Apesar de ser indiscutível que devemos utilizar nossos ouvidos como critério de qualidade, e reproduzir o sinal em mono para detetar problemas de fase, estações de trabalho de áudio digital (DAW) devem fornecer um feedback visual do áudio de várias formas. Existem várias maneiras de representar, visualmente, a correlação, mas para entender como interpretar o medidor de correlação do Traverso um pouco mais de teoria torna-se necessário.

A quantidade de correlação é representada pelo coeficiente linear de correlação  $r$ , que é calculado sobre uma matriz de pares de amostra  $(x_i, y_i)$ :

$$r = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_i (y_i - \bar{y})^2}}$$

$r$  varia de -1.0 a 1.0. Um valor de  $r = 1.0$  significa que os canais esquerdo e direito são perfeitamente correlatos. O sinal master deve, neste caso, ser mono, uma vez que não existem diferenças de fase entre o sinal esquerdo e direito. Quanto mais diferenças (de fase) existir entre os dois canais, menor torna-se o coeficiente de correlação. No caso de sinais totalmente não correlatos (que pode-se entender como "nenhuma similaridade de fase entre o canal esquerdo e direito"),  $r$  torna-se 0.0. Este sinal produz uma imagem estereofônica ampla com pouco risco de

cancelamento de fase quando ouvidas em mono. A diferença entre os sinais pode ser "aumentada" por um canal tornar-se o inverso do outro. Neste caso  $r$  torna-se -1.0. Valores negativos de  $r$  indicam alto risco de cancelamento, por diferença de fase.

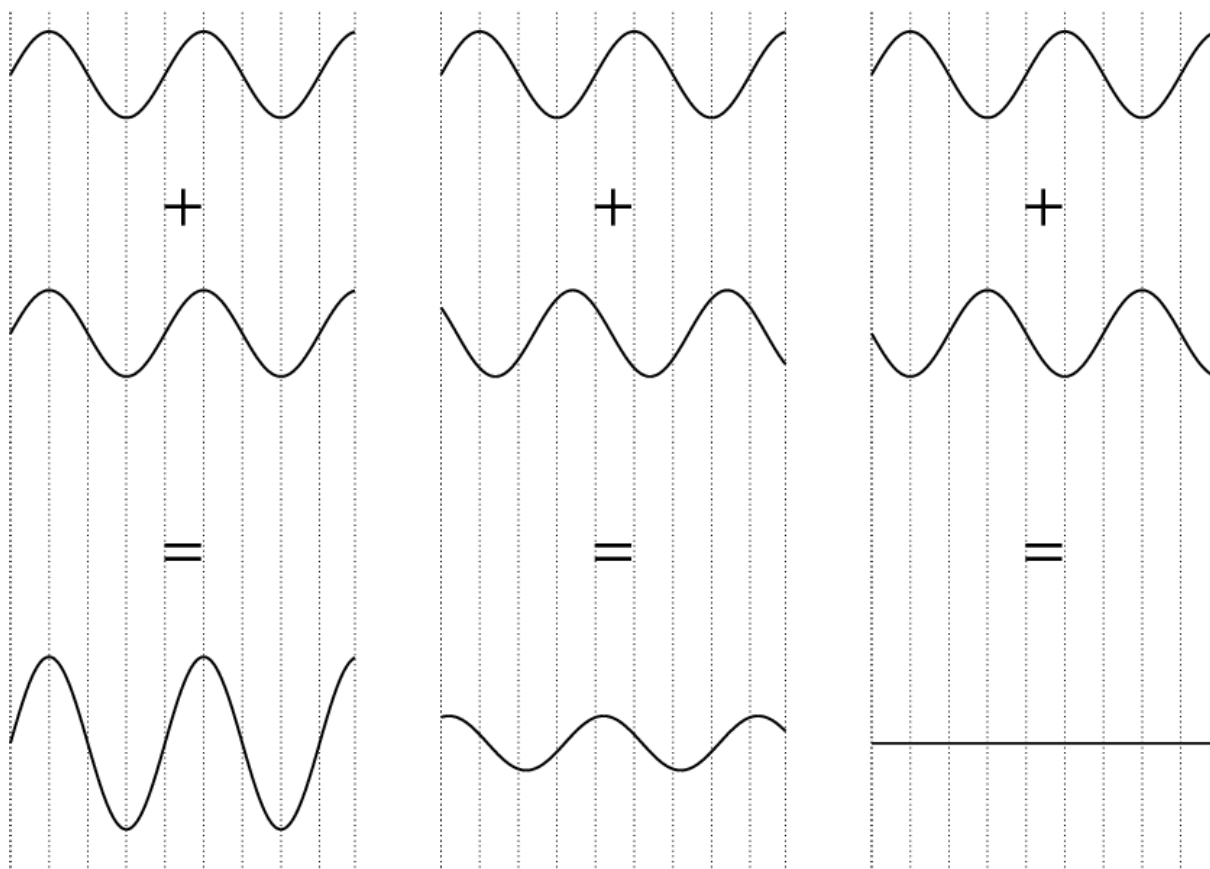


Figura 9.1: Quando se somam duas ondas senoidais, a interferência pode levar a uma amplificação (esquerda, em fase), deixar o resultado pouco alterado (centro, não correlato), ou levar a uma extinção (direita, fora de fase).

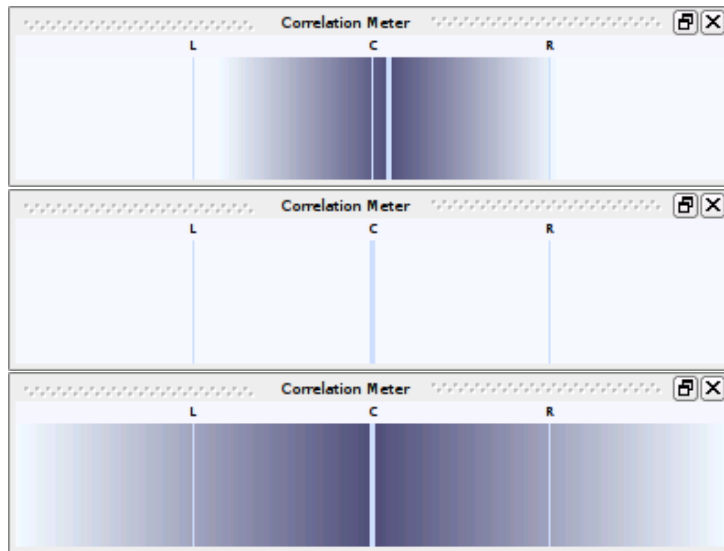


Figura 9.2: O medidor de correlação do Traverso mostra o coeficiente de correlação do sinal mestre (master) de saída como um gradiente entre duas linhas representando o canal esquerdo e o canal direito. Se o gradiente se espalha de L a R, o sinal é não correlato (coeficiente de correlação  $r = 0.0$ ), e o sinal tem um amplo espectro estereofônico (alto). Se o gradiente reduz-se a uma linha, o sinal é perfeitamente correlato ( $r = 1.0$ ), o que indica um sinal mono (centro). Se o gradiente se espalha além das linhas L e R, a correlação torna-se negativa, o que significa alto risco de cancelamento de frequências audíveis se a saída for a soma (mono) dos canais esquerdo e direito (baixo).

O medidor de correlação do Traverso (menu "Views->Correlation Meter") usa uma forma intuitiva de mostrar o coeficiente de correlação. Em vez de focar no valor numérico, mostra o seu significado em termos de dimensão do campo estereofônico (fig. 9.2). Um gradiente espalhando-se entre os alto-falantes esquerdo e direito (representados pelas linhas L e R) indica sinais totalmente não correlatos ( $r = 0.0$ ) proporcionando uma imagem estereofônica muito ampla. O gradiente não ultrapassando as linhas L e R, mostra que não existe correlação negativa, conseqüentemente pouco risco de cancelamentos por diferença de fase. Porém, *se o gradiente se estende* além daquelas linhas (L e R), cancelamentos por diferenças de fase são prováveis se o sinal for reproduzido em mono, e a imagem estereofônica não soa naturalmente ampla, o que deve ser evitado de todas as maneiras. Um sinal mono, por outro lado, provoca um colapso no gradiente fazendo com que ele se reduza a uma linha vertical no centro.

O medidor de correlação pode também ser utilizado para o balancear a saída mestra (master). Se os níveis dos canais esquerdo e direito estão bem balanceados, a linha central do gradiente deve oscilar em torno do indicador central.

O gradiente ocupando a área entre as linhas L e R, o espaço além das linhas é inutilizado na maioria do tempo. Desta forma, a escala do medidor de correlação pode ser alterada pressionando-se <M>.

## 9.2 Analisador de espectro FFT

Um analisador de espectro que usa a análise de Fourier (ver glossário) para calcular a distribuição de potência espectral é equipamento padrão em todas as estações de

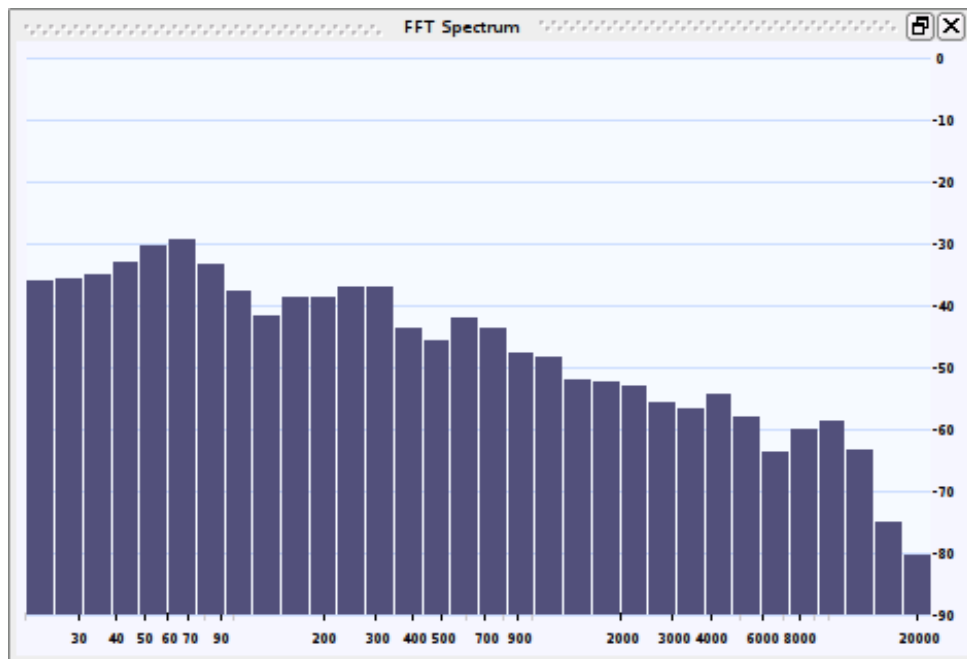


Figura 9.3: O analisador de espectro FFT decompõe o sinal mestre (master) de saída em suas frequências componentes.

trabalho de áudio digital (DAW). No Traverso, um analisador que utiliza a FFT pode ser chamado através do menu "Views->FFT Spectrum". É uma janela flutuante que tanto pode ser fixada na janela principal, ou arrastada livremente pelo mouse.

O analisador de espectro FFT monitora o canal de saída estéreo e decompõe o sinal em regiões de frequência. Cada região mostra o valor máximo  $dB_{\text{esquerdo}} + dB_{\text{direito}}$  em seus limites de frequência (fig. 9.3). Uma caixa de diálogo de configuração é ativada através de <E>, ou a partir do menu aberto via <Q>. Também pode ser chamada através de um click no botão direito do mouse.

O diálogo de configuração mostrado na figura 9.4 permite definir os níveis dB- e a banda de frequência a ser exibida. O espectro de audição varia de 20 até aproximadamente 18000 Hz, enquanto o espectro de um CD reproduz frequências de 20 a 22050 Hz. Estes são, portanto, os valores recomendados para os limites inferiores e superiores. O valor do limite superior do eixo do y é geralmente na faixa de -6 a +6 dB, o limite inferior entre -60 e -120 dB. O número de bandas pode ser escolhido livremente, porém números muito altos de bandas (-> 128) sobrecarregam a CPU.

O recurso "show average spectrum" (mostrar espectro médio) ativa uma curva que calcula o espectro médio de frequências através da coleta cumulativa de valores enquanto o Traverso reproduz som. A curva é desfeita (reset) se a reprodução (playback) é reiniciada, ou através da ação <L>. A curva média é também ativada (on, off...toggle) pela tecla <M> e, tão logo existam dados médios disponíveis, a curva pode ser exportada tanto através de números puros, como em formato gráfico (grace - ver glossário), que pode ser aberto com o programa XmGrace (ação <<Return>>).

Parâmetros relacionados à análise de Fourier podem ser configurados na seção "Advanced Options".

O tamanho da FFT determina a parte inferior do espectro; FFTs maiores estendem-se para frequências mais baixas, mas causam sobrecarga na CPU. A frequência mais baixa capturada pelo analisador FFT é calculada da seguinte forma:

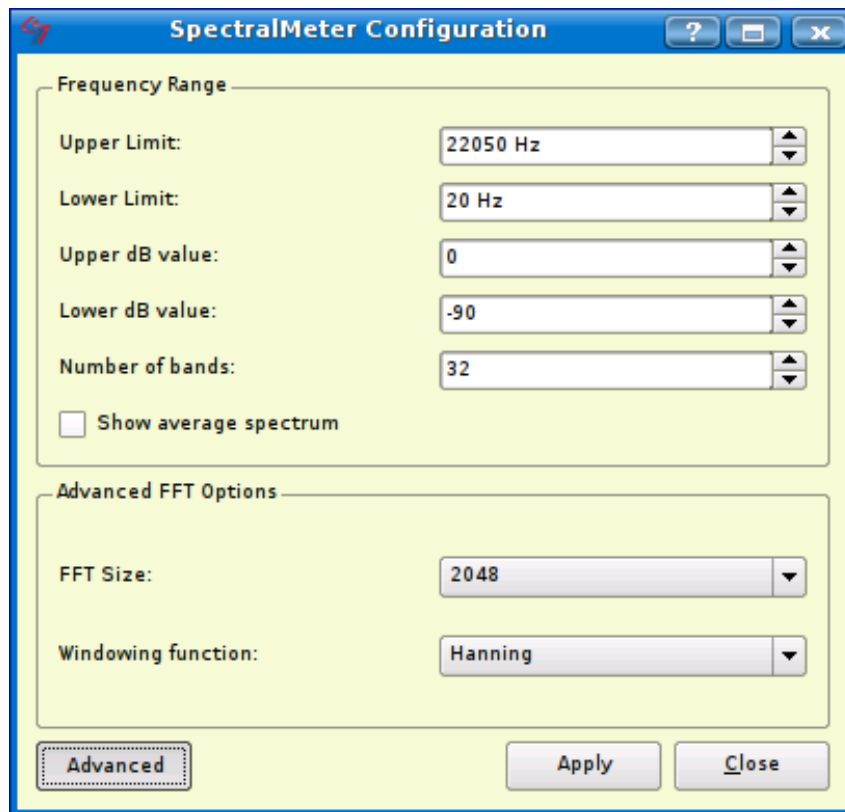


Figura 9.4: O diálogo de configuração, chamado através da ação <E>, permite configurar muitos parâmetros do analisador de espectro FFT.

$$f_{min} = \frac{\text{Taxa de amostragem}}{\text{Tamanho da FFT}}$$

A frequência mais baixa de uma FFT de 1024 amostras (samples) a partir de um sinal de áudio sampleado a 44100 Hz é, dessa forma, 43.1 Hz. Aumentando o tamanho da FFT para 2048 samples aumenta a banda para 21.5 Hz. A frequência mais alta capturada por uma FFT é

$$f_{max} = 0.5 \cdot \text{Taxa de amostragem}$$

Para dados de áudio sampleados a 44100 Hz o limite superior é então fixado em 22050 Hz.

A função `windowinf` é muito específica de análise de FFT e está além do escopo deste documento explicá-la em detalhes. Usuários que não tenham razão particular para usar funções diferentes devem usar a função "Hanning".

*Nota:* Para valores muito grandes de FFT a taxa de atualização do analisador de espectro torna-se baixa. O que não é necessariamente causado por uma sobrecarga na CPU (apesar da carga sobre a CPU aumentar com o tamanho da FFT), mas pelo fato de que levar certo tempo para encher os buffers com grandes quantidades de dados. A figura (widget) aguarda até os buffers estarem lotados antes de atualizarem o display.



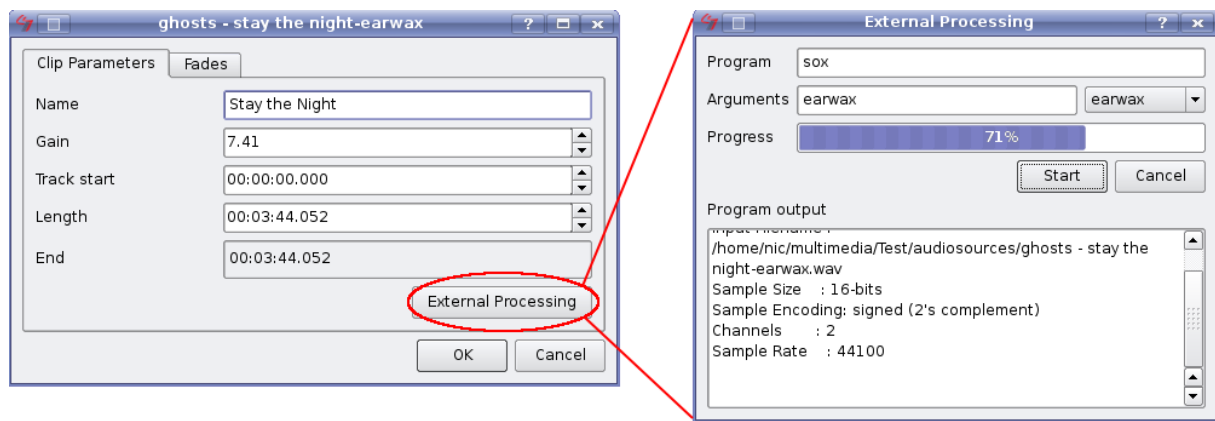


Figura 9.5: Teclando <E> sobre um audio clip abre a caixa de diálogo (esquerda). Pressionando "External Processing" abre outra (direita), que permite que se utilizem diversos efeitos externos.

### 9.3 Processamento externo

O Traverso permite que audio clips sejam processados por ferramentas externas, como o "sox" [9], que aumentam ainda mais o conjunto de efeitos disponíveis. Este recurso é útil para tarefas como a conversão da taxa de amostragem, remoção de DC offset (ver glossário) , inversão de fase, etc. Em Linux, o programa "sox" deve estar instalado, faz parte da maioria das distribuições, além de poder ser encontrado na maioria dos repositórios. Em Windows e em Mac OS X, o instalador se encarrega de todas as dependências. Suponhamos que seja necessário processar um áudio clip através de um recurso externo.

Abra o editor de clip <E> sobre o (clip) que quer processar (fig. 9.5). Acionando a opção "External Processing" naquele diálogo, a janela de processamento será aberta (fig. 9.5 direita). Deixe o programa configurado em "sox", e selecione um efeito a partir da janela "Arguments". Deixe sempre o nome do programa (sox) na janela, e adicione seus próprios argumentos. Traverso vai utilizar esta primeira entrada para nomear o arquivo convertido. Confuso? Ok, vamos a um exemplo. Suponha que V. queira inverter a fase do arquivo meuarquivo.wav. Importe-o, teclando <E> sobre o clip, e, em seguida "External processing" na caixa de diálogo. Deixe o programa chamado "sox" onde está, e selecione o efeito "vol" da caixa de diálogo. O primeiro argumento , automaticamente, será "vol". De acordo com o manual do "sox", ajustando o volume para -1.0 a fase é invertida, então entre "-1.0" depois de "vol" (sem aspas). Em seguida pressione "Start" e aguarde até o processamento ser efetuado. O Traverso automaticamente substituirá o clip pela versão convertida, que terá o nome de "meuarquivo-vol-1.0.wav". Este arquivo será colocado na pasta "audiosources", localizada dentro de sua pasta de projetos, independente de onde o arquivo original está localizado. Dessa forma o arquivo original será preservado. Mais informações sobre os efeitos do "sox" na página do manual (man page), que podem ser consultados digitando "man:sox" na barra de endereço do navegador, ou "man sox" num terminal.

# 10 Ajuda

Existem vários recursos na Internet que podem ajudá-lo caso tenha dificuldades com o Traverso. O lugar ideal para fazer perguntas, entrar em contato com outros usuários, desenvolvedores, ou dar feedback, é o fórum do usuário na homepage do Traverso[10]. Usuários ou interessados em nosso projeto estão convidados e são encorajados a se registrar no fórum ajudando a construir uma comunidade. Quanto maior o feedback de usuários, maior as chances dos desenvolvedores melhorar o projeto.

## 10.1 Envolvimento

Os desenvolvedores do Traverso agradecem qualquer tipo de contribuição. Se V. escreve em C++, é um artista, músico, tradutor, ou caçador de bugs que quer ajudar a fazer do Traverso o melhor editor de som multi canal ofereça, por favor, sua ajuda através da lista de desenvolvedores ([traverso-devel@nongnu.org](mailto:traverso-devel@nongnu.org)).

# 11 Problemas

*Playback não roda continuamente gerando vários xruns*

Se V. usa uma placa de som Intel onboard, deve ajustar seu Number of Periods para 3, em vez de 2. Dirija-se à página "Audio Driver" do diálogo Preferences, ou à configuração de seu jackd (e.g. qjackctl).

*Não ouço nada*

Se o playback parece estar funcionando (os medidores de VU acusam a presença de sinal), mas V. não ouve, cheque se o "Null Driver" está ativo. Caso positivo, carregue um outro driver, e.g. ALSA em Linux, ou PortAudio em OS X ou Windows, e tente novamente. Se está utilizando o jackd driver, confira se a saída do Traverso está conectada à saída do hardware. Veja o capítulo 4.

*Não consigo carregar o driver*

Pode ser que o tamanho do buffer especificado no setting do driver seja muito grande para sua placa de som. Tente reduzir um pouco a latência. O sistema de áudio também pode estar bloqueado por outro aplicativo, ou daemon. Se está usando KDE, certifique-se de que aRTs se extingue automaticamente após alguns segundos de atividade, e tente "matar" (kill) qualquer outro aplicativo que utiliza a placa de som.

*Meu mouse pára de mexer quando pressiono uma tecla*

Para evitar inputs acidentais, alguns laptops desabilitam o track pad durante o apertado de teclas, o que impede completamente que o conceito de soft selection funcione. Felizmente, na maioria dos casos, pode ser contornado. Se o operacional é Linux, o daemon mouseemu é o responsável. Desative-o (mouseemu) através do comando

```
sudo /etc/init.d/mouseemu stop
```

e confira se resolveu o problema. Outra solução é editar o arquivo de configuração /etc/defaults/mouseemu e alterar o valor de 300, na linha TYPING\_BLOCK="-typing-block 300", para 0. Se existe um sinal de comentário "#" no início da linha, apague-o. Reinicie o mouseemu digitando

```
sudo /etc/init.d/mouseemu restart
```

Se o operacional é o OS X, desabilite o feature "ignore accidental trackpad input" no setting do sistema.

# Bibliografia

- [1] <http://www.traverso-daw.org>
- [2] deb <http://www.traverso-daw.org/binary-i386/>
- [3] <http://proaudio.tuxfamily.org/wiki/>
- [4] <http://packman.links2linux.org/package/traverso>
- [5] [http://www.apple.com/downloads/macosx/unix open source/macports.html](http://www.apple.com/downloads/macosx/unixopen/macosx-unix-open-source-macports.html)
- [6] <http://lists.gnu.org/archive/html/traversodevel/>
- [7] <http://savannah.nongnu.org/support/?group=traverso>
- [8] <http://savannah.nongnu.org/bugs/?group=traverso>
- [9] <http://sox.sourceforge.net>
- [10] <http://www.traverso-daw.org/forum/index.php>

## 12 Glossário da tradução em língua Portuguesa

**Armar** - Preparar um canal para gravação.

**DC offset** - é o desvio do zero, de um sinal. O termo tem sua origem em eletrônica, onde se refere a voltagem de corrente contínua (DC). O conceito estendeu-se a qualquer representação de uma forma de onda. O DC offset é um fenômeno indesejável.

**FFT** - (Fast Fourier Transform), ferramenta de análise que decompõe os sinais nos seus constituintes, de modo a analisar o seu conteúdo e não apenas a evolução da sua forma no tempo. Essa ferramenta é a transformada de Fourier, obtendo o chamado espectro do sinal.

**Grace** - é uma abreviatura de "GRaphing, Advanced Computation and`Exploration of data". É uma ferramenta gráfica de plotagem em duas dimensões.

**Página** - (sheet) recurso de desdobramento de um projeto. No Traverso um projeto pode ser realizado em uma, ou mais páginas; seja o projeto uma simples narração com fundo sonoro, ou um CD completo de músicas.

**Vírgula flutuante** - (ponto flutuante, do inglês floating point number) é um formato de representação digital de números reais utilizado em computadores e que permite cobrir um grande espectro de números permitindo grande precisão da aproximação. Para explicação detalhada de como funciona em áudio veja Nika Aldrich ("Digital Audio Explained for the Audio Engineer")