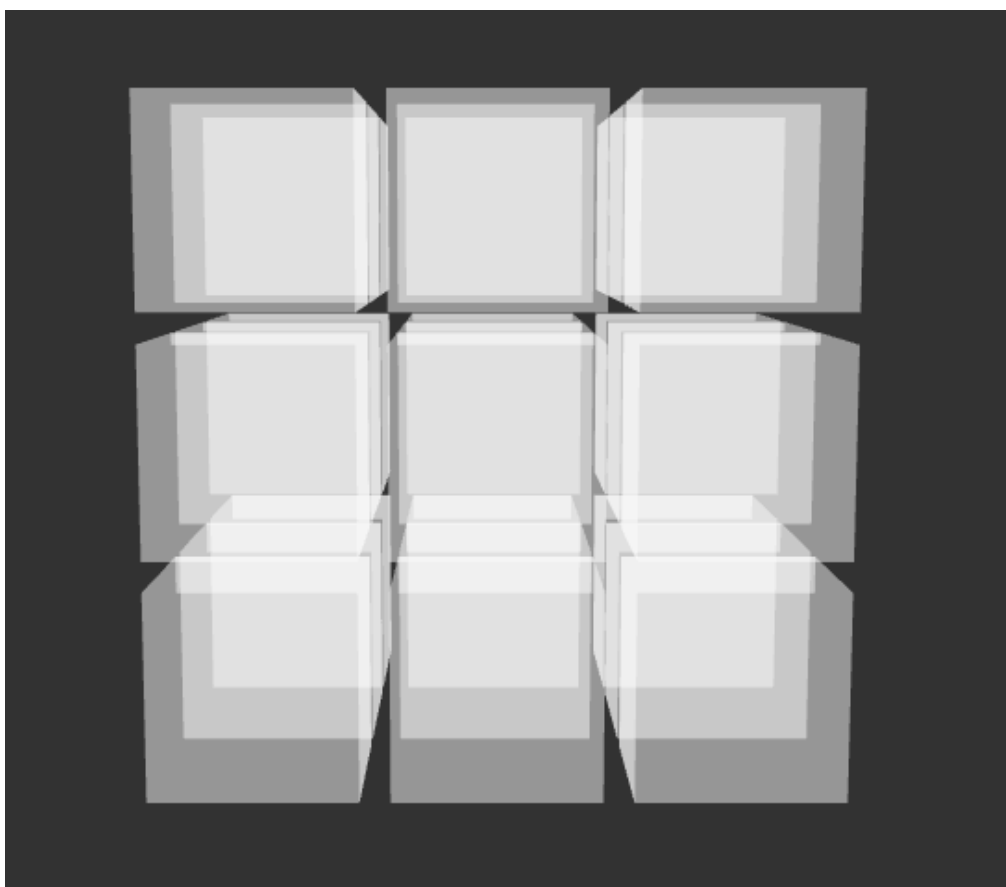


SONORIUM

(Versão 1.0)



MANUAL DO UTILIZADOR (PT)

BENVINDO	5
PRIMEIROS PASSOS	5
<i>Pré-requisitos</i>	5
<i>Dependências</i>	5
<i>Como instalar ?</i>	6
<i>Como utilizar ?</i>	6
UTILIZAÇÃO BÁSICA	6
<i>Conceito</i>	7
<i>Como instalar o Sonorium num determinado espaço físico ? / Limitações e recomendações</i>	7
<i>Out of the box (presets)</i>	8
<i>Como configurar a saída de som ?</i>	8
<i>Como obter ajuda ?</i>	8
UTILIZAÇÃO AVANÇADA	9
<i>Como configurar a captação da Kinect ?</i>	9
<i>Como configurar a Área de Captura ?</i>	9
<i>Como configurar a Grelha Virtual ?</i>	9
<i>Como configurar o Sampler ?</i>	10
<i>Como criar/adicionar/salvar/apagar presets ?</i>	10
<i>Como criar um conjunto de presets ?</i>	10
<i>Como seleccionar um conjunto de presets ?</i>	11
<i>Como adicionar um preset ?</i>	11
<i>Como salvar um preset ?</i>	11
<i>Como alterar o nome de um preset ?</i>	11
<i>Como apagar um preset ?</i>	11
<i>Como estender as funcionalidades (MIDI, OSC, grid and skeleton data) ?</i>	11
<i>MIDI Output</i>	12
<i>OSC — Grelha tridimensional</i>	12

<i>OSC — Skeleton data</i>	14
<i>Controlo remoto</i>	14
<i>Arquitectura do software</i>	15
<i>Video Input and Capture Area</i>	15
<i>Virtual Cube Grid and Output</i>	16
<i>Acerca da correcção de perspectiva</i>	17
<i>Acerca dos presets</i>	18
LEGENDA	19
<i>Secções</i>	19
<i>Preset</i>	19
<i>Painel de configuração</i>	21
<i>Configuração da Kinect</i>	21
<i>Área de captura</i>	23
<i>Grelha virtual tridimensional</i>	24
<i>Output</i>	26
<i>Sampler</i>	27
<i>MIDI</i>	29
PERGUNTAS FREQUENTES	32
AGRADECIMENTOS	33
LICENÇA	33

1. BENVINDO

O *Sonorium* é uma aplicação desenvolvida pela Digitópia (Serviço Educativo da Casa da Música) com intuito de criar um mapeamento sonoro de um determinado espaço físico, permitindo despoletar sons específicos dependendo da presença e posicionamento dos utilizadores no espaço contribuindo assim para uma composição colectiva. Este software combina a utilização de uma câmara MS Kinect para criar uma grelha virtual que permite criar um mapeamento sonoro tridimensional do espaço onde se encontra.

Pode descarregar o *Sonorium* através do *link*:

<https://github.com/Digitopia/Sonorium/releases>

Obrigado pela sua preferência!

2. PRIMEIROS PASSOS

2.1. Pré-requisitos

Para utilizar o *Sonorium* é necessário um computador Mac com sistema operativo OSX 10.6.8 ou posterior e uma câmara MS Kinect.

Note que o *sampler* do *Sonorium* ([ver capítulo 4.4 - Como configurar o sampler ?](#)) carrega as amostras de áudio para a RAM, estando portanto o utilizador limitado à capacidade da RAM do computador (repare também que o sistema operativo e outras aplicações também ocupam espaço na RAM).

2.2. Dependências

Para utilizar o *Sonorium* é preciso em primeiro lugar descarregar as seguintes dependências:

- libusb-1.0.9
- OpenNI 1.5.4.0
- PrimeSense NITE 1.5.2.21
- PrimeSense Sensor KinectMod v0.93 (based on 5.1.2.1)

Poderá encontrar links para descarregar as dependências em:

[https://github.com/Digitopia/Sonorium/wiki/How-to-install-Sonorium-%3F-\(mac-OSX-only\)](https://github.com/Digitopia/Sonorium/wiki/How-to-install-Sonorium-%3F-(mac-OSX-only))

ou: <http://hidale.com/jit-openni/>

O código da aplicação *Sonorium* é distribuído de forma aberta sendo possível aceder e modificar o mesmo através do software MaxMSP (versão 6.0.7 ou superior).

2.3. Como instalar ?

Para instalar correctamente as dependências relativas ao *Sonorium* por favor siga as instruções na seguinte ordem:

1. instalar *libusb-1.0.9* — faça duplo-clique no pacote *libusb-1.0.9.pkg* e siga as instruções fornecidas;
2. instalar *OpenNI 1.5.4.0* — faça duplo-clique no pacote *OpenNI-Bin-Dev-MacOSX-v1.5.4.0.tar.zip*, depois abra o *Terminal* e navegue até à pasta que acabou de descomprimir. Para tal escreva “*cd* ” na janela do terminal, arraste a pasta para a janela e pressione a tecla <enter>. Depois escreva “*sudo ./install.sh*”, pressione *enter* novamente e introduza a sua palavra-chave para proceder à instalação.
3. instalar *PrimeSense NITE 1.5.2.21* — faça duplo-clique no pacote *NITE-Bin-MacOSX-v1.5.2.21.tar*, depois abra o *Terminal*, escreva “*cd* ”, arraste a pasta para a janela do terminal e pressione a tecla <enter>. Depois escreva “*sudo ./install.sh*”, pressione <enter> novamente e introduza a sua palavra-chave para proceder à instalação.
4. instalar *PrimeSense Sensor KinectMod v0.93* : faça duplo-clique no pacote *SensorKinect093-Bin-MacOSX-v5.1.2.1.tar.bz2*, depois abra o *Terminal*, escreva “*cd* ”, arraste a pasta para a janela do terminal e pressione a tecla *enter*. Depois escreva “*sudo ./install.sh*”, pressione *enter* novamente e introduza a sua palavra-chave para proceder à instalação.

2.4. Como utilizar ?

Se pretender modificar o código do *Sonorium* necessita ainda de instalar o MaxMSP (versão 6.0.7 ou superior), as seguintes bibliotecas: *TA-Lib* (<https://github.com/p1nh0/TA-Library>) e *Open Instruments* (<https://github.com/p1nh0/OpenInstruments>) e o *external* para MaxMSP *jit.openni v0.88 for OSX* disponível em <http://hidale.com/jit-openni/>.

Caso apenas pretenda usar o *Sonorium* basta então mover a pasta descarregada no github (“*Sonorium-1.0*”) para as Aplicações. Depois leia e siga as instruções descritas no ficheiro de texto “*How to Install*” que se encontra na pasta da aplicação.

3. UTILIZAÇÃO BÁSICA

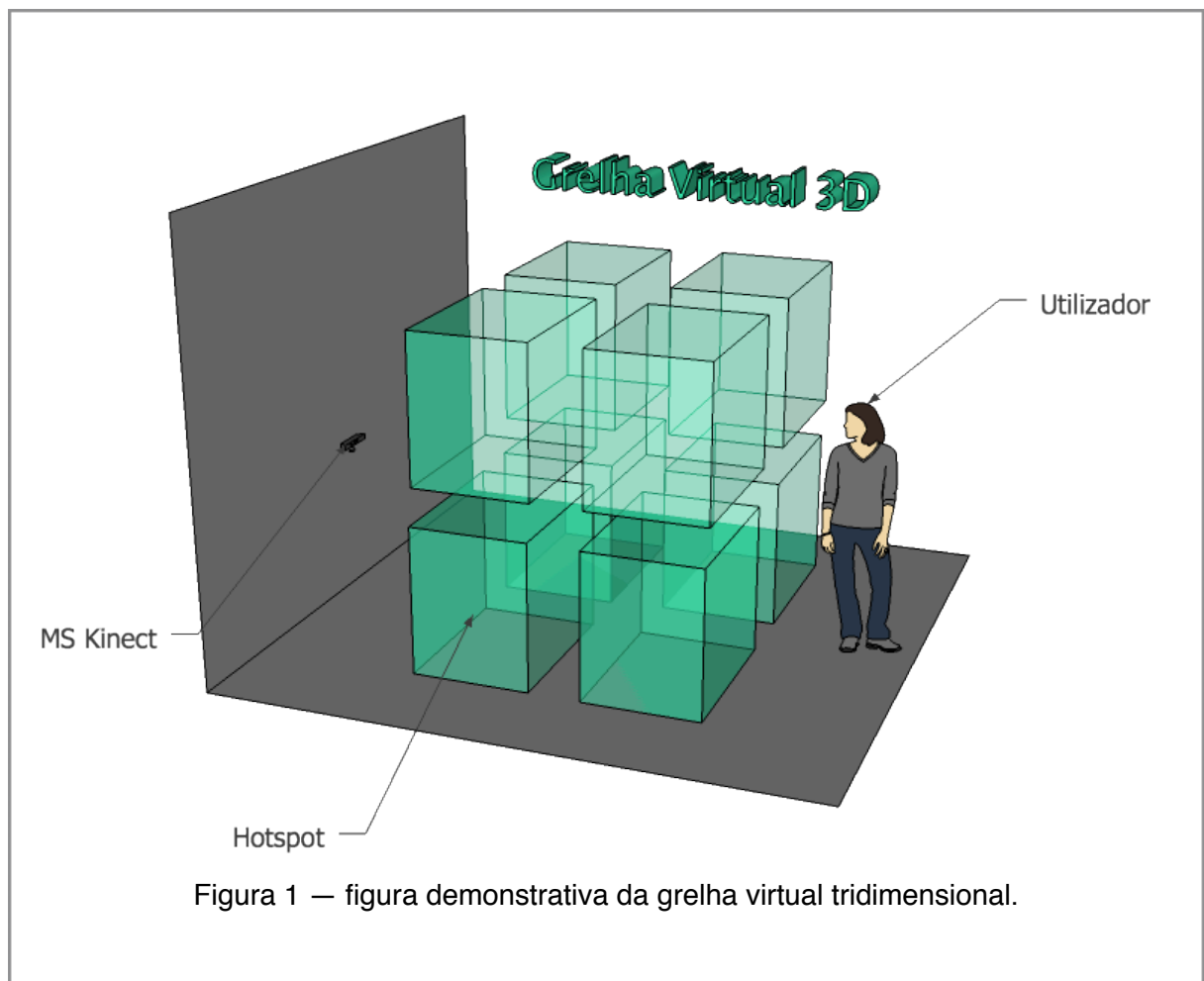
Neste capítulo serão descritos os conceitos fundamentais do *Sonorium* bem como uma utilização básica desta aplicação.

3.1. Conceito

O Sonorium aplica uma grelha virtual tridimensional a um espaço físico real (ver Fig. 1) sendo assim possível criar uma série de *hotspots* que quando activados na presença de um utilizador despoletam um determinado som.

A aplicação efectua uma correcção de perspectiva, possibilitando a criação de uma área de interacção correspondente a um cubo (ou paralelepípedo, conforme desejado) sendo então esta área preenchida com um número predeterminado de *hotspots* de dimensões iguais. Sendo depois possível associar uma amostra áudio a cada um destes *hotspots*, sendo esta amostra disparada quando o *hotspot* for activado.

O Sonorium permite criar 12 *hotspots* por eixo (x, y e z) o que perfaz um total de 1728 *hotspots*.



3.2. Como instalar o Sonorium num determinado espaço físico ? / Limitações e recomendações

Depois de instalar correctamente as dependências conforme descrito no [capítulo 2.3](#) pode então executar a aplicação Sonorium. Para tal leia com atenção as seguintes limitações e recomendações antes de abrir a aplicação:

- Ligue o adaptador USB da Kinect ao seu computador antes de abrir a aplicação Sonorium;
- Desconectar a Kinect enquanto a aplicação está em funcionamento pode encravar o programa;
- O sonorium não faz uma distinção entre utilizadores e objectos, portanto será necessário usar um espaço vazio sem qualquer tipo de objectos a obstruir a área de captura (ver [como definir a área de captura](#));
- A área de captura (ver [cap. 4.2](#)) está simultaneamente limitada ao ângulo e à profundidade de captura da Kinect. (ver <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj131033.aspx> e http://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh973078.aspx#Depth_Ranges);
- A altura a que é colocada a Kinect corresponderá ao ponto central da área de captura.

3.3. Out of the box (presets)

O Sonorium traz incluídas quatro configurações (ou *presets*) contendo quatro *soundscapes* compostos por elementos da equipa Digitópia. No canto superior esquerdo da aplicação poderá seleccionar entre estes quatro *presets* (ver figura abaixo). Note que ao arrancar, o Sonorium irá carregar aleatoriamente um dos *presets* disponíveis.

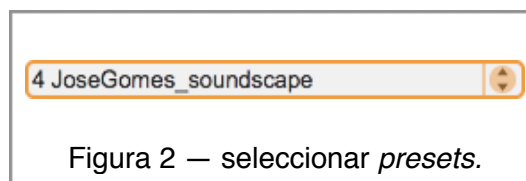


Figura 2 — seleccionar *presets*.

3.4. Como configurar a saída de som ?

No separador de configuração seleccione o separador a azul denominado “Output” ([ver Legenda](#)). Conforme indicado nas figuras 3 e 4, poderá então ligar/desligar o som da aplicação, definir o volume de saída e aceder a uma janela de configuração onde poderá, por exemplo, definir a placa de som que quer usar, pressionando o botão “+”.

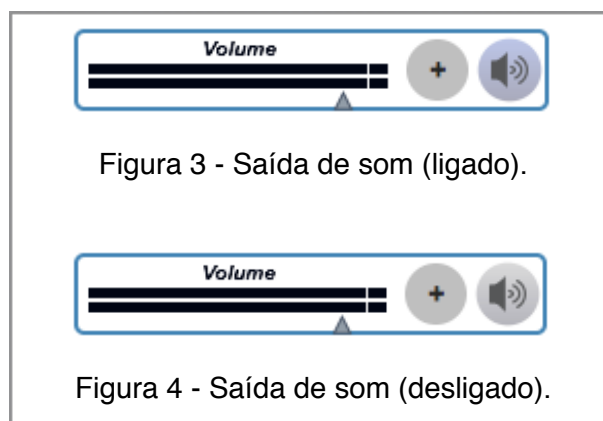


Figura 3 - Saída de som (ligado).

Figura 4 - Saída de som (desligado).

3.5. Como obter ajuda ?

Para além deste manual é possível obter ajuda através da “janela de ajuda” que poderá ser aberta na secção dos *presets*, pressionando o botão “?” ([ver Legendas](#)). Nesta janela aparecerá uma descrição dos vários interfaces à medida que o utilizador passa o rato por cima deles. Sendo que estas descrições aparecem também na barra de estado (barra cinzenta no fundo da aplicação).

Existe também uma wiki online em <https://github.com/Digitopia/Sonorium/wiki>. Caso não encontre informação suficiente neste manual, na informação embutida e na wiki poderá ainda obter ajuda através dos seguintes endereços de e-mail: digitopia@casadamusica.com ou p1nh0.c0d1ng@gmail.com

4. UTILIZAÇÃO AVANÇADA

4.1. Como configurar a captação da Kinect ?

No separador a azul claro denominado “Kinect Config.” (ver [Legenda](#)) é possível definir alguns parâmetros de captura, nomeadamente inverter a imagem de captura vertical ou horizontalmente através das caixas “flip vertically” e “flip horizontally” para que a Kinect seja posicionada de forma prática, podendo depois rodar e inverter a imagem captada.

4.2. Como configurar a Área de Captura ?

A área de captura define o espaço no qual será posicionada a grelha virtual, definindo o espaço de acção do Sonorium.

Esta área é definida com apenas três valores: uma profundidade mínima e máxima definida em metros em relação à câmara e um valor de escalonamento, definido em percentagem, que permite alterar a largura e altura da área de captura. Sendo possível visualizar as medidas reais da área de captura na janela deste separador (ver [Legenda](#)).

4.3. Como configurar a Grelha Virtual ?

No separador a verde, denominado “3D Virtual Grid” poderá então definir a quantidade de *hotspots* a usar dentro da área de captura. Para tal pode definir quantos *hotspots* necessita em cada eixo x, y e z. Sendo possível pré-visualizar cada “fatia” de profundidade, ou seja cada grupo de *hotspots* distribuídos numa determinada fatia do eixo z, através do menu “Z slice preview”.

Para além do número de *hotspots* por eixo é também possível definir o espaçamento (zona morta) entre cada *hotspot* através da caixa numérica “Spacing”. O espaçamento é feito de igual modo nos três eixos x, y e z sendo que o seu valor é percentual e distribuído entre “0.0” e “1.0”, ou seja, um valor de espaçamento igual a “0.5” significa que o espaço vazio entre um *hotspot* e outro terá as mesmas medidas que os *hotspots*.

Quando as alterações efectuadas na grelha virtual estiverem concluídas o utilizador deverá pressionar o botão “Apply”, aplicando assim as alterações efectuadas. Note que este processo poderá ser demorado sendo talvez necessário aguardar alguns minutos. Note também que para guardar as alterações efectuadas na grelha virtual deverá ainda salvar o *preset* se assim desejar (ver [cap. 4.5.4](#)).

4.4. Como configurar o Sampler ?

Na área de configuração seleccione o separador “Output” ([ver Legenda](#)) e depois pressione o botão “configure audio samples” para abrir a janela do sampler. Nesta janela poderá então “povoar” com uma determinada amostra áudio os *hotspots* previamente configurados. Para tal basta arrastar um ficheiro áudio (.wav ou .aiff) para um determinado *hotspot* ([ver Fig. 16](#)), sendo que os *hotspots* estão dispostos por “fatias” de altura, ou seja, de uma só vez apenas é possível observar os *hotspots* dispostos a uma determinada altura y, podendo o utilizador visualizar as várias fatias de altura através do menu “Y=” ([ver Legenda](#)).

Para além do mais é possível alterar os parâmetros “loop”, “fade in” e “fade out” individualmente em cada *sample* ou em todos os *samplers*.

O parâmetro “loop”, como o próprio nome indica permite repetir uma amostra áudio caso o respectivo *hotspot* se mantenha activo até ao final da amostra.

O parâmetro “fade in”, definido em milissegundos, permite criar uma rampa crescente de amplitude na amostra de áudio quando um determinado *hotspot* é activado. Enquanto o parâmetro “fade out”, também definido em milissegundos, permite criar uma rampa de amplitude decrescente após a desactivação do *hotspot*. Estes dois parâmetros permitem-nos executar as amostras áudio de forma “suave” sem “cliques” ou interrupções abruptas.

4.5. Como criar/adicionar/salvar/apagar presets ?

NOTA: existem algumas correcções a fazer neste contexto, simplificando a utilização dos presets do Sonorium. Estas alterações deverão estar concluídas na versão 1.1. Sendo que na versão 1.0 os passos em seguida apresentados terão que ser efectuados devidamente de modo a garantir um correcto funcionamento da aplicação. Para mais informações veja também o [capítulo 4.11](#).

4.5.1. Como criar um conjunto de presets ?

Para criar um conjunto de presets, ou seja, uma pasta no disco rígido contendo um grupo de pré-definições (semelhante a um *preset bank*) terá que colocar a interface gráfica em modo “pro” ([ver Legendas](#)) e pressionar o botão “Make new presets folder” na secção laranja correspondente aos presets ([ver Legendas](#)).

Na versão 1.0 deverá seleccionar o *preset* número um e só depois pressionar o botão “Make new presets folder” para que as matrizes da grelha virtual (ficheiros com extensão .jxf) sejam correctamente nomeadas. Ao criar uma nova pasta de *presets* o Sonorium irá copiar o *preset* actualmente seleccionado e colocá-lo como o primeiro *preset* da nova pasta, no entanto na versão 1.0 a matriz da grelha virtual será copiada com a numeração do *preset* seleccionado, sendo que se desejar copiar de um *preset* que não o número um, deverá depois renomear a matriz (.jxf) criada para que corresponda com a numeração do *preset* (ficheiro de extensão .json) também criado. Para mais informações [veja o cap. 4.11](#).

Depois de pressionar o botão “Make new presets folder” será visualizada uma janela de aviso informando o utilizador que deverá criar uma pasta a qual deverá ter o nome pretendido para o conjunto de *presets*. Depois de fechar a

janela de aviso surgirá uma janela do Finder na qual terá que navegar para a directoria desejada, criar uma nova pasta e pressionar o botão “abrir” ou “open”.

Na versão 1.0 terá ainda que seleccionar o conjunto de *presets* recém-criados para que o funcionamento destes proceda normalmente. (ver passo seguinte)

4.5.2. Como seleccionar um conjunto de presets ?

Para seleccionar um conjunto de *presets* basta pressionar o botão “open presets file” na secção dos *presets* (secção a laranja), navegar para a pasta desejada e abrir o ficheiro de extensão .json que tem o mesmo nome da pasta de *presets*. (Exemplo: se a pasta se chamar “sonorium_presets” então irá conter um ficheiro “sonrium_presets.json”).

4.5.3. Como adicionar um preset ?

Para adicionar um *preset* basta pressionar o botão “+” na secção dos *presets*. O *preset* recém-criado será copiado do *preset* anteriormente seleccionado e gravado na pasta de *presets* actualmente seleccionada. Em termo numéricos os presets recém-criados serão sempre colocados no final de todos os presets. Portanto se tiver uma pasta com 3 presets e seleccionar o preset número um e pressionar o botão “+” irá criar o *preset* quatro que foi copiado do *preset* um.

4.5.4. Como salvar um preset ?

Para salvar um preset basta pressionar o botão “s” (*save*) na secção de *presets* (secção a laranja). Sempre que efectuar alterações nas configurações do Sonorium e desejar que estas sejam gravadas deverá salvar o *preset*. Note que apenas é possível gravar as alterações feitas ao *preset* actualmente seleccionado não sendo possível gravar estas alterações para outro *preset*.

4.5.5. Como alterar o nome de um preset ?

Para alterar o nome de um *preset* deverá pressionar a bola laranja junto ao nome do *preset* ([ver Legendas](#)). Depois de pressionar este botão abrir-se-à uma janela para que possa introduzir o nome do *preset*. Depois de introduzido este nome será automaticamente gravado.

4.5.6. Como apagar um preset ?

Na versão 1.0 não é ainda possível eliminar *presets*, tendo o utilizador que eliminar e editar os ficheiros manualmente ([ver cap. 4.11](#)).

4.6. Como estender as funcionalidades (MIDI, OSC, *grid and skeleton data*) ?

Este software não está limitado à utilização do *sampler* que traz incluído, sendo possível estender as suas funcionalidades através da utilização de outras aplicações, comunicando com elas através dos protocolos MIDI ou OSC.

4.7. MIDI Output

No que toca à comunicação MIDI o Sonorium dispõe de uma janela semelhante ao *sampler*, que podemos aceder através do separador “Output” pressionando depois o botão “configure MIDI notes”. Este botão abrir-nos-á uma janela semelhante ao *sampler*, onde os *hotspots* são visualizados por fatias de altura (y), e onde é possível definir uma determinada nota MIDI para cada *hotspot*.

Para além de partilhar o parâmetro “loop” com o sampler, que permite repetir uma determinada nota MIDI enquanto o *hotspot* se encontra activo, é ainda possível determinar a duração da repetição (em milissegundos) através da caixa “loop duration”. É também possível definir a duração de cada nota, podendo esta ser constante ou variável, sendo possível determinar a duração mínima e máxima bem como um grau de aleatoriedade aplicado à duração de cada nota. De igual modo é também possível alterar a intensidade (*MIDI velocity*) de cada nota, atribuindo um valor mínimo e máximo de intensidade bem como um grau de aleatoriedade. Sendo deste modo possível obter ligeiras variações de duração e intensidade em cada nota MIDI. De modo semelhante ao *sampler*, todos estes parâmetros poderão ser definidos para todos os *hotspots* simultaneamente ou individualmente em cada *hotspot*.

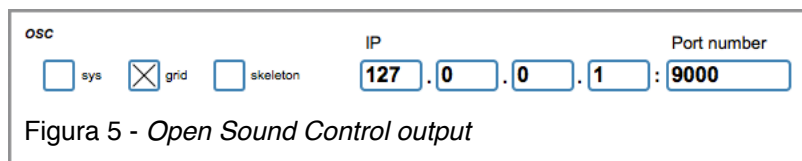
Para além do mais é também possível definir o canal MIDI para cada *hotspot*, permitindo por exemplo, reencaminhar cada nota para um determinado instrumento virtual associado a esse canal MIDI. Sendo que para definir o dispositivo de saída MIDI deverá, no separador “Output”, seleccionar o dispositivo pretendido, podendo actualizar a lista de dispositivos através do botão “refresh device list”.

4.8. OSC — Grelha tridimensional

Para além do *sampler* embutido e da possibilidade de enviar notas MIDI para outros dispositivos hardware ou software é também possível enviar em tempo-real, a informação relativa a todos os *hotspots* da grelha tridimensional gerada pelo Sonorium. Isto permitir-nos-á usar esta informação juntamente com outros dispositivos estendendo assim as funcionalidades iniciais do Sonorium, como por exemplo, enviar esta informação para controlar uma projecção vídeo.

A informação da grelha é então enviada por rede através do protocolo UDP (http://pt.wikipedia.org/wiki/User_Datagram_Protocol), sendo este protocolo mais rápido do que o TCP (http://pt.wikipedia.org/wiki/Transmission_Control_Protocol) pode no entanto existir perda de dados durante a comunicação.

Para enviar então a informação relativa à actividade da grelha tridimensional é necessário, na secção “OSC” do separador “Output”, definir o IP e número da porta do dispositivo para o qual queremos enviar as mensagens. Activando depois o envio destes dados através da caixa “grid” (ver fig. 5).



osc

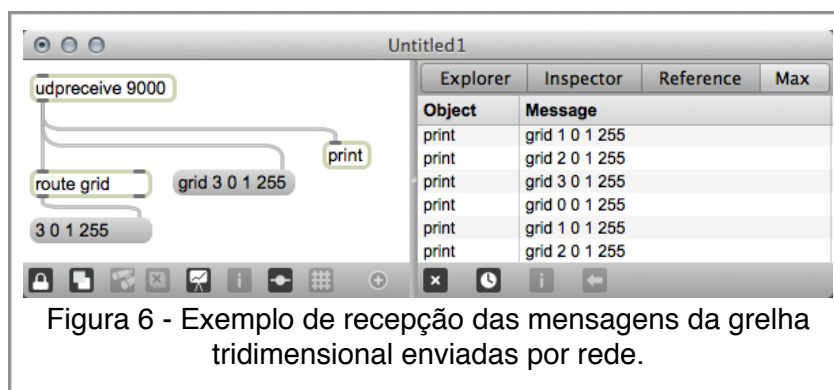
☐ sys ☒ grid ☐ skeleton

IP: 127 . 0 . 0 . 1

Port number: 9000

Figura 5 - Open Sound Control output

Sendo que para receber esta mesma informação terá que ter um dispositivo ligado ao IP e número de porta definidos no separador “Output”, conforme exemplificado na imagem abaixo, com um *patch* de MaxMSP.



Para melhor esclarecer o aspecto geral das mensagens relativas à actividade da grelha tridimensional vamos então referenciar o seu formato, âmbito e *trigger*, dando um exemplo concreto no final.

Formato:

Lista com quatro números inteiros: x y z actividade.

Âmbito:

$x = \{ 0, x_{\text{hotspots}} - 1 \}$

$y = \{ 0, y_{\text{hotspots}} - 1 \}$

$z = \{ 0, z_{\text{hotspots}} - 1 \}$

actividade = 0 ou 255

Output trigger:

O envio das listas relativas à grelha tridimensional é efectuado apenas quando ocorre uma mudança no valor de actividade de uma determinada “fatia” de profundidade (“z depth matrix”). Sendo então enviadas listas de formato x-y-z-actividade de forma serial correspondendo à fatia de profundidade. O número de listas enviadas por cada fatia de profundidade depende do número *hotspots* nos eixos x e y, representado pela fórmula:

número de listas por fatia de profundidade = $x_{\text{hotspots}} * y_{\text{hotspots}}$

Se, por exemplo, acontecerem mudanças em duas fatias de profundidade simultaneamente, primeiro será enviada a lista referente à fatia de profundidade com o valor de z mais próximo de zero e só depois será enviada a outra lista.

Exemplo:

Dados os valores,

$x_{\text{hotspots}} = 4;$

$y_{\text{hotspots}} = 3;$

$z_{\text{hotspots}} = 2.$

Se acontecesse uma mudança na primeira “fatia” de profundidade (a mais próxima da Kinect, sendo $z = 0$), o envio de listas relativas à grelha tridimensional seria o seguinte:

(x y z actividade)	
0 0 0 0	—> $x = 0, y = 0, z = 0$, actividade = 0 (off)
1 0 0 0	—> $x = 1, \dots$
2 0 0 0	—> $x = 2, \dots$
3 0 0 0	—> $x = 3, \dots$
0 1 0 0	—> $x = 0, y = 1, \dots$
1 1 0 0	—> $x = 1, \dots$
2 1 0 255	—> $x = 2, y = 1, z = 0$, actividade = 255 (on)
3 1 0 0	—> $x = 3, \dots$
0 2 0 0	—> $x = 0, y = 2, z = 0$
1 2 0 0	—> $x = 1, \dots$
2 2 0 0	—> $x = 2, \dots$
3 2 0 0	—> $x = 3, \dots$

4.8.1. OSC — Skeleton data

É também possível enviar por rede, através do protocolo UDP, dados relativos ao rastreio do esqueleto (*skeleton tracking*) dos utilizadores. Esta funcionalidade é inerente ao objecto (.mxo) `jit.openni` usado para a captação da Kinect. Este permite saber quantos utilizadores estão na área de captura, bem como a sua posição central e a posição das articulações (como os joelhos, cotovelos, pés, mãos, etc.). Poderá obter informações mais detalhadas em: <https://github.com/diablodale/jit.openni/wiki>

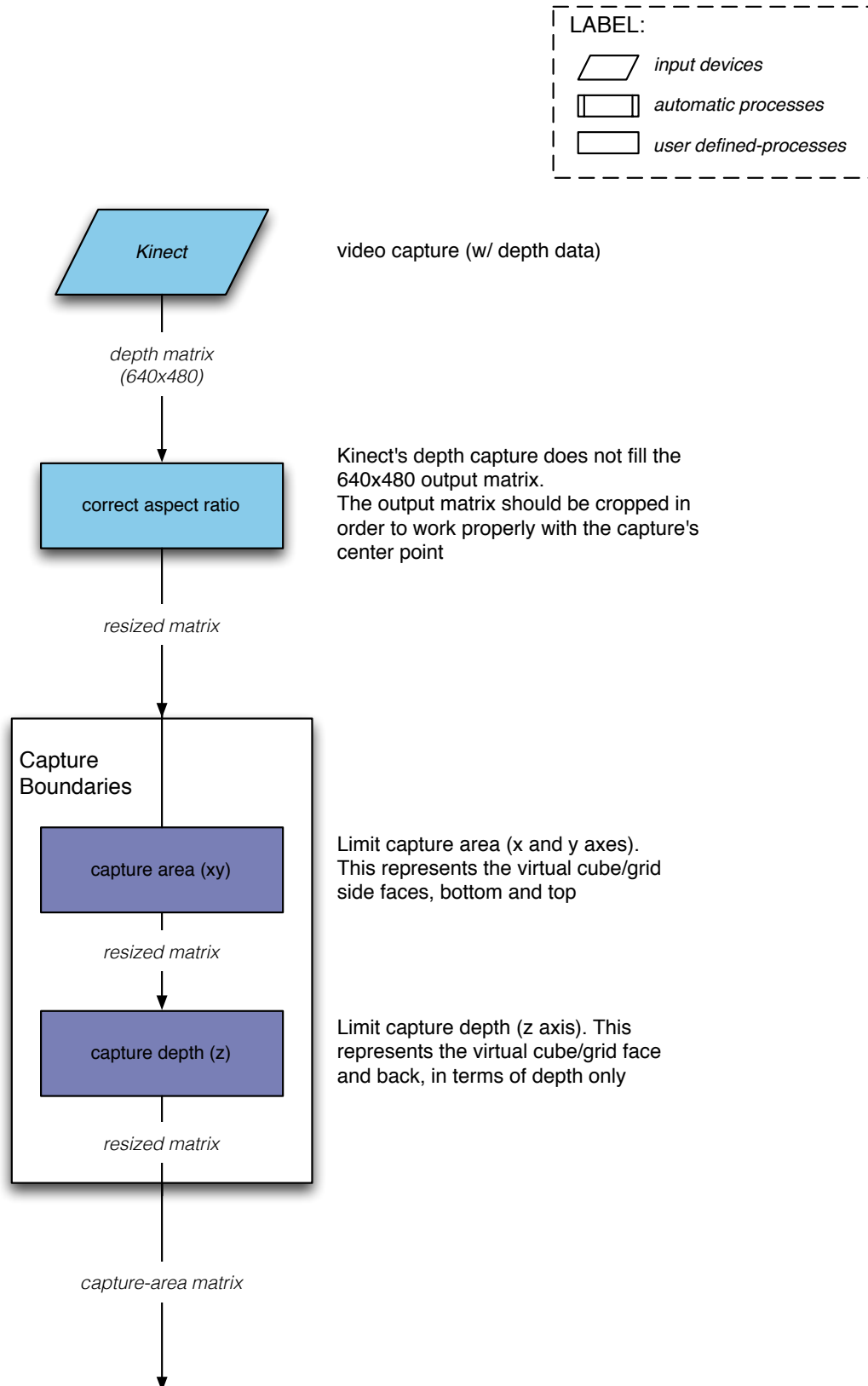
4.8.2. Controlo remoto

Esta funcionalidade apenas será implementada na **versão 1.1**. Sendo depois possível controlar o Sonorium de forma remota, através de uma ligação de rede. Possibilitando, por exemplo, controlar o Sonorium numa situação de performance, colocando um computador com o Sonorium em palco e

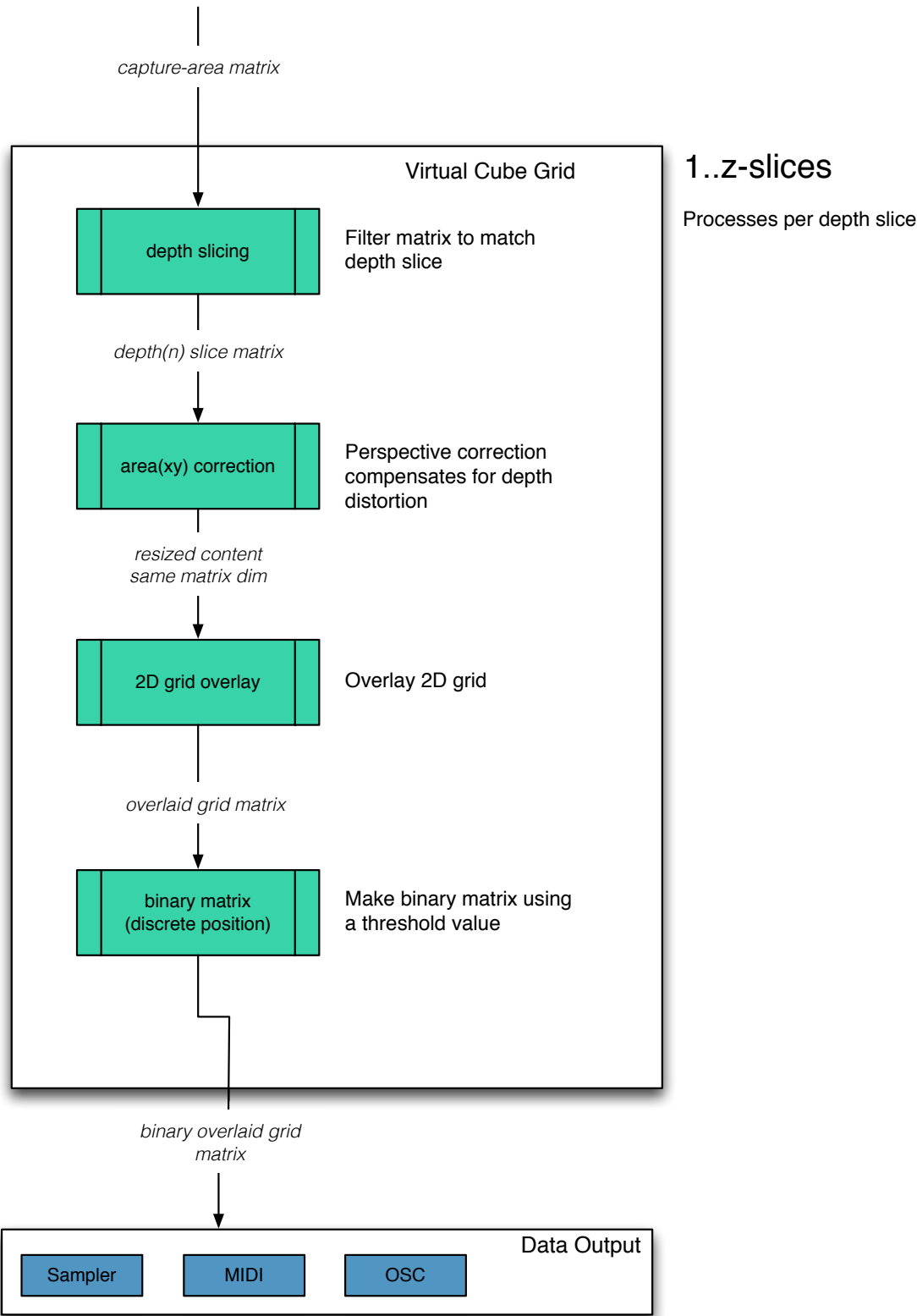
controlando-o através da *regie* ou controlando os conteúdos do Sonorium num contexto de instalação de forma remota.

4.9. Arquitectura do software

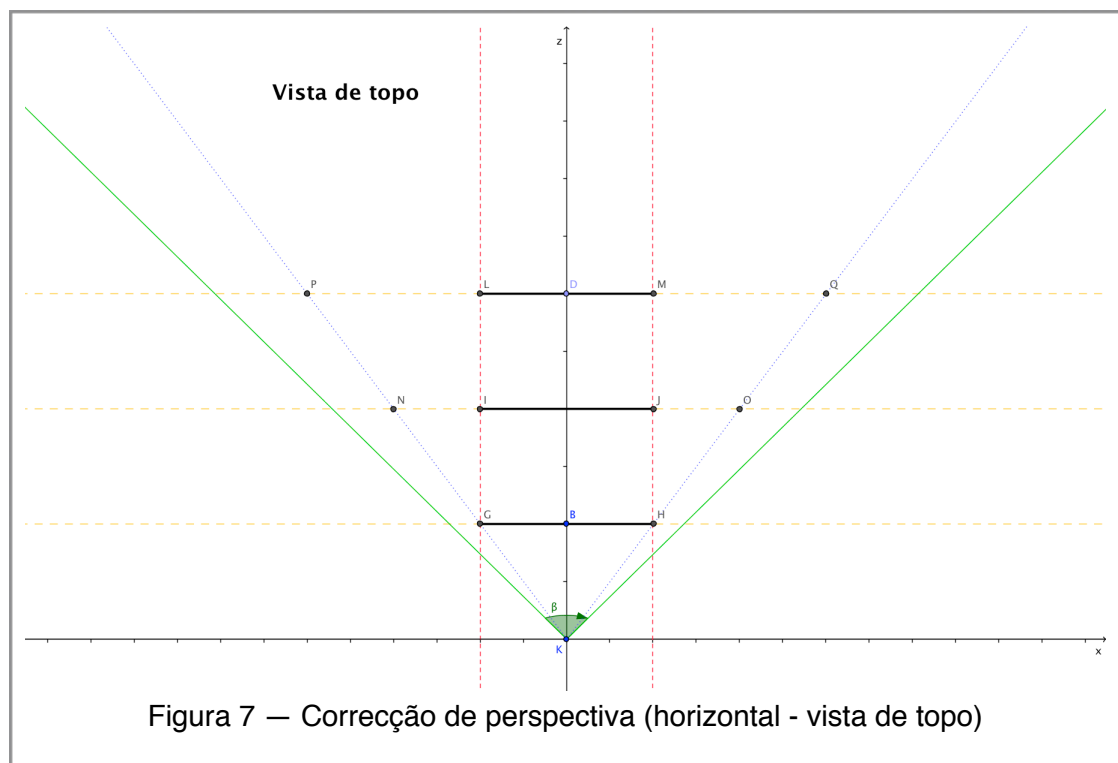
4.9.1. Video Input and Capture Area



4.9.2. Virtual Cube Grid and Output



4.10. Acerca da correcção de perspectiva



- K o ponto onde se encontra a Kinect;
- β (a verde) é o ângulo de captura horizontal da câmara;
- O segmento \overline{KB} representa a profundidade mínima (ver [Legenda](#));
- O segmento \overline{KO} representa a profundidade máxima (ver [Legenda](#));
- A área definida pelos pontos G, H, L e M representa a área de captura;
- A área definida pelos pontos G, H, I e J representa a área da segunda fatia de profundidade;
- O segmento \overline{NO} representa a imagem captada no início da segunda fatia de profundidade;
- O segmento \overline{IJ} representa a imagem no início da segunda fatia de profundidade após a correcção de perspectiva. Note que \overline{IJ} detém a mesma imagem que \overline{NO} sendo apenas redimensionada;
- A linha a azul representa o ângulo formado quando a área de captura é corrigida ou redimensionada (ver [Legenda](#)).

Este processo é também aplicado à distorção vertical da perspectiva, onde o ângulo de captura da Kinect é de 43° .

Note ainda que desde o início de uma fatia de profundidade até à próxima existe ainda uma pequena distorção causada pela perspectiva da câmara. Embora esta não fosse possível de corrigir com o algoritmo em questão o seu efeito é mínimo não causando grandes efeitos no funcionamento e conceito de grelha virtual do Sonorium.

4.11. Acerca dos *presets*

O Sonorium faz recurso de um banco de pré-configurações ou conjunto de *presets* para que possa gravar várias configurações da aplicação.

Este conjunto de *presets* é mantido numa pasta, a qual contém um ficheiro de extensão “.json” com o mesmo nome da pasta. Este ficheiro contém uma informação geral de todos os *presets* contidos na pasta. Sendo que para cada *preset* do Sonorium é depois criado um ficheiro de extensão “.json” e outro de extensão “.jxf” sendo que a nomenclatura destes começa com dois dígitos correspondendo ao número (posição que este *preset* ocupa no conjunto de *presets*).

Veja por exemplo a pasta “sonorium_presets” que vem com a aplicação:

- esta pasta contém um ficheiro “sonorium_presets.json” que contém informação relativa a todos os *presets* nesta pasta;
- esta pasta contém quatro *presets*, sendo que cada *preset* tem um ficheiro “.json” e “.jxf” e as suas nomenclaturas começam com a numeração e só depois têm o nome do conjunto de *presets*. Por exemplo : “01_sonorium_presets.json” e “01_sonorium_presets.jxf” correspondem ao primeiro *preset* do conjunto de *presets* “sonorium_presets”.

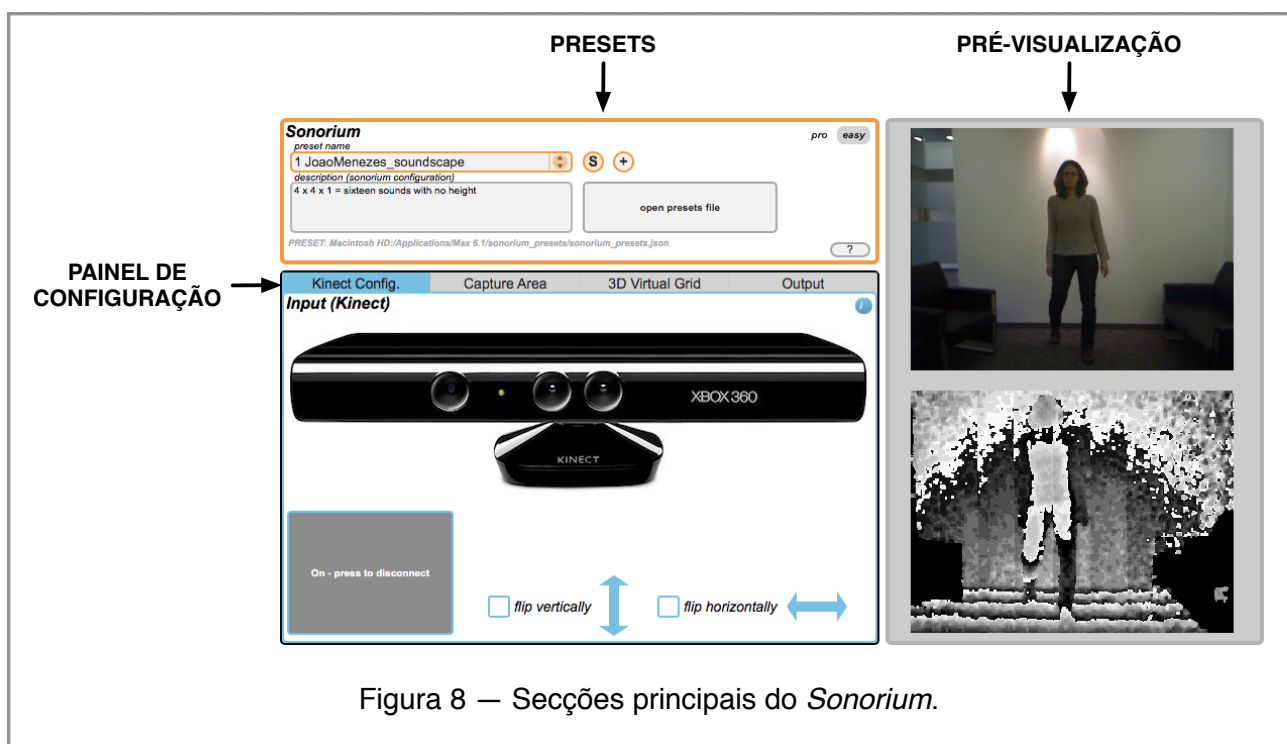
5. LEGENDA

O Sonorium contém uma legenda embutida de todas as interfaces visíveis, sendo disposta na barra de estado (barra cinzenta no fundo da janela da aplicação) ou na janela de ajuda (ver [Legenda](#)).

5.1. Secções

O Sonorium contém três secções distintas:

- Presets : nesta secção o utilizador pode criar, guardar e carregar pré-configurações;
- Painel de configuração : nesta secção o utilizador pode definir uma pré-configuração;
- Pré-visualização : esta secção serve para providenciar *feedback* visual para a configuração do Sonorium.



5.2. Presets

O Sonorium é distribuído com alguns *presets* elaborados pela equipa da Digitópia e por defeito carrega aleatoriamente um destes *presets* quando a aplicação é aberta.

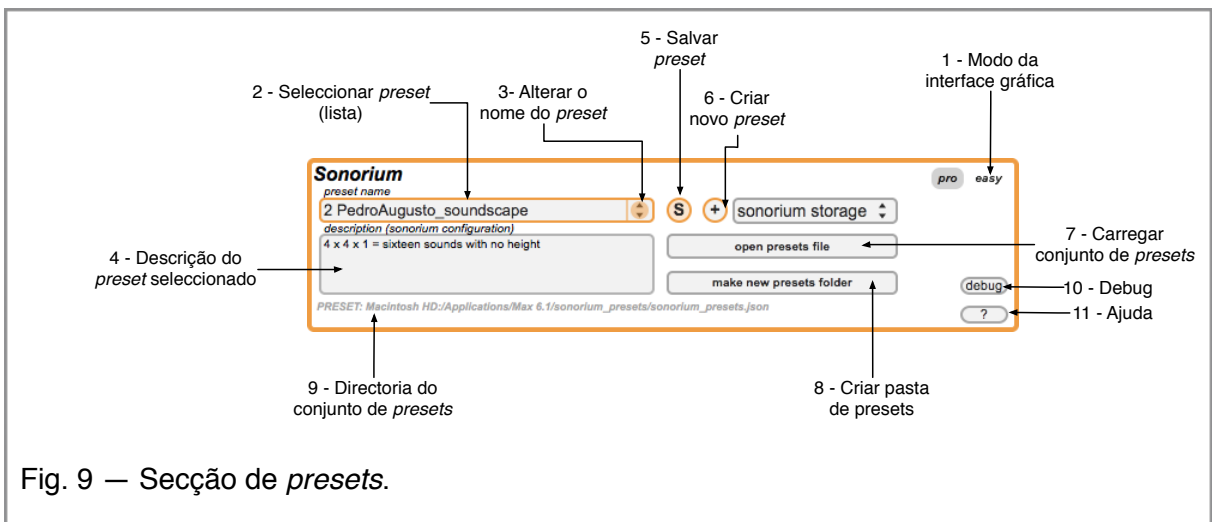


Fig. 9 — Secção de *presets*.

1. **Modo da interface gráfica (tab).** Permite alternar entre dois modos distintos de apresentação do Sonorium: *easy* (neste modo apenas estão disponíveis as funções básicas do software) e *pro* (neste modo todas as configurações do software são apresentadas);
2. **Seleccionar *preset* (menu).** Permite seleccionar um *preset* de um grupo de *presets* pré-gravados (contidos numa pasta de *presets* - ver [Acerca dos presets](#));
3. **Alterar o nome do *preset* (botão).** Ao pressionar a pequena bola laranja irá abrir uma caixa de diálogo para que possa alterar o nome do *preset* actualmente seleccionado;
4. **Descrição do *preset* (texto).** Nesta caixa de texto pode visualizar informação relativa ao *preset* actualmente seleccionado ou editar a descrição do mesmo. Se editar a descrição não se esqueça de salvar o *preset* ao pressionar o botão “S” (5- Salvar *preset*);
5. **Salvar *preset* (botão “S”).** Salvar configurações do Sonorium no *preset* actualmente seleccionado. ATENÇÃO: esta função irá gravar directamente para os ficheiros de *presets* (.json) contidos na pasta de *presets* actualmente seleccionada (ver [Acerca dos presets](#));
6. **Criar novo *preset* (botão “+”).** Adiciona um novo *preset* à pasta de *presets* actualmente seleccionada, copiando os dados do *preset* seleccionado aquando da operação;
7. **Carregar conjunto de *presets* (botão “open presets file”).** Carrega uma pasta de *presets* (ver [Como seleccionar um conjunto de presets](#));
8. **Criar pasta de *presets* (botão “make new presets folder”).** Cria uma nova pasta de *presets* (ver [Como criar uma pasta de presets](#));
9. **Directoria do conjunto de *presets* (texto).** Visualização da directoria do conjunto de *presets* actualmente seleccionado;
10. **Debug (interruptor “debug”).** Ao activar o debug todos os dados da aplicação serão dispostos na consola (*Max window*);
11. **Ajuda (botão “?”).** Abrir a janela de ajuda (mover o rato pelos diferentes objectos gráficos para visualizar uma descrição nesta janela).

5.3. Painel de configuração

Para configurar um novo espaço de interacção sonora é aconselhado seguir as diferentes etapas de configuração por ordem (da esquerda para a direita). Sendo que o painel de configuração do Sonorium apresenta quatro secções distintas (da esquerda para a direita):

- **Kinect Config.** : nesta secção poderá definir parâmetros relacionados com a captura de vídeo executada pela Kinect;
- **Capture Area** : nesta secção poderá definir parâmetros relativos à área de captura pretendida;
- **3D Virtual Grid** : nesta secção poderá definir parâmetros relativos à grelha virtual inserida na área de captura;
- **Output** : nesta secção poderá definir o resultado musical/sonoro relativo a cada *hotspot* da grelha virtual.

5.4. Configuração da Kinect

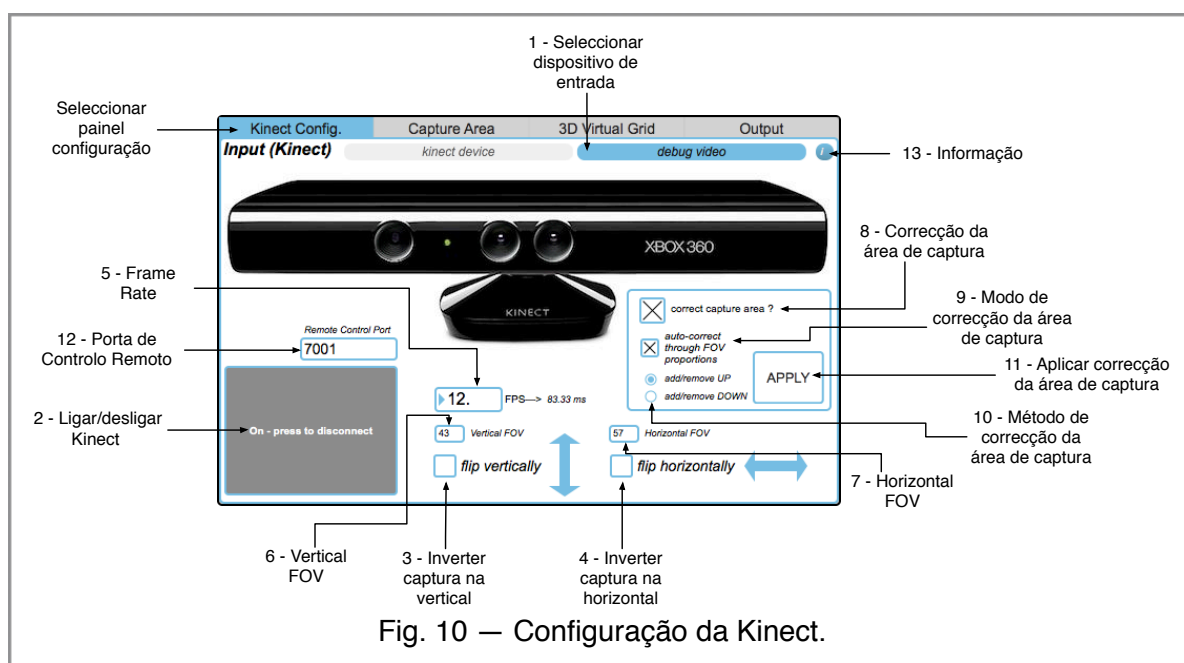


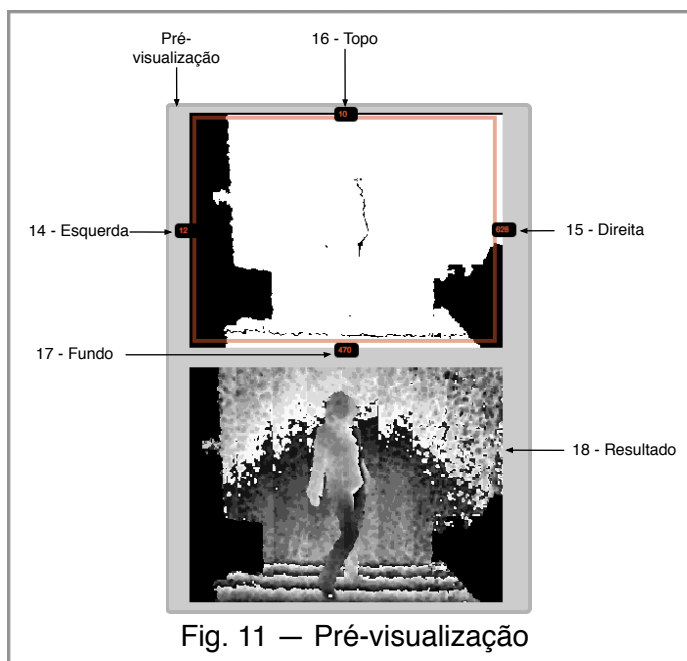
Fig. 10 — Configuração da Kinect.

Nesta secção poderá:

1. **Seleccionar dispositivo de entrada (selector "kinect device / debug video").** Por defeito o Sonorium irá tentar receber imagem através de uma câmara Kinect conectada ao computador. Contudo é também possível carregar um vídeo de teste (*debug video*) sendo assim possível testar configurações do Sonorium sem ter uma Kinect ligada ao computador. Caso pretenda usar o vídeo de teste deverá mudar o *frame rate* (ver ponto 5) para 30 *frames* por segundo;

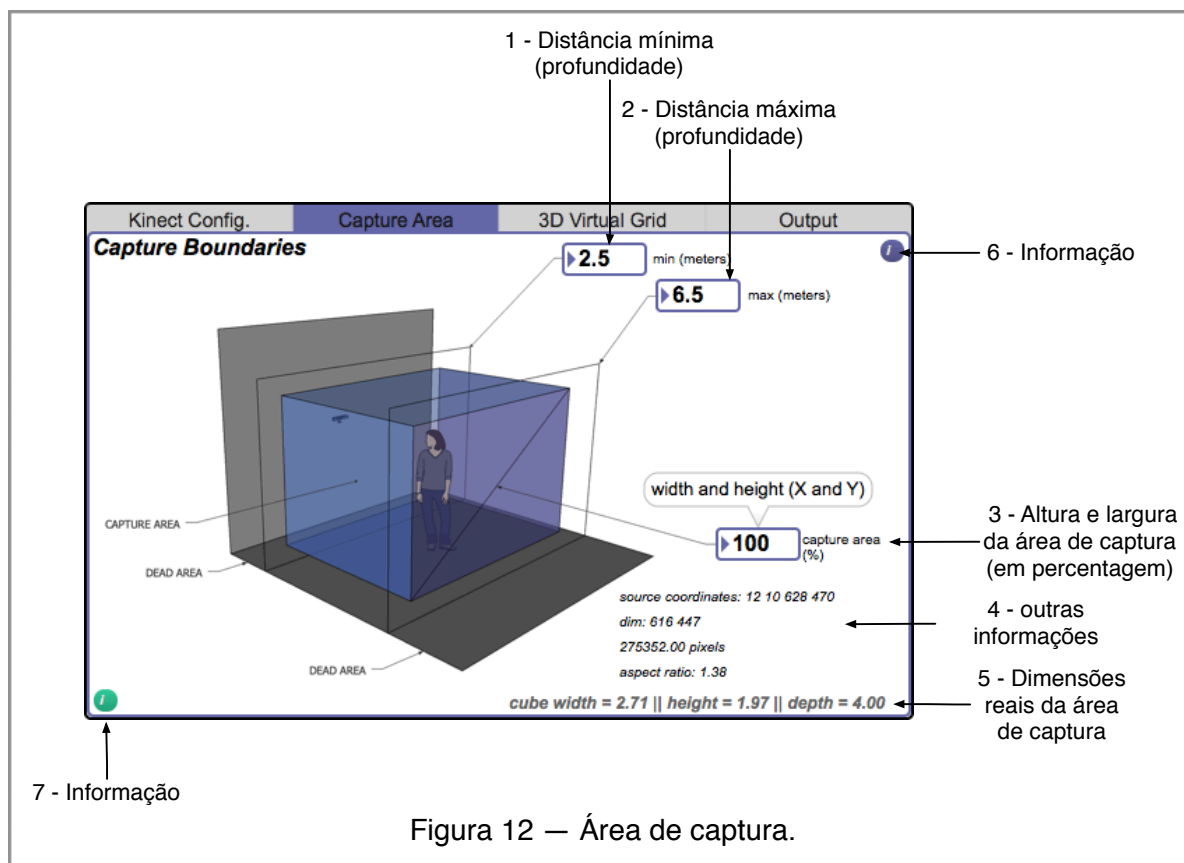
2. **Ligar/desligar captura de vídeo (interruptor “on / off”).** Ligar/desligar a captura de vídeo. Desligar a captura de vídeo interrompe o funcionamento do Sonorium;
3. **Inverter a captura na vertical (interruptor).** Inversão vertical da imagem de captura;
4. **Inverter a captura na horizontal (interruptor).** Inversão horizontal da imagem de captura. Note que a figura da Kinect acompanha as inversões realizadas à imagem de captura. Deste a orientação com a qual a Kinect é fixada é indiferente, sendo que se pode depois inverter a imagem no software;
5. **Frame Rate (caixa numérica).** Esta interface serve para definir o número de *frames* por segundos captados pela câmara. Por defeito são usados 12 *frames* por segundo;
6. **Vertical FOV (caixa numérica).** *Vertical Field of View* (ângulo de captura vertical). Caso a sua Kinect tenha um Vertical FOV diferente de 43° deverá alterar este valor para que as correcções de perspectiva estejam em conformidade com a câmara usada;
7. **Horizontal FOV (caixa numérica).** *Horizontal Field of View* (ângulo de captura horizontal). Caso a sua Kinect tenha um Horizontal FOV diferente de 57° deverá alterar este valor para que as correcções de perspectiva estejam em conformidade com a câmara usada;
8. **Correcção da área de captura (interruptor).** Ligar/desligar correcção da área de captura. Esta correcção pretende remover as “arestas mortas” (rebordo de píxeis a preto) deixadas pela triangulação de profundidade da Kinect, maximizando assim a área de captura e o tempo de processamento (uma vez que estes píxeis “mortos” iriam ser processados posteriormente);
9. **Modo de correcção da área de captura (interruptor).** Quando activado aplica uma correcção da área de captura tendo em conta os ângulos de captura vertical e horizontal;
10. **Método de correcção da área de captura (botões).** Permite definir se o excesso de píxeis causado pela correcção da área de captura será removido do topo ou do fundo;
11. **Aplicar correcção da área de captura (botão “Apply”).** Aplica as correcções efectuadas à área de captura. (ver pontos 14 a 18);
12. **Porta de controlo remoto (Remote control port).** Selecção da porta de controlo remoto (via UDP - *User Datagram Protocol*). Será possível controlar o Sonorium de forma remota ao enviar mensagens para a porta seleccionada. Esta funcionalidade ainda não se encontra activa, sendo prevista para a versão 1.1 do Sonorium;
13. **Informação (botão “i”).** Abre uma janela do *browser* dirigindo-se ao site da Microsoft contendo as especificações da câmara Kinect;

14. **Esquerda (caixa numérica).** Ver ponto 17;
15. **Direita (caixa numérica).** Ver ponto 17;
16. **Topo (caixa numérica).** Ver ponto 17;
17. **Fundo (caixa numérica).** Os pontos 14, 15, 16 e 17 permitem remover a área morta (píxeis a preto) no rebordo da imagem, criada pela imagem de profundidade (*depth image*). Note que o Sonorium irá tentar manter a mesma proporção de imagem (*aspect ratio*) da imagem original proveniente da Kinect;
18. **Resultado (matriz).** Pré-visualização do resultado da correcção da área de captura (é necessário pressionar o botão “apply”, ver ponto 11, para que as alterações sejam visíveis).

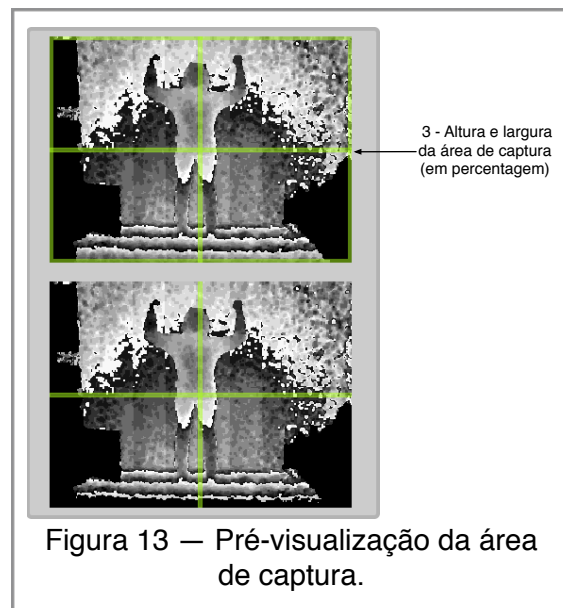


5.5. Área de captura

Nesta secção é possível definir uma área de captura para o funcionamento do Sonorium, sendo que fora desta não poderá ser colocado qualquer *hotspot*, pois será uma área inactiva.

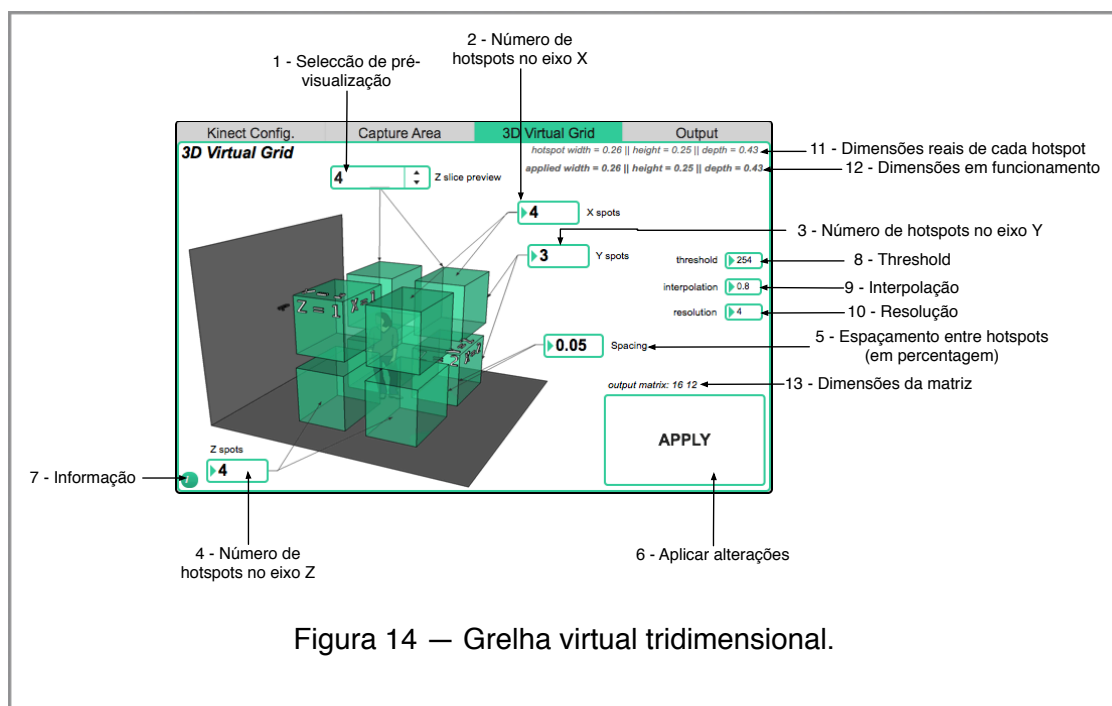


1. **Profundidade mínima (caixa numérica).** Profundidade mínima da área de captura, em relação à Kinect, medida em metros;
2. **Profundidade máxima (caixa numérica).** Profundidade máxima da área de captura, em relação à Kinect, medida em metros;
3. **Área frontal (caixa numérica).** Altura e largura da área de captura, definida em percentagem;
4. **Dados da área de captura (texto).** São dispostas as coordenadas da matriz-fonte, a sua dimensão, o número total de píxeis que contém e a proporção da imagem (*aspect ratio*);
5. **Dimensões (texto).** Dimensões reais da actual área de captura em metros;
6. **Informação (botão “i roxo”).** Abre uma janela do *browser* contendo um link com informação relativa à capacidade de captura da Kinect em termos de profundidade;
7. **Informação (botão “i verde”).** Abre uma janela com informação relativa à orientação dos eixos x, y e z.



5.6. Grelha virtual tridimensional

Nesta secção é possível definir o número de *hotspots* contidos na área de captura.



1. **Pré-visualização (menu).** Seleccionar pré-visualização de *hotspots* em profundidade (eixo Z). A selecção “overall” permite visualizar a grelha desenhada bem como a sua aplicação sobre a imagem captada pela Kinect;
2. **X spots (caixa numérica).** Definir o número de *hotspots* em largura (eixo X);
3. **Y spots (caixa numérica).** Definir o número de *hotspots* em altura (eixo Y);
4. **Z spots (caixa numérica).** Definir o número de *hotspots* em profundidade (eixo Z);
5. **Espaçamento (caixa numérica).** Definir o espaçamento, em percentagem, entre cada *hotspot*. Com o valor a zero significa que não existe qualquer área inactiva (espaçamento) entre *hotspots* e com o valor igual a 1.0 (ou seja, 100%) significa que não existem *hotspots* mas apenas áreas inactivas e com o valor a 0.5 (50%) o tamanho do hotspot é igual ao do espaçamento criado. Note que o espaçamento criado é igual tanto em largura, como altura ou profundidade;
6. **Apply (botão).** É necessário pressionar este botão para que as alterações efectuadas tomem efeito. Assim, de cada vez que alterar um dos parâmetros anteriores deverá pressionar este botão para que as alterações sejam realmente efectuadas. Note que se houver alterações por confirmar este botão permanecerá cor-de-laranja, voltando à sua cor normal quando as alterações forem aplicadas;
7. **Informação (botão “i”).** Abre uma janela com informação relativa à orientação dos eixos x, y e z;
8. **Threshold (caixa numérica).** Limiar de activação após interpolação (ver ponto seguinte);
9. **Interpolação (caixa numérica).** Serve para suavizar a activação dos *hotspots* ao produzir um feedback com controlo de ganho na matriz de entrada. Um maior valor de interpolação significa que os *hotspots* permaneceram activos durante um maior período de tempo depois de serem desactivados. Para uma melhor suavização da activação dos *hotspots* deverá equilibrar este valor juntamente com o *threshold*, que permite definir em que ponto da interpolação a activação toma efeito;
10. **Resolução (caixa numérica).** Define a resolução de activação dos *hotspots* (ou seja, da matriz de saída). Quanto maior for a resolução maior será a área necessária para activação do *hotspot*. Por exemplo, um valor de resolução igual a quatro significa que pelo menos um quarto do *hotspot* terá que estar preenchido para que este seja activado;
11. **Dimensões reais dos *hotspots* (texto).** Esta caixa de texto serve para visualizar as dimensões reais (em metros) dos *hotspots* à medida que se ajusta tanto a grelha virtual como a área de captura;
12. **Dimensões actuais dos *hotspots* (texto).** Esta caixa de texto serve para visualizar as dimensões reais (em metros) actualmente em funcionamento dos *hotspots* criados pelo Sonorium. Estas dimensões serão actualizadas sempre que pressionar o botão “Apply” (ver ponto 6);
13. **Dimensões da matriz de saída (texto).** Nesta caixa de texto é visualizada a dimensão (em píxeis) da matriz de saída para a activação dos *hotspots*. Este valor depende da resolução (ver ponto 10), sendo que quanto menor for a dimensão da matriz de saída mais leve será o processamento efectuado pelo Sonorium.

5.7. Output

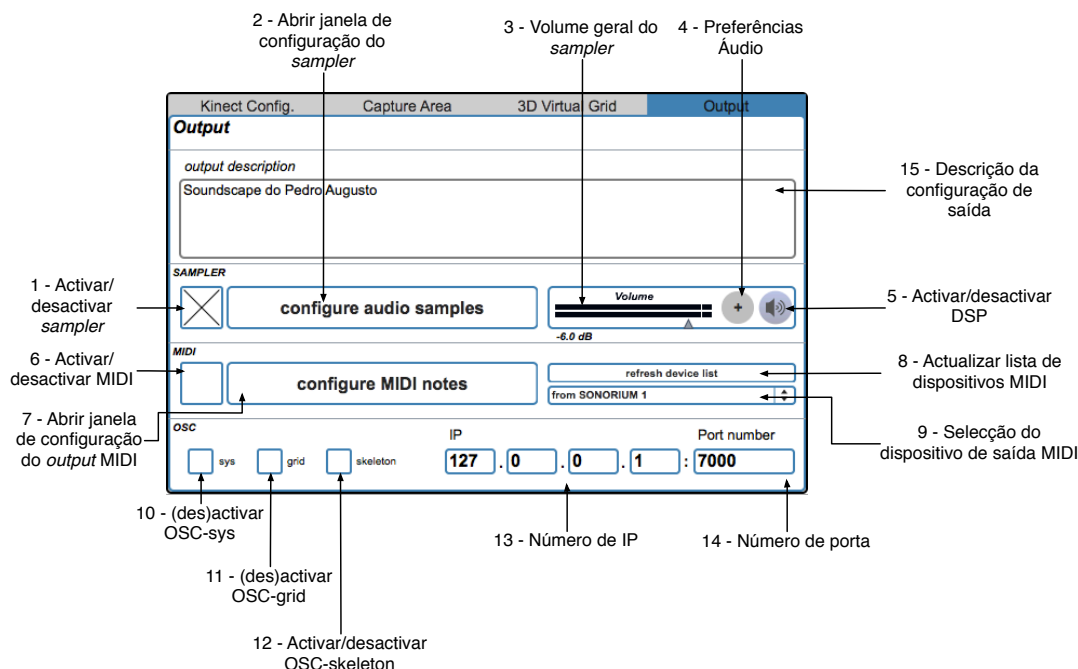


Figura 15 — Output.

1. **Activar/desactivar *sampler* (interruptor).** Permite activar ou desactivar o *sampler* sem que a sua configuração sofra qualquer alteração;
2. **Abrir *sampler* (botão “configure audio samples”).** Abre a janela de configuração do *sampler* ([ver Sampler](#));
3. **Volume do *sampler* (fader+meter).** Permite definir o volume geral do *sampler*.
4. **Preferências áudio (botão “+”).** Abre a janela de configuração do DSP. Nesta janela poderá aceder a opções como seleccionar a placa de som desejada ou a taxa de amostragem. Note que o Sonorium não se adapta à taxa de amostragem das amostras áudio inseridas, tendo o utilizador a responsabilidade manter ambas em conformidade;
5. **Activar/desactivar DSP (interruptor).** Permite activar ou desactivar o áudio do Sonorium. Por defeito este está ligado quando o Sonorium é aberto pela primeira vez. Se apenas estiver a usar o *output* MIDI poderá suspender o áudio não sendo este necessário.
6. **Activar/desactivar MIDI (interruptor).** Permite activar ou desactivar a saída de mensagens MIDI sem que a sua configuração sofra qualquer alteração;
7. **Abrir *output* MIDI (botão “configure MIDI notes”).** Abre a janela de configuração da saída MIDI do Sonorium ([ver MIDI](#));
8. **Actualizar lista de dispositivos MIDI (botão “refresh device list”).** Ao pressionar este botão actualizará a lista de dispositivos disponíveis para a saída de MIDI (ver ponto seguinte);
9. **Seleção do dispositivo de saída MIDI (menu).** Permite seleccionar um dispositivo disponível para a saída de mensagens MIDI. Poderá portanto enviar MIDI para qualquer *DAW* ou sintetizador compatível com MIDI;
10. **Activar/desactivar OSC-sys (interruptor).** Permite activar ou desactivar o envio de mensagens do sistema através da rede. Estas mensagens

poderão ser úteis para um controlo remoto do Sonorium ([ver Controlo Remoto](#) e [Porta de Controlo Remoto](#)), sendo que providenciam todas as mensagens que saem dos objectos *ptrstorage*;

11. **Activar/desactivar OSC-grid (interruptor).** Permite enviar a informação relativa à grelha tridimensional do Sonorium através de uma ligação de rede (ver [OSC - grelha tridimensional](#));
12. **Activar/desactivar OSC-skeleton (interruptor).** Adicionalmente o Sonorium permite o envio de dados do *tracking* do utilizador, enviando informação relativa ao número de utilizadores captados pela Kinect bem como da posição das articulações do seu esqueleto ([ver OSC- Skeleton Data](#));
13. **IP (4 caixas numéricas).** Número IP (*Internet Protocol*) do endereço para o qual se pretende enviar as mensagens OSC (*Open Sound Control*). Note que a maioria dos dados enviados por rede usam o protocolo UDP (*User Datagram Protocol*) os quais poderão estar sujeitos a perdas de dados;
14. **Porta (caixa numérica).** Número da porta para a qual se pretende enviar os dados via UDP.
15. **Descrição da configuração de saída (texto).** Esta caixa de texto serve para guardar uma descrição escrita da actual configuração de saída.

5.8. Sampler

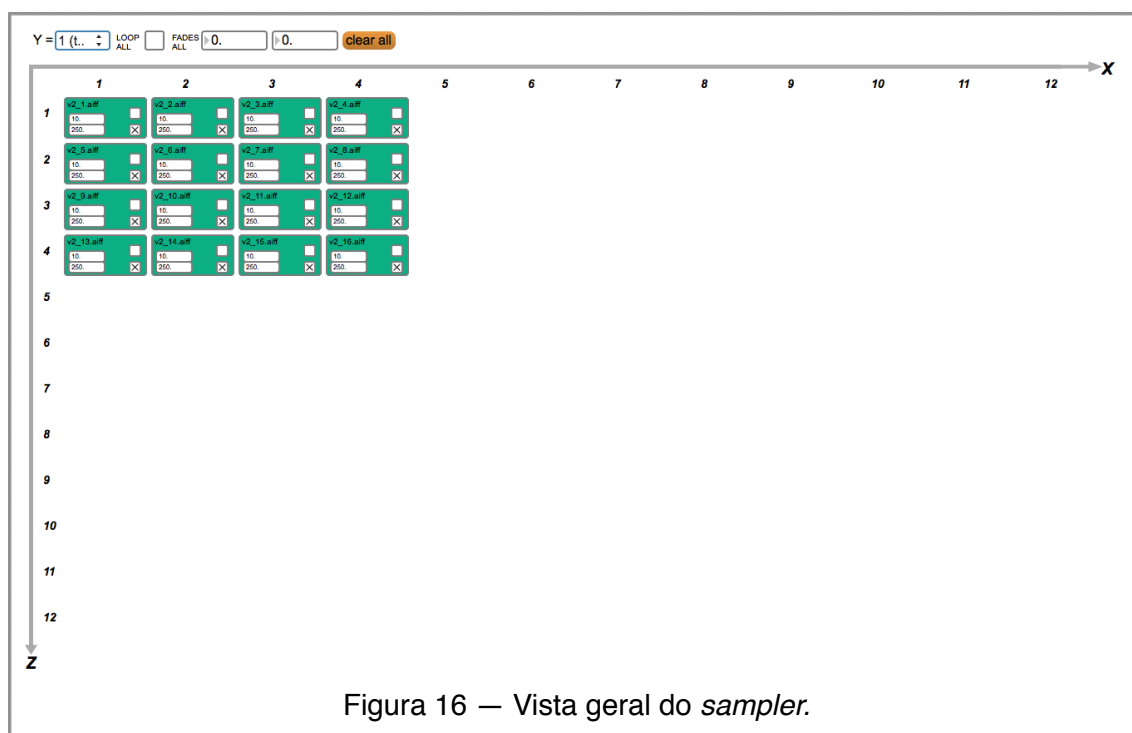
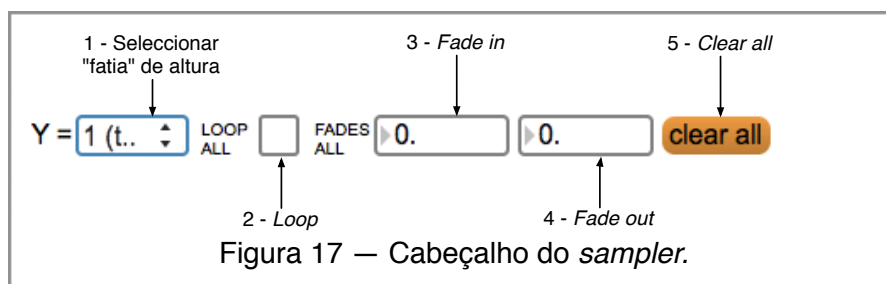


Figura 16 — Vista geral do *sampler*.

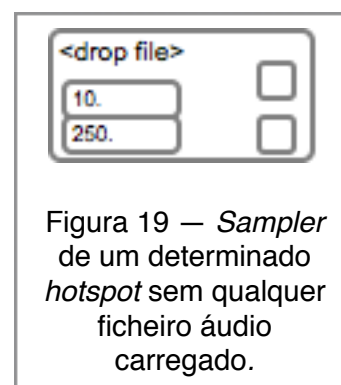
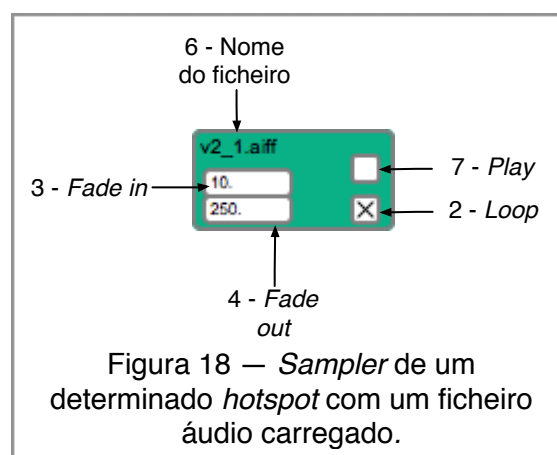
Na figura 16 está representado o *sampler* do Sonorium, neste caso contendo apenas 16 amostras áudio, contudo é possível carregar até um total de 1728 (= 12 x 12 x 12) amostras, dependendo do tamanho em disco de cada amostra e da memória RAM disponível ([ver Pré-requisitos](#)). Conforme representado na figura acima referida apenas é possível visualizar uma “fatia” de altura (Y) de cada vez, sendo dispostas as amostras em X e Z dessa mesma fatia. Para seleccionar uma fatia de altura Y use o selector (referenciado em baixo no ponto 1). Note que as fatias de altura estão

dispostas de cima para baixo, sendo que a fatia número “1” se refere ao topo, conforme evidenciado no selector.



Note que no cabeçalho os parâmetros dizem respeito a todos os *hotspots*, mesmo os que estão em diferentes fatias de altura (Y) e portanto não se encontram visíveis.

1. **Selector da fatia de altura Y (menu).** Este menu permite seleccionar a fatia de altura desejada para configurar o *sampler*, apresentando todos os *hotspots* disponíveis nessa mesma fatia;
2. **Loop (interruptor).** Permite repetir uma amostra de áudio enquanto o *hotspot* se encontrar activo;
3. **Fade in (caixa numérica).** Permite accionar um *fade-in*, definido em milissegundos, quando um *hotspot* é activado;
4. **Fade out (caixa numérica).** Permite accionar um *fade-out*, definido em milissegundos, quando um *hotspot* é desactivado. Esta opção permite suavizar a saída de um utilizador de um determinado *hotspot*;
5. **Clear all (botão).** (ATENÇÃO) Remove todas as amostras de áudio inseridas;
6. **Nome do ficheiro (texto).** Serve para visualizar o nome do ficheiro áudio carregado para o *sampler*;
7. **Play (interruptor).** Este interruptor serve para visualizar e confirmar o correcto funcionamento de cada *sample* mas também para testar, pressionando manualmente o interruptor.



5.9. MIDI

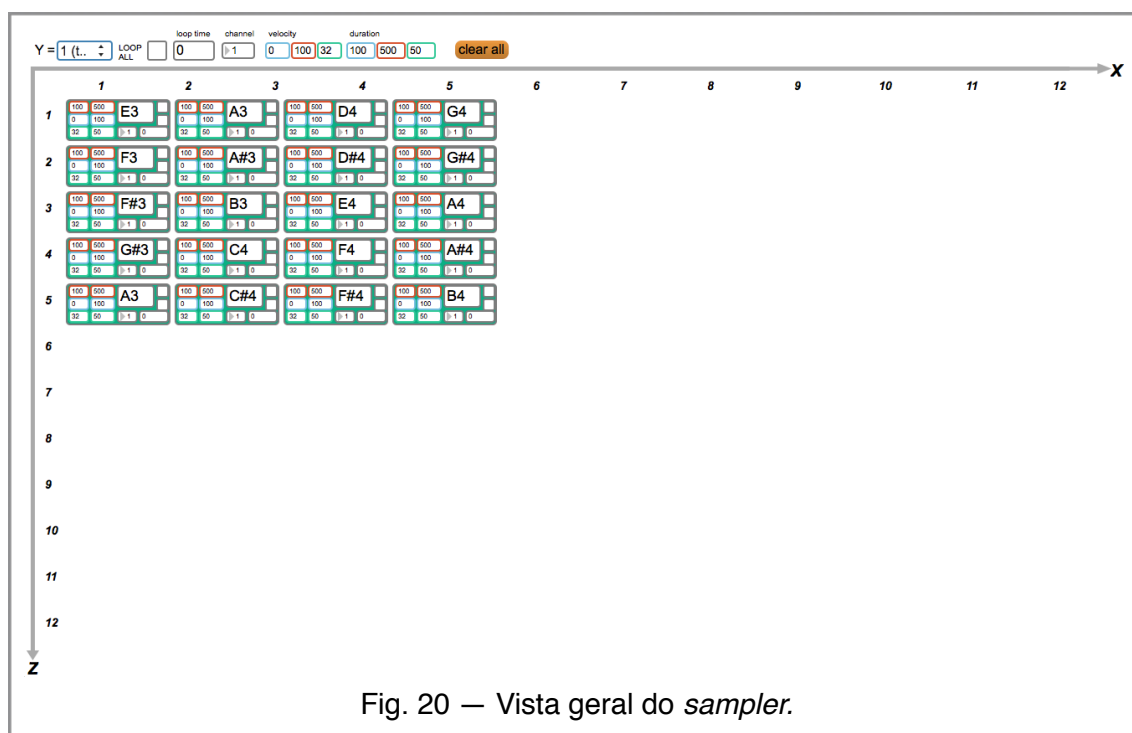


Fig. 20 — Vista geral do *sampler*.

Na figura 20 está representado o *output* MIDI do Sonorium, neste caso contendo apenas 16 notas, contudo é possível configurar até um total de 1728 (= 12 x 12 x 12) notas. Conforme representado na figura acima referida apenas é possível visualizar uma “fatia” de altura (Y) de cada vez, sendo dispostas as amostras em X e Z dessa mesma fatia. Para seleccionar uma fatia de altura Y use o selector (referenciado em baixo no ponto 1). Note que as fatias de altura estão dispostas de cima para baixo, sendo que a fatia número “1” se refere ao topo, conforme evidenciado no selector.

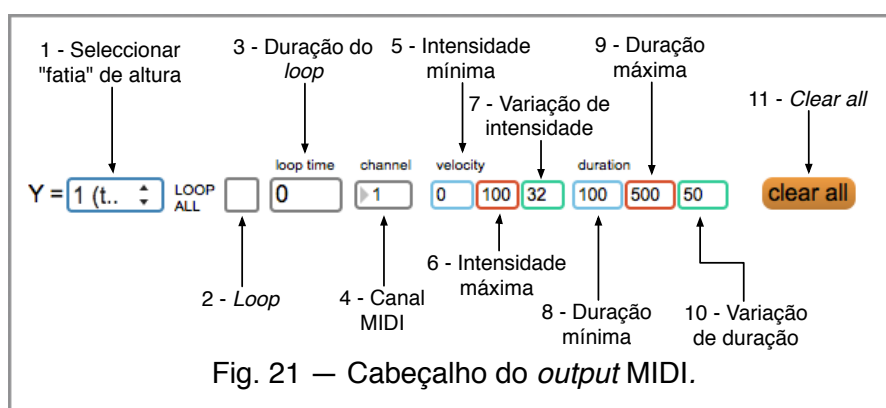
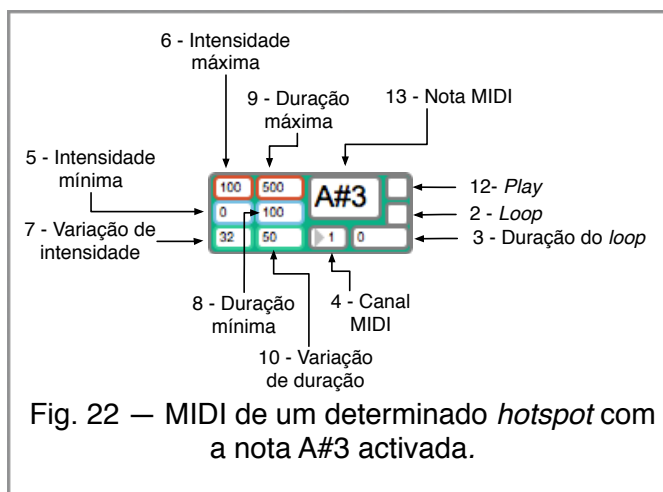


Fig. 21 — Cabeçalho do *output* MIDI.

Note que no cabeçalho os parâmetros dizem respeito a todos as notas MIDI, mesmo as que estão em diferentes fatias de altura (Y) e portanto não se encontrem visíveis.

1. **Selector da fatia de altura Y (menu).** Este menu permite seleccionar a fatia de altura desejada para configurar as notas MIDI, apresentando todos os *hotspots* disponíveis nessa mesma fatia;

2. **Loop (interruptor).** Permite repetir uma nota com um intervalo de tempo predeterminado enquanto o *hotspot* se encontrar activo;
3. **Duração do loop (caixa numérica).** Define a duração do *loop* em milissegundos. Se o interruptor de *loop* estiver activado (ver ponto anterior) bem como o respectivo *hotspot*, a nota será repetida em intervalos de tempo definidos por este valor;
4. **Canal MIDI (caixa numérica).** Permite definir o canal MIDI (de 1 a 16) de saída;
5. **Intensidade mínima (caixa numérica).** Permite definir a intensidade (*velocity*) mínima de uma nota, com valores compreendidos entre 0 e 127;
6. **Intensidade máxima (caixa numérica).** Permite definir a intensidade (*velocity*) máxima de uma nota, com valores compreendidos entre 0 e 127;
7. **Variação de intensidade (caixa numérica).** Este parâmetro permite controlar a quantidade de variação aplicada à intensidade (*velocity*) de uma determinada nota, sendo que nunca ultrapassa os valores mínimos e máximos de intensidade. Quanto maior for este valor maior será a variação de intensidade sentida. Para desactivar as variações de intensidade terá que definir este valor como “1”, sendo que deste modo a intensidade será sempre fixa e igual ao último valor devolvido, ou igual ao valor intermédio entre a intensidade mínima e máxima caso estes valores tenham sido actualizados. (NOTE que ao definir este valor como “0” a intensidade da nota será igual a zero, sendo que este problema deverá ser resolvido no versão 1.1 do Sonorium);
8. **Duração mínima (caixa numérica).** Define a duração mínima em milissegundos de uma determinada nota MIDI. (ATENÇÃO) não confundir a duração da nota com a duração do *loop*! Sendo que a duração da note pode até ser maior do que a duração do *loop*;
9. **Duração máxima (caixa numérica).** Define a duração máxima em milissegundos de uma determinada nota MIDI. Atenção: não confundir a duração da nota com a duração do *loop*;
10. **Variação de duração (caixa numérica).** Define a quantidade de variação da duração da nota, sendo este valor definido em milissegundos;
11. **Clear all (botão).** (ATENÇÃO) este botão limpa as notas definidas para todos os *hotspots*;
12. **Play (interruptor).** Este interruptor serve para visualizar e confirmar o correcto funcionamento de cada *hotspot* mas também para testar o envio



- de notas MIDI, pressionando manualmente o interruptor;
13. **Nota MIDI (nota).** É através desta interface que se define uma nota MIDI para um determinado *hotspot*. Para tal pode pressionar o rato e arrastar até à nota desejada, pode introduzir a nota desejada (ex: C3) ou introduzir o número da nota MIDI (ex: 60 = C3). Para desactivar o envio de qualquer nota pode pressionar o rato e arrastar para baixo até que a caixa do *hotspot* mude de verde para branco, conforme evidenciado na figura 23.

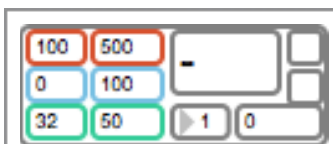


Fig. 23 — Nota de um determinado *hotspot* sem qualquer nota activada.

6. PERGUNTAS FREQUENTES

- **Aplicação está a correr de forma muito lenta ?**

Existem várias opções que poderão melhorar o funcionamento do Sonorium:

- 1) diminuir o [frame rate](#);
- 2) diminuir a [resolução](#);
- 3) diminuir o número de [hotspots](#);
- 4) [limpar](#) todos os samples se não estiverem a ser usados;
- 5) [desligar](#) o áudio se não estiver a ser usado.

- **A minha Kinect tem um ângulo de captura diferente ?**

É possível alterar o ângulo de captura da Kinect ao colocar o [modo da interface gráfica em "Pro"](#) e dirigir-se ao painel ["Kinect Config."](#) onde tem [duas caixas numéricas](#) com as quais pode ajustar ao ângulo de captura da sua câmara.

- **Quando pressiono o botão "Apply" na secção "3D Virtual Grid" o computador parece encravar. O que fazer nessa situação ?**

A desenhos da grelha é um processo bastante demorado, principalmente se houverem muitos hotspots e o computador em utilização for antigo. Depois de pressionar o botão "Apply" deverá sempre esperar que a operação esteja concluída. O que pode até demorar 10 minutos ou mais. No entanto existe a possibilidade do Sonorium encravar neste processo. Se passar demasiado tempo deverá fechar a aplicação e voltar a abri. Note que este processo apenas é demorado na altura da criação. Depois de gravar um preset com a grelha já desenhada, o Sonorium irá rapidamente carregar as configurações pré-gravadas.

- **Estou a usar uma placa de som externa. Como configuro a minha saída áudio ?**

Por defeito o Sonorium irá usar a placa de som embutida com o seu computador. No entanto se pretender usar um outro dispositivo para a saída áudio deverá dirigir-se ao painel ["Output"](#) e pressionar o [botão "+"](#), o qual irá abrir uma janela intitulada "Audio Status" onde pode definir o dispositivo de saída (output device).

- **O sonorium bloqueia ou encrava quando desligo a Kinect. O que fazer ?**

Deverá sempre fechar primeiro o Sonorium e só depois desligar a Kinect do seu computador, caso contrário a aplicação irá encravar.

7. AGRADECIMENTOS

- Serviço Educativo da Casa da Música
- Dale Phurrough (pelo *external* para MaxMSP jit.openni)

8. LICENÇA

(Português)

O Sonorium é um software gratuito: o utilizador tem permissão para redistribuir e ou modificar o código nos termos da *GNU General Public License* tal como publicado pela *Free Software Foundation*, quer a versão 3 da Licença ou (à sua escolha) qualquer versão posterior.

Este software é distribuído na esperança de ser útil, mas SEM QUALQUER TIPO DE GARANTIA; mesmo sem a garantia implícita de Comercialização ou de Aptidão Para Uso Específico. Ver a licença *GNU General Public License* para mais informações.

Deverá ter recebido uma cópia da licença *GNU General Public License* juntamente com o software. Se não recebeu veja <<http://www.gnu.org/licenses/>>.

(English)

Sonorium 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 3 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, see <<http://www.gnu.org/licenses/>>.