

# Imagem em áudio

Mais uma forma interessante de esteganografia é esconder uma imagem em um áudio. Nela, a imagem é transformada em ondas sonoras de forma que ela pode ser vista através de seu **espectrograma**.

## O espectrograma

Um espectrograma é uma forma de visualizar a intensidade de um sinal através do tempo e em várias frequências.

Os espectrogramas são gráficos de duas dimensões (frequência x tempo), com a terceira dimensão, a amplitude, sendo representada pela variação das cores. O **tempo** é normalmente representado no eixo x em sentido crescente. Já a **frequência** (medida em Hz) é representada no eixo y, com frequências mais baixas em baixo e mais altas em cima. Por fim, a **amplitude** (medida em dB) é representada com cores mais escuras para amplitudes menores e cores mais claras para maiores.

Para visualizar o espectrograma de um áudio, pode-se usar o programa `sonic visualizer` (mais simples) ou `audacity` (mais robusto).

## Escondendo uma imagem em um áudio

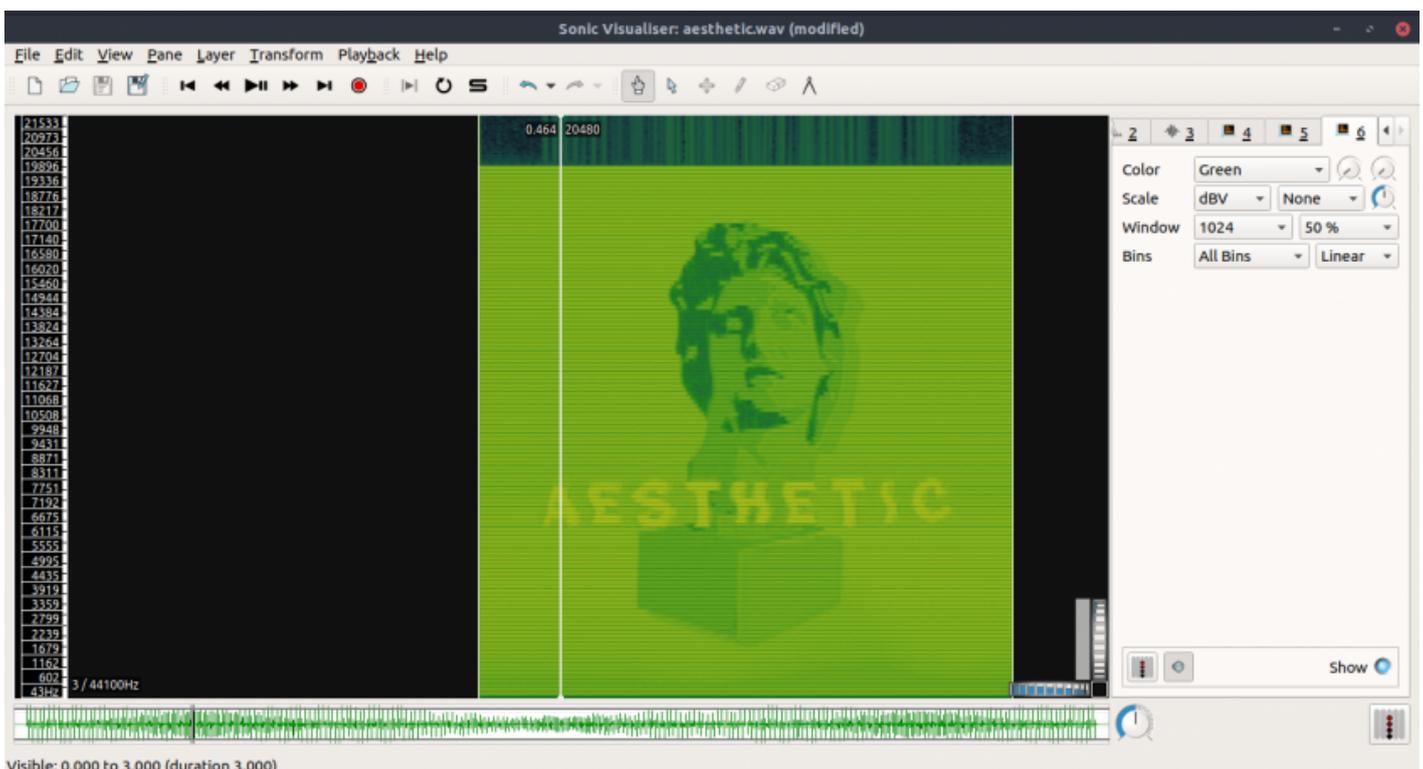
Primeiro, precisamos realizar a conversão da imagem para o áudio. Isso pode ser feito utilizando a ferramenta `img-encoder`, no GitHub.

Por exemplo, se queremos converter a imagem `aesthetic.png`



No demo online dessa ferramenta, adicionamos a imagem em `Open- Image...`, e convertemos com `Encode`. Renomearemos o resultado para `aesthetic.wav`.

Utilizando o `sonic-visualizer` para visualizar o áudio gerado, mudamos a visualização para `Add spectrogram`, com o comando `Shift+G`.

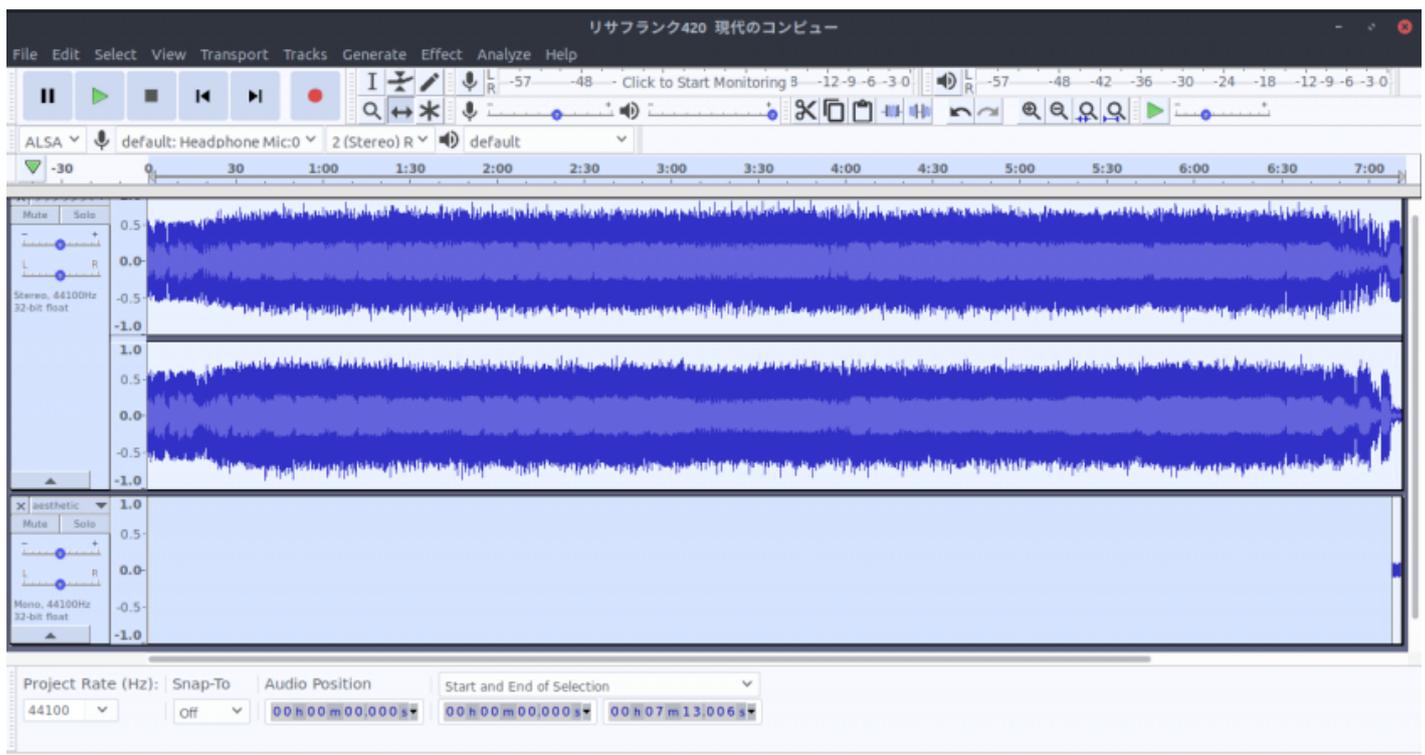


Agora, precisamos juntar esse áudio em outra música para camuflar a informação. Por exemplo, usaremos a música `420`. Abrindopa música com `audacity`, importamos o nosso áudio com `Ctrl+Shift+i`.

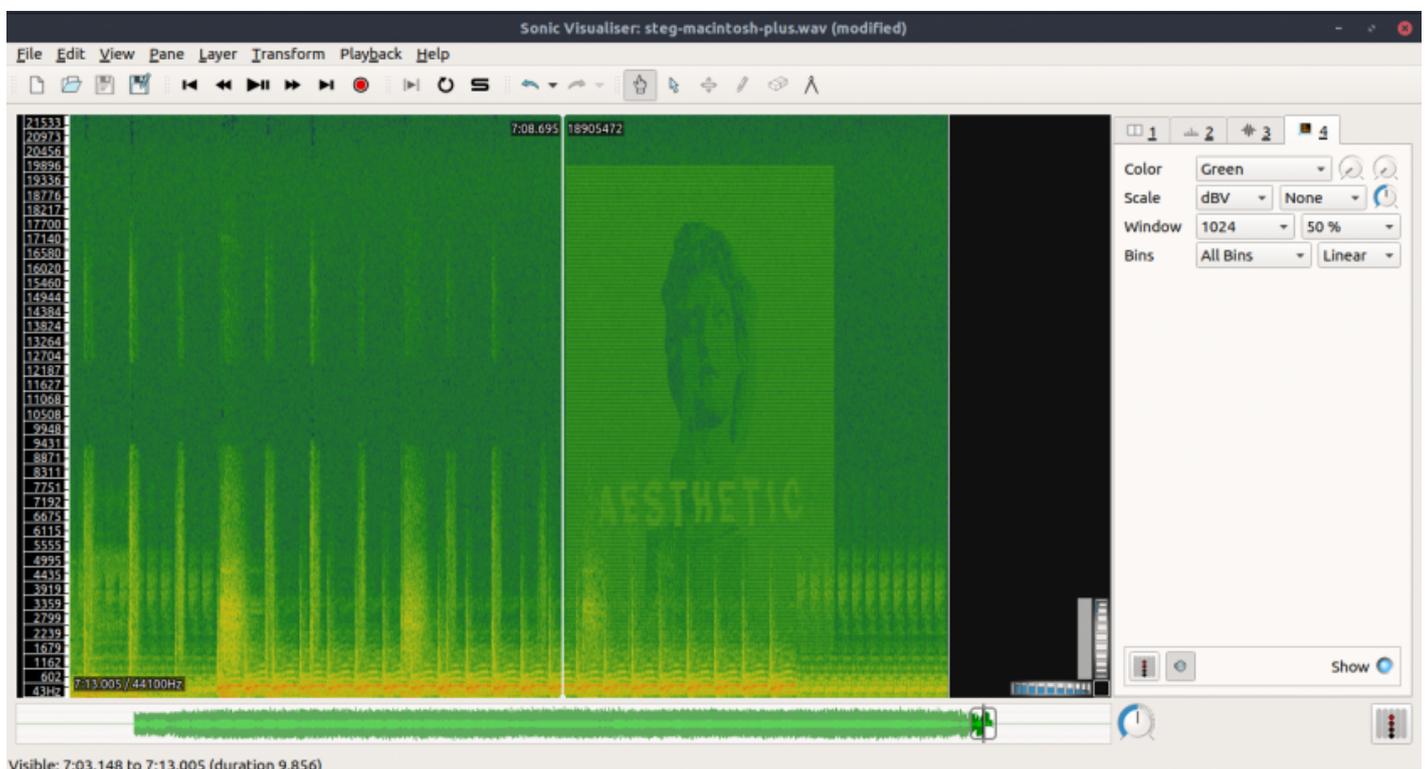
Com a ferramenta `Time Shift Tool`, podemos mudar a posição do áudio esteganográfico para o começo ou fim (assim a música vai interferir menos o áudio).

Porém, o áudio esteganográfico ainda pode ser percebido devido a seu ruído. Para diminuir esse

efeito, primeiro selecionamos a *track* do áudio (clitando em uma 'área neutra' do Painel de Controle, na parte esquerda da *track*) e clicando em `Effect` e `Amplify`. Assim, podemos mudar a amplitude do som para dificultar sua detecção (algo em torno de -20 dB).



Assim, selecionando todas as *tracks* e exportando a música gerada para WAV, `steg-macintosh-plus.wav`, teremos uma música audível mas com uma imagem escondida em seu espectrograma.



# Referências

PNSN: Espectrogramas

Selecionando Tracks no Audacity

Mental Floss

---

Revision #2

Created Tue, Nov 13, 2018 4:10 PM by Andrew

Updated Mon, Apr 8, 2019 12:35 PM by Andrew