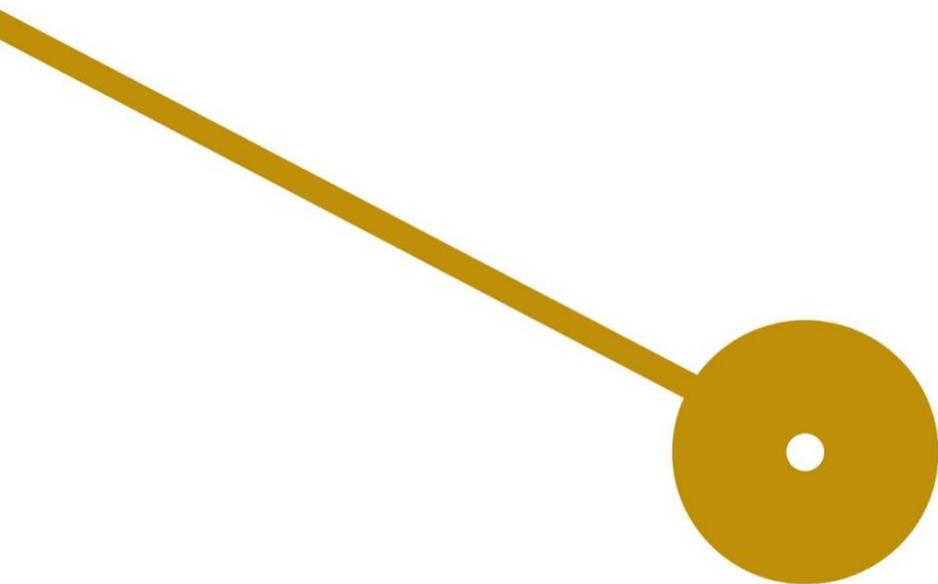


# *Sci-Fi Pallette* - Livraria de *presets* para o sintetizador Vital

Diogo Alexandre Rodrigues Ribeiro Couto

10/2023





# *Sci Fi Pallette* - Livraria de *presets* para o sintetizador Vital

Diogo Alexandre Rodrigues Ribeiro Couto

Projeto apresentado à Escola Superior de Música e Artes do Espetáculo como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Artes e Tecnologias do Som

Professores Orientadores  
Marco Conceição  
Eduardo Magalhães

## Agradecimentos

Aos meus pais Maria Laura e António Justino pelo apoio incondicional, aos meus orientadores pela ajuda e aconselhamento, e ao meu amigo Fernando Lopes pela motivação.

## Resumo

Este projeto de mestrado centra-se na exploração técnica e criativa do sintetizador Vital como ferramenta para a conceção de uma livreria de *presets* inspirada na temática da ficção científica. A livreria inclui *presets* com referências e inspiração em filmes e jogos, tanto clássicos como modernos, e também *presets* de inspiração livre focados em ambiências, personagens, armas, criaturas, veículos, entre outros. No domínio do design de som, a rápida evolução tecnológica tem proporcionado o surgimento de cada vez mais ferramentas com abordagens inovadoras, levando à necessidade de investigações aprofundadas. O foco desta pesquisa é singular, considerando que a livreria de *presets* foi concebida não apenas para a produção musical, mas principalmente como um instrumento puro de design sonoro, adaptável também a diferentes contextos, como filmes, videojogos ou paisagens sonoras. A metodologia adotada é compreensiva, envolvendo análise literária, interação com a comunidade do Vital, e extensa experimentação. Ao se centrar exclusivamente no sintetizador Vital, esta investigação realça a riqueza criativa que pode surgir ao se imporem restrições nas ferramentas utilizadas. Este estudo contribui de forma abrangente para o campo do design de som e concretamente para o campo do design e criação de livrerias de *presets*, identificando possíveis melhorias para a ferramenta e servindo como base para futuras pesquisas na área.

**Palavras-chave:** Vital; *Presets*; Ficção Científica; Design de som; Síntese *Wavetable*; Efeitos Sonoros.

## Abstract

This master's project focuses on the technical and creative exploration of the Vital synthesizer as a tool for the design of a preset library inspired by the science fiction theme. The library includes presets with references and inspiration from both classic and modern films and games, as well as freely inspired presets focused on ambiences, characters, weapons, creatures, vehicles, among others. In the realm of sound design, rapid technological evolution has led to the emergence of increasingly innovative tools, necessitating in-depth investigations. The focus of this research is unique, considering that the preset library was designed not just for musical production but primarily as a pure sound design instrument, adaptable to different contexts such as films, video games, or soundscapes. The adopted methodology is comprehensive, involving literary analysis, interaction with the Vital community, and extensive experimentation. By focusing exclusively on the Vital synthesizer, this research highlights the creative richness that can arise when imposing restrictions on the tools used. This study broadly contributes to the field of sound design, and specifically to the design and creation of preset libraries, identifying possible improvements for the tool and serving as a foundation for future research in the area.

**Keywords:** Vital; Presets; Science Fiction; Sound Design; Wavetable Synthesis; Sound Effects.

# Índice

Introdução .....	1
1. Metodologia .....	3
2. Estado da arte .....	5
2.1 Introdução .....	5
2.2 História do Design de Som para Ficção Científica.....	9
2.3 Contextualização Histórica do Sintetizador .....	11
2.4 Tipos de Síntese Sonora .....	14
3. A Ferramenta .....	20
3.1 Introdução .....	20
3.2 Guia de operação .....	21
4. Processo.....	29
4.1 Introdução.....	29
4.2 A inspiração e o imaginário <i>sci-fi</i> .....	29
4.3 Desenvolvimento .....	30
4.3.1 Preset 0 – Wavetable as Sample .....	32
4.3.3 Machine Gun From Space .....	39
4.3.4 Plasmator .....	41
4.3.5 Powering up Device.....	44
4.3.6 Predatorious .....	47
4.3.7 TriMecha .....	50
4.3.8 Cosmic Computers .....	53
4.3.9 Degenerative Om .....	55
4.3.10 Lost Realm .....	57
4.3.11 Quasar Wasp .....	60

4.3.12 Psyonics .....	62
4.3.13 Insectocopter .....	65
4.3.14 Troncycler .....	68
4.3.15 Teleportal .....	71
4.3.16 Endless Rise .....	73
4.3.17 Return of Forever .....	76
4.3.18 Rythmic Mistery .....	79
4.3.19 Theramean .....	82
4.3.20 SawrdRunner .....	84
5. Considerações Finais e Conclusão .....	89
6. Anexos .....	91
6.1 Anexo 1 – Hiperligação para a livraria de <i>presets</i> , faixa de demonstração e instruções de instalação .....	91
6.2 Anexo 2 – Conversa com o utilizador James Zimmerman <i>aka</i> JPtheROBOT.....	92
6.3 Anexo 3 – Referencias sonoras para o <i>preset</i> Plasmator .....	93
6.4 Anexo 4 – Fonte do áudio convertido em <i>wavetable</i> para o <i>preset</i> Predatorious .....	94
6.5 Anexo 5 – Referencia sonora para o <i>preset</i> Insectocopter .....	94
6.6 Anexo 6 – Referencia sonora para o <i>preset</i> Rythmic Mistery .....	94
Bibliografia.....	95

## Índice de Figuras

Figura 1 – Sci-Fi Tones for Serum .....	7
Figura 2 – Space FX .....	8
Figura 3 – Captura de ecrã do Preset 0 Wavetable as Sample .....	36
Figura 4 – Captura de ecrã do preset Light Blade .....	39
Figura 5 – Captura de ecrã do preset Machine Gun From Space .....	41
Figura 6 – Captura de ecrã do preset Plasmator .....	44
Figura 7 – Captura de ecrã do preset Powering Up Device .....	47
Figura 8 – Captura de ecrã do preset Predatorious .....	50
Figura 9 – Captura de ecrã do preset TriMecha .....	52
Figura 10 - Captura de ecrã do preset Cosmic Computers .....	55
Figura 11 – Captura de ecrã do preset Degenerative Om .....	57
Figura 12 – Captura de ecrã do preset Lost Realm .....	60
Figura 13 – Captura de ecrã do preset Quasar Wasp .....	62
Figura 14 – Captura de ecrã do preset Psyonics .....	65
Figura 15 – Captura de ecrã do preset Insectocopter .....	68
Figura 16 – Captura de ecrã do preset Troncyler .....	71
Figura 17 – Captura de ecrã do preset Teleportal .....	73
Figura 18 – Captura de ecrã do preset Endless Rise .....	76
Figura 19 – Captura de ecrã do preset Return Of Forever .....	79
Figura 20 – Captura de ecrã do preset Rythmic Mistery .....	81
Figura 21 – Captura de ecrã do sintetizador virtual CS-80 da Arturia .....	86
Figura 22 – Captura de ecrã da análise da frequência da nota a ser amostrada para conversão em wavetable .....	86
Figura 23 – Captura de ecrã do preset Sawdrunner .....	88

## Introdução

No domínio do design de som, testemunhamos constantemente o surgimento de novas ferramentas que oferecem aos designers e compositores possibilidades técnicas e criativas alargadas. A evolução tecnológica incessante tem aberto novos horizontes e desafios, impulsionando a pesquisa e a exploração de novas abordagens no campo do som e da música.

Este projeto de mestrado aborda a sua natureza interdisciplinar e prática, sendo moldado por uma abordagem temática inspirada no universo da ficção científica.

O foco central é a exploração aprofundada das capacidades criativas e técnicas oferecidas pelo sintetizador Vital, que desempenha o papel principal na criação desta biblioteca de *presets*.

Por norma, as livrarias de *presets* para o Vital e para outros sintetizadores são exclusivamente destinadas para produção musical. Embora quase todas incluam uma pequena percentagem de sons denominados do tipo efeito sonoro (SFX), mesmo estes consistem em sons como *risers*, impactos ou *sweeps*, que são pensados e executados para servirem como elementos numa faixa musical. A minha abordagem é diferente, no sentido que exploro a ferramenta na perspetiva de design sonoro mais puro e funcional, podendo, ou não, ser utilizado para filmes, videojogos, música, ou simplesmente utilizar a livraria de forma independente como inspiração ou diversão.

Foram pensados para serem maleáveis, tanto no sentido performativo como sonoro.

Através da livraria de *presets* e desta pesquisa é minha intenção contribuir para a pouca literatura existente sobre este processo. O conhecimento sobre a exploração de ferramentas de design de som e nomeadamente sobre sintetizadores está cada vez mais concentrada em vídeos tutoriais de YouTube ou em fóruns, plataformas fundamentais para esta minha contribuição.

É importante enfatizar que esta livraria de *presets* não se restringe apenas a servir como um recurso para composições sonoras no contexto da ficção científica. Ela é concebida com a flexibilidade necessária para ser aplicada em diversos domínios do design de som,

seja em filmes, videogames, música ou como fonte de inspiração autônoma e criatividade descomprometida. A abordagem adotada visa criar *presets* maleáveis, capazes de se adaptarem a diferentes contextos e de serem performativos.

Além disso, esta pesquisa visa preencher algum espaço na literatura sobre o processo de criação de *presets* e na exploração de ferramentas de design de som, especialmente aquelas que, como o Vital, são relativamente recentes e particulares nas suas características.

O conhecimento nesse campo tem sido amplamente disseminado por meio de tutoriais em vídeo e fóruns online, mas há uma carência de estudos acadêmicos que ofereçam uma análise estruturada e aprofundada dessas ferramentas e das suas aplicações.

Para compreender completamente o desenvolvimento deste projeto, é fundamental explorar o panorama atual das ferramentas de design de som, a história dos sintetizadores, o design sonoro no contexto da ficção científica, as várias abordagens de síntese sonora e a oferta de livrarias de *presets* para sintetizadores, incluindo os seus modelos de negócios.

O documento segue uma organização que começa por uma contextualização, apresentando uma descrição abrangente das bases teóricas e práticas que sustentam a criação da livraria de *presets* no universo do sintetizador Vital. A investigação é guiada por uma estrutura bem definida, que inclui a exploração das características do Vital, a descrição do processo de criação dos *presets* e a apresentação de conclusões que refletem a experiência prática e considerações sobre o possível desenvolvimento futuro da livraria.

O trabalho visa contribuir não apenas para o conhecimento prático e teórico do design de som e da utilização do sintetizador Vital, mas também para o enriquecimento do campo de pesquisa relacionado a ferramentas de design sonoro. Com uma abordagem criativa e técnica, este projeto procura expandir o horizonte de possibilidades para designers de som, oferecendo, além dos recursos sonoros da livraria, *insights* valiosos de abordagem e criação com recurso a esta ferramenta.

## 1. Metodologia

Este capítulo descreve a metodologia utilizada na criação da livraria. O objetivo central deste projeto de pesquisa é investigar e explorar de forma abrangente as capacidades criativas e técnicas do sintetizador Vital, utilizando-o como ferramenta primária para criar uma livraria de *presets* inspirada na temática de ficção científica.

Tanto os *presets* com inspiração em efeitos sonoros específicos como os de inspiração mais livre, são primeiramente pensados em termos conceptuais e artísticos, e posteriormente trabalhados tecnicamente para atingir o conceito proposto.

Considerando uma ideia de divisão do processo de design de som em camadas, um princípio geral é que um bom design se faz de cima para baixo e implementa-se de baixo para cima. Isto equivale a dizer que os fatores orientadores mais importantes são os objetivos abstratos e artísticos que formam a camada superior. Para chegar a algum lado, precisa-se saber para onde se vai e porquê. Essa é a camada do design de som guiada por considerações artísticas. Chegando a um conjunto claro de objetivos estéticos e comportamentais, pode-se avançar em direção a um modelo. De seguida, começa-se a construir o som a partir dos princípios mais básicos, de baixo para cima (Farnell, 2010).

Nesta pesquisa, adota-se uma abordagem de investigação que se concentra na análise detalhada dos processos envolvidos no design sonoro, na produção musical e em técnicas de síntese relacionadas com o tipo de sonoridades que se deseja alcançar, através de estudo de literatura, procura e análise de partilha de conhecimento através de tutoriais vídeo e em fóruns online, incluindo conversas com utilizadores experientes do Vital para discutir e esclarecer matérias de interesse, processos e objetivos a atingir. Adicionalmente, a abordagem inclui uma fase extensa de experimentação, fundamental para aprofundar a compreensão destes processos e das suas interações.

O objetivo central nesta pesquisa é contribuir para o avanço do conhecimento no campo do design de som, com a limitação autoimposta de usar exclusivamente o sintetizador Vital. Isto obriga a compreender profundamente a ferramenta e a utilizá-la de forma otimizada para obter a maior complexidade e variedade de comportamentos desejados numa única instância do Vital.

Este projeto visa não apenas expandir o conhecimento prático e teórico, mas também oferecer insights valiosos que possam beneficiar estudos futuros bem como profissionais ou amadores envolvidos em criações sonoras que utilizem esta ferramenta, ou outras similares.

## 2. Estado da arte

### 2.1 Introdução

Síntese é definido na edição de 2003 do *Chambers 21st Century Dictionary* como uma construção: fazer um todo com as partes. O processo de síntese é, portanto, um processo de aglomeração, e o “fazer um todo” é significativo porque implica mais do que apenas uma montagem aleatória. Deve ser um processo criativo. Embora um sintetizador possa ser capaz de produzir variedades quase infinitas de resultados, escolher e controlar os mesmos requer intervenção e habilidade humana (O’Reilly Media, 2023).

A síntese de som é um processo de produção de som que pode reutilizar sons existentes processando-os, ou pode gerar som eletronicamente ou mecanicamente através do uso de matemática, física ou mesmo biologia, e reúne arte e ciência numa mistura de habilidade musical e conhecimento técnico (Russ, 2012).

Entre os samplers digitais e os vários tipos de sintetizadores estão os sintetizadores *wavetable*. categoria na qual o Vital se insere (Vital, 2020). Os *samplers* digitais destinam-se a reproduzir um som que varia entre alguns a muitos segundos de duração e fornecem alguma facilidade para manipular esse som. O *sampling* digital requer acesso rápido aos dados necessários para reproduzir uma amostra gravada imediatamente “on request” (ou seja, por exemplo pressionando uma tecla num teclado), e por isso, geralmente é armazenado na memória de acesso aleatório (RAM). Quando a RAM era cara e apenas disponível com capacidades mais baixas do que as de hoje, as amostras eram mais curtas e com baixa taxa de bits (8 bits, em comparação com os atuais 16 ou 24). Uma alternativa apelativa era armazenar e reproduzir um único ciclo de onda que era muito curto (na casa dos milésimos de segundos), exigindo, portanto, espaço de armazenamento e RAM mínimos, que é onde o *wavetable* se insere (Pejrolo & Metcalfe, 2017).

*Wavetables* são essencialmente um meio que permite a reprodução de formas de onda de áudio periódicas. Podem armazenar um único ciclo de uma onda periódica ou uma coleção de muitas ondas diferentes numa tabela/ modelo. As formas de onda variam desde simples às mais complexas, podendo ser provenientes diretamente de gravações de áudio, que podem conter uma imensidão de formas de evolução durante o tempo ("What is wavetable synthesis? - blog | Splice," 2021).

O Vital é um sintetizador que foi lançado em novembro de 2020 por Matt Tytel. Nele temos a possibilidade de distorcer e manipular *wavetables*, e de utilizar efeitos e modulações elaborados. As animações visuais presentes na sua interface tornam o Vital um dos mais intuitivos sintetizadores disponíveis ("Weekend workshop: Sound design with vital," 2020).

Contem três osciladores *wavetable*, um *sampler* e dois filtros. Há a opção de escolher *wavetables* pré-carregadas no sintetizador ou de criar as nossas próprias através das extensas capacidades do editor. Temos também á disposição vários controles que permitem esculpir o som, como o *Spectral Morph* que atua sobre o conteúdo harmónico, e o *Wave Morph* que atua sobre a forma de onda. As muitas possibilidades de modulação do Vital configuram um dos seus pontos mais fortes, e temos também nove tipos efeitos diferentes ("Weekend workshop: Sound design with vital," 2020).

Existe uma oferta considerável por parte de diferentes marcas e criadores de livrarias de *samples* e *presets* para os mais variados sintetizadores, tanto para fins comerciais como gratuitos, sendo algumas marcas com mais oferta a Cymatics, a Loopmasters, a Tonepusher, a Surgesounds, ou das mais antigas a fornecer estes produtos, a Big Fish Audio, que o faz desde 1986 ("Big fish audio | About," n.d.).

Como exemplo apresentam-se duas livrarias de *presets* para sintetizadores virtuais, que, embora a temática seja ficção científica, incluem *presets* desenvolvidos principalmente para serem utilizados em música, alinhando-se com a tendência predominante no mercado. Este enfoque difere do propósito mais amplo de servirem como fontes de design sonoro para cinema, videojogos, arte sonora ou também música, que é um dos objetivos deste projeto.

**Sci-Fi Tones For Serum**, da *Tonepusher*:

*Tonepusher* apresenta uma livraria de tons de ficção científica composta por 50 *presets* para o sintetizador *wavetable Xfer Serum*. A marca descreve-o como: Uma combinação cerebral e emotiva de programação de sintetização, ritmos pulsantes e texturas nebulosas, capazes de produzir conglomerações de sons cinematómicos dentro de uma DAW (*Digital Audio Workstation*).

A livraria inclui 15 *presets* de baixos, 3 sinos, 5 metais, 7 sons de bateria e percussão, 4 efeitos, 14 *leads* e 2 *pads*.



Figura 1 – *Sci-Fi Tones for Serum*

**Space FX**, da *Industrial Strength/ Loopmasters*:

Uma livraria produzida pelo autor Adam Pollard em 2014, e como descreve a marca, trata-se de um produto que, contando com mais de 2 giga bytes de conteúdo, inclui uma coleção de *risers* velozes, fascinantes texturas de ambiente, *falls* arrojadas, loops de efeitos espaciais selvagens e *drum shots* ousados. Com uma ampla gama de *presets* para o sintetizador *Massive* da *Native Instruments*, os sons podem ser desenvolvidos *ad infinitum*, e também adicionar camadas de áudio para criar texturas e efeitos personalizados a gosto (Tonepusher, 2023).

A livraria inclui 69 *Presets* para o *NI Massive*, 50 *Apple Loops*, 12 *Mechanical Perc Kits*, 64 ficheiros de áudio para o *Massive*, 10 *Top End Noise Fx*, 48 *Reverse Reverb Tails*, 10

*SFX Shots*, 1 *Atmo Loops*, 12 *NI Battery Kits*, 192 *Mechanical Perc FX*, 16 *Spaceship FX*, 32 *Water Based FX*, 40 *Perc Loop FX*, 105 *Risers*, e 8 *Scary Atmos*.



Figura 2 – Space FX

Existem, também, plataformas em crescimento como a *Splice*, que permite a procura e audição de sons através de palavras-chave e outras formas de busca, e que através de um sistema de créditos que são adquiríveis, permite a troca dos mesmos por *samples* ou *presets* individuais, sem obrigatoriedade da compra da livraria inteira da qual o som ou *preset* pretendido faz parte ("Splice". 2022).

A principal inovação de serviços como o *Splice*, *Noiiz* e *Loopcloud* é a agregação de várias livrarias de *samples* e *presets* livres de *royalties* utilizando bases de dados digitais centralizadas (Shelvock, 2020).

Estes serviços baseados em nuvem - *Cloud-Based Music Production* (CBMP) utilizam tecnologias de computação em nuvem para fornecer aos produtores acesso a grandes bibliotecas de *samples* de áudio, *presets* de sintetizadores, *VSTs*, trabalhos parcialmente concluídos ou trabalhos concluídos para remisturas. Além disso, alguns serviços de CBMP, como o *Splice*, também permitem que os utilizadores façam automaticamente *backup* do seu trabalho nos servidores do fornecedor, além de disponibilizar ferramentas de criação de áudio baseadas na *web* (Shelvock, 2020).

Estas livrarias de *samples* livres de direitos são utilizadas por um público bastante diversificado. O *Splice*, por exemplo, conta com mais de 1 milhão de assinantes. E, á data

de 2020, 118 editoras musicais forneciam ao Splice diversos tipos de recursos áudio (Shelvock, 2020).

Atualmente, usando recursos tecnológicos diversificados e de ponta, existe serviços como o Krotos Studio. O software de design de som permite a personalização de parâmetros dentro de um tipo de som pretendido como por exemplo sons de monstros, criaturas, animais, robôs, armas, veículos, passos e efeitos sonoros Foley (Krotos, 2023).

Isto aliado ao acesso a bibliotecas de sons pré feitos, oferece aos utilizadores a possibilidade de criação livre de direitos, para pós-produção, áudio de jogos e música ("Krotos announce Krotos studio," s.d.).

## 2.2 História do Design de Som para Ficção Científica

Desde o início do cinema, o som tem sido um componente essencial da narrativa, auxiliando-a e conduzindo-a através das emoções e da sugestão. Desde os modestos começos do cinema mudo até às complexas paisagens sonoras dos filmes épicos de ficção científica contemporâneos, o som teve um impacto significativo na forma como percebemos as obras no seu todo.

De acordo com Whittington: o termo 'design de som' foi introduzido por Murch para descrever o seu inovador trabalho no som no filme de 1979 de Francis Ford Coppola sobre a Guerra do Vietname, *Apocalypse Now* (Whittington 2007, p. 21).

O design de som é uma combinação multifacetada de aspetos que resultam num fenómeno usado para comunicar algo único (Andy Farnell, 2010).

É a arte de desenvolver áudio para cinema, televisão, videojogos, produção musical e outras áreas. Este campo abrangente e com interligação a outras artes, muitas vezes esbatendo-se os seus limites, envolve aspetos como gravação criativa, mistura sonora, uso e manipulação de amostras, edição de som e ajuste de cadeias de efeitos. Por exemplo, o design de som e a produção musical, apesar de interligados, são processos criativos distintos: o primeiro cria sons e efeitos sonoros, enquanto o segundo produz composições musicais (NFI Team, 2022).

No contexto do cinema, hoje reconhecemos que uma banda sonora de um filme é extensivamente manipulada, mas há uma tendência para a interiorizarmos como inalterada e contínua. As nossas próprias percepções contribuem para esse equívoco, destacando a importância de reconsiderar a forma como percebemos e compreendemos a natureza construída do som num filme (Whittington, 2007). Isto é obviamente válido para o trabalho sonoro para outras finalidades como em jogos de computador ou produção musical.

O filme *The Jazz Singer* que a Warner Bros lançou em 1927 foi a primeira longa-metragem a apresentar voz sincronizada com a imagem. Apesar de ser um filme marcante, o trabalho sonoro estava desatualizado pelos padrões de hoje. Efeitos sonoros primitivos eram aplicados ao vivo durante as projeções depois de o som já ter sido gravado diretamente no filme. Os métodos de gravação e mistura de som só começaram a evoluir significativamente na década de 1930, criando a base para o desenvolvimento do design de som (Dante, 2023).

O som começou a ser reconhecido como uma forma de arte distinta nas décadas de 1930 e 1940, e, para proporcionar experiências auditivas mais imersivas, os artistas sonoros e engenheiros começaram a experimentar métodos vanguardistas. Walter G. Murch foi um pioneiro nesta disciplina, nomeadamente utilizando sintetizadores, contribuindo para filmes como *Apocalypse Now* e *The Terminator* (Dante, 2023).

Sintetizadores e outros instrumentos eletrónicos começaram a aparecer esporadicamente, antecipando a sua eventual importância no género.

Entre as várias temáticas, foi na ficção científica que o som realmente começou a inovar: trabalhos como o de A.W. Watkins no filme de 1968, *2001: Uma Odisseia no Espaço*, de Stanley Kubrick, que combinou efeitos sonoros com música eletrónica; ou o trabalho que Ben Burtt teve no filme *Star Wars* em 1977 com a composição de sons icónicos como o sabre de luz, ou o desenvolvimento de línguas alienígenas originais elevaram a fasquia para a categoria (Whittington, 2007).

À medida que a tecnologia avançava, os sintetizadores começavam a ser predominantes no som dos filmes de ficção científica, devido à sua singularidade de gerar texturas sonoras que nos remetem para um futurismo distópico, através de atmosferas sonoras

e de efeitos individuais que careciam de equivalência no mundo real, como pistolas laser ou portais de teletransporte. A música eletrônica, que utiliza extensivamente o sintetizador, tornou-se também cada vez mais popular na década de 1980 (Whittington, 2007).

Com o aparecimento de sintetizadores digitais e ferramentas de design de som baseadas em computador, a década de 1990 foi ainda mais pródiga em inovação, permitindo a mistura de técnicas e um nível de processamento sonoro que antes não existia.

Os designers de som de hoje têm mais liberdade criativa do que nunca, graças à acessibilidade de um leque sempre crescente de ferramentas e novo *software*.

Além disso, o design de som desempenha agora um papel ainda maior nas experiências cinematográficas, musicais, e de realidade aumentada e virtual, com o desenvolvimento de formatos imersivos de áudio espacial como o Ambisonics e o Dolby Atmos.

Ao criar experiências imersivas que envolvam profundamente os sentidos, os designers de som continuarão a expandir os limites do que é possível (Dante, 2023).

Em conclusão, o desenvolvimento das formas de pensar e concretizar sons é já uma longa jornada desde a era do cinema mudo até aos mundos de ficção científica de um futuro imaginário. O design de som foi e é crucial na construção de mundos cativantes e na melhoria da narrativa na ficção científica.

Só podemos especular acerca das surpresas que o imaginário dos designers de som poderá trazer no futuro, à medida que acompanhamos a evolução tecnológica.

## 2.3 Contextualização Histórica do Sintetizador

Difícilmente podemos falar em instrumentos sonoros eletrônicos sem mencionarmos o Theremin. Inventado na Rússia em 1917 por Leon Theremin, foi o primeiro instrumento eletrônico prático e portátil, que produzia sons contínuos e agudos através de movimentos das mãos em torno das suas duas antenas. Aproximar-se da antena vertical mudava o tom, enquanto a distância à antena horizontal ajustava o volume do som. A importância do Theremin reside em ser um dos primeiros geradores de som eletrônico,

tocado sem contacto físico, influenciando desenhos subsequentes de sintetizadores, incluindo os de Robert Moog (Kogan, 2001).

O desenvolvimento da música, como a conhecemos, dependeu da criação da técnica de gravação em fita de alta-fidelidade durante a Segunda Guerra Mundial pelos engenheiros alemães, resultando no Magnetofone. Após a guerra, essa técnica permitiu maior liberdade na expressão sonora em estúdio, quando comparados com outras técnicas. Os sons gravados em fita permitiam misturas sem perdas, impulsionando compositores vanguardistas a explorar novas formas de criar música, como a Música Concreta de Pierre Schaeffer e as experimentações de John Cage e Karlheinz Stockhausen. O surgimento do sintetizador apoiou-se muito neste interesse na música experimental e no uso pioneiro da tecnologia pelos compositores (Kogan, 2001).

Apesar da variada experimentação, estas tecnologias estavam fora do alcance da maioria dos músicos, tendo esse aspeto mudado no final dos anos 60, aproximadamente na mesma altura que Don Buchla e Robert Moog lançaram os seus sintetizadores no mercado. Estes eram sistemas modulares enormes, nos quais se produzia som através da ligação de vários componentes com cabos, ao estilo das primeiras estações telefónicas. Os principais componentes eram osciladores, que geravam formas de onda como a sinusoidal, triangular ou quadrada, filtros para eliminar frequências altas ou baixas, geradores de envolvimento para modular tom ou amplitude, osciladores de baixa frequência para modular filtro ou amplitude, teclados, sequenciadores para armazenar conjuntos de notas/volumes/durações a serem reproduzidos, entre outros. A variedade de sons que um sistema modular podia produzir era imensa. Os sintetizadores trouxeram a música eletrónica do experimental para o palco principal, tornando-se populares tanto entre as gerações antigas como novas. Sons sintetizados apareceram em filmes e música popular, expandindo-se para a maioria da população. A indústria musical viu um aumento de fabricantes como ARP, Sequential Circuits, Yamaha, Roland, mas a era dos equipamentos analógicos rapidamente daria lugar a máquinas e computadores digitais (Kogan, 2001).

O Fairlight CMI foi um bem-sucedido projeto que marcou o início da era da música computacional e teve um grande impacto no mundo do hardware. CMI significa Instrumento de Música Computacional e é, essencialmente, um computador ligado a

um teclado com um ecrã e uma interface gráfica para edição e sequenciação de som. Uma das principais inovações foi a sequenciação digital baseada em padrões, que permitia gravar e manipular sequências de sons de forma flexível. O ponto alto foi a introdução da amostragem digital, permitindo gravar sons reais para serem usados na criação de música. A chegada do Fairlight e das técnicas digitais substituiu gradualmente a síntese analógica. A introdução do MIDI (Musical Instrument Digital Interface) em 1983 também foi crucial, permitindo a comunicação padronizada entre instrumentos eletrónicos e a gravação uniforme de dados musicais. O MIDI e o Fairlight CMI marcaram a transição da música eletrónica do experimental para o *mainstream*, impulsionando a produção musical moderna e a interação entre instrumentos eletrónicos (Kogan, 2001).

Em 1983, foi lançado um dos sintetizadores digitais mais famosos: o Yamaha DX-7. Este sintetizador apresentou um revolucionário método de síntese digital, chamado síntese FM (Modulação de Frequência). Este método consiste num oscilador a modular a frequência de outro para produzir uma ampla gama de sons que podem ser facilmente moldados com controlos e são passíveis de mudança com o tempo. A maioria dos sons dos anos 80 foi criada em sintetizadores FM. A Casio seguiu a Yamaha com o lançamento de sintetizadores de distorção de fase, e a Roland lançou o seu também famoso modelo Juno (Kogan, 2001).

Uma característica particular na implementação da FM em hardware é que é difícil de realizar usando componentes analógicos, mas é facilmente realizável usando técnicas digitais. Na verdade, embora a memória *onboard* fosse cara e escassa, os sintetizadores FM eram mais baratos de fabricar do que os módulos baseados em amostras pré-gravadas armazenadas em ROM, conhecidos como *romplers*. A influencia do DX-7 e da síntese FM foi enorme nos anos 80, tanto devido á sua sonoridade inovadora como o seu relativo baixo preço. Mas à medida que a memória ROM se tornou mais barata e amplamente disponível, a síntese *wavetable* baseada em amostras de instrumentos reais tornou-se padrão em todas as áreas: em sintetizadores profissionais, domésticos e placas de som de computador. Com o progressivo desenvolvimento de placas de som a serem adicionadas a computadores, o *software* acompanhou este mesmo desenvolvimento, proporcionando o surgimento do computador como estúdio de áudio eletrónico (Kogan, 2001).

Com a melhoria da velocidade dos computadores e o aumento da capacidade dos discos rígidos, o computador pessoal tornou-se numa estação de trabalho de áudio digital completa, permitindo que a produção áudio fosse realizada num computador. Os sequenciadores de software começaram a aparecer nos computadores por volta do ano de 1989, e desde então evoluíram para aplicações que realizam praticamente todas as tarefas relacionadas com a produção áudio (Kogan, 2001).

Com o tempo e a crescente potência dos computadores, tornou-se possível emular instrumentos complexos num computador normal. A maioria dos sintetizadores atualmente é implementada em *software*. Como resultado, a Steinberg desenvolveu um padrão para interligar sintetizadores, efeitos e sequenciadores de *software*. Essa tecnologia chama-se VST (Virtual Studio Technology). Embora VST não seja a única tecnologia (a Apple compete com o AudioUnit, por exemplo), é a mais difundida, com milhares de sintetizadores e efeitos comerciais e gratuitos disponíveis neste formato. O VST marcou o início de uma nova era, onde os sintetizadores baseados em software são levados a sério e tornaram-se a tecnologia dominante (Kogan, 2001).

Chegando aos dias de hoje temos o surgimento de centenas de instrumentos virtuais inovadores ano após ano, como o Vital, lançado em 2020, ferramenta foco deste trabalho.

## 2.4 Tipos de Síntese Sonora

A síntese sonora é o processo de produzir som. Pode reutilizar sons existentes processando-os, ou gerar som eletronicamente ou mecanicamente. Combina arte com ciência numa mistura de habilidade musical e conhecimento técnico. Usada com cuidado, pode resultar em interpretações emocionais que criam paisagens sonoras com uma vasta gama de timbres, limitados apenas pela imaginação e conhecimento do criador. Os sons podem ser simples ou complexos, e os métodos usados para criá-los são diversos (Russ, 2012).

Existem várias técnicas para sintetizar som. Muitas delas usam um modelo de origem/gerador (normalmente um oscilador) e modificador: um gerador de som gera o tom

primário, que é então modificado de alguma forma para criar o som final. Outro nome para este modelo é o modelo de "excitação e filtro", como usado na síntese de fala. O uso deste modelo é mais evidente em sintetizadores subtrativos analógicos, mas também pode ser aplicado a outros métodos de síntese, como amostragem e síntese (*sample and synthesis* - S&S) ou modelagem física. Alguns métodos de síntese são mais complexos do que outros, o que ajuda a explicar alguma relação de popularidade entre si (Russ, 2012).

Nesta monografia serão abordados os tipos de síntese sonora mais importantes e comuns, tendo em conta que o Vital consegue incorporar vários destes tipos numa só ferramenta.

### **Síntese Subtrativa**

A síntese subtrativa foi a primeira forma de síntese amplamente utilizada. Modelos de sintetizadores como o RCA Electronic Music Synthesizer, o Theremin, o Moog Modular e o Buchla 100 utilizaram osciladores como geradores de som, e filtros e/ ou outros efeitos como modificadores. Esta configuração gerador-modificador é central para quase todas as formas de síntese que se seguiram. A natureza "subtrativa" desta técnica exige começar com um timbre complexo e rico em harmónicos. A fonte deste som é uma forma de onda padrão (triângulo, quadrada, *pulse* e ruído) gerada por um oscilador ou reproduzida como uma amostra num sintetizador digital. A forma de onda sinusoidal também é utilizada e é uma forma de onda padrão, mas de menor utilidade como gerador na síntese subtrativa, uma vez que possui apenas uma frequência fundamental, sem harmónicos para esculpir, embora muito possa ser alcançado alimentando os modificadores como envolventes, LFOs ou filtros com a forma de onda (Pejrolo & Metcalfe, 2017).

A filtragem geralmente é feita por um filtro passa-baixas ressonante, e alterar a frequência de corte desse filtro produz o som característico de varrimento de filtro (*filter sweep*), fortemente associado à síntese subtrativa (Russ, 2012).

## Síntese Aditiva

A Síntese Aditiva pode ser descrita como uma montagem manual de ondas sinusoidais, começando pela frequência fundamental e depois pelos parciais harmónicos necessários para alcançar o timbre desejado (Pejrolo & Metcalfe, 2017).

As técnicas digitais simplificam a tarefa de lidar com várias ondas sinusoidais, tornando os sintetizadores aditivos digitais mais bem-sucedidos do que as versões analógicas, embora ainda sejam um campo muito especializado. Existem poucos sintetizadores que usam apenas a síntese aditiva, mas frequentemente esta é integrada noutras formas de síntese ou pode ser parte de um conjunto de técnicas disponíveis (Russ, 2012).

## Síntese FM

FM (*Frequency Modulation*) é o termo técnico para descrever como funciona a rádio FM, onde o sinal de áudio da música ou da fala é usado para modular um sinal de portadora de alta frequência que é transmitido como parte do sinal de rádio. Na FM de áudio, ambos os sinais estão em frequências de áudio, e ocorrem reflexões complexas de frequência, inversões de fase e cancelamentos que podem produzir uma ampla variedade de timbres. O principal problema com a FM é que não é possível programá-la "intuitivamente" sem muita prática, mas a sua grande vantagem na década de 1970 era que exigia muito pouca memória para armazenar uma grande quantidade de sons. Com a queda significativa no custo do armazenamento, esse facto deixou de ser crucialmente importante nas décadas de 2000. A FM foi usada em algumas placas de som e sintetizadores, e, como muitas técnicas de síntese, a sua comercialização parece ser influenciada pelos ciclos e tendências da moda (Russ, 2012).

A síntese FM, no seu nível mais básico, requer apenas duas ondas sinusoidais. No entanto, em vez de as somar, como acontece quando o sinal de dois VCOs (*Voltage-Controlled Oscillator*) são misturados, o portador está a ser modulado em frequência de forma semelhante à forma como um LFO (*Low Frequency Oscillator*) é usado para criar vibrato. No entanto, ao contrário do LFO que gera oscilações infra sónicas (abaixo do alcance audível do ser humano), o modulador de FM vem de um VCO que produz ondas sinusoidais dentro do espectro audível. Quando o modulador passa do território infra

sónico para a gama audível, em vez de continuarmos a ouvir um efeito de vibrato, passamos a ouvir frequências adicionais chamadas de bandas laterais que se misturam com o portador. Com o modulador ajustado para um nível baixo, o resultado consistirá na frequência do portador mais a frequência do modulador para uma banda lateral e a frequência do portador menos a frequência do modulador para a outra banda lateral - isso é referido como a soma e a diferença. À medida que a intensidade do sinal de modulação aumenta, mais bandas laterais são geradas na soma e diferença do portador e um potencial número infinito de múltiplos inteiros (2x, 3x, 4x, etc.) do modulador. Se de um desses cálculos resultar um número negativo, este ainda aparecerá no espectro, mas com a sua fase invertida no valor positivo equivalente (Pejrolo & Metcalfe, 2017).

O Yamaha DX7, um grande sucesso dos anos 1980 que introduziu a síntese FM ao público em geral, vinha munida com uma coleção extensa de predefinições, mas poucos utilizadores exploraram as capacidades de edição que formaram esses timbres, porque era muito diferente da síntese subtrativa com a qual estavam mais familiarizados (Pejrolo & Metcalfe, 2017).

### **Síntese Sample-Based**

À medida que os sintetizadores de hardware e, eventualmente, os sintetizadores de software foram capazes de oferecer maiores capacidades de memória e poder de processamento suficiente para reproduzir simultaneamente várias gravações sonoras, a reprodução de amostras parecia ser o que muitos designers de som e compositores procuravam: um instrumento eletrónico que imitaria de forma convincente o som de um instrumento acústico. Para alguns sons - especialmente percussão e instrumentos com pouco ou nenhum *sustain* e rápida *decay* - os resultados foram bastante bons, muito além do que era anteriormente possível através de outros meios de síntese. No entanto, para todos os outros instrumentos, como sopros e cordas, os resultados eram menos convincentes. A amostra a ser reproduzida era uma reprodução estática e difícil de fazer com que soasse musical. Diferenças de intensidade (velocidade) e de timbre ao tentar reproduzir toda a gama do instrumento eram significativamente detetáveis. À medida que a tecnologia digital evoluiu com maiores capacidades de memória,

processadores mais rápidos e maior armazenamento em disco rígido (por menos dinheiro), tornou-se possível desenvolver instrumentos que podiam armazenar um maior número de amostras com durações mais longas e com taxas de amostragem e *bits* mais elevadas. Nos nossos dias é comum os instrumentos que utilizam *samples* terem múltiplas amostras por semitom, representando as diferenças de timbre ao longo da gama dinâmica, e amostras alternadas para cada tecla para fornecer variedade quando as notas são repetidas. Em geral, quanto maior o número de amostras, mais convincente é a ilusão auditiva (Pejrolo & Metcalfe, 2017).

Apesar dos avanços na tecnologia de áudio digital terem tornado a reprodução de amostras comuns em estúdios profissionais e domésticos, o primeiro exemplo de um instrumento eletrónico capaz de reproduzir uma amostra gravada quando necessário foi, talvez, o Mellotron. Este instrumento foi concebido com bobinas de fita prontas a reproduzir amostras pré-gravadas quando uma tecla era pressionada. O Mellotron vinha carregado com sons e *loops* rítmicos, antecipando possivelmente uma abordagem à produção musical que mais tarde se tornaria comum. Atualmente, ferramentas virtuais como o Kontakt da Native Instruments, o EXS24 da Apple, o Structure da Avid ou o MachFive da MOTU permitem a inclusão e variação de uma imensidão de amostras por semitom, bem como controlo em tempo real destas características através de controlador MIDI, por exemplo, utilizando a roda de modulação, controlo de velocidade, *aftertouch* e pedais para afetar a intensidade do LFO, frequência de corte, etc. (Pejrolo & Metcalfe, 2017).

### **Síntese Wavetable**

A síntese *wavetable* expande as ideias da síntese subtrativa no sentido que fornece formas de onda muito mais sofisticadas como ponto de partida para filtragem e modelagem posteriores. Mais de um só ciclo de uma forma de onda pode ser armazenado, ou muitas formas de onda podem ser organizadas para que possam ser selecionadas dinamicamente em tempo real, produzindo sonoridades variadas em termos tímbricos. As formas de onda geralmente consistem em segmentos curtos, mas completos, de amostras reais, que podem ser repetidos para criar seções de som

sustentadas, ou vários segmentos de ondas sonoras podem ser misturados para produzir uma "amostra" composta (Russ, 2012).

A síntese *wavetable* teve o seu início nos anos 1980 com os sintetizadores da série PPG Wave de Wolfgang Palm. Esses instrumentos eram conhecidos por produzir sons envolventes a partir de *wavetables* de timbres complexos, processados por meio de envolventes e filtros analógicos (sendo que, naquela época, os filtros digitais eram menos "capazes" do que os seus equivalentes analógicos).

O conceito de síntese de *wavetable* evoluiu a partir das implementações anteriores, tornando-se algo mais complexo e útil para os designers de som que trabalham numa DAW em vez de num instrumento de *hardware*, com a existente tendência de misturar diferentes técnicas de síntese. Os mais recentes instrumentos que utilizam síntese *wavetable* ainda têm *wavetables* como ponto de partida, mas uma nova função chamada "re-síntese" permite a importação de amostras, que podem ser divididas em fatias temporais chamadas grãos. A vantagem aqui é que os grãos podem ser sequenciados e reproduzidos para a frente ou para trás, a velocidade de reprodução através dos grãos é variável, e podem ser definidos pontos de início, fim e de *loop* dentro da sequência global (Pejrolo & Metcalfe, 2017, pp. 291-297).

Ferramentas recentes como os sintetizadores de software Massive da Native Instruments, Serum da Xfer, e o Vital, são exemplos da evolução e desenvolvimento da síntese *wavetable*, mas capazes de fundir várias outras ideias e conceitos de outros tipos de síntese, funcionando em conjunto.

São desenvolvidos mais a fundo alguns dos aspetos do funcionamento da síntese *wavetable* no seguimento deste trabalho.

## 3. A Ferramenta

### 3.1 Introdução

Neste capítulo são descritas as características principais do Vital e do seu funcionamento.

O *press kit* disponível no *website* do Vital caracteriza a ferramenta como sintetizador de distorção espectral com capacidades *wavetable*, apontando como ponto mais forte a sua capacidade de manipular a composição harmónica das *wavetables*, permitindo aos criadores de som esticar, deslocar, espalhar e distorcer harmónicos por todo o espectro, alargando os limites do que pode ser alcançado com síntese *wavetable*.

Refere que o Vital melhora o processo de design de som através das suas visualizações em tempo real, fornecendo aos utilizadores uma representação visual dinâmica das alterações sonoras à medida que ocorrem. Oferece um fluxo de trabalho de modulação de arrastar e soltar, permitindo progredir de forma intuitiva. As capacidades de modulação estéreo do Vital introduzem profundidade e dimensão através da divisão estéreo de LFOs envolventes ou moduladores de randomização ("Vital," 2020).

Este capítulo oferece uma análise objetiva das funcionalidades do Vital, destacando as mais importantes que foram utilizadas para a criação da livraria de *presets*.

O lançamento do Vital sem um manual de instruções tradicional parece sugerir uma intenção por parte do seu criador de promover uma abordagem mais autodidata e experimental por parte dos utilizadores, enfatizando a descoberta pessoal e a criatividade na exploração das funcionalidades do Vital. Ao não fornecer instruções passivas, essa abordagem ressoa com a ideia de que a compreensão genuína e o domínio de uma ferramenta criativa como o Vital emergem da interação direta e da experimentação ativa, valorizando a intuição e a exploração como componentes essenciais do processo de aprendizagem e domínio da síntese sonora.

Ainda assim, existem manuais não oficiais escritos para o Vital, sendo que foi utilizado como base para esta secção o manual escrito por Zachary Hill, que se encontra disponível no seu *website*: [www.djhookline.com/vital-user-manual](http://www.djhookline.com/vital-user-manual) , e que de certa

forma foi validado pelo criador do sintetizador Matt Tylel quando escreveu o seguinte, como comentário á publicação que o autor fez no fórum oficial: “Dei-lhe uma leitura geral e parece bastante completo. Bom trabalho!” (Tytel, 2021).

Hill refere que o Vital é um sintetizador poderoso que foi lançado sem um manual do utilizador. O manual do utilizador é normalmente o primeiro local onde ele procuraria aprender um novo *plugin* ("Vital user manual — Hookline," s.d.).

Além deste manual e de incontáveis horas de experimentação, um grande número de tutoriais disponíveis *on-line* feitos por utilizadores experientes contribuíram para o que eu aprendi sobre o sintetizador, e conseqüentemente para a elaboração desta secção (e da livraria de *presets*). Tutoriais disponíveis em canais do YouTube como ‘In the Mix’ (In The Mix, 2023), ‘Platipo’ (Platipo, 2023), e ‘Dash Glitch’ (Dash Glitch, 2023) são exemplos de fontes de informação valiosa para a aprendizagem desta ferramenta.

## 3.2 Guia de operação

Vital é um versátil sintetizador *wavetable* que pode ser utilizado também para síntese aditiva e subtrativa. A combinação das vozes, filtros, efeitos e modulação no Vital pode criar quase qualquer som imaginável.

Os parâmetros do Vital podem ser ajustados através de potenciômetros, barras de *scroll*, campos numéricos, de texto ou de percentagem.

A secção de voz do Vital vem equipada com 3 osciladores *wavetable*, 1 *sampler* e 2 filtros.

Os osciladores e o *sampler* funcionam em paralelo. No entanto, cada oscilador pode receber modulação de frequência ou *ring modulation* de outros osciladores ou com origem no *sampler*. Os filtros podem ser aplicados a qualquer um dos osciladores, ao *sampler* ou ao outro filtro.

Na secção de afinação de cada oscilador e do *sampler* podemos afinar em semitons ou em *cents*, sendo que 100 *cents* equivalem a um semitom.

O teclado sob a palavra Pitch abrirá as configurações de transposição. Depois de aberto, podemos selecionar semitons específicos que condicionam a afinação. Se nenhum semitom for selecionado, então todos os semitons serão permitidos.

Podemos usar a opção *global snap* para fazer com que as notas MIDI reproduzidas estejam numa escala ou tonalidade específica.

Cada oscilador pode ser encaminhado para o filtro 1, filtro 2, filtro 1 e 2, efeitos ou saída direta. Se uma das opções de filtro for selecionada, o sinal passará pela *rack* de efeitos após o filtro. Se for escolhida a saída direta, o sinal do oscilador sairá do sintetizador sem filtros ou efeitos aplicados.

No centro de cada oscilador encontra-se a vista das *wavetables*. Podemos alternar entre a representação 2D, 3D ou espectral.

Ao clicar no editor de *wavetables*, abre-se uma janela de edição que permite editar a forma de onda ou os harmónicos individuais das *wavetables*, desde que se trate de *wavetables* compostas por *wave* ou *line sources*. As *wavetables* com origem em áudio (*audio sources*) não são passíveis de edição direta de cada harmónico, mas, através de modificadores podemos manipular o seu comportamento.

Podemos importar ficheiros de áudio, formas de onda ou *wavetables* de outros sintetizadores para os osciladores e assim convertê-los/ usá-los em/ como *wavetables*. Ao arrastar o ficheiro de áudio para a vista das *wavetables* encontramos três modos de conversão: **Wavetable**: indicado para ficheiros já formatados como *wavetables*, por exemplo *wavetables* de outros sintetizadores; **Vocode**: sugerido para *samples* com o *pitch* dinâmico; **Pitch Splice**: sugerido para *samples* com *pitch* constante (Tyllel, 2021).

Encontramos também a funcionalidade *resynthesize preset as wavetable*, que permite criar uma *wavetable* resultante de modulações e efeitos que possamos aplicar ao sinal proveniente dos osciladores.

Cada oscilador possui dois potenciômetros de modulação. O potenciômetro esquerdo altera a forma de onda usando algoritmos diversos, enquanto o potenciômetro direito disponibiliza algoritmos adicionais e permite a modulação de frequência ou modulação *ring* no oscilador utilizando outro oscilador ou o sampler como fonte de entrada.

Os algoritmos do potenciômetro esquerdo são: **Vocode**: deslocamento de formante (menos extremo que Formant Scale); **Formant Scale**: deslocamento de formante (mais extremo que Vocode); **Harmonic Stretch**: mantém o harmónico fundamental em posição enquanto desloca todos os outros harmónicos para cima e para baixo na série harmónica, não permitindo que harmónicos fiquem abaixo do harmónico fundamental; **Inharmonic**: mantém o harmónico fundamental em posição enquanto desloca todos os outros harmónicos para cima ou para baixo, não seguindo a série harmónica, e não permitindo que harmónicos fiquem abaixo do harmónico fundamental; **Smear**: remove harmónicos de baixa ordem ao transformar a forma de onda; **Random Amplitudes**: torna aleatória a amplitude de secções da forma de onda mantendo alguma continuidade; **Low Pass**: Aplica um filtro passa-baixo à forma de onda; **High Pass**: aplica um filtro passa-alto à forma de onda; **Phase Disperse**: Dispersa a fase da forma de onda aleatoriamente na horizontal; **Shepard Tone**: aplica o tom de Shepard, que é uma ilusão auditiva que ocorre quando um som está aumentando em altura e desaparece lentamente à medida que outro tom, uma oitava abaixo, começa a surgir lentamente, dando a impressão que está a progredir infinitamente; **Spectral Time Skew**: transforma harmónicos entre posições na *wavetable*; **Data Compress**: retira alguma informação à forma de onda, arredondando os seus picos, suavizando a sonoridade.

Os algoritmos do potenciômetro direito são: **Sync**: repete a forma de onda e comprime-a. Isso resulta no aumento do tom em oitavas de forma relativamente suave sem tocar em outras notas; **Formant**: repete a forma de onda e comprime-a, mas também faz com que as amplitudes da forma de onda se aproximem de 0 quanto mais se aproximam de 0 graus ou 360 graus; **Quantize**: alinha a forma de onda como numa grelha. A grelha fica menos refinada quanto mais o botão é virado para a direita, essencialmente reduzindo a qualidade de *bits*/amostras; **Bend**: esmaga a forma de onda em 180 graus e transforma o restante da forma de onda para a direita ou esquerda, dependendo da direcção em que o botão é virado; **Squeeze**: esmaga a forma de onda em 0, 180 e 360 graus e transforma o restante da forma de onda para a direita ou esquerda, dependendo da direcção em que o botão é virado; **Pulse**: esmaga e comprime a forma de onda, adicionando linhas retas á onda; **Frequency Modulation**: modula o oscilador através da frequência de outro

oscilador ou do *sampler*; **Ring Modulation**: modula o oscilador através da amplitude de outro oscilador ou *sampler*.

Na secção de filtros, encontramos diferentes tipos de filtro: **Ladder**: é projetado para imitar os filtros de escada de transístores da Moog; **Diode**: é projetado para imitar o filtro de escada de díodos da Roland; **Formant**: é projetado para imitar como a voz humana produz sons de vogais; **Comb**: atua adicionando uma versão atrasada de um sinal a si mesmo, causando interferência construtiva e destrutiva; **Phaser**: filtra o sinal criando uma série de picos e vales no espectro de frequência.

Parâmetros no Vital podem ser modulados de várias maneiras, incluindo envolventes, LFOs, *random* e macros, entre outros. Um modulador pode ser adicionado a quase qualquer parâmetro no Vital, e uma vez atribuído, forma um círculo que indica a quantidade de modulação. Clicar com o botão direito num círculo de modulação permitirá as seguintes opções: **Remove**: remove a modulação permanentemente; **Bypass**: a modulação é temporariamente ignorada até que o desvio seja aplicado; **Make Bipolar**: o parâmetro move-se simetricamente acima e abaixo do valor original do parâmetro; **Make Stereo**: divide o modulador em dois e modula os parâmetros esquerdo e direito em direções opostas para os canais esquerdo e direito.

Nos moduladores LFO encontramos diferentes modos de atuação: **Trigger**: inicia o LFO na posição do controle deslizante de fase do LFO sempre que uma nota MIDI é tocada. Quando o LFO atinge o final da forma, recomeça do início da forma; **Sync**: inicia o LFO na posição do controle deslizante de fase do LFO de acordo com o BPM do projeto. Quando o LFO atinge o final da forma, o LFO recomeça do início da forma; **Envelope**: inicia o LFO na posição do controle deslizante de fase do LFO sempre que uma nota MIDI é tocada. Quando o LFO atinge o final da forma, a modulação pára; **Sustain Envelope**: inicia o LFO no início do LFO sempre que uma nota MIDI é tocada. Quando o LFO atinge o controle deslizante de fase do LFO, a modulação pára; **Loop Point**: inicia a forma do LFO no início do LFO sempre que uma nota MIDI é tocada. Quando o LFO atinge o final da forma, o LFO recomeça na posição do controle deslizante de fase do LFO; **Loop Hold**: inicia a forma do LFO no início do LFO sempre que uma nota MIDI é tocada. Quando o LFO atinge a posição do controle deslizante de fase do LFO, o LFO recomeça do início da forma.

Nos moduladores *random* podemos aplicar modulação aleatória a parâmetros, e embora a verdadeira aleatoriedade não produza continuidade, modular um parâmetro de forma não contínua provavelmente introduziria artefactos digitais ou cliques quando o modulador repetisse o seu ciclo. Para que o resultado seja coerente, os algoritmos específicos de aleatoriedade do Vital permitem continuidade, e são os seguintes:

**Perlin:** ruído Perlin, algoritmo desenvolvido por Ken Perlin para criar formas naturais de aleatoriedade em texturas para gráficos no filme *Tron*; **Sample and Hold:** mantém a atuação numa determinada quantidade e depois salta aleatoriamente e mantém para outra quantidade, e assim sucessivamente. A modulação tem um início de Ação rápida, mas não drástica, para permitir transições suaves; **Sine Interpolate:** aleatoriedade baseada numa oscilação sinusoidal; **Lorenz Attractor:** aleatoriedade não repetitiva. Criado por Edward Norton Lorenz é um algoritmo originalmente utilizado para tentar descrever a atmosfera e o clima. Resultou na teoria do efeito borboleta.

Podemos ajustar as definições de frequência de aleatoriedade em segundos, tempos rítmicos, e em *key track* onde a frequência é definida de acordo com a frequência da nota MIDI de entrada. Há também opções de *sync* e estéreo. A opção *sync* permite que a aleatoriedade, quando ativada, comece com o valor em que parou no final da nota MIDI anterior. A opção *stereo* gera um algoritmo de aleatoriedade separado para os canais esquerdo e direito.

Temos também acesso a outros tipos de fontes de modulação: **Note:** modula o parâmetro por uma determinada quantidade dependendo da frequência da nota MIDI tocada; **Velocity:** modula o parâmetro por uma determinada quantidade dependendo da velocidade da nota MIDI tocada; **Lift:** modula o parâmetro por uma determinada quantidade dependendo do levantamento/ momento de ausência da nota MIDI tocada no final da mesma; **Oct Note:** Semelhante a *note*, mas os valores de modulação para cada nota repetem-se a cada oitava; **Pressure:** responde à pressão MPE (MIDI *Polyphonic Expression*); **Slide:** responde ao *slide* MPE; **Stereo:** modula diferentes valores dos parâmetros para os canais esquerdo e direito; **Random:** modula o parâmetro por uma quantidade aleatória no início de cada nota MIDI reproduzida.

As Macros, sob a forma de potenciômetros, podem ser usadas para controlar múltiplos parâmetros ao mesmo tempo sendo que o Vital vem equipado com quatro.

Temos também acesso a uma roda de afinação (*pitch wheel*) e uma roda de modulação (*mod wheel*). A roda de afinação permite modular a nota MIDI até uma quantidade máxima determinada pelo valor de curva nas configurações globais. A roda de afinação e a roda de modulação podem ser usadas para modular parâmetros usando os quadrados de modulação localizados acima dos controles no teclado.

O menu da matriz (*modulation matrix*) mostra uma lista de todas as modulações de parâmetros ativas e uma curva de remapeamento de modulação *morph* para a modulação selecionada. Esta curva e a curva de remapeamento de modulação são curvas diferentes e ambas serão aplicadas no resultado. Esta curva pode ser usada para curvas mais simples e rápidas, enquanto a curva de remapeamento de modulação (*mod remap*) pode ser usada para ajustes mais precisos.

O editor de remapeamento de modulação pode ser usado para criar linhas de modulação únicas e extremamente complexas, incluindo sons “arpegiados” ou percussivos. Pode ser utilizado também, por exemplo, para utilizar o mesmo LFO com diferente comportamento para diferentes parâmetros e assim “poupar” LFOs, ou até endereçar o mesmo LFO para o mesmo parâmetro várias vezes, mas com níveis de modulação diferentes.

O Vital possui um total de 9 efeitos que podem ser adicionados à *rack*. Estes são alguns dos efeitos mais comuns usados no design de som:

O **Chorus** multiplica o sinal original em diferentes vozes, com diferenças de fase e de afinação, emulando, por exemplo, um grupo de instrumentos a tocar o mesmo em momentos e afinações ligeiramente diferentes;

O **Compressor** no Vital permite compressão de banda única ou multibanda, com parâmetros que possibilitam abordagens suaves ou extremas;

O **Delay** repete o sinal original a uma frequência específica;

O **EQ** oferece a possibilidade de utilizarmos três pontos de atenuação que podem ser configurados com os parâmetros comuns de um equalizador;

O **Filter** é um filtro adicional idêntico aos filtros na seção de vozes do sintetizador. A única diferença é que este filtro integra a cadeia de efeitos;

O **Flanger** atua modificando o sinal, reproduzindo-o com um duplicado de si mesmo num intervalo temporal baixo, mas variável;

O **Phaser** duplica o sinal, passa-o por um filtro *all-pass* e reproduz o resultado adicionando-o ao som original. Os filtros *all-pass* têm uma curva de resposta de frequência plana, mas ajustam a fase de certas frequências. Assim, um *phaser* faz com que frequências se cancelem em algumas bandas. Este processo pode ser repetido várias vezes para criar mais bandas de frequência sujeitas a este processamento;

O **Reverb** replica digitalmente as reflexões de um sinal sonoro em diferentes superfícies dentro de uma sala ou um determinado espaço com diferentes tamanhos e características.

A **Distortion** do Vital é uma distorção que molda a forma de onda do sinal, mapeando os níveis de amplitude de entrada para níveis de amplitude de saída.

Na secção de configurações globais (*global settings*) podemos configurar os seguintes parâmetros: **Voices**: determina a quantidade de notas MIDI que podem ser tocadas ao mesmo tempo; **Bend**: determina a quantidade possível de variação de afinação MIDI em semitons a partir da afinação original; **Vel Trk**: rastreamento de velocidade; **Spread**: controla a largura estéreo do som; **Rotate**: aplica rotação ao sinal estéreo; **Glide**: define o tempo em segundos que uma nota MIDI leva para passar e progredir suavemente para a próxima; **Slope**: determina a curva da variação de afinação entre duas notas MIDI; **Always Glide**: Quando ativado, cada nota MIDI fará uma variação de afinação começando da nota MIDI anterior, independentemente da sobreposição. Quando desativado, a variação de afinação ocorre apenas quando duas notas MIDI estão sobrepostas; **Octave Scale**: Quando ativado, o tempo de variação de afinação dependerá da distância entre as duas notas MIDI; **Legato**: Quando as vozes estão

definidas com o número um e o legato está ativado, as modulações, como envolventes ou LFOs, não serão reiniciadas quando uma nova nota MIDI sobreposta for tocada.

No painel de configurações avançadas (*advanced settings*) as configurações estão separadas em individuais para osciladores e configurações avançadas globais.

Nas configurações para cada oscilador temos as opções: **Note Tracking**: desativar o rastreamento de nota fará com que este oscilador toque a mesma nota, independentemente da nota MIDI tocada. A nota C3 será definida como configuração padrão de afinação do oscilador; **Hi Resolution Wavetable**: podemos definir entre o modo normal e de alta resolução das *wavetables*; **Oscillator Unison Stack**: oferece várias possibilidades de modos em emparelhamento das vozes de uníssono.

Temos também configurações adicionais para o comportamento do uníssono: **Oscillator Unison Detune Range**: determina o limite para o quanto a afinação de uma voz pode ser desafinada em semitons; **Unison Blend**: ajusta a mistura entre as vozes; **Stereo Unison**: soma o sinal estéreo para mono quando girado completamente para a esquerda; **Table Spread**: espalha as vozes por diferentes posições na *wavetable*; **Spect Spread**: espalha as vozes por diferentes posições no potenciômetro de modulação esquerda do oscilador; **Dist Spread**: espalha as vozes por diferentes posições no potenciômetro de modulação direita do oscilador.

Nas configurações globais temos as opções: **Global Oversampling**: define a quantidade de *oversampling* para o sintetizador; **Frequency Units**: opção de visualização numérica de frequências em hertz (Hz) ou semitons; **Note Priority**: rege prioridades decidindo de diferentes formas quais as notas a serem tocadas quando mais notas MIDI são introduzidas do que as vozes globais definidas; **Tuning**: carrega um ficheiro específico para determinar o espaçamento de afinação das notas MIDI; **Tune**: ajusta a afinação de saída do sintetizador por um número de *cents*; **Transpose**: ajusta a afinação de saída do sintetizador por um de semitons.

## 4. Processo

### 4.1 Introdução

Neste capítulo, explora-se em detalhe o processo seguido para conceber e desenvolver os *presets*. Tal jornada criativa orientou-se pelos princípios metodológicos delineados anteriormente, proporcionando uma base sólida para a abordagem.

Cada *preset* é abordado nos subseqüentes subcapítulos individuais, onde são detalhadas as suas técnicas e abordagens específicas. A metodologia adotada inclui uma análise detalhada dos processos envolvidos no seu design.

Esta introdução proporciona uma visão global da abordagem multifacetada à criação dos *presets*, com cada etapa da jornada a contribuir de forma única para a diversidade sonora da coleção.

### 4.2 A inspiração e o imaginário *sci-fi*

A forma como percebemos e nos envolvemos com o som é profundamente influenciada por décadas de experiências audiovisuais compartilhadas coletivamente. Através da imersão em filmes icônicos de ficção científica, como "Star Wars", "Tron", "Guerra dos Mundos", "Blade Runner", "Predador" ou "Dune", somos transportados para universos sonoros únicos, moldando a forma como percebemos e valorizamos os sons associados à temática.

Nestas e noutras obras icônicas de ficção científica, encontramos uma riqueza de sons emblemáticos que desempenham papéis fundamentais na criação dos *presets* deste projeto: o inconfundível som do sabre de luz de "Star Wars"; a mota de luz deslizante em "Tron", os sons assustadores dos Tripods na "Guerra dos Mundos"; a atmosfera única criada por Vangelis no sintetizador CS-80 da Yamaha em "Blade Runner"; os sons característicos do "Predador"; e o veículo voador *ornithopter* de "Dune" que nos transporta para as vastas dunas do mundo de Arrakis.

Além destas influências diretas, outros *presets*, como "Teleportal", "Theramean", "Powering Up Device", "Plasmator", e "Machine Gun From Space", exploram a liberdade

criativa com sons inspirados em instrumentos eletrônicos, tecnologias futurísticas e armas de ficção científica. "Quasar Wasp" invoca a imponência de naves espaciais ou corpos cósmicos gigantes, enquanto "Return Of Forever" leva-nos por jornadas interestelares.

Com "Rythmic Mistery", "Psyonics", "Lost Realm", "Cosmic Computers", "Degenerative Atmos", e "Endless Rise", mergulhamos nas nuances da criação de suspense, comunicação intergaláctica, dimensões desconhecidas e infinitas possibilidades sonoras.

"Cosmic Computers" desafia-nos com uma linguagem analógico-digital cósmica, enquanto "Degenerative Atmos" explora a evolução contínua de elementos sonoros.

Por fim, "Endless Rise" utiliza a ilusão auditiva Shepard tone para nos levar numa viagem interminável aos confins do universo, simbolizando a exploração incessante.

Cada *preset* é uma peça do *puzzle* sonoro que é a livraria, moldado por influências passadas e pela imaginação ilimitada de um design sonoro que procura desafiar os limites da nossa percepção e transportar-nos para mundos alternativos através do som.

### 4.3 Desenvolvimento

Conforme mencionado anteriormente, a seleção dos sons a serem alcançados considerou elementos emblemáticos do género *sci-fi*, como atmosferas espaciais, armas futuristas/ficcionais, criaturas, veículos e *pads/leads* característicos da temática.

A criação dos *presets*, seja inspirada por efeitos sonoros específicos ou concebida de forma mais livre, teve o seu início num alicerce conceptual e artístico. Alinhado com o princípio orientador, foram estabelecidos objetivos sonoros para compor a fase inicial do som, delineando assim a direção a seguir.

Assim sendo, foi essencial para este processo o uso de excertos de sons de referência disponíveis online. Esses excertos desempenharam um papel crucial tanto na inspiração dos *presets* que é declaradamente direta, quanto naqueles de inspiração mais livre, mas com temas específicos.

As referências foram fundamentais para a definição dos sons, abordando diversos aspetos, como tímbricos, de afinação, e o comportamento dessas características ao longo do tempo.

Além disso, permitiram uma desagregação do som alvo em camadas distintas, facilitando sua posterior recomposição.

Outro ponto de destaque foi a análise de inúmeras amostras de resultados obtidos por outros criadores ao buscar temáticas semelhantes. Foi realizada uma investigação aprofundada do comportamento espectral dos sons presentes nas amostras de referência, bem como a evolução temporal desses sons.

Adicionalmente, foram examinados os tipos de efeitos aplicados aos sons de referência, enriquecendo ainda mais a compreensão da sonoridade desejada.

Uma parte integral do processo foi a intensiva experimentação, que permitiu aprofundar a compreensão dos processos e suas interações.

Apesar da livraria seguir uma temática global e atender a todas as condicionantes que foram previamente mencionadas, é importante notar que cada *preset* teve a sua abordagem única. Cada um deles possui características distintas que o diferenciam dos outros, resultando na extensa variedade de sons e texturas sonoras dentro desta coleção.

No próximo subcapítulo, é explorado individualmente o processo detalhado de criação de cada *preset*, incluindo uma análise minuciosa das escolhas de *wavetables*, formas de modulação, efeitos e outras técnicas aplicadas. Destaco as características específicas que tornam cada *preset* único e descrevo como esses elementos contribuem para a sua sonoridade.

Para facilitar a navegação na livraria, cada *preset* foi atribuído a diferentes pastas e determinadas palavras-chave, possibilitando aos utilizadores a localização fácil dos sons desejados e a exploração de diferentes variações e combinações, proporcionando, assim, flexibilidade criativa.

O Vital fornece a possibilidade de atribuir características sonoras com palavras-chave para cada *preset*, mas são limitadas no seu espectro de significado. Por isso, foi adicionado uma pequena descrição em texto corrido acessível dentro de cada um dos *presets*, e foram divididos em cinco pastas como demonstra a seguinte tabela:

<b>Categoria</b>	<b>Nome</b>
Armas	Light Blade, Machine Gun From Space, Plasmator, Powering Up Device
Criaturas	Predatorious, TriMecha
Atmosferas Espaciais	Cosmic Computers, Degenerative Om, Lost Realm, Quasar Wasp, Psyonics
Veículos	Insectocopter, Troncycler, Teleportal
Pads/ Misc	Leads/ Endless Rise, Return Of Forever, Rythmic Mistery, Theramean, Sawrd Runner, Patch 0 – Wavetable As Sample

#### 4.3.1 Preset 0 – Wavetable as Sample

O Preset 0 – Wavetable as Sample, embora não sendo um som criado para a livraria, desempenha um papel importante na narrativa deste projeto. Não faz parte da livraria no sentido convencional, pois não tem uma sonoridade específica. A *wavetable/sample* que está carregado de origem no *preset* é apenas um exemplo, e a intenção é que seja substituído e sujeito a experimentação. Este *preset* representa e evidencia a primeira fase da abordagem a este projeto.

Embora tenha sido uma abordagem que não foi amplamente aplicada na livraria, mantém um valor importante para a compreensão da exploração inicial feita à ferramenta.

Além disso, creio poder servir como ponto de partida para futuras investigações e o desenvolvimento de mais formas de criação e expansão do multiverso sonoro, tanto criativo como tecnológico.

Durante essa fase inicial, o foco esteve na busca e no processamento de amostras de áudio relacionadas aos conceitos que formariam a base desta livraria. Especificamente, foi explorada a conversão de amostras de áudio em *wavetables*, de forma a utilizar os osciladores e as respetivas *wavetables* para reproduzirem o mais fielmente possível o áudio de origem, mas com o intuito de tentar tirar posterior partido dos modificadores disponíveis apenas aos osciladores, no Vital. E esta foi precisamente a razão pela qual optei por não seguir esta abordagem de uma forma generalizada: mesmo quando os resultados da conversão são aproximados à amostra real, na maior parte das vezes a

forma de onda / *wavetable* torna-se menos importante do que a modulação/ efeitos/ filtros quanto mais o seu uso/ dimensão dos parâmetros, e foram encontrados resultados considerados mais adequados para os objetivos traçados, utilizando *wavetables* incluídos originalmente com o Vital, muitas vezes ondas simples como sinusoidais, quadradas ou triangulares, ou derivadas destas mas com processamento mais previsível matematicamente, sendo, ao contrário das *wavetables* mais complexas derivadas de amostras de áudio, mais controláveis, proporcionando uma base mais estável quando moduladas ou processadas com efeitos e filtros.

Após uma extensa experimentação inicial, utilizando os diferentes algoritmos de conversão de áudio para *wavetable* disponíveis no Vital, e tendo sido feitas simultaneamente afinações aos valores de *pitch* e de tempo do LFO utilizado para percorrer as diferentes posições das *wavetables*, verificou-se que diferentes amostras produziam resultados diferentes no processo de conversão.

De notar que, sem ser conhecida a posição do criador do Vital sobre a possibilidade e otimização dos processos da ferramenta para a conversão de amostras de áudio para *wavetables* de modo a que os osciladores funcionarem como *samplers*, principalmente na perspetiva de reprodução exata da amostra de origem, é explorada a opinião e descrição do que este processo representa no manual de instruções de um dos sintetizadores mais parecidos com o Vital, e que igualmente possui a capacidade para este tipo de conversão: O Xfer Serum.

O Serum não é um *sampler* - pelo menos não de forma tradicional. Não foi concebido com o objetivo de reproduzir realisticamente por exemplo sons de instrumentos acústicos, quando estas amostras são convertidas em *wavetables*. Dito isto, pode, (á semelhança do Vital), importar amostras e manipular o sinal de formas que não são possíveis nos *samplers* convencionais (Xfer, s.d.).

Relembrando e aprofundando: uma "Wavetable" é o termo atribuído a uma pequena quantidade de áudio digital (dados de amostra ou forma de onda) normalmente reproduzida em *loop*. A frequência da nota resultante é criada pela taxa em que esta forma de onda é reproduzida (a velocidade entre as repetições). O timbre (conteúdo harmónico) do som é baseado no conteúdo dentro desta forma de onda (Xfer, s.d.).

As *wavetables* no Serum consistem em formas de onda de ciclo único até 256 ciclos diferentes - os *frames* - que estão unidas entre si de extremidade a extremidade (Xfer, s.d.).

Se quisermos importar um *sample* ou uma forma de onda de um sintetizador virtual diferente para o Serum, a fim de utilizá-lo como uma *wavetable* e obter a melhor qualidade possível, devemos optar por utilizar notas de baixa frequência, quando possível. Idealmente, procura-se alcançar 2048 amostras por ciclo, pois essa é a capacidade de armazenamento interna, eliminando a necessidade de qualquer interpolação especial para ajustar o som a esse tamanho. Para determinar a nota mais adequada a ser tocada no sintetizador de origem, abrimos o editor de *wavetables* do Serum e inserimos '2048' na caixa de texto da fórmula. O Serum responde dividindo a onda em: 2048 amostras (22 Hz, nota: F-1 e -23 cents). Dessa forma, verificamos que ao tocar um F grave (F-1) com -23 cents, obteremos o comprimento desejado de 2048 amostras por ciclo (Xfer, s.d.).

De forma a compreender melhor a lógica deste processo, procurou-se pesquisar e conversar com utilizadores experientes do Vital, especificamente procurando referências sobre este tema.

Numa conversa em mensagem privada com o utilizador 'JPtheROBOT', apelido fictício de James Zimmerman, reconhecido pela sua participação e contribuição na comunidade do fórum oficial do Vital, questionei-o sobre um *preset* que ele tinha partilhado numa publicação sobre este mesmo tema, e o qual representa quase a totalidade do *preset* que apresento, e por isso merece a maior parte do crédito (ver anexo 2).

Nas suas palavras: "Portanto, pensemos numa amostra de áudio. É construída a partir de uma série de amostras de amplitude, especificamente, existem 44.100 dessas amostras de amplitude a cada segundo (por isso é chamada de "taxa de amostragem"). Quando reproduzimos essa amostra num sampler, ele calcula a forma de onda ao ler a próxima amostra na sequência, 44.100 vezes por segundo.

Agora, as *wavetables* do Vital também são amostras, mas a forma como o Vital as utiliza é diferente. O que faz é armazenar apenas 2048 amostras por *frame* da *wavetable*. Portanto, uma única oscilação, um único "ciclo", tem 2048 amostras, por padrão. Mas, digamos que estamos a tocar uma nota a 440Hz. Isso significa que precisamos de reproduzir um ciclo, ou 2048 amostras, 440 vezes por segundo.

Frequência x 2048 = taxa de amostragem (...). A questão de desafinar um oscilador em -43 semitons e depois menos -22 *cents* além disso, é que esta é a afinação em que Frequência x 2048 = taxa de amostragem resulta o mais próximo de 44.100, significando que, para o único "quadro" da *wavetable*, uma duração de 2048 amostras, o oscilador está a reproduzir a uma taxa de amostragem de 44.100 amostras por segundo. Assim como um *sampler*.

A partir daqui, definimos os truques que o Vital faz para evoluir dentro das *wavetables* para "costurar" cada *frame* com o próximo, produzindo as primeiras 2048 amostras, depois as segundas 2048 amostras, depois as terceiras 2048 amostras, até que o resultado seja indistinguível do resultado que um *sampler* lhe daria. Visto que está a reproduzir cada amostra de amplitude em ordem, a uma taxa de 44.100 amostras por segundo." (James Zimmerman, mensagem privada via fórum do Vital, 7 de julho, 2023). Dessa forma, ao constatar resultados sonoros satisfatórios, apliquei esse procedimento para definir as *wavetables* que havia previamente preparado e importado, as quais compõem os *presets* *Predatorious*, *SawrdRunner* e *Powering Up Device*. Importante mencionar que, apesar de ter utilizado a conversão de amostra de áudio para *wavetable* no *preset* *Light Blade*, optei por não a reproduzir de forma fiel ao áudio original, por opção estética.

Este *preset* consiste em dois osciladores. O OSC1 permite então importar amostras de áudio, convertê-las para *wavetables* e posteriormente reproduzi-las de forma aproximada a como um *sampler* o faria.

Zimmerman deixa as seguintes instruções para a utilização do *preset*: "Arrastamos uma amostra para o Oscilador 1 como uma *wavetable*. Certificamo-nos que o modo *wavetable* está definido para *file blend*, o *window size* está definido para 0, e todas as normalizações e *remove DC* estão desativadas. A nota MIDI 60 (*middle C*) vai reproduzir a amostra à sua afinação original. O LFO 1 controla a taxa de reprodução, e por definição, está relacionado com a tecla/nota (portanto, o áudio será sintetizado mais rápido ou mais devagar em diferentes afinações.). (...) Se o LFO 1 estiver definido para outros modos, a taxa de reprodução pode ser controlada independentemente da afinação." (Zimmerman [@JPtheROBOT], 2023).

Além destas informações, acrescento que é fundamental definir a duração em segundos do LFO 1 com a duração da amostra que foi importada.

O OSC 2 representa o que acrescentei ao *preset* de Zimmerman, e proporciona uma capacidade similar, mas com o *note tracking* desativado, para fazer com que todas as notas do teclado reproduzam o som da mesma maneira, mas permitindo que os outros osciladores possam utilizar o *note tracking* simultaneamente. Como refiro no anteriormente no guia de operação, desativar o *note tracking* fará com que este oscilador toque a mesma nota, independentemente da nota MIDI tocada. A nota MIDI 60 (*middle C*) será definida como configuração padrão de afinação do oscilador, e assim, necessita de menos semitons de desafinação para atingir o mesmo resultado: uma desafinação de 30 semitons e 22 *cents*.

Concluindo, a intenção deste *preset* e da sua investigação é garantir que este processo funcione conforme desejado, oferecendo uma explicação técnica baseada na pesquisa, enquanto proporciona um ponto de partida para trabalhos futuros que possam beneficiar deste ponto de "fronteira" no âmbito deste projeto.



Figura 3 – Captura de ecrã do *Preset 0 Wavetable as Sample*

### 4.3.2 Light Blade

O efeito sonoro criado por Ben Burtt para representar o sabre de luz na saga cinematográfica Star Wars serve de inspiração para este *preset*. Burtt baseou o efeito sonoro em motores de projetores antigos que produziam um som contínuo com características graves, variando subtilmente em tom até se harmonizarem. Após a gravação deste som, sentiu que faltava uma camada mais vibrante e brilhante para o efeito sonoro funcionar plenamente. Por acidente, durante uma gravação, passou o microfone por um televisor antigo, que produziu um ruído de transmissão que foi gravado na sessão — uma espécie de zumbido. Ao misturar este som com o anterior em igual proporção, obteve o tom dominante do sabre de luz. Para obter um sentido adicional de movimento, regravou o som reproduzindo-o através de um par de colunas, movendo o microfone para criar o efeito de desvio de Doppler (Filmsound.org, s.d.).

#### Descrição

- **OSC 1:** o primeiro oscilador contém uma onda quadrada rica em harmónicos ímpares adicionados à frequência fundamental, funcionando como a extremidade inferior do som, emulando os dois motores de projeção referidos na introdução á inspiração do *preset*.
- **OSC 2:** utiliza uma *wavetable* de ruído rosa, atuando como impulso para o movimento da espada.
- **OSC 3:** o som de uma raquete mata-moscas elétrica, convertido numa *wavetable*, representando uma interferência elétrica.
- **Sampler:** preparei previamente uma *sample* de áudio de um choque elétrico de uma biblioteca de sons gratuita, primeiro aplicando uma reverberação pronunciada, seguida de *frequency shift* com automação, antes de a importar para o *sampler*, para representar a ignição da espada.

A técnica de utilização de reverberação acentuada seguida por *frequency shift* é muito utilizada na criação de efeitos sonoros, nomeadamente em sons de séries

e filmes de animação japonesa (anime). Foi uma das minhas ideias iniciais para uma pasta da livraria. No entanto, acabei por abandoná-la quando não consegui alcançar um efeito semelhante ao *frequency shift* que afetasse o sinal no sintetizador após o efeito Reverb.

De igual modo importa referir que não foi seguida a abordagem de pré-preparar amostras para importação no *sampler* na criação dos restantes *presets*, por ter sido considerado que se estava a ir além da premissa de utilizar principalmente as capacidades inerentes ao Vital para atingir os objetivos.

- **Filter 1:** os sinais dos osciladores 1 e 2 são enviados para o filtro 1 do Vital, criando um *sweep* via Macro 1.
- **LFO 2:** criado como um efeito de tremolo para influenciar parâmetros como a afinação e *frequency morph* do OSC 2, adicionando movimento.
- **LFO 4:** acrescenta espaço sónico ao som de ignição desencadeado pelo sampler, forçando um período mais silencioso por parte dos outros geradores sonoros, semelhante ao efeito de uma compressão *side-chain*.
- **Macro 1 (Movement):** emula o movimento da Light Blade. Influencia a abertura do filtro passa-baixo dos osciladores e é aplicado a outros parâmetros, como a posição da *wavetable* no OSC 2, a quantidade de *feedback* do Chorus, o parâmetro *mix* do *comb filter*, volume dos osciladores, entre outros.
- **Macro 2 (PAN):** controla a panorâmica do som, permitindo dar movimento á espada de forma performativa.
- **Macro 3 (Reverb):** define a quantidade de mistura do efeito Reverb com o sinal.
- **Macro 4 (Freq Mod):** define a quantidade de *frequency modulation* proveniente do OSC 3 com destino ao OSC 2.
- **Effects:** o Chorus introduz uma perceção plural na sonoridade, à semelhança dos diferentes projetores e elementos presentes no som que inspira este *preset*. O Compressor atua como uma espécie de "cola" para o som resultante, trabalhando de forma segmentada em bandas de frequência, dando ênfase às

frequências mais baixas e altas e atenuando ligeiramente as médias. Por sua vez, o Reverb é essencial para transportar a percepção auditiva para o espaço criado por Ben Burtt, que relembrando, regravou o som reproduzindo-o através de um par de colunas com o microfone em movimento.



Figura 4 – Captura de ecrã do preset Light Blade

### 4.3.3 Machine Gun From Space

O *preset* Machine Gun From Space é uma representação sónica de uma arma ficcional que combina elementos de uma metralhadora convencional com os lasers de um futuro distante. Esta arma dispara tiros que possuem a dualidade do comportamento de balas com o de lasers, encapsulando uma fusão entre o presente e o futuro.

Uma das características principais deste *preset* reside na capacidade de alterar o comportamento sónico em resposta à variação das notas MIDI tocadas. A textura sonora foi elaborada para proporcionar a máxima variação e diferenças de tonalidades, imergindo o utilizador num vasto espectro de resultados sonoros.

Os osciladores não dividem os sons em camadas de frequências, mas sim procuram complementar-se no sentido de adição de subtis comportamentos do funcionamento da arma.

### Descrição

- **OSC 1 e 2:** ambos utilizam uma *wavetable* que contém uma progressão da série de harmônicos, fornecendo a característica sonora dominante da sonoridade e do funcionamento dos disparos da Machine Gun From Space. O OSC 1 é o oscilador principal, proporcionando o som propriamente dito, enquanto o OSC 2 fornece modulação de frequência. São modulados em volume para simular uma envolvente de disparos.
- **OSC 3 e Sampler:** adicionam características agudas e graves ao som, respetivamente, embora abrangendo igualmente um amplo espectro de frequências e são modulados em volume para simular o comportamento de disparos.
- **Filters:** o Filter 1 acompanha a frequência dos disparos na sua abertura, podendo ser conotada mais com o funcionamento de uma metralhadora convencional. O Filter 2 sofre uma modulação descendente provocada pelo LFO 3, mais conotada com um disparo *laser*, e consolidada pela aplicação de *comb filtering*.
- **LFO 2:** com a sua curva, define o comportamento de disparos sequenciais, e é o modulador principal para traduzir a ideia geral da arma em funcionamento e em múltiplos disparos.
- **Effects:** o Chorus amplifica a sensação de multiplicidade dos disparos, enquanto o Flanger adiciona variações dinâmicas, e o Phaser sugere tecnologia futurista. O Distortion traz uma dose de agressividade, enquanto o Delay e o Reverb posicionam a arma e os seus disparos no espaço, combinando-se para simbolizar tiros simultâneos com elementos de metralhadora e laser.
- **Macro 1 (FX):** controlam a mistura dos efeitos Reverb, Delay e Chorus com o sinal, adicionando espaço á sonoridade.

- **Macro 2 (Phaser):** controla a mistura separada do efeito Phaser com o sinal, manipulando um pouco a extrapolação mais ficcional do conceito sonoro.
- **Macro 3 (Laser):** define mais ou menos velocidade de atuação do LFO 3, responsável pela rapidez da modulação responsável pela característica da camada *laser* da arma.



Figura 5 – Captura de ecrã do preset *Machine Gun From Space*

#### 4.3.4 Plasmator

O *preset* Plasmator é uma representação sonora de uma arma ficcional lançadora de raios ou bolas de plasma, destinada a pulverizar os alvos contra os quais é disparada. A inspiração para este *preset* não está vinculada a recriar um efeito sonoro específico, mas sim a capturar a essência dos sons gerados por armas de plasma em jogos ou filmes de ficção científica. O *preset* procura capturar a essência dos sons gerados por armas de plasma, encontrando-se em alguns entre o efeito sonoro da Plasma Gun no jogo "Quake 3 Arena" da ID Software e o som da Plasma Pistol no jogo "Halo Infinite" desenvolvido

pela 343 Industries (ver anexo 3). No entanto, o design deste *preset* reserva espaço para experimentação e uma abordagem única.

O *preset* vai além da simples representação sonora de um disparo isolado de uma arma fictícia de plasma. Foi projetado para dividir o som em três momentos distintos: o primeiro momento representa a arma disparando bolas de plasma, enquanto simultaneamente acumula energia. À medida que a carga energética aumenta, passamos para o segundo momento, onde a arma atinge a energia suficiente para sustentar um raio constante de plasma. Este é o auge do poder da arma e é refletido sonoramente. Após atingir o pico da sua funcionalidade, o som transita para o terceiro momento, retratando a desativação da arma. Nesta fase regressa gradualmente ao seu estado inicial. Esta abordagem sonora foi meticulosamente desenvolvida para proporcionar uma experiência adaptável, pois o som produzido por uma nota MIDI alta é completamente diferente do produzido por uma mais grave, criando a sensação de tipos de armas de plasma diferentes.

### Descrição

- **OSC 1:** afinado 24 semitons acima da nota base, representa a camada mais aguda e inicial do som. Utiliza uma *wavetable* complexa que evolui em textura ao longo dos *frames*. Este oscilador é modulado em diversos parâmetros, incluindo volume, afinação, vozes de uníssono e progressão na posição da *wavetable*, recebendo ainda modulação de frequência do OSC 2. Estas modulações intensificam a variabilidade sonora e proporcionam uma interpretação da transição através de vários estágios de funcionamento ou progressão da arma, em consonância com os momentos de progressão propostos. De realçar que as duas modulações diferentes que atuam na afinação fazem com que esta camada parta de um *pitch* alto e progrida no sentido descendente até estabilizar, e no momento de desativação, continua a progressão descendo ainda mais.
- **OSC 2:** representa a camada média das frequências do som. Utiliza uma onda sinusoidal fixa na *wavetable*, ligeiramente atenuada na amplitude. É modulado no volume, no número de vozes de uníssono e na afinação. Em relação ao OSC 1, a modulação da afinação é diferenciada. Ambos começam com um tom alto e progridem descendendo no primeiro momento. No entanto, ao desativar a arma

(quando a nota MIDI termina), o OSC 2 continua a progressão ascendente, criando uma diferenciação sonora dos componentes que funcionam de maneira distinta no Plasmator.

- **OSC 3:** utiliza uma onda quadrada fixa na *wavetable*, conferindo uma sensação de distorção e definindo a camada grave do som. O Filter 1 está configurado como passa-baixos para aprimorar essa característica. É modulado apenas no volume e não é afetado pelo *note tracking*, mantendo a coesão entre diferentes notas MIDI tocadas.
- **Sampler:** modulado no seu volume, reproduz uma amostra de ruído branco que acrescenta densidade ao momento inicial de disparo da arma.
- **LFO 1:** com uma curva em forma de pico rápido e descida mais longa, desempenha um papel fundamental na modulação da sonoridade, emulando a curva de uma envolvente de um disparo de arma. Além de modular os volumes dos OSC 1 e 2 e o número de vozes de uníssono dos osciladores, é responsável pelos dois momentos distintos da progressão da afinação dos OSC 1 e OSC 2. A sua curva de atuação foi invertida na matriz do *mod remap* no caso da atuação no OSC 2. Além disso, influencia o tempo do LFO 2, estabelecendo uma conexão com a função desempenhada por este último.
- **LFO 2:** provoca oscilação variável aos volumes dos osciladores, acompanhando a progressão e desativação da arma.
- **LFO 3:** tem um papel fundamental na fase de desativação do Plasmator. O seu desenho utiliza uma curta linha reta, com o seu ponto de sustentação no modo de funcionamento do LFO definido para o final dessa reta, mantendo neutra a atuação do LFO até esse ponto. Depois, segue-se uma linha ascendente que começa quando a nota é interrompida, afetando a afinação global e dos OSC 1 e 2, consolidando o momento de desativação da arma.
- **Effects:** o Chorus é utilizado para criar uma sensação de densidade e espacialidade no som, especialmente durante a fase inicial de disparo, intensificando a atmosfera do momento de carga energética. O Compressor é fundamental para manter a consistência e controle do som durante os momentos de disparo e sustentação, garantindo uniformidade. O Distortion é aplicado para criar uma sensação de distorção característica, atribuindo

agressiva e impacto aos disparos de plasma. Por fim, o Reverb é utilizado para adicionar profundidade e dimensão ao som, especialmente durante a desativação da arma.

- **Macro 1 (Gun Attack):** permite um controle sutil sobre a rapidez da abertura inicial do disparo da arma.
- **Macro 2 (Gun Size):** controla a quantidade de mistura do efeito Reverb no sinal.



Figura 6 – Captura de ecrã do preset Plasmator

#### 4.3.5 Powering up Device

O *preset* Powering Up Device representa uma abstração sonora e imaginativa do processo de carregamento de uma arma ou um *robot* fictício, combinando a carga de energia sobrenatural com elementos sonoros que evocam um processo mecânico. Um processo sonoro que progride gradualmente para o ponto máximo de carregamento, passando por momentos distintos de “powering up”, que também podemos associar a turbinas de uma nave espacial no seu processo individual de carregamento. A sonoridade encapsula não apenas a ideia de carga de uma arma fictícia, mas também

evoca a mecânica e acumulação de energia para o pleno funcionamento de um *robot* ou o carregamento de um canhão espacial. Tudo isto bebe do imaginário coletivo dos sons e efeitos sonoros da ficção científica, contribuindo para uma experiência sonora envolvente e futurística.

### Descrição

- **OSC 1:** esta camada tem como base uma *wavetable* rica em texturas, sendo modulada na afinação, partindo de frequências mais graves até às mais agudas, simulando uma ligação de motor e acumulação crescente de energia. Após atingir este ponto, a modulação oscila na parte aguda, criando a sensação de funcionamento do aparelho. Esta mesma modulação ocorre também na progressão da posição da *wavetable*.
- **OSC 2:** utiliza também uma *wavetable* rica em texturas que partilha as modulações aplicadas ao OSC 1. A diferença principal é a atuação inversa sobre o *pitch*, movendo-se de forma descendente. Esta representação simboliza um processo de carregamento distinto e paralelo do dispositivo, proporcionando maior interesse e densidade ao som.
- **OSC 3:** partindo de uma amostra de áudio obtida eticamente de livraria de sons gratuita, extraída de uma gravação do motor de um trator a ser ligado, procedi à sua conversão numa *wavetable* utilizando o algoritmo correspondente. Sendo o único oscilador que não está afetado pelo *note tracking* desafinei-o em -30 semitons e -23 cents e defini o tempo do LFO utilizado para a progressão da posição da *wavetable* com a duração exata em segundos da amostra original, para que o oscilador reproduza a *wavetable* de forma a soar o mais aproximado com a amostra original. Optei por não aplicar *note tracking* para manter as características desta camada no som, enquanto as outras camadas podem variar com diferentes notas. Inicialmente, essa camada representa a parte mais mecânica do som, progredindo posteriormente e desdobrando-se em harmónicos através da modulação pelo algoritmo *harmonic stretch*.

- **ENV 2:** a curva desta envolvente foi desenhada para representar a rampa ascendente e descendente nos momentos de ligar, funcionamento e desligar do aparelho. Modula as afinações e posições das *wavetables* nos osciladores, assim como o tempo do LFO 1.
- **LFO 1:** com o seu tempo modulado pelo ENV 2, cria um efeito de aceleração/desaceleração do funcionamento do aparelho.
- **LFO 2 e 3:** atuando principalmente sobre as afinações e posições das *wavetables* dos OSC 1 e 2, funciona como a modulação que mantém a oscilação do som quando o aparelho atinge o pleno funcionamento. Através do modo LFO *loop hold*, mantém um *loop* na progressão do LFO, criando essa mesma oscilação. Quando a nota MIDI é desativada, o LFO continua a sua progressão até atingir o final, com uma curva desenhada para representar o desligar do aparelho.
- **Effects:** o Chorus e Distortion conferem espacialidade, profundidade e um carácter mais agressivo ao som. O Delay e o Reverb posicionam o aparelho no espaço, atribuindo uma sensação de maior realismo.
- **Macro 1 (Chorus):** controla a quantidade do efeito Chorus no sinal.
- **Macro 2 (Filters):** define a quantidade de envio de modulação para a oscilação da abertura dos dois filtros, atribuindo a sensação de um movimento adicional no funcionamento do aparelho.
- **Macro 3 (Reverb):** controla a quantidade do efeito Reverb no sinal.



Figura 7 – Captura de ecrã do preset Powering Up Device

#### 4.3.6 Predatorious

Os sons distintivos produzidos pela criatura extraterrestre Predador no filme de 1987, "Predator", realizado por John McTiernan, foram a principal fonte de inspiração para a criação deste *preset*, intitulado Predatorious.

O distintivo som de cliques vocais do Predador, que se tornou icónico, foi inventado pelo ator Peter Cullen. Quando lhe foi pedido pelo departamento de som responsável pelo filme que criasse um som de monstro usando a sua voz, ao ver uma imagem do Predador sem a sua máscara, imaginou caranguejos moribundos virados ao contrário com pequenas bolhas a rebentar. Foi assim que reproduziu vocalmente o som que viria a ficar marcado na história (TFcon, 2018).

O *preset* é composto por três camadas. Na primeira camada figura uma *wavetable* que emula os característicos guinchos vocais do Predador. Esta *wavetable* foi construída a partir de uma amostra de áudio, obtida eticamente e sem restrições de direitos, na qual

o entusiasta do filme John Doe reproduziu de forma impressionante o som, publicando-o num vídeo no seu canal de YouTube (ver anexo 4).

A segunda camada representa os batimentos cardíacos que o Predador consegue captar das vítimas que persegue. A terceira camada retracta o intrigante sinal de scanner emitido pelo Predador quando, através da sua visão e capacidade de deteção, procura as suas presas.

Apesar de provavelmente ser o *preset* da livraria que representa uma recriação mais pura quando comparado com a referência, tendo sido pensado para não ser alterado tocando notas MIDI diferentes, também tem capacidades de sofrer mutação e alteração à sonoridade original.

### Descrição

- **OSC 1:** o primeiro oscilador utiliza uma onda complexa fixa numa *wavetable*, que, desafinada em menos 20 semitons, aproxima-se do tom do scanner do Predador. A modulação espectral definida no algoritmo *harmonic stretch* permite a alteração da sua sonoridade.
- **OSC 2:** representa a camada do som vocal do Predador. Utilizando a referida amostra de áudio criada vocalmente pelo entusiasta John Doe no seu canal de YouTube, criei uma *wavetable* convertendo a dita amostra no Vital, e seleccionando o modo de conversão *wavetable*. Como a intenção é que o oscilador reproduza a sonoridade da amostra original, e considerando que o oscilador não está sensível a *note tracking*, está desafinado em menos 30 semitons, menos 22 *cents* e com a duração em segundos da amostra original definida na duração do LFO que faz a reprodução da *wavetable*, em linha com o abordado no Preset 0 – Wavetable as Sample. A modulação espectral definida no algoritmo *formant scale* possibilita a mutabilidade dos guinchos e cliques.
- **OSC 3:** oscilador desafinado para um tom grave e partindo de uma onda sinusoidal com alguma edição no editor de *wavetable*, representa o elemento

do som que emula os batimentos cardíacos. Com o LFO 4 a modular o seu volume, cria um tempo de pulsação que lembra a de um coração a bater.

- **Filters:** o Filter 1 atua como um passa-baixos para manter as frequências desejadas do OSC 3 e da sua representação de batimentos cardíacos, enquanto o Filter 2 funciona como uma adição progressiva de *comb filtering* atribuindo ressonância e uma qualidade metálica ao som.
- **LFO 1 e 2:** acrescentam oscilação a parâmetros como a abertura e comportamento dos filtros e da afinação do OSC 1.
- **LFO 3:** modulador responsável pela progressão dos *frames* e consequente reprodução da *wavetable* na duração exata da amostra original, que, neste caso, é de 7 segundos.
- **LFO 4:** com uma curva definida para imitar o que seria uma envolvente de batimentos cardíacos, atua sobre o volume do OSC 3.
- **Effects:** Delay e Reverb posicionam as camadas sonoras no espaço, enquanto o Compressor realça frequências contribuindo para um resultado sonoro coeso.
- **Macro 1 (Vocal):** controla a modulação espectral no OSC 2, permitindo variar a sonoridade da vocalização do Predador.
- **Macro 2 (Scan):** controla a modulação espectral no OSC 1, permitindo variar a sonoridade e tom do *scanner*.
- **Macro 3 (Heart):** controla a variação de tempo de atuação do LFO 4, permitindo aumentar ou diminuir a frequência cardíaca dos batimentos.
- **Macro 4 (FX):** determina a quantidade de mistura dos efeitos Reverb e Delay com o sinal.



Figura 8 – Captura de ecrã do preset *Predat0rious*

### 4.3.7 TriMecha

O *preset* TriMecha é inspirado no efeito sonoro criado por Michael Babcock para ilustrar o som dos terríveis e imponentes robots extraterrestres Tripods no filme de 2005 “War of the Worlds” realizado por Steven Spielberg.

Babcock criou a assustadora rajada sonora lembrando o som de uma trompa produzida pelos Tripods combinando os sons de um didgeridoo e de um djembe.

Este som funciona como um aviso antes que os Tripods causem a destruição na cidade. Gravações de montanhas-russas, correntes de bicicletas e comboios ferroviários executadas a várias velocidades em samplers foram usadas para criar o movimento dos Tripods (Gateway, 2019).

Foram utilizadas ondas *saw* para recriar o conteúdo harmónico similar ao de um instrumento de sopro ou de um didgeridoo, e uma onda sinusoidal para funcionar como uma camada de baixa frequência. Ao aplicar ruído a essas camadas e processá-las com

distorção filtrada, consegui recriar a sonoridade do Tripod. A curva do LFO atua como uma envolvente de amplitude, controlando também a afinação global.

## Descrição

- **OSC 1:** utilizando uma onda sinusoidal e com o oscilador desafinado em menos 12 semitons, representa a camada de frequências graves. Recebe modulação de frequência do OSC 3, atribuindo agressividade á sua sonoridade.
- **OSC 2 e 3:** representam a camada que simula a sonoridade de um didgeridoo. Ambos os osciladores partem de uma onda *saw*, com a diferença que a onda do OSC 2 sofre o efeito do algoritmo de modulação *vocode*, atribuindo uma característica sutil de uma voz humana, mas aplicada no grito de um ser monstruoso. A afinação é modulada para representar a flutuação característica da sonoridade de referência. Vozes de unísono plurais definidas no OSC 3 acrescentam a sensação de grandeza e poder dos Tripods.
- **Sampler:** reproduz uma gravação de um rio, modulada em volume e endereçada para o Filter 2. Representa a forma como o designer de som complementou o efeito sonoro original, que incluía sons de montanhas-russas, correntes de bicicletas e comboios.
- **Filters:** modulados na sua abertura e drive, acrescentam complexidade e textura à sonoridade, simulando as variações e distorções características dos sons produzidos pelos Tripods no filme.
- **LFO 1:** como mencionei na introdução deste *preset*, a forma de onda do LFO controla a afinação global, criando sensações de subida, flutuação e descida. Funciona também como uma envolvente de amplitude, afectando parâmetros como os volumes dos osciladores e a intensidade dos efeitos, como a distorção. Esta dinâmica representa a evolução contínua das sonoridades, em sintonia com a natureza do TriMecha.
- **LFO 2:** adiciona movimento extra á afinação do OSC 2 bem como á afinação global.
- **Effects:** Distortion acentua a intensidade e a característica monstruosa presente na máquina gigante de guerra. O Equalizer é utilizado para realçar certas

frequências que ecoam a sua ressonância profunda e imponente. O Compressor proporciona a estabilidade e coerência necessárias à sonoridade, controlando dinamicamente os elementos e assegurando um som uniforme e poderoso. O Reverb é aplicado para criar uma dimensão espacial expansiva, recordando a vastidão e imponência do TriMech.

- **Macro 1 (FM Amount):** controla a quantidade extra de modulação de frequência fornecida pelo OSC 3 para o OSC 1, acrescentando agressividade.
- **Macro 2 (Drive):** acrescenta quantidade de distorção na mistura do filtro dedicado ao efeito bem como ao parâmetro homónimo do Filter 2.
- **Macro 3 (Rewind):** macro fundamental na manipulação performativa do TriMech, permitindo, através da posição de fase do LFO 1 e do modo *sustain envelope* em que este se encontra, reverter e avançar na curva do LFO de forma infinita, até que a nota MIDI seja terminada.
- **Macro 4 (FX):** regula a quantidade de mistura dos efeitos Reverb e Distortion com o sinal.



Figura 9 – Captura de ecrã do preset TriMech

### 4.3.8 Cosmic Computers

O *preset* Cosmic Computers representa uma linguagem digital cósmica utilizada para a troca de informações entre entidades distantes. Este código é compreensível apenas para uma inteligência artificial, sendo influenciado por radiofrequências. É a interpretação sonora dessa comunicação intergaláctica, uma fusão de dados e algoritmos que ecoam através do vácuo do espaço.

#### Descrição

- **OSC 1:** este oscilador é a camada principal do *preset*, aquele que confere a personalidade ao som. Representa o áudio digital-espacial com o qual entidades interestelares comunicam. A *wavetable* é afectada pelo algoritmo de modulação *data compress*, que suaviza a sua sonoridade. Várias vozes de unísono em número ímpar adicionam dispersão.
- **OSC 2:** adiciona uma camada que complementa a ideia de troca de informação binária.
- **OSC 3:** ruído branco que ilustra interferências numa comunicação a longa distância.
- **Distortion:** confere ruído e granulado ao som ao utilizar o tipo de distorção *bit crush*, dando a sensação de perda de qualidade de sinal que está a ser transmitido.
- **LFO 1:** corresponsável pela sonoridade aleatória de vários parâmetros, nomeadamente da afinação dos osciladores. Através de um desenho da linha de LFO ao estilo *steps*, altera o *pitch* do OSC 1 e do OSC 2 saltitando na afinação, diferenciando as “palavras” da linguagem a ser transmitida.
- **LFO 2:** modula a proporção *dry/wet* do *delay*. Sendo um pequeno detalhe, adiciona variação ao sinal.

- **LFO 3:** percorre para a frente e para trás as posições da *wavetable* do OSC 3 conferindo-lhe movimento e variação, como seria espectável quando pensamos em interferências de comunicações.
- **Random 1:** outro modulador corresponsável pela variabilidade do som. Afetando a fase do LFO 1, faz com que esta varie de forma aleatória, criando sequencias de afinação diferentes. Tornando a ideia de impercetibilidade da "comunicação alienígena" ainda mais evidente. Modula também, entre outros parâmetros, a panorâmica, a afinação e o volume do OSC 3, acentuando a variabilidade de interferências na comunicação.
- **Random 2:** aplica variação aleatória sobre o tempo do Random 1
- **Effects:** Reverb e Delay envolvem o som numa espécie de espaço alienígena especial.
- **Macro 1 (Speed):** modula a velocidade com que o LFO 1 se move.
- **Macro 2 (FX):** altera simultaneamente a proporção *dry/wet* dos efeitos, e também a quantidade de *drive* da distorção, alcançando diferentes nuances.
- **Macro 3 (Interference):** aumenta ou diminui a sensação de interferência de transmissão da linguagem, atuando sobre a quantidade de envio do modulador Random 1 para o volume do OSC 3.



Figura 10 - Captura de ecrã do preset Cosmic Computers

#### 4.3.9 Degenerative Om

O *preset* Degenerative Om tem como ponto de partida a inspiração no som sagrado Om e na sua natureza meditativa.

Om vai para além da meditação e da busca de tranquilidade no yoga. Tem raízes profundas na filosofia hindu e está ligado ao poder transcendental e transformador do som. Ao entoar Om, a mente alinha-se com a respiração, elevando o estado de consciência e permitindo a transformação da mente e dos sentidos (Allard, 2023).

Além disso, o *preset* busca harmonizar essa noção de transcendência com uma evolução contínua, proporcionando uma experiência sonora singular a cada momento. Olhando para a questão de forma contrastante, representa também a noção de um todo que se degenera, perdendo pedaços de forma aleatória, e que se reestruturam novamente. É uma exploração sonora das dualidades entre constância e mutabilidade, numa viagem sonora de transformação e renovação.

Para atingir o descrito, os diferentes LFOs com tempos de atuação longos e os moduladores *random* são fundamentais, bem como o modo *stereo* no funcionamento dos mesmos.

## Descrição

- **OSC 1, 2 e 3:** os três osciladores utilizam *wavetables* extremamente ricas nas suas texturas. O OSC 1 representa a camada sonora mais grave em termos de frequência, sendo modulado pelos algoritmos de *low pass* e *formant*. Por outro lado, o OSC 2 e 3 complementam-se nas regiões médias/agudas do som, sofrendo modulações aleatórias de afinação, volume e modulação espectral diferenciadas. Em conjunto, criam um oceano sonoro com variações que estão alinhadas com o conceito do *preset*.
- **Filters:** atuando sobre os sinais dos três osciladores, acrescentam variabilidade á focalização das frequências á medida que o som vai progredindo.
- **LFOs:** divididos em seis LFOs distintos, com tempos de atuação variando entre doze e vinte e oito segundos. As suas curvas foram desenhadas para produzir evoluções e progressões diferenciadas. Ao operarem em modo *stereo*, amplificam a sensação de amplitude sonora e a multiplicidade dessa percepção. Os LFOs modulam parâmetros como posições de *wavetables*, volumes dos osciladores, modulações espectrais, parâmetros dos filtros e tempos de actuação uns dos outros, conferindo uma maior variação sonora.
- **Randoms:** três moduladores *random* com algoritmos de atuação diferentes e tempos distintos. Ao acuaem principalmente sobre as afinações dos osciladores, panorâmicas e número de vozes de uníssonos, intensificam a experiência sónica de transformação, alinhada com o conceito do *preset*.
- **Effects:** o Chorus amplifica a sensação de multiplicidade, o Delay adiciona profundidade e evolução sonora, enquanto o Equalizer molda as frequências para uma experiência sónica coerente. O Reverb posiciona os sons no espaço, criando uma atmosfera envolvente que se alinha com a jornada de transformação proposta pelo *preset*.

- **Macro 1 (Tune Speed):** permite variar a velocidade de atuação dos moduladores *random* que modulam as afinações dos OSC 2 e 3.
- **Macro 2 (Texture LFO):** controla a velocidade de atuação dos LFOs 2, 3 e 4, que, por sua vez, influenciam a textura sonora do *preset*.
- **Macro 3 (Reverb):** determina a quantidade de mistura do efeito Reverb com o sinal.
- **Macro 4 (Delay):** determina a quantidade de mistura do efeito Delay com o sinal.



Figura 11 – Captura de ecrã do *preset Degenerative Om*

#### 4.3.10 Lost Realm

O *preset* Lost Realm é um *pad* que, em notas mais baixas, se transforma numa *soundscape*. Este *preset* evoca a ideia de uma dimensão alternativa desconhecida, onde se aplicam regras físicas distintas. O conceito e a inspiração por trás do *preset* não é a viagem, mas sim o próprio local onde já chegámos: uma dimensão alternativa. É como se tivéssemos alcançado este lugar, onde habitam civilizações avançadas e seres omniscientes, e ficássemos suspensos nele, flutuando lentamente.

O som é meticulosamente dividido em três camadas, cada uma com texturas sonoras distintas, afinadas em três oitavas diferentes. A aplicação de modulação *random* desafina ligeiramente a afinação de cada camada, representando de forma simbólica as diferentes regras físicas e a sua constante mutabilidade nesta dimensão alternativa. As curvas de modulação suaves ajudam a criar a sensação de um flutuar tranquilo, remetendo para a ideia de estarmos suspensos neste espaço.

## Descrição

- **OSC 1 e 2:** partindo de duas *wavetables* distintas nas suas características, mas ambas com bastante variedade, representam a camada media e aguda, respetivamente, em termos de frequências. Gentilmente moduladas na progressão de *frames* nas *wavetables* e com modulação harmónica, refletem a complexidade e diversidade presente neste espaço, criando uma sensação de evolução constante e dinâmica, semelhante à experiência de estar suspenso nesse ambiente complexo e enigmático. Utilizando no OSC 2 o modo de uníssono *minor chord*, faz com que as diferentes vozes componham um acorde menor, trazendo uma sensação de mistério e introspeção, alinhando-se com a ideia de uma dimensão alternativa e desconhecida.
- **OSC 3:** utilizando uma onda sinusoidal fixa, representa a camada de frequências graves do som, funcionando como um baixo profundo que confere um suporte aveludado à flutuação da sonoridade.
- **Sampler:** reproduz uma amostra de áudio que lembra uma maraca, subtilmente acrescentando á textura sonora.
- **Filtros:** separam as camadas em termos de frequências posicionando-as em concordância com a sua finalidade.
- **LFO 1:** com uma curva suave e progressão lenta, tem a principal função de modular a progressão da posição nas *wavetables* e a modulação harmónica dos OSC 1 e 2. Está configurado com modulação estéreo, acrescentando diversidade à presença sonora e à percepção do espaço dimensional.

- **LFO 2:** com uma oscilação rápida atua sobre as afinações dos osciladores, sendo responsável pelo efeito de vibrato que potencia a percepção de um lugar sobrenatural e da variação das leis da física e da mistura de dimensões.
- **Random 1:** atua sobre o envio das modulações com origem no LFO 2 para as afinações dos osciladores, acentuando a sua variabilidade e imprevisibilidade.
- **Effects:** o Chorus, atuando como uma reverberação espacial subtil, amplifica a sensação de uma realidade complexa e multicamadas. O Delay, ao estender o som, cria persistência, evocando a sensação de flutuação lenta. O Flanger, com a sua modulação suave, adiciona ondulações etéreas, atribuindo imersividade na dimensão desconhecida. Por fim, o Reverb ajuda a criar um espaço expansivo e tridimensional, refletindo a vastidão e o mistério deste outro plano.
- **Macro 1 (Glide):** controla a existência ou não, e a quantidade do comportamento glide, que diferencia o tempo que demora a afinação a mudar de uma nota para a próxima. Ao ajustar cuidadosamente o *glide*, é possível simular o deslizar suave e ininterrupto através das diferentes camadas sonoras, conferindo autenticidade e coesão à experiência sonora neste reino desconhecido.
- **Macro 2 (Reverb):** regula a quantidade de mistura do efeito homónimo que afeta o sinal, permitindo manipulação em tempo real.
- **Macro 3 (Delay):** regula a quantidade de mistura do efeito homónimo que afeta o sinal, permitindo manipulação em tempo real.



Figura 12 – Captura de ecrã do preset *Lost Realm*

#### 4.3.11 Quasar Wasp

O *preset* Quasar Wasp é um som lead de dimensão colossal, inspirado pela presença imponente de naves espaciais gigantes ou supernovas. Projetando uma sensação de expansão cósmica e poder, combina elementos do cosmos com tecnologia futurista, criando uma sonoridade portentosa.

O som deste *preset* está dividido em três camadas correspondentes aos três osciladores. Cada camada possui características distintas de tonalidade, variando entre graves e agudos. No entanto, todas as camadas convergem na região média das frequências, criando a perceção de grandeza "bigger-than-life" que o Quasar Wasp propõe. A sonoridade evolui de maneira envolvente, lenta e grandiosa, assemelhando-se ao processo de flutuar na presença de um corpo celeste de tamanho imensurável ou de uma nave espacial capaz de albergar uma civilização.

## Descrição

- **OSC 1, 2 e 3:** partindo de três *wavetables* distintas, cada uma com texturas ricas e variadas, proporcionam uma ampla gama de sonoridades. Modulação aplicada percorre os *frames* das *wavetables*, resultando numa evolução envolvente. Todos os osciladores partilham a mesma afinação, o que permite que as suas regiões de frequências coincidentes se somem, reforçando a sensação de imensidão e grandiosidade do Quasar Wasp. Além disso, a utilização de vozes de uníssono com algoritmos que geram acordes com as diferentes vozes, contribui para a expansão sonora e a sensação de magnitude. As modulações espectrais e no volume dos osciladores adicionam movimento e variação à progressão sonora.
- **Filters:** aplicados aos OSC 1 e 2, modulam a abertura do modo passa-baixo em que os filtros são configurados.
- **ENV 2:** envolvente responsável pela ascensão do som até ao ponto de *sustain*, transportando a progressão dos *frames* nas tabelas das *wavetables*, as modulações espectrais, e os volumes dos osciladores até ao momento que representa o início da posterior modulação mais suave e constante.
- **LFOs:** assumem o papel de modulação subsequente e sequencial após o momento de *sustain* alcançado pela ENV 2. Criam ciclos nos vários parâmetros aos quais estão atribuídos, mantendo a evolução do *preset* em *loops*, refletindo a flutuação no espaço com a constância da presença dos elementos colossais que inspiram este *preset*.
- **Effects:** o Chorus atribui expansão e complexidade, refletindo múltiplas dimensões e grandiosidade. O Equalizer foca e realça frequências, amplificando a magnitude sonora. O Compressor mantém consistência, vital para a presença imponente. O Delay cria repetições, sugerindo espaço e mistério. O Reverb adiciona profundidade, enriquecendo a sensação de grandeza.
- **Macro 1 (Delay):** regula a quantidade de mistura do efeito Delay que afeta o sinal.
- **Macro 2 (Reverb):** regula a quantidade de mistura do efeito Reverb que afeta o sinal.

- **Macro 3 (Glide):** determina a quantidade de *glide* aplicada á transição de uma nota MIDI para a próxima, possibilitando comportamentos sonoros distintos, sugerindo uma mudança na velocidade de flutuação perante os objetos cósmicos que estamos a presenciar, ou na própria velocidade do ponto de vista do observador/ utilizador.



Figura 13 – Captura de ecrã do preset Quasar Wasp

#### 4.3.12 Psyonics

O *preset* Psyonics é uma representação sonora de um *pad*, inspirada por um ser capaz de alterar a sua forma física e transitar por diferentes dimensões, ou entidades que possuem habilidades mentais avançadas, como telepatia, telecinesia e outras capacidades psíquicas. A sonoridade deste *pad* é dinâmica e variável, refletindo a natureza da inspiração.

Este *preset* é extremamente mutável, com macros que redefinem a sua sonoridade de forma acentuada. Pode ser usado de maneiras versáteis na composição musical, seja

como um *pad* melódico ou na criação de atmosferas envolventes. O *Psyonics* é particularmente denso na região média-grave das notas tocadas, proporcionando uma base sólida e substancial para a sonoridade. Quando tocamos notas MIDI mais altas, surgem nuances de ruídos misteriosos, adicionando uma camada de complexidade e intriga ao som.

## Descrição

- **OSC 1:** é responsável pela camada média das frequências no som. Iniciando com uma *wavetable* que combina uma onda sinusoidal e uma onda *saw*, aproveita essa característica para criar uma evolução contínua na sonoridade. Além disso, é submetido a uma modulação lenta através dos algoritmos de modulação espectral *inharmonic* e *squeeze*, acrescentando complexidade.
- **OSC 2:** assume a camada mais aguda das frequências no som. Incorporando uma onda *saw* estática na sua *wavetable*, é submetido à modulação espectral utilizando algoritmo de *sync*. Modulado na sua atuação por um modulador *random*, este algoritmo repete e comprime a forma de onda, resultando num suave e ocasional aumento de *pitch* em oitavas, contribuindo para o carácter mutável distintivo do *Psyonics*.
- **OSC 3:** representa a camada mais grave do som em termos de frequências, modulado ligeiramente no seu volume.
- **Sampler:** reproduz uma amostra de áudio que evoca uma sensação de raspagem, lembrando sussurros ou mensagens incompreensíveis. A sensibilidade ao *note tracking* permite adicionar uma textura única a cada nota MIDI, ampliando a complexidade e a variabilidade sonora, em sintonia com a natureza mutável da inspiração do *preset*.
- **Filters:** controlam a focalização das frequências de cada oscilador.
- **LFO 1, 2, 3 e 4:** todos apresentam uma curva em triângulo para acrescentar oscilação ao comportamento sónico, mas variam em termos de velocidade de atuação, ainda que em todos seja relativamente rápida. Modulam volumes, panorâmicas e variabilidade dos parâmetros dos LFOs em relação uns aos outros.

- **LFO 5:** com uma curva variável desenhada para progredir de forma assimétrica durante 11 segundos, este LFO assume a responsabilidade de controlar a variabilidade mais lenta do Psyonics em comparação com os LFOs anteriores. Funciona como uma segunda camada de evolução sonora, influenciando as modulações espectrais e a progressão dos *frames* na *wavetable* do OSC 1.
- **Effects:** foram utilizados todos os efeitos disponíveis na secção dedicada, mas destacado os seguintes: Chorus: crucial para criar uma sensação de expansão e complexidade no som, complementando a ideia de múltiplas dimensões e entidades; Distortion: adiciona um toque de agressividade, refletindo a natureza mutável e enigmática da inspiração; Phaser e Flanger: embora diferentes na sua operação, ambos servem para criar variações e ondulações no som, sintonizando-se com a ideia de possível comunicação telepática; Delay e Reverb: proporcionam uma sensação espacial, essencial para a imersão no universo sónico do Psyonics; Filter: peça chave nesta secção, permitindo a atuação da Macro 3.
- **Macro 1 (Glide):** determina a quantidade de glide aplicada á transição de uma nota MIDI para a próxima, acrescentando variabilidade ao comportamento sonoro do *pad*. É como se controlasse a velocidade da passagem do tempo em diferentes dimensões.
- **Macro 2 (Detune):** controla a quantidade de modulação á afinação do OSC 2, criando o efeito de vibrato quando acionado, variando entre a sensação de estabilidade ou instabilidade.
- **Macro 3 (Filter):** controla a abertura do filtro passa-baixo definido na seção de efeitos, permitindo ainda mais contraste na perspetiva performativa do som.
- **Macro 4 (Life):** define simultaneamente a quantidade de mistura dos vários efeitos com o sinal, alterando a dimensão sonora do Psyonics.



Figura 14 – Captura de ecrã do preset *Psyonics*

#### 4.3.13 Insectocopter

Este *preset* é inspirado no efeito sonoro do veículo voador Ornithopter na adaptação de 2021 do filme "Dune". O design sonoro do veículo foi concebido por Theo Green e Mark Mangini. Visualmente lembra uma libelinha, enquanto a sua sonoridade assemelha-se à de um helicóptero com múltiplas hélices, de diferentes envergaduras.

Para criar este *preset*, explorei referências do efeito sonoro disponíveis online, com o objetivo de identificar e desconstruir as suas características. A intenção foi capturar os momentos de ativação e ascensão até ao funcionamento em pleno do veículo, e o posterior período descendente após a desativação até regressar à paragem total.

Para criar este *preset*, explorei excertos do efeito sonoro disponíveis *online* (ver anexo 5), selecionando um deles como referência principal, com o objetivo de identificar e desconstruir as suas características. A intenção foi capturar os momentos de ativação e ascensão até ao funcionamento em pleno do veículo, e o posterior período descendente após a desativação até regressar à paragem total.

Conseguimos perceber a presença de uma vibração grave, um 'woosh' que aumenta gradualmente em frequência, mas não em *pitch*, rondando os 100Hz. O LFO 1 é exclusivo para moldar o som desta forma. Fica claro que esta camada do efeito sonoro se diferenciará das restantes nesse sentido. Ao longo da ativação do veículo, é possível perceber que o *pitch* das outras camadas aumenta, acompanhando o aumento de frequência. Procurei traduzir isso empregando diferentes moduladores, nomeadamente através dos LFOs, que sofrem uma aceleração de *rate*, conferindo a sensação da evolução da atividade das outras hélices e motores.

### Descrição

- **OSC 2:** utiliza uma onda sinusoidal “re-sintetizada” com mais harmónicos e outros comportamentos, desafinada para -32 semitons, para representar o movimento de um helicóptero em termos de frequências mais graves e das hélices/ motores de maior dimensão.
- **OSC 1 e 3:** utilizam *wavetables* com maior conteúdo de médias e altas frequências, representando as hélices e componentes do veículo, sendo o OSC 3 o único afetado por *note track*, variando assim a sua afinação mediante a nota MIDI tocada. O algoritmo de modulação ‘Shepard Tone’ é utilizado nos três osciladores para funcionar como acrescento às variações de *pitch*, sendo esta variação mais residual na aplicação ao OSC 2.
- **Sampler:** é incorporado um sample de *brown noise* no sampler que enriquece a sensação sonora de um ‘woosh’ médio-grave, complementando as características do OSC 2.
- **LFOs:** são empregues para modular parâmetros de *pitch*, frequência, volume, panorâmica e outros parâmetros nos efeitos, acrescentando diferenciação no movimento e dinamismo, dependendo das variáveis de cada um, e assim, provocando a sensação dos vários componentes do Insectocopter, convergindo para o funcionamento pleno do veículo.

- **ENVs:** foram cuidadosamente configuradas para controlar vários parâmetros, garantindo uma evolução sonora que simula o processo de ativação e desativação do veículo.
- **Random:** inclui modulação enviada para alguns parâmetros, nomeadamente à afinação dos osciladores e ao *cut-off* do equalizador, para adicionar maior interesse e variabilidade, especialmente quando o veículo atinge o auge do funcionamento (e as envolvências atingem a fase de *sustain*).
- **Filters:** com a sua abertura modulada, acompanham a ascendência e descendência da ação do Insectocopter.
- **Effects:** o Reverb posiciona o veículo no espaço, sujeitando-o ao processamento dos efeitos seguintes, procurando assim alterar a sensação de uma reverberação normal e contribuir para diferenciar o som de um helicóptero comum. O Chorus adiciona uma percepção plural ao som, semelhante às características de múltiplas hélices presentes no veículo. O Distortion, focalizada apenas nas frequências médias para evitar sobrecarregar o sinal, proporciona um efeito subtil, enquanto o modo estéreo adiciona nuances espaciais. O Compressor, em modo multi-banda, equilibra o sinal em termos de frequência, garantindo uma sonoridade coerente. O Phaser adiciona diferenças de fase em algumas frequências, simulando a presença de um veículo com as características de um Insectocopter.
- **Macro 1 (Xtra Speed):** atua na afinação do OSC 1 e principalmente no tempo do LFO 5, proporcionando ao utilizador a possibilidade, de forma performativa, aumentar ou diminuir a velocidade máxima e mínima, tanto na ascensão quanto na descida do funcionamento do veículo.
- **Macro 2 (Reverb):** permite aumentar ou reduzir a quantidade de reverberação.



Figura 15 – Captura de ecrã do preset *Insectocopter*

#### 4.3.14 Troncyler

Numa entrevista disponível no canal de YouTube INDEPTH Sound Design, Steve Boeddeker partilhou a sua experiência na criação do efeito sonoro para a Light Cycle no filme *Tron: Legacy*. As suas primeiras tentativas resultaram num som considerado demasiado "sintético" para o pretendido. Para aprimorar a sonoridade, Steve Boeddeker optou por não se restringir apenas a sons sintetizados que imitassem motocicletas, decidindo utilizar gravações reais dos motores das motos Ducati. Aplicou manipulações de *pitch* de forma "radical", simulando o efeito Doppler quando as motos passavam em plano. Além disso, empregou uma técnica que descreve como "resonant sweeping", semelhante à utilizada por muitos DJs em transições de misturas, criando um efeito sonoro semelhante a um "wosh". Esta abordagem, aliada a modificações no *pitch*, resultou numa característica de "high tech whine" sobre o som (INDEPTH Sound Design, 2018).

Com o auxílio de um analisador de espectro e ao escutar o efeito sonoro de referência disponível no vídeo da entrevista, identifiquei as características principais que procurei emular no *preset*. No momento inicial, o som apresenta prevalência de frequências mais baixas e, à medida que o tempo avança (o motor é acelerado), o *pitch* e o volume total do som aumentam, tornando-se dominantes as frequências mais altas. Procurei integrar e realçar no som a dualidade presente no efeito sonoro original, que remete tanto para uma moto real como para o som de um veículo imaginário e futurista. Outro aspecto chave que procurei integrar foi simular, quando o veículo cessa a aceleração, a sensação da moto a afastar-se, aproximando-se do efeito Doppler.

### Descrição

- **OSC 1:** representa a camada com uma sonoridade mais futurista e imaginária do veículo. Partindo de uma onda *saw* desafinada em -12 semitons, modifiquei a forma de onda usando o algoritmo *inharmonic*, acrescentando e deslocando harmônicos. Esta modulação é influenciada pelas envolventes e LFOs, recriando a sensação de aceleração do veículo. Além disso, foram utilizadas vozes de uníssono plurais para transmitir uma sensação de potência.
- **OSC 2:** emprega uma *wavetable* com traços mais crus e estridentes, constituindo a essência da camada que melhor captura a sonoridade de uma motocicleta real. Recebe modulação de frequência do OSC 3, evidenciando-se quando suspendemos a nota. Esta modulação também influencia a posição da *wavetable*, enriquecendo a sensação de o veículo a afastar-se.
- **OSC 3:** uma onda *saw* desafinada em -24 semitons, é a camada mais grave do som, e o único oscilador que não é afetado pela nota MIDI tocada, permitindo assim haver sempre uma camada grave mesmo quando estamos a tocar notas mais altas, mantendo a ideia do motor do veículo sempre presente.
- **Filter 1:** *comb filter* acompanhando a aceleração da moto, adicionando á ideia de futurismo do OSC 1
- **ENV 2:** desenho da envolvente acompanhando o comportamento de aceleração de uma motocicleta, afetando, entre outros, a afinação e a modulação espectral do OSC 1. O *release* da envolvente é essencial para o comportamento aquando da cessação da nota.

- **LFOs:** dos sete LFOs utilizados, realço a importância do LFO 3. Ao adotar o modo de *sustain envelope*, assemelha-se ao funcionamento da transmissão da motocicleta, de forma que, ao alterar a nota, é como se mudássemos de velocidade. Todos os LFOs foram meticulosamente concebidos para contribuir, de forma mais ou menos subtil, para a transmissão das nuances do comportamento da aceleração e afastamento da mota. Novamente, saliento a relevância do modo de *sustain envelope*, que permite estabelecer um ponto de fixação na progressão da curva dos LFOs, e assim, quando a nota é interrompida, a restante curva prossegue. Os LFO 6 e 8 afetam o *global tune*, e, respetivamente, ilustram o comportamento da aceleração global e do afastamento/ desaceleração.
- **Effects:** dos vários efeitos utilizados, destaco o Phaser e o Chorus, que adicionam um carácter espacial e de *sci-fi* ao sinal.
- **Macro 4 (After):** controla o tempo do LFO 3, permitindo escolher entre mais ou menos tempo de som a seguir á cessação da nota MIDI, ou seja, mais ou menos tempo do som de afastamento do veículo.
- **Macro 2 (FX):** regula a quantidade de mistura aplicada ao sinal pelos efeitos Distortion e Reverb.
- **Macro 3 (Speed):** aplica mais ou menos oscilação á afinação e panorâmicas do OSC 1, bem como á quantidade dos parâmetros do Phaser, contribuindo para a sensação auditiva de mais ou menos velocidade da mota.



Figura 16 – Captura de ecrã do preset Troncycler

#### 4.3.15 Teleportal

O *preset* Teleportal é uma evocação da sensação de transitar através de portais de teletransporte, inspirada não apenas nos célebres dispositivos presentes na saga Star Trek, mas também em outras representações sonoras de portais, provenientes de filmes e jogos. Esta inspiração mergulha numa sonoridade retro e clássica, evocando o encanto inicial da ficção científica, bem como as misteriosas e cativantes tonalidades da icónica serie 'Twilight Zone'. Num tipo de *preset one-shot*, procura capturar a sonoridade dos efeitos sonoros de portais de teletransporte retro, com os seus tons misteriosos, pulsantes e evocativos da era espacial, enquanto expande e aprimora essas características através de controlos que permitem a livre modelação do som e a personalização do comportamento e das características do portal.

#### Descrição

- **OSC 1:** o primeiro oscilador representa a camada grave do som. Está desafinado em -48 semitons e parte de uma onda sinusoidal. Para enriquecer a sonoridade

e conferir um carácter incerto e misterioso, adicionei harmónicos de forma não sequencial utilizando o editor de *wavetable*, e apliquei modulações de afinação e volume, proporcionando maior diversidade ao som.

- **OSC 2:** partindo do mesmo princípio do OSC 1, enriqueci uma onda sinusoidal com harmónicos de forma não sequencial, e realizei uma “re-síntese” que resultou numa *wavetable* extensa com ligeiras variações. Optei por desafinar esta camada em -40 semitons, criando uma dissonância em relação ao OSC 1. Esta camada é central para a composição sonora, representando a oscilação do portal, uma espécie de *wobble*. Ao modular esta camada com o algoritmo *harmonic stretch*, é possível criar variações e modificar as características do funcionamento do portal.
- **OSC 3:** mais uma vez, adicionei harmónicos a uma onda sinusoidal e “re-sintetizei-a” para criar uma *wavetable*. Esta camada representa a parte final do som, simbolizando o momento em que o viajante desaparece de um lado do portal e reaparece do outro, após o processo de teletransporte.
- **Sampler:** integra uma amostra de áudio de uma ventoinha, disponível de raiz com o Vital, com modulação descendente em sua afinação, acrescentando ao momento final do som, complementando o OSC 3.
- **Filters:** atuam apenas nos osciladores responsáveis pelo momento final do som, atribuindo oscilação e textura específica.
- **ENVs:** desenhados para atuar individualmente e de forma diferente nos volumes dos osciladores, criando variação no funcionamento e interligação dos elementos do portal.
- **LFOs:** atuam principalmente na afinação dos osciladores e na progressão da posição das *wavetables*, provocando os comportamentos ascendentes e descendentes nos vários momentos do som.
- **Effects:** o Compressor controla dinâmica do som, garantindo uma transição suave entre os diferentes momentos do portal. O Reverb e o Delay posicionam o portal no espaço, amplificando a sensação de mutação e funcionamento do aparelho ficcional.
- **Macro 1 (Stereo):** controla a quantidade de dispersão do som no espaço estéreo, focalizando ou esbatendo o portal no espaço sonoro.

- **Macro 2 (Shape):** a macro mais importante no sentido performativo e na capacidade de alterar o som, controlando a atuação da modulação *harmonic stretch* na camada principal do som que origina no OSC 2. Permite alterar a tonalidade da sonoridade do portal a funcionar.
- **Macro 3 (Delay):** regula a quantidade de mistura do efeito Delay que afeta o sinal, permitindo atribuir interesse adicional ao comportamento sonoro do Teleportal.



Figura 17 – Captura de ecrã do preset Teleportal

#### 4.3.16 Endless Rise

O *preset* baseia-se na ilusão auditiva Shepard's tone, oferecendo uma experiência inspirada por uma jornada incessante rumo aos limites do universo.

A Shepard's tone é uma ilusão auditiva que dá a sensação constante de uma subida ou descida em direção a uma nota específica, embora na realidade seja um *loop* infinito de som que nunca atinge o destino. Este fenómeno, nomeado após o cientista cognitivo Roger Shepard, é criado através da sobreposição de ondas sinusoidais separadas por

oitavas, sendo comparável à ilusão visual da barbearia giratória. É efetivamente um *loop* contínuo de tons que cria a sensação de subida eterna.

Esta ilusão auditiva pode ser usada criativamente, sendo particularmente eficaz na construção de tensão e suspense em filmes e jogos. Por exemplo, em alguns filmes de Christopher Nolan, como "The Dark Knight", o conceito de Shepard's tone foi utilizado para criar o som do motor da icônica Batpod, dando a sensação de uma aceleração contínua e interminável.

Além do cinema, também é utilizada em jogos, como no jogo Super Mario 64, onde acompanha uma escadaria infinita que o jogador enfrenta quando não possui estrelas suficientes para avançar, contribuindo para a sensação de progressão constante (Malinverno, 2023).

O preset Endless Rise baseia-se então no algoritmo de modulação Shepard's tone do Vital, representando uma jornada até aos confins do universo, nunca atingindo um ponto final. Com várias camadas, efeitos e moduladores, o *preset* oferece uma experiência envolvente, aprimorada pela manipulação em tempo real através de macros, permitindo ajustes dinâmicos da ilusão sonora.

## Descrição

- **OSC 1, 2 e 3:** partindo de formas de onda periódicas estáticas, ou seja, não moduladas nas suas posições na *wavetable*, optei por diferenciá-las de forma que cada oscilador represente uma camada sonora distinta, trazendo diversidade ao espectro sonoro. Os três osciladores são modulados utilizando o algoritmo Shepard's Tone, cujo potenciômetro é ativado pelo LFO 1, percorrendo-o e fornecendo a ação necessária para o sintetizador criar a base da ilusão auditiva.
- **Filters:** separam as camadas mais grave e agudas do som através do endereçamento dos osciladores.
- **LFO 1:** responsável pela modulação do potenciômetro que controla o processo da Shepard's Tone.
- **LFO 2:** faz progredir parâmetros de efeitos e filtros ao longo de 64 segundos, adicionando à mutabilidade sonora e à ideia de travessia cósmica.

- **LFO 3 e 4:** afetados no seu tempo com uma subtil modulação *random*, são responsáveis por acrescentar variabilidade principalmente às panorâmicas dos osciladores, preenchendo o espaço estéreo.
- **Effects:** o Chorus ajuda a criar a sensação de múltiplas fontes sonoras, ampliando e enriquecendo o som. O Flanger e o Phaser são fundamentais para adicionar textura e movimento, criando variação contínua e nuances espaciais. Por sua vez, o Reverb simula espaço e acústica, recriando a ideia de um vasto universo em constante crescimento. Complementando, o Delay gera repetições, proporcionando uma sensação de profundidade e expansão.
- **Macro 1 (Size):** regula a quantidade de mistura dos efeitos Chorus e Reverb que afetam o sinal, permitindo diferenciar em tempo real as características do espaço sonoro.
- **Macro 2 (ST LFO):** permite acrescentar modulação estéreo ao LFO 1, fazendo com que este atue sobre o sinal de forma duplicada e paralela para cada oscilador, criando multiplicidade sonora.
- **Macro 3 (Delay):** define a quantidade de mistura do efeito Delay que afeta o sinal.
- **Macro 4 (Filter 2):** define a quantidade de modulação proveniente do LFO 4 endereçado ao Filter 2, provocando mais ou menos quantidade e rapidez de oscilação da posição do filtro.



Figura 18 – Captura de ecrã do preset *Endless Rise*

#### 4.3.17 Return of Forever

O *preset* Return of Forever é uma fusão envolvente entre um *pad* em constante evolução e uma atmosfera hipnotizante, criando uma sonoridade única que simula uma extensa mutação. É como se estivéssemos a viajar por vastas distâncias cósmicas entre sistemas solares ou asteroides, imergindo numa jornada sonora que se transforma, levando-nos a explorar uma galáxia de possibilidades auditivas. Ao longo dessa viagem, captamos fragmentos de comunicações perdidas de civilizações distantes, enquanto as fronteiras das dimensões físicas se entrelaçam, traduzindo-se numa experiência sonora verdadeiramente transcendente.

Para aprimorar essa sensação de descoberta cósmica em constante mutação, utilizei moduladores com uma duração extensa, atingindo até 128 segundos, e introduzi elementos de modulação aleatória. Essa abordagem adiciona uma camada de imprevisibilidade e criatividade, garantindo que a sonoridade seja sempre variável e nunca igual. Perante estes elementos, o utilizador ou designer de som pode esperar uma

vasta gama de sonoridades únicas. Estas diferenciam-se consoante se tocam notas MIDI graves ou agudas, ampliando assim a expressão e a criatividade sonora nesta experiência sonora envolvente.

### Descrição

- **OSC 1 e 2:** osciladores carregados com duas *wavetables* compostas por ciclos complexos e variados, são fundamentais para a constante evolução sonora no *preset*. A modulação harmónica e de mutabilidade das formas de onda, realizada através dos algoritmos *harmonic stretch* e *data comp*, adicionam uma camada extra de expressividade, permitindo que estes osciladores se transformem e se adaptem, tal como se estivessem a atravessar diferentes comunicações ou realidades durante a sua viagem pelo cosmos. Estes osciladores estão afinados em duas oitavas diferentes, contribuindo para uma divisão sonora que preenche o espectro, criando camadas dinâmicas e emocionantes. A modulação contínua na posição das *wavetables* proporciona uma progressão suave e ininterrupta pelos ciclos periódicos das formas de onda, simbolizando a constante evolução e mutabilidade durante esta jornada única.
- **OSC 3:** este oscilador, que parte de uma onda *saw* e é modulado pelo LFO 2, desempenha um papel essencial como uma camada adicional, fornecendo informação não tonal à sonoridade, funcionando como um ruído aleatório, criando um efeito de dinâmica e variação contínua. Este elemento sonoro adicional enriquece a experiência auditiva, representando as flutuações e oscilações inesperadas que ocorrem durante a viagem cósmica do Return of Forever.
- **Filtros:** suavemente modulados, acrescentam variabilidade em termos de foco de frequências.
- **LFO 1:** modula principalmente as posições das *wavetables* dos OSC 1 e 2 e as modulações espectrais. Definido com um tempo de atuação longo de 128 segundos, este LFO desempenha um papel fundamental na simulação da constante evolução sonora representada na viagem cósmica do Return of Forever.

- **LFO 2:** responsável pela modulação dual entre o a afinação mais grave e aguda do OSC 3. A sua curva em forma de curtos *steps*, quase como um *on/off*, cria uma sensação de interferências e variações, reminiscentes de informações em linguagem binária. Essa abordagem reflete a ideia de transmissão de sinais e dados através de padrões discretos, como se estivéssemos a captar mensagens enigmáticas ou comunicações cifradas durante a exploração cósmica proposta pela inspiração do *preset*.
- **Randoms:** são aplicados às microafinações do OSC 1 e 2, e têm um impacto significativo no tempo de reprodução do LFO 2, acentuando a a variabilidade da característica específica do LFO 2 de recriar padrões semelhantes a sinais linguísticos de transmissões binárias.
- **Effects:** o Chorus é utilizado para adicionar uma qualidade espacial e expansiva, replicando a sensação de vastidão cósmica. O Compressor ajuda a manter a dinâmica sonora sob controle, garantindo que a evolução contínua da sonoridade seja percebida de forma coesa. O Filter é empregue para moldar e esculpir o espectro sonoro, criando nuances e realces que se alinham com a ideia de uma viagem interdimensional. O Delay e o Reverb são essenciais para proporcionar uma sensação de espaço tridimensional, contribuindo para a imersão e a profundidade.
- **Macro 1 (OSC 1 Level):** controla a presença e quantidade da mesma em relação à camada proporcionada pelo OSC 1.
- **Macro 2 (Delay):** define a quantidade de mistura do efeito Delay com o sinal.
- **Macro 3 (Reverb):** define a quantidade de mistura do efeito Reverb com o sinal.
- **Macro 4 (Smooth):** determina a quantidade e a intensidade suave ou agressiva com que o LFO 2 afeta a dualidade de afinação do OSC 3, adicionando uma camada adicional de variabilidade que amplifica a representação da complexidade da linguagem binária e enigmática presente nas interferências ao longo da viagem.



Figura 19 – Captura de ecrã do preset *Return Of Forever*

#### 4.3.18 Rhythmic Mystery

O *preset* Rhythmic Mystery é inspirado por padrões rítmicos que criam suspense, iniciando com uma sequência de bateria simples e evoluindo para incluir e definir um arpejo, anunciando lentamente o desdobrar de uma narrativa misteriosa. Talvez o padrão rítmico do filme “Tenet” de 2020 seja a inspiração mais próxima (ver anexo 6), mas este tipo de efeito/ sequência sonora já se tornou um clássico no imaginário em termos de coletivo da ficção científica. A intenção foi capturar a sensação de expectativa e mistério presentes nesses padrões rítmicos, traduzindo-os numa sonoridade que ecoa o suspense e a antecipação de uma narrativa.

## Descrição

- **OSC 1:** partindo de uma *wavetable* rica no seu conteúdo de *frames*, este oscilador representa a camada mais aguda do som, com sonoridade fina, mas dilacerante.
- **OSC 2:** representa a base rítmica do som, um bombo grave, que marca o compasso da sequência. Para se manter constante em relação às outras camadas, não é afetada pelo *note tracking*.
- **OSC 3:** utilizando uma onda *saw* como ponto de partida, sofre uma modulação espectral com o algoritmo *form scale* que transforma a forma de onda de forma subtil atribuindo variação, e representa um acrescento médio/agudo á camada sonora proporcionada pelo OSC 1, embora com características sónicas mais agressivas. Todos os osciladores sofrem modulação de volume, na ausência de envolventes dedicadas para o efeito, numa perspetiva de marcar a progressão ritmicamente.
- **Filters:** controlando a gama de frequências desejada inicialmente para cada oscilador, são modulados para abrirem e fecharem sendo afetados pela modulação rítmica dominante.
- **LFO 1 e 3:** curvas desenhadas para atribuírem a modulação rítmica que rege a sonoridade do *preset*, nomeadamente para os volumes e panorâmicas dos osciladores, e para o comportamento previamente referido dos filtros.
- **LFO 2:** em modo *loop hold* e com modulação macro para a posição de fase do LFO, a curva é desenhada em grelha tipo *steps*, sendo responsável pelo arpejo e aplicada á afinação dos OSC 1 e 3.
- **LFO 5 e Random 1:** aplicam modulação que faz o *global tune* variar subtilmente e de forma aleatória, acrescentando a sensação de variabilidade do som.
- **Effects:** atribuem densidade, profundidade, coerência e posicionamento no espaço sonoro, sendo o Reverb especialmente significativo e versátil.

- **Macro 1 (OSC 1 Volum):** controla a presença da camada aguda e musical do OSC 1, permitindo ajustes precisos de quantidade, desde uma presença mínima até à completa ausência.
- **Macro 2 (FLTR/FX):** manipula simultaneamente as quantidades de Reverb, Delay e de parâmetros dos filtros no sinal, provocando mutação na sonoridade da sequência.
- **Macro 3 (ARP):** controla a posição no *slider* da posição de fase no LFO 2, fazendo com que a variação do arpejo seja mais ou menos complexa.
- **Macro 4 (OSC 4 Volum):** controla a presença da camada aguda e musical do OSC 3, permitindo ajustes precisos de quantidade, desde uma presença mínima até à completa ausência.



Figura 20 – Captura de ecrã do preset *Rhythmic Mystery*

### 4.3.19 Theramean

Como mencionado anteriormente, o theremin, inventado por Leon Theremin em 1917, representa um marco importante na história dos instrumentos eletrônicos. Este dispositivo pioneiro de origem russa foi o primeiro instrumento eletrônico prático e portátil da sua época, produzindo sons contínuos e agudos através dos movimentos das mãos em torno das suas antenas. A proximidade da antena vertical alterava o tom, enquanto a distância à antena horizontal controlava o volume do som. Esta inovação teve um impacto duradouro na concepção dos sintetizadores modernos, influenciando diretamente a criação do *preset* Theramean.

Para além da sua contribuição técnica, a sonoridade do theremin tornou-se um ícone no imaginário coletivo, especialmente no contexto da ficção científica. A capacidade de produzir sons etéreos e muitas vezes inquietantes, controlados por movimentos no ar, capturou a imaginação dos músicos e do público. A presença frequente do theremin nas bandas sonoras de filmes de ficção científica ao longo das décadas seguintes ajudou a solidificar a sua associação com o futuro, a tecnologia e o desconhecido, muitas vezes evocando uma atmosfera fantasmagórica.

Dentro deste contexto, o Theramean procura recriar e reinterpretar essa sonoridade única, oferecendo uma experiência sonora enraizada no passado do theremin mas adicionando camadas sonoras e modulações de maneira a construir sobre a simplicidade do instrumento original.

#### Descrição

- **OSC 1 e 2:** são os osciladores responsáveis pela camada média e aguda do som. O primeiro utiliza uma onda *saw* suavizada no editor de *wavetables*, resultando numa sonoridade mais aguda e delicada. Enquanto isso, o segundo oscilador emprega uma *wavetable* complexa, variando nas suas posições, e vozes em unísono com um algoritmo de acorde *power chord*, criando acordes compostos pela nota dominante e uma quinta. A diferença de afinação de 3 semitons em relação ao OSC 1 complementa a sensação de um acorde, em vez de uma única

nota. As modulações de volume e do algoritmo *formant* atribuem a oscilação característica do instrumento original.

- **OSC 3:** desafinado em 24 semitons, o oscilador representa a camada grave do som através de uma onda sinusoidal, adicionando profundidade à sonoridade.
- **Filters:** o Filter 1, modulado na sua abertura, contribui para a camada média-aguda do som, adicionando oscilação. Por outro lado, o Filter 2, atuando como um filtro passa-baixo, estático, define a sonoridade grave do OSC 3.
- **LFO 1:** com uma curva triangular e uma ação rápida, é um elemento crucial para recriar a oscilação constante e misteriosa na sonoridade do *preset*, remanescente da forma de tocar o theremin. Ao influenciar as afinações dos osciladores, a abertura do filtro e a modulação espectral *formant* no OSC 2, evoca a atmosfera fantasmagórica e enigmática característica do theremin original.
- **LFO 2:** acrescenta variação à sonoridade ao modular a progressão da *wavetable* do OSC 2.
- **LFO 3:** semelhante ao LFO 1 em operação, mas com uma ação mais rápida, cria o mesmo efeito de oscilação, desta vez aplicado aos volumes dos osciladores.
- **Effects:** o Compressor mantém a amplitude controlada, garantindo uma sonoridade consistente e expressiva. O Delay e o Reverb adicionam profundidade e dimensão evocando interesse e a característica misteriosa do theremin.
- **Macro 1 (Amplitude):** regula o volume dos três osciladores, emulando o controle do volume no theremin ao aproximar ou afastar a mão da antena horizontal, e funcionando como uma das partes de controlo performativo do *preset*.
- **Macro 2 (Glide):** define a quantidade de *glide* presente no *preset*, e, juntamente com a alteração das notas MIDI a serem tocadas, emula o controle de *pitch* no theremin ao aproximar ou afastar a mão da antena vertical, complementando o controlo performativo do *preset*.
- **Macro 3 (FX):** regula a quantidade aplicada ao sinal pelos efeitos de Reverb e Delay.



Figura X – Captura de ecrã do *preset* Theramean

#### 4.3.20 SawrdRunner

A sonoridade resultante da utilização do sintetizador Yamaha CS-80 por Vangelis no filme de 1982 Blade Runner realizado por Ridley Scott inspirou este *preset*, nomeadamente o tema principal do filme. Presente no imaginário coletivo dos entusiastas de ficção científica, é uma composição eletrónica icónica que encapsula a essência futurista, melancólica e enigmática do universo *cyberpunk* do filme, sendo o som *lead* que domina de forma épica a composição a referência para o *preset* Sawrdrunner.

Considerando o método descrito no *preset* Patch 0 – Wavetable as Sample, este método é o oposto, embora relacionado. Ao invés de desafinar um oscilador para reconstruir uma amostra de maneira que a reprodução da *wavetable* soe como essa amostra original, neste caso a ideia é transformar uma amostra numa *wavetable* funcional, amostrando uma nota grave e depois ajustar a afinação para uma gama utilizável.

Cameron Gorham aborda este assunto no vídeo “Vital Synth Tutorial: Creating Wavetables Using Hardware” disponível no seu canal de YouTube “Venus Theory” (Venus Theory, 2021). Sugere as notas MIDI mais adequadas para reproduzirmos o som do sintetizador que queremos amostrar, dependendo da taxa de amostragem utilizadas nas DAWs que estamos a utilizar: F0 numa taxa de amostragem de 44.1kHz; Gb/F#0 numa taxa de 48kHz; F#1 numa taxa de 96kHz; F#2 numa taxa de 192kHz. Refere que estas notas devem ser utilizadas nas correspondentes taxas de amostragem para obter o resultado mais próximo do número esperado de amostras, mas que, embora ainda se possa aprofundar mais a fórmula para tal, não há razão prática real para o fazer - o sintetizador muitas vezes fará os cálculos para preencher as lacunas de uma forma impercetível e interpolará tudo corretamente (Venus Theory, 2021).

Utilizando a ferramenta Pitch-to-Frequency Calculator disponível online (Goss, 2010), obtive os seguintes valores de frequência mediante as três seguintes notas: F0 = 21.83 Hz; F#0 = 23.12 Hz; E0 = 20.60.

Assim sendo, e considerando que a frequência vezes 2048 equivale á taxa de amostragem, verificamos que:  $21.83 \times 2048 = 44707.84$ ;  $23.12 \times 2048 = 47349.76$ ;  $20.60 \times 2048 = 42188.8$ .

Assim,  $F0 \times 2048$  fornece a taxa de amostragem mais próxima de 44,1 kHz, portanto, amostrar uma *wavetable* de um sintetizador a trabalhar numa sessão de gravação a 44,1 kHz numa DAW tocando a nota F0 é o mais 'preciso'. Portanto, ao amostrar *wavetables*, escolhendo uma nota o mais próxima possível da nota mais baixa que o formato pode lidar (arredondada para a nota mais próxima na afinação temperada A440), garantimos que estamos a obter a máxima qualidade da *wavetables* amostradas.

Foram amostradas duas versões de uma onda 2 da versão virtual feito pela Arturia do sintetizador CS-80: uma na nota F0, seguindo a fórmula discutida anteriormente; outra na nota F1, com o intuito de a descer uma oitava no oscilador do Vital para sobrepor ao oscilador principal contendo a versão em F0, mas com comportamento/características ligeiramente diferentes.

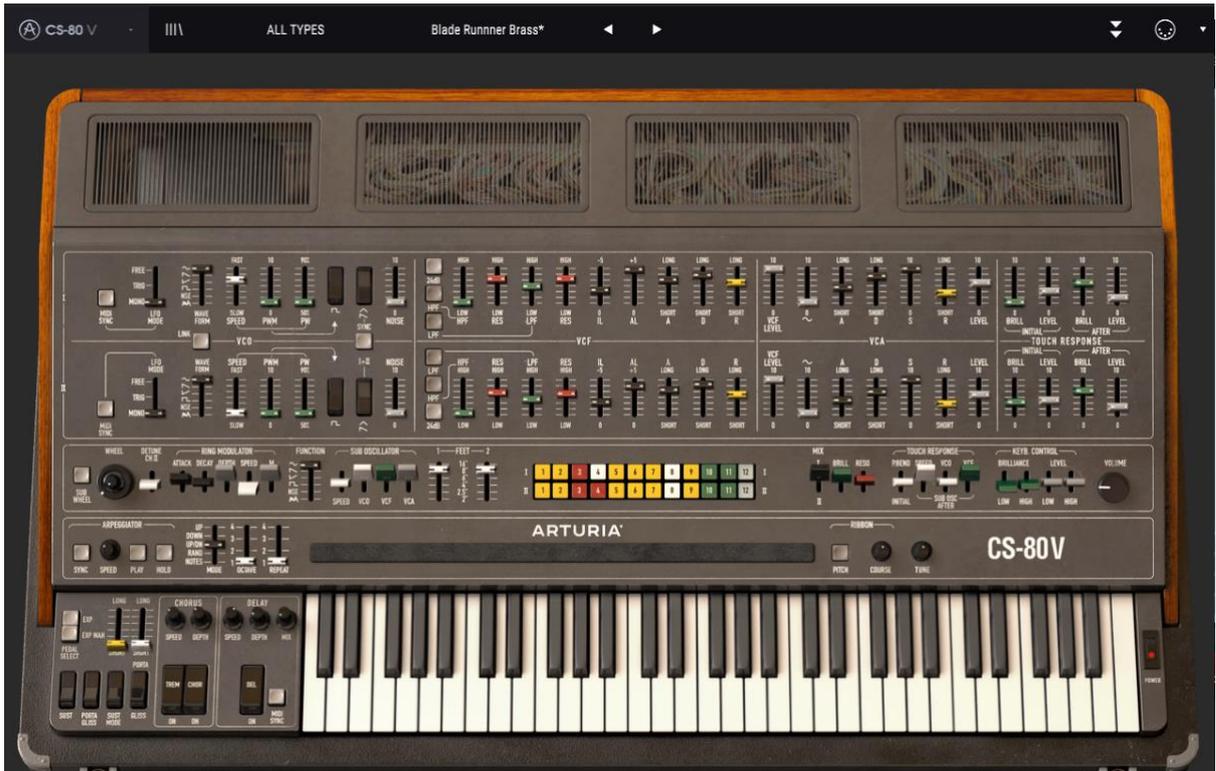


Figura 21 – Captura de ecrã do sintetizador virtual CS-80 da Arturia



Figura 22 – Captura de ecrã da análise da frequência da nota a ser amostrada para conversão em wavetable

## Descrição

- **OSC 1:** foi importada a *wavetable* amostrada na nota F0 utilizando o algoritmo de conversão *pitch splice* sugerido para amostras com *pitch* constante. Sem desafinação, mas com múltiplas vozes de uníssono, representa a camada dominante do som.
- **OSC 2:** a segunda amostra, obtida a partir da nota F1, constitui a camada mais média-grave do som, desafinada em -12 semitons e também enriquecida com várias vozes de uníssono. É possível discernir subtis variações na sonoridade, corroborando a intenção desejada para essa diferenciação.
- **Sampler:** uma amostra de ruído branco, modulado no seu volume pelo LFO 3, subtilmente acrescentando textura ao momento inicial do som.
- **Filtro 1:** com o algoritmo *dirty*, aplica um *low pass* modulado pelas envolventes ENV 1 e ENV 2, acentuando a fase inicial do som, á semelhança da sonoridade de referência.
- **LFO 1:** afetando a posição dos *frames* das *wavetables*, faz com que estes sejam percorridos para a frente e para trás, gerando variação e atribuindo sonoridade analógica.
- **LFO 2 e Random 1:** estão endereçados á microafinação do OSC 1 e OSC 2 respetivamente, em modo *bipolar*, criando um efeito de vibrato, característico dos sintetizadores analógicos.
- **Effects:** o Chorus, Reverb e Delay são utilizados para dar dimensão ao som, atribuindo um carácter épico e “bigger than life”. O Distortion, com algoritmo soft clip, acrescenta uma textura mais áspera e incisiva ao *preset*.
- **Macro 1 (Vibrating):** atribuído á quantidade de modulação do LFO 2 e Random 1 sobre a microafinação dos osciladores, permitindo obter mais ou menos vibrato.
- **Macro 2 (Filter):** controla a maior ou menor abertura do Filter 1 e quantidade de mistura com o sinal.

- **Macro 3 (Delay):** define mais ou menos quantidade de Delay misturado com o sinal.
- **Macro 4 (Attack):** aumenta ou diminui a velocidade de ataque da envolvente principal ENV 1, permitindo criar uma ascensão do som até ao seu pico de volume, mais curta ou mais longa.



Figura 23 – Captura de ecrã do preset Sawdrunner

## 5. Considerações Finais e Conclusão

A presente investigação representa uma exploração técnica e criativa robusta da ferramenta Vital. Esta análise extensiva é evidenciada pela diversidade e amplitude da livraria de *presets* que, embora ancorada na temática da ficção científica, oferece uma multiplicidade de abordagens readaptáveis em cada *preset*. Apesar das inerentes dificuldades em abordar todos os aspetos do Vital de forma exaustiva, especialmente dada a ausência de um manual oficial, este estudo empenha-se em oferecer uma cobertura abrangente das suas características e funcionalidades.

A estruturação da livraria de *presets*, dividida por subtemas específicos, fornece aos utilizadores um ponto de partida versátil, possibilitando-lhes adaptar e desenvolver o conteúdo conforme a sua necessidade. Nesse sentido, tanto a investigação quanto os *presets* concebidos envergam um carácter quase "open source", encontrando-se disponíveis para modificações e desenvolvimentos futuros.

Ao longo da investigação, destaca-se a importância da interação com a comunidade de utilizadores do Vital. As discussões no fórum online, e particularmente com um utilizador experiente, revelam-se determinantes para a progressão desta pesquisa. Estas interações proporcionam *insights* profundos, possibilitando uma compreensão mais enriquecida de aspetos específicos do funcionamento do Vital, sobretudo aqueles que mais interessam para este projeto.

A opção por dedicar esta pesquisa unicamente ao Vital não só valoriza o campo de estudo em torno deste recente sintetizador, como também sublinha as possibilidades que emergem ao limitar-se ao uso de uma única ferramenta. Nesta era de evolução tecnológica acelerada, impor restrições criativas, quer através da escolha exclusiva de uma ferramenta ou pela determinação de um tema concreto, pode revelar-se um meio valioso de realçar a essência intrínseca da criatividade humana. Esta autoimposição posiciona-se, por vezes, em contraponto à tendência de expansão e crescente complexidade das emergentes tecnologias contemporâneas.

Esta investigação procura preencher um vazio na ainda escassa literatura acerca da criação e *design* de *presets* temáticos baseados em síntese sonora. A metodologia adotada, que se inicia com a conceptualização e se estende através da investigação, análise segmentada, diálogos com utilizadores experientes do Vital, e vasta

experimentação, revelou-se fundamental para a concretização dos objetivos delineados.

Foram identificadas algumas limitações, que simultaneamente servem como sugestões de melhoramentos à ferramenta, como as possibilidades de endereçamento do sinal serem limitadas, a necessidade de uma maior abrangência da funcionalidade de copiar/colar, o acréscimo de efeitos como *frequency shifter*, *gate/expander*, ou *limiter/maximizer*, e a possibilidade de introduzir *plug-ins* de efeitos externos na cadeia de sinal. Outras limitações/ sugestões de melhoramento da ferramenta seriam o controlo sobre a reprodução do Sampler, permitindo modular o seu tempo e posição de início da reprodução, e um aumento no número de macros. Estas constatações podem orientar futuros investigadores que pretendam explorar ou aprimorar o uso do Vital.

Concluindo, este trabalho ambiciona servir de referência para investigações futuras, sejam utilizando exclusivamente o Vital ou em articulação com outras ferramentas. Foi pensado para ser elucidativo e aberto, permitindo que os seus processos, tanto técnicos quanto criativos, sejam moldados e adaptados a diversas temáticas.

## 6. Anexos

### 6.1 Anexo 1 – Hiperligação para a livraria de *presets*, faixa de demonstração e instruções de instalação

Para descarregar a livraria, aceder á seguinte hiperligação: [Entrega Final Sci-Fi Palette](#)

## 6.2 Anexo 2 – Conversa com o utilizador James Zimmerman *aka* JPtheROBOT



JPtheROBOT

Jun 27

So, think about an actual audio sample. It's constructed from a series of amplitude samples; specifically, there are 44,100 of those amplitude samples every second (that's why it's called the "sample rate"). When you play back that sample in a sampler, it computes the waveform by reading the next sample in sequence, 44,100 times per second.

Now, Vital's wavetables are samples too. But the way Vital uses them is different. What it does is, it stores only 2048 samples PER FRAME of the wavetable. So a single oscillation, a single "cycle", is 2048 samples long, by default. But, let's say you were playing a note at 440Hz. That means, it needs to play back one "cycle", or 2048 samples, 440 times per second.

Frequency x 2048 = sample rate.  $440 \times 2048 = 901,120$  samples per second (now, Vital doesn't LITERALLY do this, it does stuff in advance to compute the sound this would make and stores it as spectral bins, but the PRINCIPLE is the same). The thing about detuning an oscillator down -43 semitones (the same as playing it at F-1, only this will be at middle C) and then -22 cents beyond that, is that this is the PITCH at which Frequency x 2048 = sample rate results in 44100. What that means is, for the single "frame" of the wavetable, a duration of 2048 samples, the oscillator is playing back at a RATE of 44,100 samples per second. Just like a sampler.

From here, you can do tricks to morph between wavetables to "stitch together" each frame of the wavetable, producing the first 2048 samples, then the second 2048 samples, then the third 2048 samples, until the end result is indistinguishable from the result a sampler would give you. Since you're playing each amplitude sample in order, at a rate of 44,100 samples per second.

A little further down in the thread, I provided a "resynthesizer" preset which handles most of the setup on this and lets you drop any sample in to Oscillator 1 "as a wavetable" to get sampler playback, more or less.

I've attached a modified version of your patch that recreates the effect as I described, which is VERY close to your base sample. Note that it is NOT perfect, the main reason that I can deduce being your sample is stereo, but Vital only interprets wavetables as mono sources.

To answer your questions about why your -30 result was close: You had Note Tracking disabled. This causes the note to ignore keyboard press and detune from, IIRC, C4. So what had happened was it took fewer semitones to detune (one octave) because the "base note" it was detuning from was lower than middle C. Even from there, a -22 cent detune would have helped, but I would argue that if you're not going to allow the user to transpose the sample using the keyboard, why use my trick? Why not just use the Noise Sampler?

All I did was re-enable note tracking, retune the oscillator to -43 / -22, and set the wavetable to NOT normalize, NOT remove DC offset, and set the FFT window size to maximum. Oh, and I retuned the LFO length from 7 seconds to 7.5, yours felt a little short compared to your sample. And turned LFO smoothing down to 0 so that the playback was perfectly linear. I'd need the precise duration to make it perfect.

The reason for using a 2048-sample wavetable frame in the first place is that this gives you enough high frequency overhead that it covers the range of human hearing; if you play a 20Hz note, it's large enough to encode frequency content up to 20kHz. So when he samples wavetables, he chooses a note as close as possible to the lowest note the format can handle (rounded to the nearest semitone in 12TET A440) to ensure he's getting maximum quality out of his wavetables.

The method I use is like a reverse of this; rather than turning a sample into a functional wavetable by sampling a note low, and then repitching it into a usable range, I leave it at the low range to reconstruct the original sample. Essentially I am saying "if we make our wavetable by retuning a note sampled at F#0, we can play back the sample we started with using that original note of F#0. So if, instead of a note, we used some OTHER audio file, like a drum loop or vocal sample or something, it would still work. We'd just recreate the original sample".

My method has to be more precise than Cameron's because Cameron is, ultimately, retuning the FFT window slightly to match the pitch of his sample; my method cannot do this. My method is not concerned about PITCH, but about recreating a stream of samples at 44,100 samples/second.

The math is

Oscillator pitch = frames/second

Frame = 2048 samples

Audio playback rate = 44,100 samples/second

We solve to get oscillator pitch: target pitch is  $X(2048) = 44,100$ , or  $X = 21.53$  frames per second. That is the "pitch" we need to PLAY, to reproduce the stream of samples at the recorded rate, regardless of the actual pitch we RECORDED.

Using a tool like

 flutopedia.com

#### **Pitch-to-Frequency Calculator**

Flutopedia.com is an Encyclopedia for the Native American flute.

We can compute what note gets us closest to a true pitch of 21.53 cycles/second; in this case, it is F0 -23 cents. I had heard 22 cents, I guess that was slightly imprecise (or this tool is)!

### 6.3 Anexo 3 – Referencias sonoras para o preset Plasmator

Exemplo do efeito sonoro da Plasma Gun do videojogo "Quake 3 Arena" disponível em:

[https://www.youtube.com/watch?v=wQ\\_dLELg0iM&ab\\_channel=kikimeow](https://www.youtube.com/watch?v=wQ_dLELg0iM&ab_channel=kikimeow)

Exemplo do efeito sonoro da Plasma Pistol do videojogo "Halo Infinite" disponível em:

[https://www.youtube.com/watch?v=dnkNPRaqzWk&t=12s&ab\\_channel=All-in-JUAN](https://www.youtube.com/watch?v=dnkNPRaqzWk&t=12s&ab_channel=All-in-JUAN)

#### 6.4 Anexo 4 – Fonte do áudio convertido em *wavetable* para o *preset* Predatorious

Disponível em:

[https://www.youtube.com/watch?v=1SGJDrVJzMI&ab\\_channel=JohnDoe](https://www.youtube.com/watch?v=1SGJDrVJzMI&ab_channel=JohnDoe)

#### 6.5 Anexo 5 – Referencia sonora para o *preset* Insectocopter

Disponível em:

[https://www.youtube.com/watch?v=yT4nVWs7434&t=134s&ab\\_channel=Benatos](https://www.youtube.com/watch?v=yT4nVWs7434&t=134s&ab_channel=Benatos)

#### 6.6 Anexo 6 – Referencia sonora para o *preset* Rythmic Mistery

Disponível em:

[https://www.youtube.com/watch?v=2IsSiQEUyQ8&ab\\_channel=ThomannSynthesizers](https://www.youtube.com/watch?v=2IsSiQEUyQ8&ab_channel=ThomannSynthesizers)

## Bibliografia

Farnell, A. (2010). *Designing sound*. MIT Press.

Pejrolo, A., & Metcalfe, S. B. (2017). *Creating sounds from scratch: A practical guide to music synthesis for producers and composers*. Oxford University Press.

Whittington, W. (2009). *Sound design and science fiction*. University of Texas Press.

Russ, M. (2012). *Sound synthesis and sampling*. CRC Press.

Vail, M. (2014). *The synthesizer: A comprehensive guide to understanding, programming, playing, and recording the ultimate electronic music instrument*. Oxford University Press.

Welsh, F. (2006). *Welsh's Synthesizer Cookbook, Synthesizer Programming, Sound Analysis, and Universal Patch Book*. Fred Welsh.

Weekend workshop: Sound design with vital. (2020, December 24). MusicTech. <https://musictech.com/tutorials/weekend-workshop-sound-design-vital/>

Vital. (2020). Vital - Spectral Warping Wavetable Synth. <https://vital.audio/presskit/>

*What is wavetable synthesis? - blog | Splice*. (2021, July 6). Royalty-Free Sounds, FX, Presets & More | Splice. <https://splice.com/blog/what-is-wavetable-synthesis/>

*Big fish audio | About*. (n.d.). Big Fish Audio Loops, Drum Loops, Sample Packs, Royalty Free Loops, DSP Plugins and Virtual Instruments. <https://www.bigfishaudio.com/about.html?1&36&1:::>

Dante, F (2023). A Brief History of Sound Effects. <https://blog.prosoundeffects.com/a-brief-history-of-sound-effects>

Shelvock, M. T. (2020). *Cloud-based music production: Sampling, synthesis, and hip-hop*. CRC Press.

(2023, April 28). Krotos. <https://www.krotosaudio.com>

*Krotos announce Krotos studio*. (n.d.). Sound On Sound | The World's Premier Music Recording Technology Magazine. <https://www.soundonsound.com/news/krotos-announce-krotos-studio>

Kogan, R. (2008). Brief history of electronic and computer musical instruments.

Tytel. (2021, October 21). Vital user manual. *Vital*.

<https://forum.vital.audio/t/vital-user-manual/5959/4>

Vital user manual - Hookline. (n.d.). Hookline.

<https://www.djhookline.com/vital-user-manual>

Tyllel. (2021, February 27). Best way to import wavetables/ wavs? *Vital*.

<https://forum.vital.audio/t/best-way-to-import-wavetables-wavs/5691/2>

In The Mix, (n.d.). YouTube Channel. <https://www.youtube.com/@inthemix/videos>

Platipo, (n.d.). YouTube Channel. <https://www.youtube.com/@platipo/videos>

Dash Glitch, (n.d.). YouTube Channel. <https://www.youtube.com/@DashGlitch/videos>

Xfer. (n.d.). *Serum User Manual*. Cloud Object Storage – Amazon S3 – Amazon Web Services. [https://s3.amazonaws.com/decembercymatics/Serum\\_Manual.pdf](https://s3.amazonaws.com/decembercymatics/Serum_Manual.pdf)

Zimmerman [@JPtheROBOT]. (2023, August 10). "Grainable" synthesis. *Vital*. <https://forum.vital.audio/t/grainable-synthesis/12335/2>

*Ben Burt* - Sound designer of *Star Wars*. (n.d.). FilmSound.org: dedicated to the Art of Film Sound Design & Film Sound Theory. <https://filmsound.org/starwars/burt-interview.htm>

TFcon. (2018, February 16). *Voice of Optimus Prime is also The Predator (vocalizations by Peter Cullen)* [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=gpjhl-eRE6c&t=100s&ab\\_channel=TFcon](https://www.youtube.com/watch?v=gpjhl-eRE6c&t=100s&ab_channel=TFcon)

Gateway, M. (2019, August 22). *What is sound design? 5 examples of iconic sound design*. Music Gateway. <https://www.musicgateway.com/blog/music-production/what-is-sound-design>

Allard. (2023, February 27). *5 things to know about om*. Hindu American Foundation. <https://www.hinduamerican.org/blog/5-things-to-know-about-om>

NFI Team. (2022, August 3). *Sound design: Everything you need to know*. NFI. <https://www.nfi.edu/sound-design/>

O'Reilly Media. (2023). *Sound synthesis and sampling, 2nd edition*. O'Reilly Online Learning. [https://www.oreilly.com/library/view/sound-synthesis-and/9780240516929/xhtml/13\\_chapter1.xhtml](https://www.oreilly.com/library/view/sound-synthesis-and/9780240516929/xhtml/13_chapter1.xhtml)

Tonepusher. (2023). *Sci-fi tones*.

<https://www.tonepusher.com/product-page/sci-fi-tones>

INDEPTH Sound Design. (2018, September 14). *Tron Legacy's Daft Punk score and futuristic sound design examined* [Video]. YouTube.

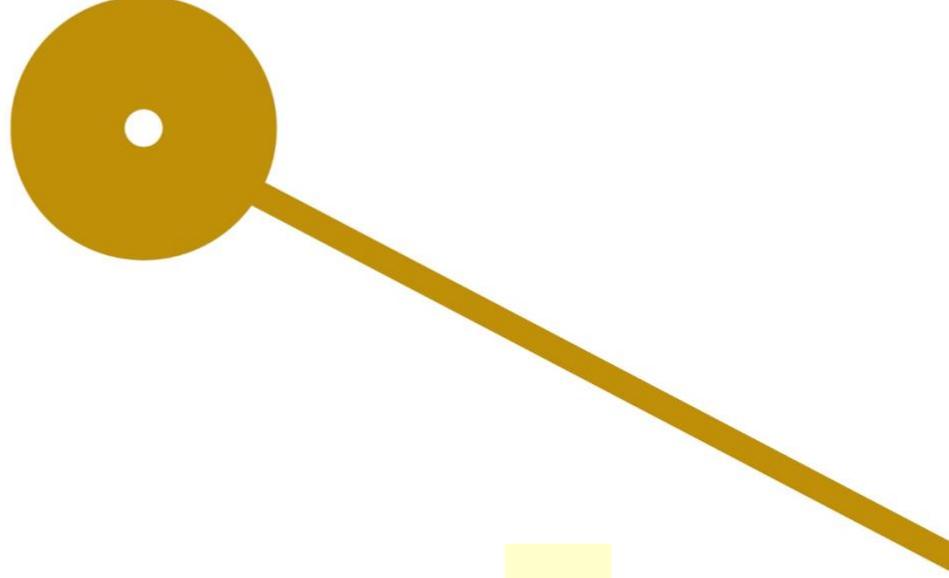
[https://www.youtube.com/watch?v=HlHFxkhJAMM&ab\\_channel=INDEPTHSoundDesi  
gn](https://www.youtube.com/watch?v=HlHFxkhJAMM&ab_channel=INDEPTHSoundDesign)

ESCOLA  
SUPERIOR  
DE MÚSICA  
E ARTES  
DO ESPETÁCULO  
POLITÉCNICO  
DO PORTO

P.PORTO

**M**

MESTRADO  
ARTES E TECNOLOGIAS DO SOM



Sci-Fi Palette - Livraria de presets para o sintetizador  
Vital  
Diogo Alexandre Rodrigues Ribeiro Couto