

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE ARTES E LETRAS
DEPARTAMENTO DE MÚSICA
CURSO DE MÚSICA E TECNOLOGIA**

Cássio Teixeira Fernandes Machado

**GAME JAM: RELATO PÓS-EVENTO E ANÁLISE DO PROJETO DE
ÁUDIO**

Santa Maria, RS
2019

Cássio Teixeira Fernandes Machado

GAME JAM: RELATO PÓS-EVENTO E ANÁLISE DO PROJETO DE ÁUDIO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Música e Tecnologia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do título em **Bacharel em Música e Tecnologia**.

Orientador: Professor Guilherme Barros

Santa Maria, RS

2019

Cássio Teixeira Fernandes Machado

GAME JAM: RELATO PÓS-EVENTO E ANÁLISE DO PROJETO DE ÁUDIO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Música e Tecnologia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do título em **Bacharel em Música e Tecnologia**.

Aprovado em 27 de novembro de 2019:

Guilherme Barros (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Patrício E. Orozco-Contreras (UFSM)

Pablo Gusmão (UFSM)

Santa Maria, RS

2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Guilherme Barros, que se disponibilizou a orientar o projeto como também esclareceu minha visão nos momentos de dificuldade e dúvida. Agradeço também aos professores Pablo Gusmão e Patrício Orozco-Contreras por aceitarem o convite de integrar a banca avaliadora. Admiro muito essas pessoas, não apenas como educadores, e fico muito feliz por tê-los encontrado durante esta experiência que é a graduação.

Agradeço aos meus colegas, com os quais compartilhei diversos momentos de aprendizado e descontração nas salas e nos corredores do prédio 40B.

Agradeço à minha família, especialmente minha mãe, por todo o apoio não só durante a produção do TCC, mas durante toda minha jornada acadêmica, sendo compreensiva quanto às minhas mudanças de percurso.

Agradeço aos diversos amigos que dedicaram parte do seu tempo para ler e fazer sugestões quanto à escrita do trabalho e busca de referências musicais, em especial Schneider Souza e Leonardo Wilhelm.

Agradeço à minha namorada pelo apoio emocional e pelo carinho, por demais necessários durante um processo que foi pessoalmente muito desgastante psicologicamente.

RESUMO

GAME JAM: RELATO PÓS-EVENTO E ANÁLISE DO PROJETO DE ÁUDIO

AUTOR: Cássio Teixeira Fernandes Machado

ORIENTADOR: Guilherme Barros

Este trabalho apresenta o relato de experiência de um evento presencial de desenvolvimento de jogos (*game jam*), realizado em Junho de 2019 em Santa Maria-RS, do ponto de vista de um músico/*sound designer*. A partir deste registro, procurou-se evidenciar a importância da interação cara-a-cara com outros indivíduos interessados em desenvolvimentos de jogos, com a finalidade de exercitar suas habilidades de comunicação interpessoal e habilidades específicas da sua área de atuação profissional. Com o auxílio combinado de uma pesquisa bibliográfica focada e sites especializados no assunto, foi possível traçar um breve panorama histórico que apoia a produção musical feita para o projeto em questões técnicas e estéticas, desde as limitações técnicas dos *videogames* antigos até como podemos simular essas limitações em um ambiente virtual atual. Adicionalmente, são feitos comentários sobre quais etapas do processo tiveram sucesso e quais poderiam tirar proveito de ajustes para futuras produções.

Palavras-chave: *Game Jam*. Áudio. Jogos Digitais.

ABSTRACT

GAME JAM: POST EVENT REPORT AND ANALYSIS OF THE AUDIO PROJECT

AUTHOR: Cássio Teixeira Fernandes Machado

ADVISOR: Guilherme Barros

This paper presents the report of a presencial game developing event (Game jam), realized in June 2019 in Santa Maria-RS, from the standpoint of a musician/sound designer. With this report, it was sought to show the importance of interacting face-to-face with other individuals interested in game development, with the goal to practice your interpersonal communication skills and specific career skills. With the combined help of a focused bibliographic research and specialized websites, it was possible to trace a historical outline that supports the musical production made for the project in matters both technical and aesthetic, from the technical limitation of old videogames to how we can simulate these limitations in a contemporary virtual environment. Additionally, comments were made about which steps of the process were successful and which ones could benefit from adjustments for future endeavors.

Keywords: Game Jam. Audio. Digital Games.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mercado global de games estimado 2012-2021	2
Figura 2 - Cartaz da 1ª Game Jam Santa Maria.....	3
Figura 3 - Álbum de vinil quádruplo da trilha sonora do jogo Cuphead.....	8
Figura 4 - Tommy Tallarico em uma performance da Video Games Live	8
Figura 5 - Cartaz da 10ª Game Jam Santa Maria.....	9
Figura 6 - Algumas anotações feitas durante o <i>brainstorming</i>	10
Figura 7 - Vizualização de um projeto no Reaper	15
Figura 8 - Interface do Magical 8bit Plug no Reaper	16
Figura 9 - Visualização da onda triagular gerada pelo Magical 8bit Plug	17
Figura 10 - Conteúdo harmônico de uma nota gerada pelo oscilator pseudo-triangular.....	17
Figura 11 - O conteúdo harmônico de uma onda triangular de alta resolução.....	18
Figura 12 - Transcrição aproximada da técnica "Triangle Kick Drum".....	19
Figura 13 - Escrita MIDI do canal de onda triangular.....	19
Figura 14 – Visualização do momento em que uma nota muda o <i>pulse width</i>	20
Figura 15 - Parameter Modulation LFO do Reaper.....	21
Figura 16 - Castlevania (1989) Title Screen.....	22
Figura 17 – Arpejo sobre acorde aumentada harmonizado em terças maiores	23
Figura 18 – Arpejo sobre acorde diminuto harmonizado em terças menores	23

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 A IMPORTÂNCIA DO PROFISSIONAL DE ÁUDIO PARA JOGOS	4
3 PANORAMA HISTÓRICO	6
4 GAME JAM	9
4.1 DIÁRIO DE DESENVOLVIMENTO	13
5 FERRAMENTAS E TÉCNICAS	15
5.1 FERRAMENTAS	15
5.1.1 REAPER	15
5.1.2 MAGICAL 8BIT PLUG	16
5.2 TÉCNICAS	18
5.2.1 TRIANGLE KICK DRUM	18
5.2.2 DUTY CYCLE MODULATION	20
6 PARTICULARIDADES COMPOSICIONAIS DA MÚSICA	22
6.1 MOVIMENTAÇÃO PARALELA DE VOZES	23
6.2 EXPLORAÇÃO DE ACORDES E ESCALAS SIMÉTRICAS	24
6.3 PONTE DISSONANTE	25
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	27
GLOSSÁRIO	28
ANEXO A – PARTITURA CHIPINHO SPOOKY	31
ANEXO B – LISTA DE TRECHOS MUSICAIS	37
ANEXO C – DVD COMPLEMENTAR	39

1 INTRODUÇÃO

Neste projeto será apresentado o relato de participação de um evento de desenvolvimento de jogos conhecido como *Game Jam*, realizado no período de 14 a 16 de Junho de 2019 em Santa Maria, RS. O trabalho vai explorar as relações entre o jogo e a música, os motivos por trás das decisões tomadas e detalhamentos aprofundados sobre técnicas de produção específicas do gênero musical escolhido para o projeto.

O jogo em questão foi batizado de BERTA, um *side-scroller* onde o jogador controla uma coberta azul cujo dever é proteger sua dona, uma menina indefesa chamada Roberta, de perigos da cidade durante a noite e levá-la de volta ao conforto do lar.

Desenvolvido durante o evento, a partir do tema DESCOBERTA, o grupo que desenvolveu o jogo fez um *brainstormin* e decidiu fazer uma espécie de brincadeira com o tema. O significado que primeiro vem à mente é o de “fazer uma descoberta” detectar algo novo. Tentando tornar o processo de criação mais divertido, foi utilizado o significado de “tirar a proteção”, através de um possível jogo de palavras entre coberta (tapada com cobertor) e descoberta (sem cobertor), extraíndo diversos elementos de uma mesma fonte linguística a palavra DESCOBERTA.

Os jogos eletrônicos como atividade de lazer vêm sendo desenvolvidos e comercializados desde os anos 70, a princípio para um público infantil e jovem, como brinquedos, mas com o passar das décadas e o advento de comunidades *online*, viu-se uma forte onda de apreciação desses jogos por jovens e adultos, muitas vezes alimentada por um sentimento de nostalgia (SOUZA, 2014, p. 90). Os jogos digitais não são mais apenas brinquedos para passar o tempo, mas um aspecto cultural do mundo moderno, que faz circular anualmente mais dinheiro do que a indústria da música e do cinema combinadas.

Em um período de menos de 10 anos, a renda total do mercado mundial de jogos eletrônicos não só dobrou como também mostra um crescimento exponencial da produção para dispositivos móveis, com previsão feita pelo Newzoo (2018) de representar 59% do mercado total de jogos em 2021 (figura 1).



Figura 1 - Mercado global de games estimado 2012-2021

Um aspecto mais recente da indústria de jogos, fruto da horizontalização das ferramentas de produção é o surgimento de produtores independentes (fenômeno análogo ao que pode ser observado também na produção e gravação musical tradicional). Conhecidos por “*Indie Games*”, são títulos desenvolvidos por esses produtores independentes que se organizam com o intuito de criar e lançar um jogo (SOUZA, 2014, p. 12). No início dos anos 2000, começam a surgir maratonas de desenvolvimento chamadas “*Game Jam*”, que aconteciam à princípio *online*, onde pessoas que aspiram desenvolver um jogo e conhecer mais sobre a produção de jogos podem se reunir e encontrar parceiros com habilidades complementares às suas e formar uma equipe capaz de produzir um jogo. Um dos primeiros desses eventos foi o *Ludum Dare*, que desde 2002 acontece algumas vezes ao ano.

Em Santa Maria, o primeiro evento deste tipo com suporte institucional e aberto ao público aconteceu em outubro de 2016 na UFSM, organizada pelo então professor substituto no curso de Desenho Industrial Cássio F. Lemos, formado em Desenho Industrial pela UFSM e atualmente professor de Jogos Digitais na Universidade Franciscana. Desde então, diversas edições do evento foram feitas, incluindo três “*Global Game Jam*”, uma versão do evento de alcance mundial, em que sedes podem ser organizadas localmente. Participei de sete das nove *Game Jams* que aconteceram desde então em Santa Maria (figura 2).



Figura 2 - Cartaz da 1ª Game Jam Santa Maria

Em 2018, produzi um pequeno vídeo documentando minha participação da *Global Game Jam* que pode ser conferido na pasta “Vídeos Complementares” no DVD (Anexo C).

A assídua participação em *game jams*, somada de algumas oportunidades de atuar profissionalmente ao longo dos anos de aprendizado focado em áudio, contribui para que o relato do evento seja relativamente bem informado.

2 A IMPORTÂNCIA DO PROFISSIONAL DE ÁUDIO PARA JOGOS

Na era inicial do desenvolvimento comercial de jogos, o áudio estava longe de ser uma prioridade, normalmente sendo deixado para a etapa final do projeto, quando não ignorado completamente. Infelizmente esta é uma herança que ainda perdura em grande parte do mercado atual: são deixados orçamento e tempo insuficientes para que um bom trabalho seja realizado e que tem péssimas consequências para as empresas que insistem no erro.

Se você está próximo de seu computador, faça este experimento: coloque seu jogo favorito e jogue por alguns minutos com o som desligado. Então avalie, numa base percentual, quanto você curtiu jogá-lo sem som versus com som. Quando pedi para meus amigos e colegas fazerem isto, consistentemente ouvi 50% como média. Pense sobre isso por um minuto. A parte de um jogo responsável por cerca de 50% da satisfação do usuário este sendo tratada com descaso por seus competidores, digna apenas de alguns meses de trabalho apressado para colocá-la como um paletó barato, ou como uma camada fina de tinta. Você quer ser como seus competidores neste quesito, ou como uma das poucas empresas que tratam som como a forma de arte que é, e tem som de qualidade capaz de causar um impacto emocional como resultado? (THAKKAR, 2018, p. 16, tradução nossa)¹

Além da interpretação mais superficial da música e efeitos sonoros como “complementos artísticos”, existe também uma gama de aplicações essenciais que executam. Desde funções diretamente relacionadas ao *gameplay*, como indicar espacialmente a posição de um inimigo ou conceitos mais abstratos como imersão, um termo utilizado para descrever a verossimilhança do mundo virtual e o grau de conexão do jogador para com esse mundo.

George Lucas famosamente disse que o áudio é metade da experiência, e eu acho que em jogos pode-se dizer que é até mais do que a metade porque ele não entrega simplesmente uma experiência imersiva que suga você para dentro do mundo do jogo, mas também informa competitivamente o que está acontecendo, de tal forma que se você tem um inimigo espreitando você, e se você ouve o som dos passos vindo do falante da direita, você sabe que tem que virar para a direita para se defender. (Spencer Hooks, Director of Gaming at Dolby - Beep: A Documentary History of Game Sound (2016), tradução nossa)²

É de interesse do profissional de áudio educar seus contratantes quanto à importância da sua função durante o desenvolvimento do jogo, não somente como um acessório a ser adicionado no final do projeto; e é de interesse do desenvolvedor um envolvimento mais

¹ If you're near your computer, try this experiment for a few minutes: Turn on your absolute favorite of favorite games, and play it for a few minutes without the audio. Then rate, on a percentage basis, how much you enjoyed playing it silent, to playing it with sound. When I've asked friends and colleagues to do this, I've consistently heard around 50% as the average. Think about that for a minute. A part of a game is delivering around 50% of the user enjoyment, is being treated as an afterthought by your competitors, worthy of only a few-months of scramble at the end of the process to stick on, like a cheap suit, or a cheap coat of paint. Do you want to be like your competitors in this regard, or do you want one of the few design firms that actually treats sound like the art form that it is--and that gets heart-racing, art-quality impact from their sound as a result?

² George Lucas famously said that audio is half the experience, and I think that in games you could argue that's even more than half because it doesn't just deliver that immersive experience that sucks you into the game world, it also can tell you about competitively what's happening, so if you've got an enemy behind you, there's nothing on the screen that is going to tell you that there's someone sneaking on you, but if you hear footsteps coming from the right surround speaker, then I'll know that I have to turn to the right to defend myself.

profundo dos artistas encarregados, pois com maior nível de compartilhamento e com espaço e tempo adequados, haverá um maior investimento emocional no projeto. Thakkar (2018, p. 20, tradução nossa) ressalta: “Se você nos tratar como engrenagens intercambiáveis, sem emoção, um adendo maçante ao final do processo, você receberá sons intercambiáveis, sem emoção e maçantes. Simples assim.”³

³ If you treat us like interchangeable, emotionless cogs, an annoying add-on to the end of the process, you’ll get interchangeable, emotionless, annoying sound. It’s that simple.

3 PANORAMA HISTÓRICO

A criação e evolução dos jogos eletrônicos é um fenômeno moderno que aconteceu muito depressa e que ainda está desenrolando, por isso é possível observar muitas sobreposições entre as “gerações” tecnológicas, e também pela diversidade de empresas que foram surgindo ao longo das décadas e encontrando soluções diferentes para seus sistemas.

Nos primórdios dos jogos eletrônicos comerciais, em máquinas de *arcade*, os sons carregavam apenas um aspecto funcional, uma indicação de início/fim do jogo ou ações do jogador durante o *gameplay*, e eram normalmente integradas diretamente pelos mesmos engenheiros que construía as máquinas. A forma com que esses sons funcionam é uma herança das máquinas caça-níquel e do *pinball*, onde sinos e sirenes indicavam a vitória e eram parte crucial da experiência. Em um ambiente com dezenas dessas máquinas, tornou-se necessário que os sons chamassem cada vez mais atenção, competindo pela atenção dos jogadores. (COLLINS, 2008, p. 23).

Com o passar dos anos e o desenvolvimento tecnológico, foram se expandindo as possibilidades de produção sonora das máquinas e foram surgindo profissionais especialistas na composição e criação de efeitos sonoros para estes jogos, não mais sendo estas funções deixadas nas mãos dos programadores (COLLINS, 2008, p. 58). As músicas agora tinham um maior aspecto narrativo e os efeitos sonoros não só indicavam ações, mas também tinham um impacto emocional. Collins (2008), diz que apesar de ter sido até certo ponto uma resposta às limitações tecnológicas da época, o “*looping*” foi uma estética que se desenvolveu logo no início da *game music*.⁴

Dispositivos de tamanho reduzido, desenvolvidos para serem utilizados no conforto do lar já vinham sendo desenvolvidos em paralelo, mas foi só com o sucesso dos *arcades* e a redução de custo dos microprocessadores que eles puderam ser produzidos em massa (COLLINS, 2008, p. 38).

A terceira e quarta gerações de videogames são as mais reconhecidas por suas estéticas características devido às limitações tecnológicas de cada época. A terceira geração deu-se de 1983 a 1987 e utilizava microprocessadores de 8 bits, e a quarta geração foi de 1987 a 1993 e utilizava microprocessadores de 16 bits. Apesar das músicas de jogos dessas épocas serem categorizadas como “música 8-bits” ou “música 16-bits”, a capacidade do microprocessador pouco influencia na capacidade sonora desses videogames

⁴ Although it was to some extent a response to the technological constraints of the time, looping was an aesthetic that developed in the early years of game music.

(RETROGAMEAUDIO, 2014). O fator que realmente importava para as músicas e efeitos sonoros era qual chip de som o sistema tinha, e esses variavam muito de empresa para empresa e de console para console. Os mais característicos e representativos dessas duas gerações são os chips PSG (*Programmable Sound Generator*) na terceira geração e os chips de síntese FM (*Frequency Modulation*) na quarta geração. Os chips PSG tinham normalmente de 3 a 5 canais monofônicos e uma paleta de timbres bastante limitada, incluindo variações de onda quadrada, onda triangular e ruído branco, além de uma baixa resolução (*bit depth*) fornecendo um máximo de 16 níveis de intensidade diferentes. A síntese FM foi criada por John Chowning, na Universidade de Stanford no final dos anos 60, licenciada e melhorada pela empresa japonesa Yamaha, que viria a usar essa tecnologia nos seus teclados musicais. Os chips encontrados nos consoles de 16-bits são os mesmo dos teclados de síntese FM, e são muito mais ricos na variedade de timbres quando comparados aos chips PSG, simulando com certa fidelidade instrumentos reais e criando timbres novos nunca antes ouvidos, além disso, tem um número maior de vozes e a capacidade de distribuir espacialmente os instrumentos no espaço estereofônico (COLLINS, 2008, p. 62).

Chegando nos anos 90, com a popularização dos CD-ROMs e *consoles* 32-bits, gravar e reproduzir áudio com altíssima fidelidade já era uma possibilidade, então o foco das trilhas para jogos mudou radicalmente de buscar soluções interessantes para as limitações tecnológicas para aproveitar ao máximo a fidelidade de gravações de instrumentos e sons realistas (COLLINS, 2008, p. 93). Atualmente esta herança se mantém, aproximando-se do padrão hollywoodiano de trilhas orquestrais para cinema, mas existe também uma veia paralela que busca resgatar as sonoridades clássicas da história do videogame.

Com o passar dos anos, a *game music* passou a ser reconhecida e apreciada como um elemento carregado de valor artístico por si só. Este fenômeno abriu diversas possibilidades de distribuição desse material divorciado do jogo, como coleções de mídia física como CDs, discos de vinil (figura 3) e a organização de grupos orquestrais dedicadas à este tipo de música, dos quais a Video Games Live, criada por Jack Wall e Tommy Tallarico (figura 4), dois músicos veteranos da indústria de *games*, se destaca como um modelo de sucesso (SOUZA, 2019, p. 19).



Figura 3 - Álbum de vinil quádruplo da trilha sonora do jogo Cuphead, lançado para diversas plataformas desde 2017



Figura 4 - Tommy Tallarico participa tocando guitarra em uma performance da Video Games Live

Para *sound designers* no mundo de desenvolvimento de jogos, o foco de criar paisagens sonoras para jogos mudou bastante, junto com a tecnologia disponível para incorporar sua visão à versão final do jogo. Entretanto, som e música em jogos ainda são escolhas estéticas de metáforas, um arranjo de conteúdo gravado que não apenas cria uma experiência interativa para o usuário final, mas também completa o jogo como uma obra de arte completamente integrada. (PEERDEMAN, 2010, p. 10, tradução nossa)⁵

⁵ For the sound designers in the game development world, the focus of creating the soundscape for a video game has changed quite a bit, along with the available technology to incorporate their vision into the final video game. However, sound and music in games is still an aesthetic choice of metaphors, an arrangement of recorded content that not only creates an interactive experience for the end user but also completes the video game as a totally integrated work of art.

4 GAME JAM

A 10ª edição da Game Jam Santa Maria aconteceu de 14 a 16 de Junho de 2019 no Santa Maria Tecnoparque, Organizada por Cássio F. Lemos, professor do curso de Jogos Digitais na Universidade Franciscana. Cerca de 50 pessoas participaram deste evento, congregando game designers, programadores, artistas visuais (ilustradores, animadores), músicos, *sound designers*, entre outros interessados no desenvolvimento de jogos.



Figura 5 - Cartaz da 10ª Game Jam Santa Maria

O evento tem a duração de 48 horas corridas, começando na tarde de sexta-feira e terminando na tarde de domingo. Como esse é um tempo bastante curto, para auxiliar na objetividade da produção um tema é sorteado ou votado. Grupos são formados autonomamente, a partir de afinidade entre participantes que já se conhecem e/ou a

necessidade de um tipo de profissional específico em um grupo que está sendo construído. Não existem regras quanto a quantidade de integrantes em um grupo, porém, os organizadores instruem que deve-se exercitar o bom senso na hora de decidir: quanto mais integrantes em um grupo, mais difícil será coordená-lo. O tema escolhido para este evento foi “DESCOBERTA”.

Um vídeo nomeado “Registro da 10ª Game Jam Santa Maria” pode ser encontrado e assistido dentro da pasta “Vídeos BERTA” do DVD (Anexo C).

O grupo do qual fiz parte constituía de três artistas, um programador, um *game designer* e programador/artista complementar e um compositor/*sound designer*. Infelizmente no decorrer do evento, o *game designer* e um dos ilustradores não puderam comparecer parcialmente ou desistiram de participar, prejudicando o desenvolvimento do projeto.

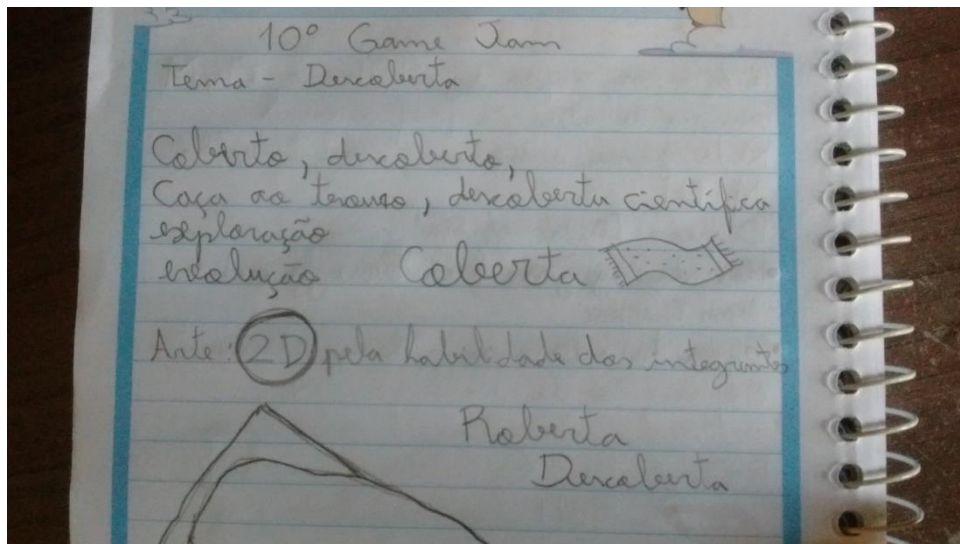


Figura 6 - Algumas anotações feitas durante o *brainstorming*

Nosso grupo chegou ao consenso que o tema “descoberta”, no sentido de descobrir algo novo, era um tema já bastante gasto dentro do contexto de jogos e acabamos decidindo que seria mais interessante e divertido utilizar o sentido de retirar o cobertor de alguém. A partir de uma série de jogos de palavras fomos desenvolvendo a narrativa do que viria a ser o jogo BERTA. Utilizamos essa idéia para a introdução narrada do jogo, que não foi possível implementada mas pode ser assistida no DVD (Anexo C) dentro da pasta “Vídeos BERTA”, intitulada “Berta Intro”.

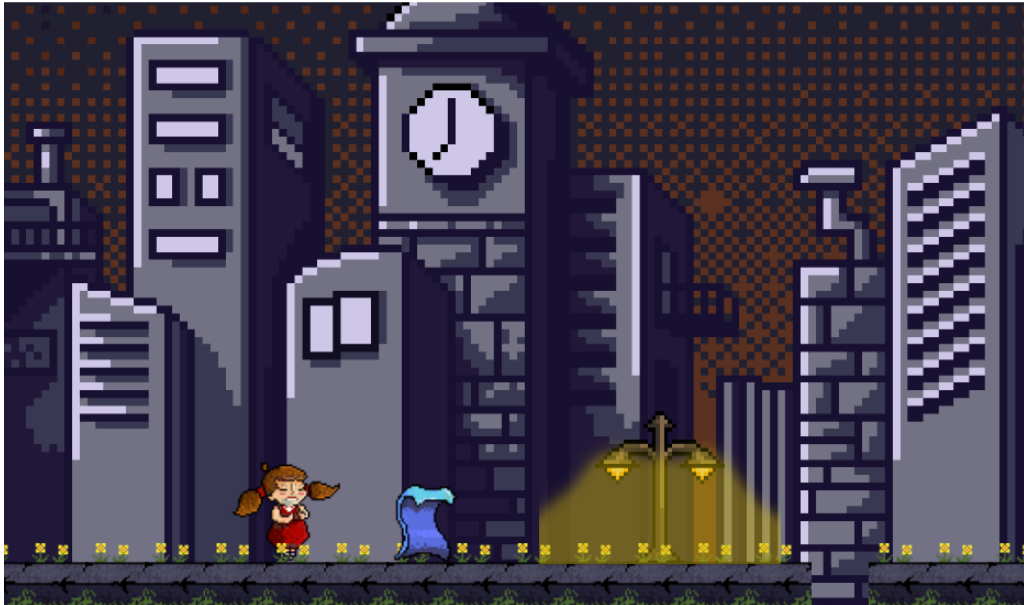


Figura 7 - Captura de tela do jogo BERTA em andamento

A inspiração direta para as mecânicas do jogo vieram do jogo Baby Boomer (1989) para NES (figura 8), onde o jogador não controla diretamente o protagonista, um bebê que engatinha indefinidamente para a direita, e deve indiretamente auxiliá-lo removendo obstáculos, criando pontes e eliminando inimigos. Uma demonstração de *gameplay* pode ser assistida na pasta “Vídeos Complementares” do DVD (Anexo C).



Figura 8 - Baby Boomer (1989) para NES

Em BERTA, o jogador controla uma coberta e deve proteger dos perigos da cidade a menina que está perdida, até que ela consiga chegar novamente em sua casa. A direção artística escolhida foi o visual em *pixel art*, pois era um estilo com o qual todos os artistas

tinham relativa familiaridade. Para acompanhar este visual característico de consoles 8-bits/16-bits, o estilo musical escolhido foi o *chiptune*. Foram simuladas diversas limitações do console NES (*Nintendo Entertainment System*) carinhosamente apelidado de “nintendinho” no Brasil, lançado em meados dos anos 80 (figura 9).



Figura 9 - Nintendo Entertainment System, a versão ocidental do Famicom

Essas limitações vem do APU (*Audio Processing Unit*) do NES, que fornecia 5 canais: dois canais de ondas de pulso com quatro diferentes possibilidades de *duty cycle* (12,5%, 25%, 50% e 75%), um canal de onda triangular, um canal de ruído e o canal DPCM (que reproduz samples de baixa qualidade e raramente era utilizado) (NES: Brief Explanation of Sound Channels, 2012). Apesar dessa busca pela verossimilhança, foram tomadas algumas liberdades, como a espacialização estéreo das vozes da melodia (o som do NES é mono) e a adaptação de algumas técnicas, explicadas no próximo capítulo.

Um vídeo de *gameplay* do jogo intitulado “Gameplay Berta Comentado” pode ser assistido no DVD (Anexo C), dentro da pasta “Vídeos BERTA”.

4.1 DIÁRIO DE DESENVOLVIMENTO

Segue na íntegra um pequeno diário de desenvolvimento mantido durante o decorrer do evento, documentando pontos cruciais do projeto:

Relato de Experiência da 10ª Game Jam Santa Maria

Sexta-feira 18:00

Tema decidido por votação: DESCOBERTA

Grupo formado continha três artistas visuais, um programador, um compositor/sound designer e um game designer e programador/artista complementar.

Após algumas horas de *brainstorming*, foi decidido criar um *side-scroller* ao estilo do jogo “Baby Boomer” de NES, onde um personagem se desloca independentemente e o jogador tem que interagir com o cenário de forma a tornar possível a passagem desse personagem por obstáculos, como criar pontes para passar por buracos no chão ou eliminar inimigos. A história do jogo é que uma criança perdida está tentando encontrar o caminho de casa e sua coberta de estimação a protege dos perigos e ajuda a traspasar obstáculos.

Especificamente quanto à música, o primeiro esboço foi descartado completamente. Tratava-se de um arranjo estilo *noir* com instrumentação realística (VSTs com *samples*) que não soava adequado ao tema do projeto.

A alternativa foi uma música em *chiptune* com arranjo similar às trilhas do NES, com 2 canais de onda quadrada, um canal de onda triangular e um canal de ruído, todos monofônicos. Foram utilizados truques e técnicas composicionais historicamente acuradas como trocar o *pulse width* dos canais de onda quadrada em meio a uma nota para gerar interesse tímbrico e o famigerado truque para incrementar a percussão com o canal de onda triangular com um glissando descendente em pontos específicos. Foi usado paneamento para espacializar os canais de onda quadrada, uma possibilidade que não existia nos sistemas de 8-bit, que só tinham áudio mono (mesmo som saindo de ambas as caixas acústicas da esquerda e da direita). O *chiptune* foi escolhido para acompanhar o estilo dos gráficos em *pixel art*.

Primeiro foi feita a música de *gameplay*, depois uma pequena fanfarra de derrota e uma música simples de menu. A música de *gameplay* foi a que ficou mais elaborada, pois sua composição foi mais criteriosa e cuidadosa, além de ter sido dedicado mais tempo ao seu desenvolvimento.

Sábado 12:00

Um dos artistas desistiu de participar no final do primeiro dia. (ele havia ficado encarregado de criar o *level design* (fase) e o projeto final ficou desfalcado devido à pouca atenção dada a esta etapa.

O programador principal é o “gargalo” do projeto. A *engine* escolhida para o projeto foi a Unity, e pela falta de familiaridade com *middlewares*, a implementação foi feita diretamente na *engine*. Isso tomou tempo do programador e exigiu que o *sound designer* estivesse junto supervisionando. Caso houvesse o conhecimento prévio de FMOD, por exemplo, isso teria facilitado a vida do programador, que poderia ter se mantido focado na resolução de bugs. Como a implementação foi feita diretamente na *engine*, decidimos não fazer nenhum tipo de áudio dinâmico.

Para os efeitos sonoros, foram utilizados sons reais, selecionados de diversas bibliotecas gratuitas. Edição e adição de efeitos foram feitos de acordo com a necessidade. A discrepância com a estética da trilha sonora deve ajudar na separação da música e efeitos sonoros como elementos diferentes.

Domingo 12:00

O *game designer* que havia ficado encarregado do *level design* e da tela de abertura não compareceu no terceiro dia (acordou doente), diminuindo ainda mais o contingente efetivo. O grupo de encontra em uma corrida contra o tempo porque o programador tinha outro compromisso e deveria ir embora antes do prazo final para término do projeto.

O prognóstico é que não será possível terminar o projeto a tempo.

Este é um resultado interessante, pois demonstra a importância de criar um cronograma eficiente e fazer uma boa divisão de tarefas. Após a desistência de um integrante, o grupo deveria ter repensado e diminuído o escopo do projeto.

Domingo 14:00

Game designer apareceu apesar da sua situação de fragilidade de saúde para auxiliar na programação na reta final.

5 FERRAMENTAS E TÉCNICAS

5.1 FERRAMENTAS

Atualmente existem diversas formas de reproduzir os timbres característicos de *chiptune*: através de adaptadores que permitem utilizar diretamente o chip de som dos video games ou com o auxílio de simuladores virtuais. Alguns puristas dizem que só é possível alcançar um resultado verdadeiramente autêntico usando as mesmas ferramentas que foram utilizadas para desenvolver os jogos em seu ambiente de programação original, porém essa não é uma preocupação dessa pesquisa. Devido à acessibilidade a programas que simulam esse tipo de sonoridade com bastante fidelidade, o *chiptune* torna-se mais uma ferramenta à disposição de qualquer compositor que busca explorar esse estilo.

5.1.1 REAPER

Reaper é a DAW (*Digital Audio Workstation*) de escolha para o projeto, devido à familiaridade e acessibilidade. Criado pela empresa Cockos em 2005, é um programa muito poderoso, estável e economicamente acessível, além de contar com frequentes atualizações. Todas essas qualidades contribuem para o aumento da popularidade e uso no ambiente profissional de gravação e produção de áudio.

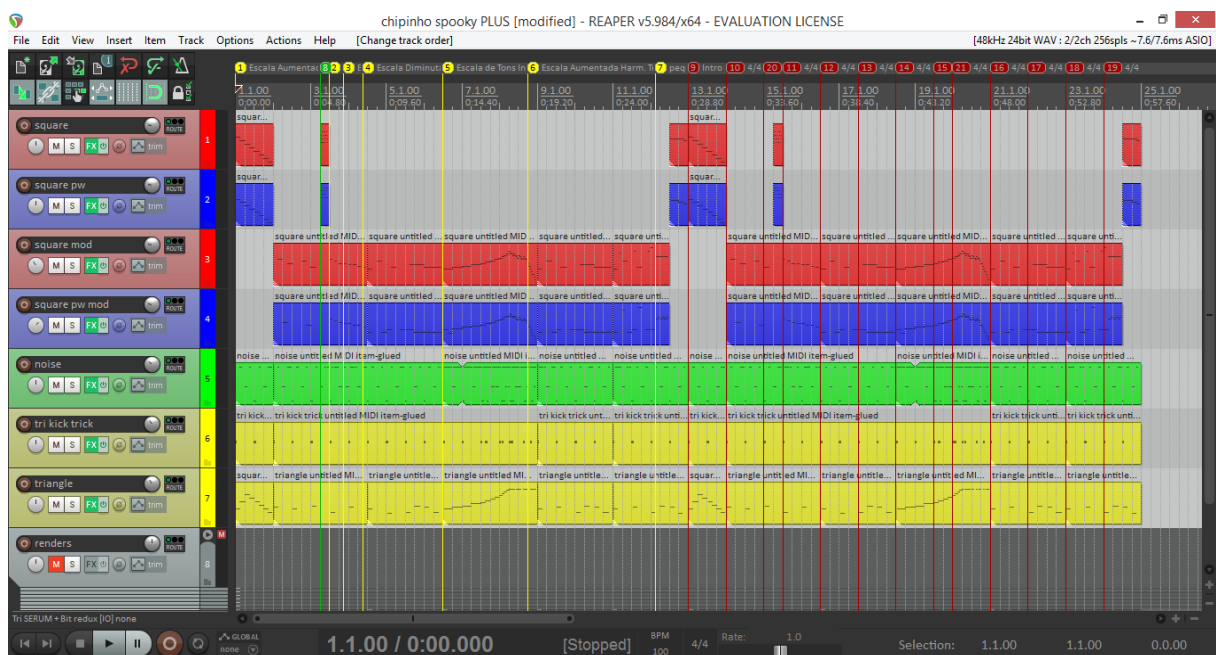


Figura 7 - Visualização de um projeto no Reaper

5.1.2 MAGIGAL 8BIT PLUG

O Magical 8bit Plug é um software VSTi (instrumento virtual) feito para sintetizar sons eletrônicos primitivos, como os timbres de consoles 8-bit. Desenvolvido em 2005 por Takeshi Yokemura, do grupo musical YMCK que mistura música pop e *chiptune*, pode ser baixado gratuitamente no *site* da banda. Sua interface gráfica é mínima, focando primariamente na função. Este programa tem um diferencial que é a criação de ondas bastante fiéis ao sistema proposto (NES).

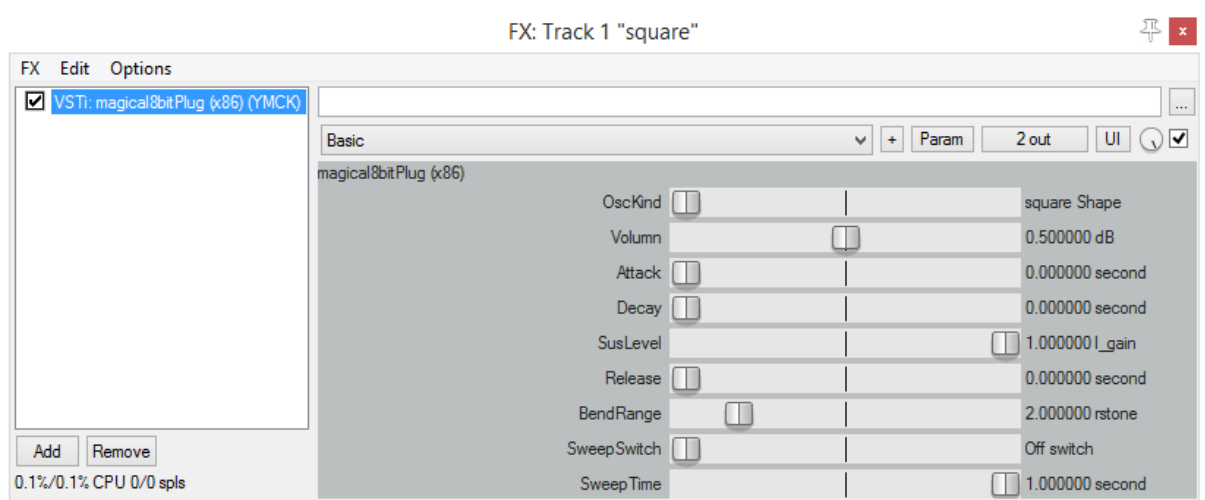


Figura 8 - Interface do Magical 8bit Plug no Reaper

A maior parte dos sintetizadores (software ou hardware) incluem a *waveform* mais primitiva: a onda quadrada e onda de pulso. Mas quase nenhum deles incluem a onda pseudo-triangular ou o ruído de baixa resolução que caracteriza muito o caráter único da sonoridade 8-bit. O Magical 8bit Plug irá ajudá-lo a produzir o antigo som 8-bit ao providenciar essas *waveforms* singulares.⁶(YMCK, 2005, tradução nossa)

Uma particularidade da simulação dos chips de áudio dos sistemas 8-bit, como o NES, é o canal da onda triangular. Todos os canais de áudio tem 4 bits dedicados ao nível de intensidade sonora, totalizando 16 níveis ou degraus, sendo 0 = silêncio, 1 = mais baixo e 15 = mais alto. Mas a onda triangular é a única que não tem controle de volume dentro do sistema original. Por quê? Porque esse parâmetro está sendo utilizado para criar a própria onda em si (RETROGAMEAUDIO, 2017).

⁶ Most of the software/hardware synthesizers include the most primitive waveform: square wave and pulse wave. But almost none of them include the pseudo-triangle or the low-resolution noise that will most characterize the 8bit sound's unique taste. Magical 8bit Plug will help you producing the old 8bit sounds by providing those unique waveforms.

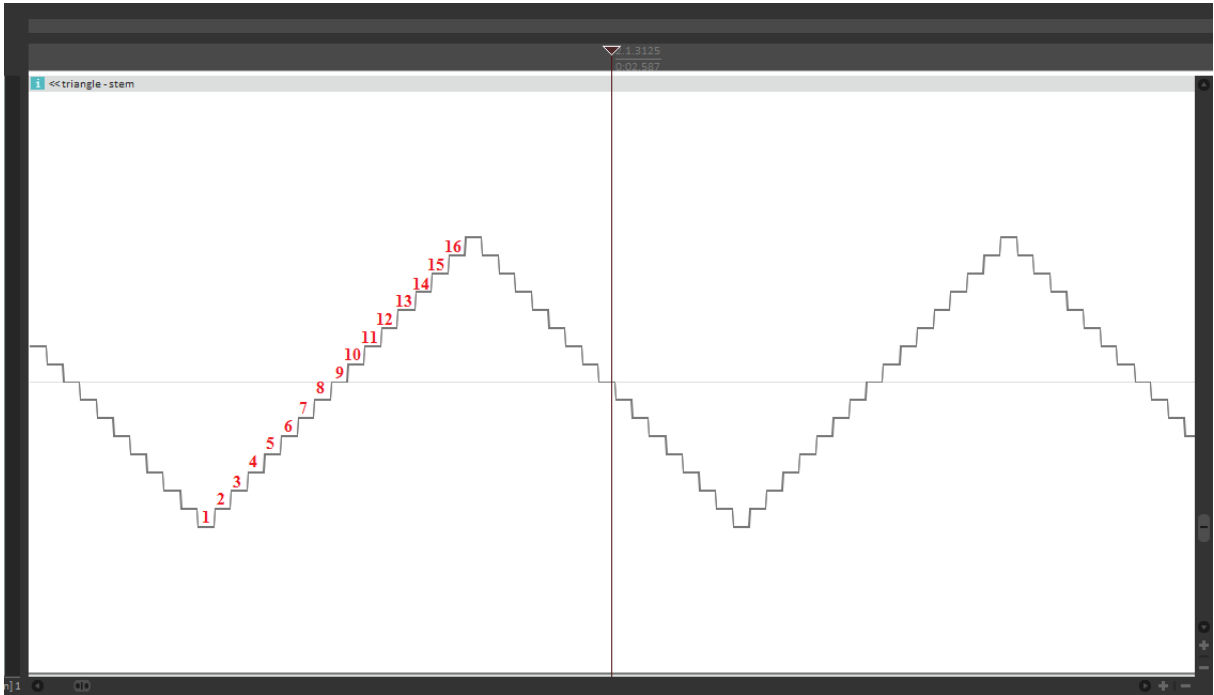


Figura 9 - Visualização da onda triangular gerada pelo Magical 8bit Plug, evidenciando os 16 degraus

Esses “degraus” (figura 12) geram muitos harmônicos e fazem com que a sonoridade seja diferente de uma onda triangular de alta resolução, devido ao *aliasing* que ocorre, um tipo de distorção digital bastante perceptível na região da extremidade aguda do espectro sonoro (Figura 13). Esta distorção é facilmente contornável com o uso de filtros, mas como os sistemas simulados não tinham tais filtros, esta distorção acaba integrando o timbre, tornando-se desejável.

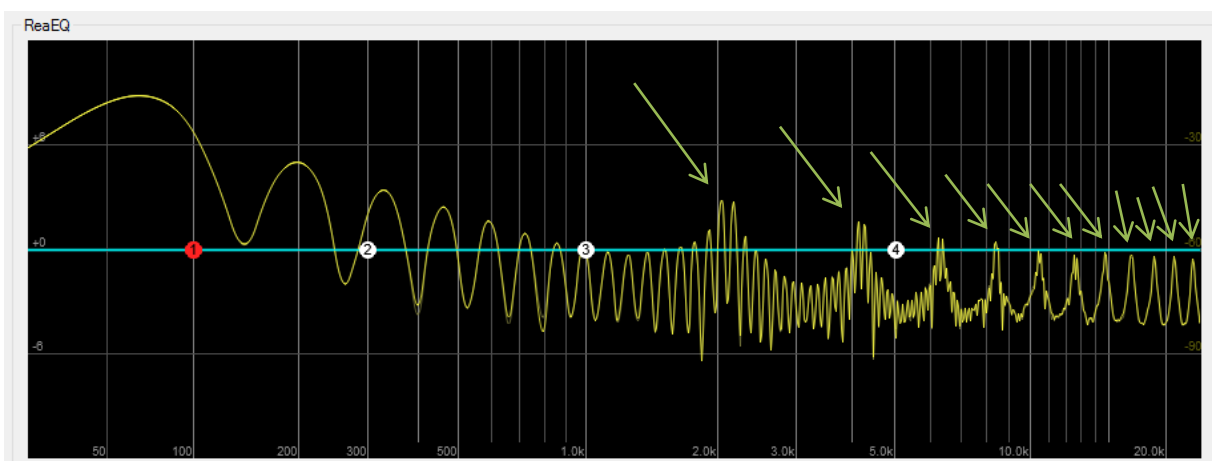


Figura 10 - Conteúdo harmônico de uma nota gerada pelo oscilador pseudo-triangular do Magical 8bit Plug, as setas indicam as frequências resultantes do *aliasing*

Uma onda triangular gerada por um sintetizador convencional, de alta resolução, que não busca simular este tipo de limitação como a dos *consoles* 8-bit, não apresenta as frequências agudas geradas pelo *aliasing* (figura 14).

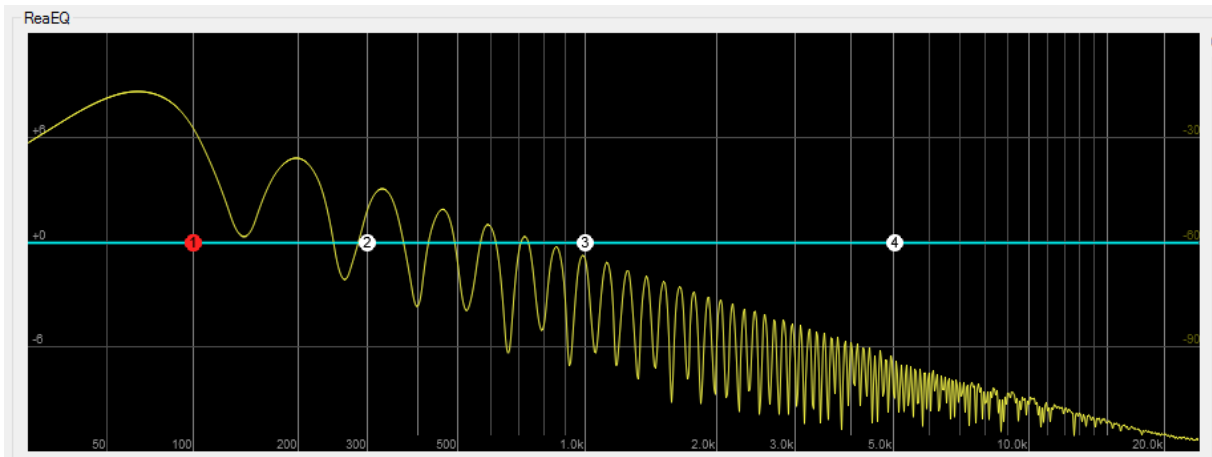


Figura 11 - O conteúdo harmônico de uma onda triangular de alta resolução produzida pelo sintetizador virtual Serum

Uma demonstração comparativa de nome “Comparação de Ondas Triangulares” pode ser encontrada na pasta “Vídeos Demonstrativos” no DVD (Anexo C).

5.2 TÉCNICAS

5.2.1 TRIANGLE KICK DRUM

Esta técnica tem por finalidade “engrossar” os sons percussivos, protagonizados pelo canal de ruído (*Noise*), particularmente o “bumbo”. Este resultado é alcançado com o uso do canal de onda triangular (*Triangle*), fazendo um rápido glissando descendente junto ao ataque desejado no canal de ruído, simulando o resultado sonoro de percutir um tambor (uma quantidade indefinida de frequências é emitida e chegam no nosso ouvido, em ordem decrescente de altura.) Como trata-se de um canal monofônico, caso haja uma nota do baixo ao mesmo momento de um ataque percussivo onde se pretende aplicar a técnica, é possível adicionar o glissando e deslocar o início da nota, sem perda de inteligibilidade já que o glissando é muito rápido (neste caso com duração de uma fusa). Para facilitar a escrita e organização utilizando o Magical 8bit Plug, foram criados faixas independentes para cada função do canal de onda triangular: um para o “bumbo” e um para as notas do baixo (figuras 15 e 16).

Uma demonstração de nome “*Triangle Kick Drum*” pode ser encontrada na pasta “Vídeos Demonstrativos” no DVD (Anexo C).

The image shows a musical score for two parts: Triangle and Noise, in 4/4 time. The Triangle part is written in treble clef and the Noise part is written in bass clef. The Triangle part has two 'gliss.' markings with red arrows pointing to specific notes. The Noise part consists of a series of 'x' marks on a staff, indicating a drum pattern.

Figura 12 - Transcrição aproximada da técnica "Triangle Kick Drum", as notas indicadas não são necessariamente as que estão escritas, mas sim notas arbitrariamente agudas

The image shows a MIDI score with three channels. The top channel is labeled 'tri kick trick untitled MIDI item-glued' and has a yellow background. The middle channel is labeled 'square untitled MIDI item' and has a grey background. The bottom channel is labeled 'noise untitled MIDI item-glued' and has a green background. The yellow channel shows a triangular wave pattern, the grey channel shows a square wave pattern, and the green channel shows a noise pattern.

Figura 13 - Escrita MIDI do canal de onda triangular (amarelo) separado em “bumbo” e “baixo” + canal de ruído (verde).

5.2.2 DUTY CYCLE MODULATION

Os chips de som dos consoles 8-bit tem entre suas ondas disponíveis algumas variações da chamada “onda de pulso”. Cada ciclo da onda se divide em uma parte ligada e uma desligada, e a proporção entre as partes modifica o timbre. O Magical 8bit Plug oferece os *duty cycles* de 12.5%, 25%, 50% (onda quadrada) e 75%. As ondas de 25% e 75% são inversões da mesma proporção, portanto soam idênticas. É possível alcançar maior variedade sonora mudando o tamanho do pulso entre o ataque e o final da mesma nota (ou seja, trocando o tipo do oscilador).

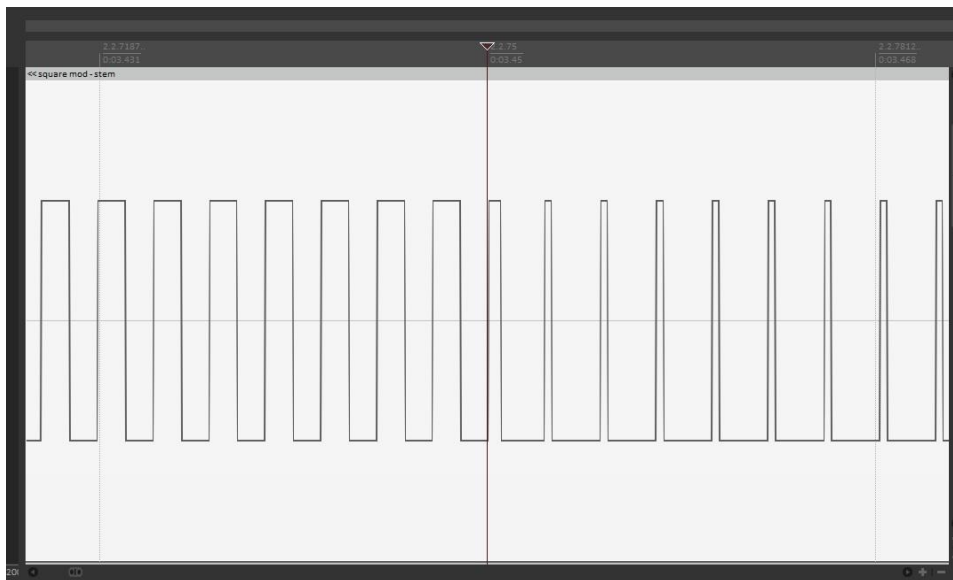


Figura 14 – Visualização do momento em que uma nota muda o *pulse width* de 50% (onda quadrada) para 12,5%

Esta técnica foi aqui adaptada fazendo uso da ferramenta LFO (*Low Frequency Oscillator*) do Reaper (figura 19), alterando o parâmetro escolhido (tipo de oscilador) periodicamente na velocidade de uma semicolcheia. Assim, toda nota tocada com duração maior de uma semicolcheia sofrerá um alteração no timbre, resultando em uma espécie de “tremolo harmônico”. Uma demonstração de nome “Modulação de Largura de Pulso” pode ser encontrada na pasta “Vídeos Demonstrativos” no DVD (Anexo C).

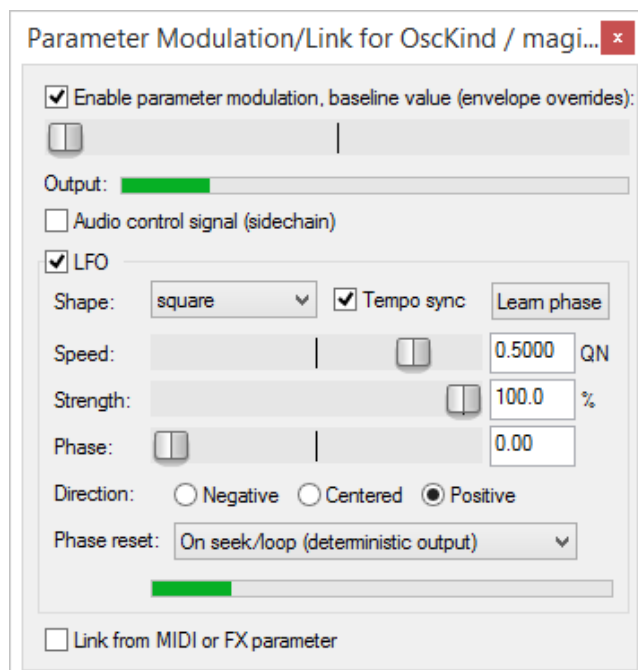


Figura 15 - Parameter Modulation LFO do Reaper, configurado para o projeto em questão

Uma característica bastante marcante do *chiptune*, é o enorme registro dos canais de áudio, não existindo nenhuma barreira por questões de construção física ou por capacidade de execução por parte de um músico. Sendo assim, os compositores para este formato tem a liberdade de explorar essa característica escrevendo passagens incrivelmente velozes e alternando registros em intervalos que seriam evitados na escrita tradicional.

Vale ressaltar que existem ainda outras técnicas bastante características da escrita para *chiptune* que não foram utilizadas neste projeto mas que são igualmente importantes, como o efeito com arpejos muito velozes para simular um acorde em um instrumento que é monofônico e a simulação de efeitos de eco com dois canais, onde uma mesma melodia é repetida, porém com uma pequena defasagem e com intensidade mais baixa. Um vídeo demonstrativo com o título “Arpejo e Eco” pode ser assistido no DVD (Anexo C), localizado na pasta “Vídeos Demonstrativos”.

6 PARTICULARIDADES COMPOSICIONAIS DA MÚSICA

A característica mais marcante da composição batizada de “Chipinho Spooky” (Anexo A) é a movimentação paralela de duas vozes. Essa movimentação é aplicada sobre escalas e acordes harmonicamente dúbios devido a sua simetria: a escala de tons inteiros, acordes aumentados (derivados da escada de tons inteiros), acordes diminutos e o próprio intervalo de trítono. A composição começou a partir da experimentação dessas escalas e acordes, gerando as pontes. Seguindo a narrativa do jogo, a trilha precisava ter uma característica levemente inquietante ou assustadora, e essas escalas providenciam uma instabilidade harmônica que passa essa sensação (para o jogador médio acostumado com a cultura ocidental eurocêntrica), além de combinar tematicamente a sensação de estar perdido em um lugar desconhecido e não saber qual direção harmônica será tomada. Outra característica que contribui para criar essa sensação de desconforto é a utilização de compassos 6/4 em uma composição predominantemente 4/4, quebrando a quadratura e gerando uma pequena imprevisibilidade. Apesar das múltiplas possibilidades de resolução harmônica de um acorde aumentado, a composição não explora esses diferentes caminhos, sempre voltando para o estável campo harmônico de Si bemol menor, fazendo uso de movimentação harmônica e melodia mais convencionais. Este equilíbrio entre estranheza e familiaridade é importante para que a experiência não seja completamente desnordeante, nem entediante. Muitas dessas características podem ser encontradas em músicas da série Castlevania (figura 19), a principal referência musical do projeto.



Figura 16 - Castlevania (1989) Title Screen

6.1 MOVIMENTAÇÃO PARALELA DE VOZES

Arpejo de acorde aumentado harmonizado em “cascata”: as duas vozes executam o mesmo arpejo, mas com uma nota de defasagem, quase que como um cânone. Desta forma, as linhas melódicas se “apoiam uma na outra”, uma das vozes assume a nota que a outra voz abandona e assim sucessivamente, harmonizando toda a melodia em terças maiores, devido à própria construção do arpejo (figura 20).

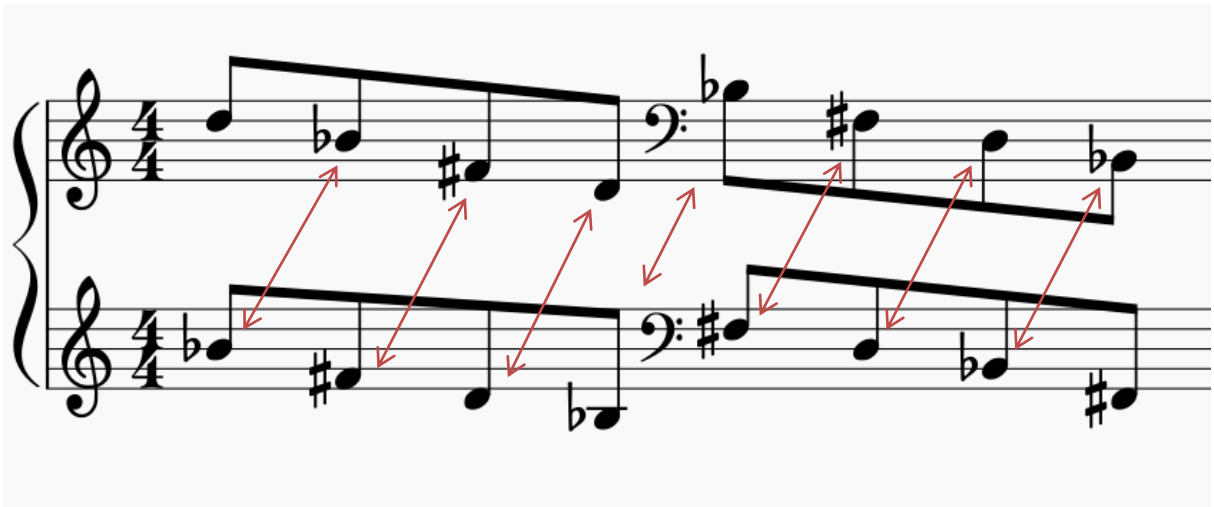


Figura 17 – Arpejo sobre acorde aumentada harmonizado em terças maiores ou em "cascata", evidenciando as mesmas notas nas diferentes vozes

Arpejo sobre acorde diminuto harmonizado em terças menores (efeito cascata), evidenciando uma passagem cromática (figura 21).



Figura 18 – Arpejo sobre acorde diminuto harmonizado em terças menores (efeito cascata), evidenciando uma passagem cromática

Melodia harmonizada no intervalo de quarta justa (figura 22), similar à música “Demon Seed” do jogo Castlevania III (1989).



Figura 22 – Pequeno trecho melódico de harmonizado em quartas justas

6.2 EXPLORAÇÃO DE ACORDES E ESCALAS SIMÉTRICAS

Escala de tons inteiros harmonizada em trítonos; no final deste trecho, há uma escala aumentada harmonizada em trítonos, que é derivada da escala de tons inteiros (figura 23). A música “Anxiety” do jogo Castlevania III(1989) faz uso dos intervalo de trítono sob um acorde diminuto arpejado, produzindo um efeito de tensão harmônica similar.



Figura 23 - Escala de tons inteiros harmonizada em trítonos, com um arpejo sobre acorde aumentado também harmonizado em trítonos marcada no final

6.3 PONTE DISSONANTE

A técnica do arpejo e a qualidade de acordes por si só dificilmente são características notáveis em uma composição, porém, dentro do contexto de um conjunto de obras, para facilitar o registro dessas ocorrências, foi utilizado o termo “ponte dissonante”.

Este é um conceito um pouco mais abstrato (do qual ambos figura 21 e figura 23 são exemplos), também inspirada em músicas da série Castlevania. Consiste da utilização de um acorde aumentado ou diminuto arpejado ao final de uma frase. Na faixa “Mad Forest” do Castlevania III (1989) o compositor faz um arpejo sobre um acorde diminuto para fazer a ponte entre algumas frases.

Essas características composicionais aparecem com grande frequência ao longo da série Castlevania, e criam uma espécie de “assinatura sonora”. Curiosamente, diversos compositores diferentes contribuíram para esses títulos, mas sempre mantendo essas características cruciais, sem quebrar a coesão da série. Uma lista extensiva de exemplos (Anexo B) com os trechos citados nesse capítulo e muitos outros podem ser ouvidos na pasta “Exemplos Musicais” do DVD (Anexo C).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os eventos *Game Jam* são excelentes oportunidades para conhecer possíveis companheiros de desenvolvimentos, trocar conhecimento com pessoas da mesma área e botar em prática habilidades de comunicação interpessoal. É uma boa simulação de um ambiente profissional, onde os participantes podem desenvolver sua capacidade de lidar com imprevistos, gerenciamento de projetos.

É importante para nós, que utilizamos o computador como a principal ferramenta de criação, aproveitar todas as oportunidades possíveis para interagir cara-a-cara com nossos pares, pois tendemos a passar a maior parte do nosso tempo isolados, trabalhando sozinhos, o que pode desenvolver um certo grau de alienação se não tomarmos cuidado.

Através da pesquisa realizada, pode-se confirmar que a *game music*, em especial o *chiptune* tem uma identidade bastante marcante, historicamente relevante e presente no cenário cultural atual em diversas partes do mundo não apenas limita à área de jogos digitais, mas transbordando para outras áreas adjacentes como música tradicional e tecnologia na forma de desenvolvimento de *softwares*.

A composição “Chipinho Spooky” cumpriu sua função de apoiar a proposta estética do jogo desenvolvido dentro do prazo estipulado e poderia facilmente ser expandida e extrapolada em uma coleção de músicas (vide referências musicais), caso fosse decidido levar o projeto a diante. É um acontecimento recorrente em *Game Jams*, após o evento ter sido encerrado, a continuação de projetos julgados dignos por seus desenvolvedores, devido a seu potencial artístico/mercadológico.

REFERÊNCIAS

- ADAMO, T. **Game Audio Business: o Guia do Mercado em Áudio para Games**. 1. ed. São Paulo, [s.n.], 2017.
- COLLINS, K. **Game Sound: An Introduction to the History, Theory, and Practice of Video Game Music and Sound Design**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2008.
- HUIBERTS, S. **Captivating Sound: the Role of Audio for Immersion in Computer Games**. 2010. (PhD)-Utrecht School of the Arts (HKU), Utrecht, The Netherlands and the University of Portsmouth, Portsmouth, United Kingdom, 2002 – 2010.
- PEERDEMAN, P. **Sound and Music in Games**. Amsterdam: Vrije Universiteit, 2010.
- SOUZA, S. **A cultura da game music: práticas de consumo e produção de fãs em momentos além jogo**, Niterói, Universidade Federal Fluminense, 2019.
- SOUZA, S. **A video game music na internet: nostalgia e estética no Youtube**, Rio de Janeiro, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, 2014.
- THAKKAR, A. **Maximizing Game Feel Through Sound: a Composer/Sound Designer's Approach to Upgrading your Game's Impact**. Washington: [s.n.], 2018.
- Beep: A Documentary History of Game Sound. Direção de Karen Collins. Canada: Ehtonal, 2016. (115 min)
- Indie Game: The Movie. Direção de Lisanne Pajot e James Swirsky. Canada: BlinkWorks Media, 2012 (103 min)
- NES Audio: Brief Explanation of Sound Channels** 2012. (2 min 29 seg) Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=la3coK5pq5w>>. Acesso em: 04 de Outubro 2019.
- NES Audio: Duty Cycle Modulation** 2012. (1 min 51 seg) Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=kl9v8gtYRZ4>>. Acesso em: 04 de Outubro 2019.
- NES Audio: Triangle Kick Drum** 2012. (2 min 37 seg) Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Jd6nyynuzio>>. Acesso em: 04 de Outubro 2019.
- Can you explain what it means, exactly, for music to be “8-bit?”. **retrogameaudio**, 2014. Disponível em: <<https://retrogameaudio.tumblr.com/post/59339844527/can-you-explain-what-it-means-exactly-for-music>>. Acesso em: 09 de Junho 2019.
- Magical 8bit Plug, **YMCK**, 2005. Disponível em: <<http://ymck.net/en/download/magical8bitplug/index.html>> Acesso em: 04 de Outubro 2019.
- NES Audio: The reason the triangle wave doesn't have volume control. **retrogameaudio**, 2017. Disponível em: <<https://retrogameaudio.tumblr.com/post/162227628903/nes-audio-the-reason-the-triangle-wave-doesnt>>. Acesso em: 04 de Outubro 2019.

GLOSSÁRIO

Arcade: também conhecido no Brasil como fliperama, é um dispositivo dedicado de jogos eletrônicos, costumeiramente instalado em centros comerciais e estabelecimentos especializados. Estes equipamentos geralmente tem porte avantajado, e dependendo do jogo que carregam, acompanham controles especiais, como pedais e volante em jogos de corrida e simulacros de armas de fogo em jogos de tiro.

APU (Audio Processing Unit): o chip dedicado de áudio em uma *console*, encarregado de interpretar as informações de música e efeitos sonoros do jogo e fazer a síntese em tempo real.

Bit Depth: fator que determina a quantidade de “degraus” entre o silêncio (zero) e o som mais intenso (um) dentro de um sistema digital.

Chiptune: estilo musical determinado pelos timbres característicos de determinados chips de áudio de videogames, em especial os de 8 e 16 bits.

Console: também conhecido por “plataforma”, é um dispositivo especializado para a finalidade de jogar videogames.

DAW (Digital Audio Workstation): uma categoria de softwares específicos para gravação e edição de áudio.

Duty Cycle: também pode ser chamado de “pulse width”, ou “largura de pulso” em tradução livre. É o valor em porcentagem de um oscilador binário fica ligado em um ciclo. Se ele fica metade do tempo ligado e a outra metade desligado, é 50%. Em áudio, esses valores resultam em timbres (conteúdo harmônico) diferentes.

Engine: é uma plataforma de desenvolvimento onde, *de facto*, se constrói o jogo.

Gameplay: descreve a experiência interativa do jogador para como o jogo como um todo, uma corrente de ação e reação contínua que envolve não só as mecânicas, mas também a história, o audiovisual, os objetivos, etc.

Game Jam: é o nome genérico utilizado para identificar uma maratona de desenvolvimento de jogos, prática que se tornou uma importante parte da cultura de jogos digitais modernos no Séc. XX.

Game Music: é toda e qualquer música utilizada em um jogo, seja ela criada especificamente para o projeto ou licenciada e independente de estilo/gênero musical. No início a *game music* tinha um som bastante específico (vulgo *chiptune*), mas conforme as evoluções tecnológicas foram permitindo, ela foi se transformando e abrangendo um espectro estético maior, desde imitar trilhas de cinema até mesmo à adequação de música pop sem nenhum problema.

LFO (Low Frequency Oscillator): um oscilador de baixa frequência, tipicamente abaixo do nível de percepção humana, mas muito utilizado para modulações em síntese quando aplicado sobre outro oscilador com frequência audível (efeito de tremolo variando amplitude, efeito de vibrato variando frequência, etc).

Looping: é a técnica de repetir continuamente um mesmo arquivo de áudio, muito útil na história dos videogames devido à economia de memória e a possibilidade de criar “músicas cíclicas” que podiam se repetir indefinidamente; com isto, a trilha continuaria a tocar até o jogador sair da área ou concluir a fase atual, comportando maior flexibilidade temporal quanto à execução e/ou exploração sem que a imersão fosse quebrada.

Pixel Art: é uma forma de arte digital na qual as imagens são criadas a partir da manipulação do pixel como elemento básico, comumente associado ao visual dos primeiros jogos digitais, que tinham baixa resolução e portanto, baixa quantidade de pixels na tela, evidenciando esse elemento.

Pulse Width: ver “Duty Cycle”.

Redbook: o conjunto de especificação que descreve a tecnologia que permitiu a gravação e reprodução dos CDs (Compact Disc Digital Audio).

Side-scroller: uma modalidade de jogo onde a visão da ação é lateral e os personagens se movimentam predominantemente na horizontal e o cenário avança “rolando para o lado”.

Sound Design: é a arte e prática de criar e atribuir elementos sonoros para diversas finalidades. Isto envolve especificar, adquirir e/ou desenvolver elementos sonoros usando técnicas e ferramentas de produção de áudio, normalmente utilizando bibliotecas de som, gravando e editando efeitos sonoros e construindo ambiências.

Soundscape: em tradução livre, “paisagem sonora”, trata-se da combinação dos sons avulsos de um determinado espaço, criando uma espécie de ambiente acústico reconhecível e definível. Em áudio para jogos, este conceito costuma ser usado para definir um “pano de fundo” acústico, com a intenção de envolver o jogador ao criar um ambiente virtual com características sônicas verossímeis.

ANEXO A – PARTITURA CHIPINHO SPOOKY

Chipinho Spooky

$\text{♩} = 100$

The musical score is written in 4/4 time with a tempo of 100 beats per minute. It consists of four staves:

- Pulse Wave 1:** Treble clef, melody starting on G4, moving down to E4, D4, C4, with a whole rest in the second measure.
- Pulse Wave 2:** Treble clef, melody starting on G4, moving down to E4, D4, C4, with a whole rest in the second measure.
- Triangle:** Treble clef, rhythmic pattern of eighth notes with accents, starting on G4 and moving down to E4, D4, C4.
- Noise:** Bass clef, rhythmic pattern of eighth notes with accents, starting on G3 and moving up to E4, D4, C4.

Legenda do Instrumento "Noise"

Pratos

Caixa

Bumbo

2

PW1

PW2

Tri

Noise

3

PW1

PW2

Tri

Noise

5

PW1

PW2

Tri

Noise

6

PW1

PW2

Tri

Noise

7

PW1

PW2

Tri

Noise

8

PW1

PW2

Tri

Noise

The musical score is divided into two systems, measures 10 and 11. Each system contains four staves: PW1, PW2, Tri, and Noise.

- Measure 10:**
 - PW1:** Treble clef. Notes: G4 (quarter), Bb4 (quarter), Bb4 (quarter), G4 (quarter), F#4 (quarter), G4 (quarter).
 - PW2:** Treble clef. Notes: G4 (quarter), F#4 (quarter), G4 (quarter), F#4 (quarter), G4 (quarter).
 - Tri:** Treble clef. Notes: G4 (quarter), F#4 (quarter), G4 (quarter), F#4 (quarter), G4 (quarter).
 - Noise:** Bass clef. Notes: G4 (quarter), F#4 (quarter), G4 (quarter), F#4 (quarter), G4 (quarter).
- Measure 11:**
 - PW1:** Treble clef. Notes: G4 (quarter), A4 (quarter), B4 (quarter), C5 (quarter), B4 (quarter), A4 (quarter), G4 (quarter).
 - PW2:** Treble clef. Notes: G4 (quarter), A4 (quarter), B4 (quarter), C5 (quarter), B4 (quarter), A4 (quarter), G4 (quarter).
 - Tri:** Treble clef. Notes: G4 (quarter), F#4 (quarter), G4 (quarter), F#4 (quarter), G4 (quarter).
 - Noise:** Bass clef. Notes: G4 (quarter), F#4 (quarter), G4 (quarter), F#4 (quarter), G4 (quarter).

GAME OVER

12

PW1

PW2

Tri

Noise

The musical score is titled "GAME OVER" and is located on page 36. It consists of four staves: PW1, PW2, Tri, and Noise. The PW1 staff begins at measure 12 with a melodic line in the treble clef, featuring notes with sharps and flats. The PW2 staff has a bass clef and contains a few notes in the lower register. The Tri staff has a treble clef and contains notes in the middle register. The Noise staff is a simple staff with a double bar line at the beginning. The score is divided into two measures by a vertical bar line.

ANEXO B – LISTA DE TRECHOS MUSICAIS

MOVIMENTO PARALELO

Castlevania - Walking on the Edge (trecho)

Melodia harmonizada com terça maior, trítono e quinta justa.

Castlevania - Wicked Child (trecho)

Terça maior descendendo cromaticamente.

Castlevania III - Anxiety (trecho 2)

Todo esses trecho é repleto de movimentos cromáticos.

Combinação de terça menor (grave) e terça maior (agudo).

Combinação entre trítono (grave) e terça menor (agudo).

No final, volta o intervalo em terça maior ascendendo cromaticamente.

Castlevania III - Boss Fight (trecho 1)

Sexta maior subindo em intervalos de segunda maior.

Castlevania III - Dead Beat (trecho)

Movimento "vacilante" cromático de um acorde construído sobre intervalos de quarta e quinta justa.

Castlevania III - Demon Seed (trecho)

Melodia harmonizada predominantemente em quartas (com exceção de uma terça menor).

Castlevania III - Destiny (trecho)

Exploração do intervalo de terça maior.

No final da frase há um movimento em “cascata” de um acorde aumentado seguido de uma rápida passagem cromática ascendente.

PONTE DISSONANTE

Castlevania II - Dwellings of Doom (trecho)

Arpejo descendente sobre acorde diminuto.

Castlevania III - Aquarius (trecho)

Acorde diminuto harmonizado em trítonos.

Castlevania III - Beginning (trecho)

Pequeno floreio sobre um acorde diminuto.

Castlevania III - Mad Forest (trecho)

Arpejo descendente sobre acorde diminuto.

Castlevania III - Nightmare (trecho)

Arpejo descendente sobre acorde aumentado.

Castlevania III - Rising (trecho)

Arpejo ascendente sobre acorde diminuto.

TRÍTONOS

Castlevania III - Anxiety (trecho 1)

Exploração do intervalo de trítono no baixo e na melodia.

Castlevania III - Boss Fight (trecho 2)

Arpejos diminutos sobre intervalo de trítono que se desloca em terças menores.

Logo em seguida, tudo transpõe cromaticamente.

ANEXO C – DVD COMPLEMENTAR