

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL**  
**ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS**

**MATHEUS CARDOSO MASCARELLO**

**AMBIENTAÇÃO SONORA DO LIVRO VERA CRUZ: SONHOS E PESADELOS -  
UMA PROPOSTA DE IMERSÃO EM OBRAS LITERÁRIAS**

**CAXIAS DO SUL**

**2020**

**MATHEUS CARDOSO MASCARELLO**

**AMBIENTAÇÃO SONORA DO LIVRO VERA CRUZ: SONHOS E PESADELOS -  
UMA PROPOSTA DE IMERSÃO EM OBRAS LITERÁRIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Tecnologias Digitais, da Área do Conhecimento de Ciências Exatas e Engenharia, da Universidade de Caxias do Sul.

Orientadora: Profa. Ma. Cláudia Zamboni de Almeida

**CAXIAS DO SUL**

**2020**

**MATHEUS CARDOSO MASCARELLO**

**AMBIENTAÇÃO SONORA DO LIVRO VERA CRUZ: SONHOS E PESADELOS -  
UMA PROPOSTA DE IMERSÃO EM OBRAS LITERÁRIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Tecnologias Digitais, da Área do Conhecimento de Ciências Exatas e Engenharia, da Universidade de Caxias do Sul.

**Aprovado em 03/12/2020**

**Banca Examinadora**

---

Profa. Ma. Cláudia Zamboni de Almeida

Universidade de Caxias do Sul - UCS

---

Prof. Dr. Marcell Bocchese

Universidade de Caxias do Sul - UCS

---

Prof. Dr. Álvaro Fraga Moreira Benevenuto Junior

Universidade de Caxias do Sul - UCS

Dedico este trabalho a Gabriel Billy, por escrever o livro Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos e por lutar pela valorização da tão negligenciada cultura e história do Brasil.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente aos meus pais, pelo incentivo do estudo. Ao Julio, por ser o primeiro a ouvir a ideia do projeto, questionar pontos importantes e sempre trazer algo que pudesse contribuir com o desenvolvimento do aplicativo. Ao Klaus com seu conhecimento em audiovisual, por indicar estudos que guiaram a minha pesquisa em um momento de dificuldade. À minha irmã Bruna por ser a *beta tester* do aplicativo e fazer considerações cruciais. À minha namorada Alana por me ajudar e incentivar durante todo o progresso. Ao Gabriel e o Eduardo. É impossível falar da caminhada pela graduação sem mencioná-los, pois percorremos esse caminho juntos desde o início do curso, criando uma amizade que eu nunca imaginei que teria na faculdade. Ao Gabriel Billy, por, além de escrever o livro utilizado como base para o desenvolvimento do trabalho, estar sempre disposto a qualquer dúvida sobre a obra que eu tivesse. Por fim, à minha orientadora Cláudia, que, mais do que me auxiliar em cada mínimo detalhe da pesquisa, me incentivou durante o curso a sair da minha zona de conhecimento e explorar coisas novas. Uma lição que segui nesta monografia e que levarei para o resto da vida.

*“Não existe meio mais seguro para fugir do mundo do que a arte, e não há forma mais segura de se unir a ele do que a arte.”*

**Johann Goethe**

## RESUMO

O trabalho investiga o uso de recursos digitais que possibilitam a ambientação sonora, com o propósito de ampliar a imersão da leitura de trechos do livro Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos, de Gabriel Billy. Os estudos sobre composição musical, paisagem sonora, design sonoro e hardware de reprodução, embasados em produções audiovisuais do cinema e dos jogos eletrônicos, visam apoiar o desenvolvimento de um aplicativo que oferece ao leitor mais uma camada de imersão, no caso sonora. Para tanto, uma proposta preliminar de solução apresenta a escolha, dentre os caminhos levantados, dos recursos tecnológicos para viabilizar a sincronização da leitura e a obtenção e reprodução do áudio. A produção do roteiro, dos sons e do aplicativo são detalhados no memorial do desenvolvimento, descrevendo o percurso seguido no projeto, assim como as dificuldades e aprendizados. Ao final, o uso de ferramentas e conceitos foram avaliados, juntamente com uma visão do potencial de aplicação do programa criado.

**Palavras-chave:** Ambientação sonora. Leitura imersiva. Narrativa multimídia. Recursos digitais.

## **ABSTRACT**

This paper investigates the use of digital resources that enable sound setting with the purpose of expanding the immersion of reading from parts of Gabriel Billy's book *Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos*. Studies on musical composition, soundscape, sound design and reproduction hardware, based on audiovisual productions from cinema and electronic games, aim to support the development of an application that offers another layer of immersion for the reader, in this case, sound. For this, a preliminary solution proposal presents the choice, among the paths raised, of technological resources to enable the synchronization of reading and the obtaining and reproduction of audio. The production of the script, the sounds and the application are detailed in the development memorial, describing the route followed in the project, as well as the difficulties and learnings. At the end, the use of tools and concepts were evaluated, along with a view of the application potential of the app.

**Keywords:** Sound setting. Immersive reading. Multimedia narrative. Digital resources.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo IEZA.....	19
Figura 2 - Proposta da divisão de sons .....	21
Figura 3 - Escala de ritmos numa paisagem sonora .....	28
Figura 4 - Interface do Audacity .....	45
Figura 5 - Interface do Adobe Audition .....	45
Figura 6 - Interface do Android Studio .....	46
Figura 7 - Interface da Unity.....	47
Figura 8 - Protótipo da tela inicial do aplicativo .....	50
Figura 9 - Fontes sonoras e ouvinte.....	51
Figura 10 - Zonas de interação do aplicativo .....	54
Figura 11 - Proposta de tabela guia da narrativa do livro .....	56
Figura 12 - Proposta de roteiro dos sons diegéticos .....	57
Figura 13 - Divisão das zonas de direção .....	59
Figura 14 - Proposta de roteiro dos sons não-diegéticos .....	60
Figura 15 - Tabela guia da narrativa do livro adaptada .....	61
Figura 16 - Organização dos sons no projeto.....	67
Figura 17 - Interface do desenvolvedor do aplicativo .....	68

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação da distância horizontal .....	59
Quadro 2 - Classificação da distância vertical .....	59

## LISTA DE SIGLAS

API	<i>Application Programming Interface</i>
<i>Dir</i>	Direção
DH	Distância horizontal
DSP	<i>Digital signal processor</i>
DV	Distância vertical
HRTF	<i>Head-related transfer function</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
IEZA	<i>Interface, Effect, Zone, Affect</i>
MP3	MPEG-1/2 Audio Layer 3
SDK	<i>Software development kit</i>
TST	<i>Text to speech</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>LEITURA IMERSIVA .....</b>	<b>15</b>
2.1	LEITURA: BREVE PERCURSO DE UMA HISTÓRIA TRANSFORMADORA	15
2.2	AMBIENTAÇÃO SONORA.....	17
<b>3</b>	<b>TRILHA SONORA.....</b>	<b>22</b>
3.1	COMPOSIÇÃO MUSICAL.....	23
3.2	A PAISAGEM SONORA.....	24
<b>3.2.1</b>	<b>A importância do ruído .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Projeto acústico.....</b>	<b>27</b>
3.3	DESIGN SONORO .....	28
<b>3.3.1</b>	<b>Construção sonora: efeitos e foley.....</b>	<b>29</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Estética sonora: a escolha do som correto.....</b>	<b>32</b>
<b>3.3.3</b>	<b>Sonorização espacial: a origem do som no espaço.....</b>	<b>33</b>
3.4	HARDWARE DE REPRODUÇÃO .....	35
<b>4</b>	<b>VERA CRUZ: SONHOS E PESADELOS .....</b>	<b>37</b>
4.1	COMO DESCOBRIR A AMBIENTAÇÃO NA NARRATIVA.....	37
4.2	A AMBIENTAÇÃO PARA A PRODUÇÃO SONORA .....	40
<b>5</b>	<b>ESTUDO PARA APLICAÇÃO DA PROPOSTA.....</b>	<b>42</b>
5.1	RECURSOS TECNOLÓGICOS .....	42
<b>5.1.1</b>	<b>Sincronização das linguagens na leitura.....</b>	<b>42</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Obtenção e reprodução do áudio .....</b>	<b>44</b>
5.2	APLICATIVO: ESTUDOS PRELIMINARES .....	48
5.3	SELEÇÃO DO TEXTO PARA PRODUÇÃO .....	54
5.4	ESTRUTURA DO ROTEIRO .....	55
<b>6</b>	<b>MEMORIAL DO DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO.....</b>	<b>61</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>71</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>73</b>
	<b>APÊNDICE A - TRECHO DO ROTEIRO DA OBRA .....</b>	<b>76</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os seres humanos conseguem carregar com si universos inteiros, por meio de livros narrativos que os levam a uma diferente realidade. O hábito da leitura é praticado no dia a dia nos mais diversos lugares e momentos. O envolvimento com a história é dependente da concentração do leitor perante o texto. Porém, percebe-se um crescente aumento na poluição visual e sonora de cidades, o que pode ser um dos motivos da desconexão entre o livro e o leitor. A exemplo disso, durante a leitura do livro *Jurassic Park*, na tentativa de evitar uma distração no ônibus lotado, foram escutadas as músicas do filme baseado na obra literária em questão. Mesmo que rudimentar, essa estratégia trouxe para o autor desta monografia uma maior sensação de presença no ambiente da história. É nesse contexto que surge a proposta deste estudo.

“Se a humanidade construiu outros tempos, mais rápidos, mais violentos que os das plantas e animais, é porque dispõe deste extraordinário instrumento de memória e de propagação das representações que é a linguagem” (LÉVY, 2004, p. 46). Pode-se dizer que o livro foi durante muito tempo o suporte mais usual da linguagem textual. Ao longo da história, a escrita foi sendo transformada por inúmeras razões, entre elas, a presença das técnicas e tecnologias, com destaque para o digital, que expandiu o entendimento do que seria o suporte do texto. Isso possibilitou com que a escrita fosse associada a outras linguagens, como imagens e sons, que ampliaram as possibilidades de criação e atribuição de significados aos diferentes textos. Fischer (2006) comenta que, desde a antiguidade clássica, os livros de entretenimento estiveram presentes na cultura da sociedade e dominavam as leituras públicas.

A imersão é um conceito central neste trabalho e é definida por Huijberts (2010) como um estado que ocorre quando uma experiência torna-se totalmente envolvente, seja ela o foco total em uma atividade, a sensação de desconexão do mundo real ou o sentimento de ser transportado para outro espaço. Espera-se das narrativas de livros a experiência de uma imersão relacionada a emoção, através de diálogos e acontecimentos do enredo. Diferentemente de filmes e jogos digitais, um

livro tradicional não possui uma sequência de imagens que acompanham a história, o que dificulta a sensação de ser transportado para o mundo da obra.

A obra literária selecionada para realizar a ambientação sonora está vinculada à Belle Époque brasileira<sup>1</sup>. Trata-se do livro Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos, que conta uma estória na qual o Brasil é um universo mágico, com diversas nações e habitadas por criaturas folclóricas, inventores, bandeirantes, artistas, revolucionários e pela família imperial, aspectos que fazem parte da cultura e história do país. Escrita por Gabriel Billy e lançada em 2018, a obra possui uma temática *steampunk*<sup>2</sup> e traz um universo paralelo no qual as tecnologias à vapor são muito mais avançadas do que a época que se passa a história.

Este trabalho tem como problema a questão: que recursos podem proporcionar uma experiência de imersão sonora para serem utilizados no desenvolvimento de um aplicativo que favoreça uma leitura mais imersiva do livro Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos, de Gabriel Billy? O objetivo foi construir um aplicativo que, por meio da ambientação sonora, provocasse uma leitura mais imersiva da obra selecionada, contribuindo para o cenário da multimídia associada ao entretenimento.

O pensamento de Pierre Lévy sobre as tecnologias da escrita e sua concepção do uso de outros elementos para compor uma escrita multimídia ofereceu a base conceitual associada à escrita e às tecnologias. Osman Lins e Janet Murray contribuíram para compreender a função e estrutura de uma narrativa. Os estudos sobre ambientação sonora foram baseados em concepções de diversos autores, como Murray Schafer, Sander Huiberts e William Whittington.

O trabalho está estruturado em sete capítulos. O Capítulo 2 aborda a contextualização da leitura e é explicitado a ambientação sonora como recurso principal para provocar a imersão. O Capítulo 3 discute a construção dos elementos para a ambientação, tomando como base narrativas audiovisuais de jogos e filmes. O Capítulo 4 apresenta a obra literária que será a base para a criação da ambientação sonora. O Capítulo 5 detalha a proposta de solução que teve como meta a construção de um aplicativo, mostrando os recursos e elementos que foram

---

<sup>1</sup> Entre 1870 e 1922.

<sup>2</sup> Subgênero da ficção.

utilizados para provocar a imersão sonora na leitura. O Capítulo 6 documenta o processo de desenvolvimento do aplicativo. Por fim, o Capítulo 7 conclui o projeto, trazendo os resultados obtidos a partir da análise do objetivo. No capítulo, pontuam-se aspectos que podem ser aprimorados, refletindo sobre outras aplicações de ambientação sonora.

## 2 LEITURA IMERSIVA

A leitura é um hábito que perpassa boa parte da história da humanidade e desperta grande interesse em pesquisadores de diversas áreas do conhecimento.

### 2.1 LEITURA: BREVE PERCURSO DE UMA HISTÓRIA TRANSFORMADORA

Durante a maior parte da história escrita, ler denotava falar pelo fato de a leitura ser realizada somente em voz alta (FISCHER, 2006). Darnton (1992) entende que os livros tiveram mais ouvintes que leitores, portanto, foram mais escutados do que vistos. O autor afirma que foi somente a partir do século XIII que a leitura silenciosa se popularizou, transformando a atividade de ler em uma experiência individual e interior.

No século XV, a invenção da prensa com tipos móveis de Johannes Gutenberg alterou a história dos livros e, conseqüentemente, da leitura. A invenção fez com que os materiais, os temas, a linguagem e a prática da leitura começassem a mudar (FISCHER, 2006). Na transição da antiguidade para a Idade Média, ler passou a tornar-se mais usual na sociedade. O motivo dessa conduta é atribuída ao cristianismo, especialmente, com a presença do Novo Testamento, o que provocou transformações sociais como a alfabetização e a disseminação do comércio e produção de livros (DENIPOTI, 2002).

O final do século XIX trouxe, devido à emergência de uma leitura de massa no fim do século XVIII, inovações como “o desenvolvimento do papel feito à máquina, as prensas movidas a vapor, o linotipo e uma alfabetização quase universal”, que abriram novas possibilidades à leitura (DARNTON, 1992, p. 212).

A época do manuscrito apresentava uma limitação gráfica, pelo qual, por melhor que fosse um desenhista, passadas algumas gerações de cópias, o desenho perderia sua semelhança com a obra original. Com a mudança para os livros impressos ocorreu uma virada nesse patamar, na qual as artes permanecem

fidedignas independentemente do exemplar, permitindo aos editores uma melhor transmissão de conhecimentos por meio de imagens (LÉVY, 2004).

Foi no final do século XX que as obras literárias apresentaram sua maior mudança: poder transmitir seu conteúdo não somente em um conjunto de folhas, mas também nas plataformas digitais. Simultaneamente ao aumento da leitura digital, observam-se mudanças na elaboração e reprodução da escrita, na estrutura dos livros e nas maneiras de ler (CHARTIER, 1998). Para Lebert (2009), o início da primeira década do século XXI representa um marco na história dos livros, em que até best-sellers começaram a ser publicados também em formatos digitais. Esses livros são chamados de e-books e são transmitidos por meio de dispositivos eletrônicos como smartphones, tablets, e-readers<sup>3</sup> e computadores. Segundo Fischer (2006), os novos dispositivos estão moldando o futuro da leitura. O movimento da digitalização de mídias permitiu criar, registrar, manipular, combinar, armazenar, recuperar e transmitir informações de maneiras que antes não eram possíveis (LEBERT, 2009).

Em 1998, Chartier afirmava que a humanidade já estaria na era da multimídia, em que os escritores contemporâneos desprendem-se do livro como um objeto tradicional e guiam-se pela pluralidade das formas no processo de criação, permitida pelo movimento da digitalização. O autor declara o aumento na produção de obras literárias pensadas para tornarem-se projetos cinematográficos e televisivos, no qual esse poder do manejo de novas possibilidades na escrita podem servir como método para distinguir autores em um futuro próximo.

Murray (2003) trata a leitura como sendo uma prática que está longe de ser passiva, pois os leitores, movidos pelo desejo de experienciar a imersão, imaginam, por exemplo, feições ou vozes para os personagens. Para Santaella (2004), a leitura é uma atividade imersiva visto que o leitor desprende-se do ambiente que o rodeia ao concentrar-se no ato de ler. Murray (2003, p. 102) explica que a imersão é a experiência de ser transportado para um lugar primorosamente simulado e relembra que o termo é

---

<sup>3</sup> Aparelho eletrônico criado especialmente para a leitura de e-books.

metafórico derivado da experiência física de estar submerso na água. Buscamos de uma experiência psicologicamente imersiva a mesma impressão que obtemos num mergulho no oceano ou numa piscina: a sensação de estarmos envolvidos por uma realidade completamente estranha, tão diferente quanto a água e o ar, que se apodera de toda a nossa atenção, de todo o nosso sistema sensorial.

A imersão não é, portanto, um conceito novo quando associado à leitura. Entretanto, o digital permite que a linguagem do cinema, da música e da palavra escrita estejam num mesmo suporte (LEBERT, 2009). Entende-se que a produção literária digital amplia as possibilidades de criação, pois o “novo suporte do texto permite usos, manuseios e intervenções do leitor infinitamente mais numerosos e mais livres do que qualquer uma das formas antigas do livro” (CHARTIER, 1998, p. 88). É nesse contexto que a ambientação sonora do livro Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos pode ser viabilizada, pois, pode-se agregar recursos à narrativa textual no sentido de favorecer uma leitura mais imersiva.

## 2.2 AMBIENTAÇÃO SONORA

A ambientação é definida por Lins (1976, p. 77) como “o conjunto de processos conhecidos ou possíveis, destinados a provocar, na narrativa, a noção de um determinado ambiente”. O autor alega que, para ter entendimento da ambientação de uma obra, faz-se necessário a compreensão da arte narrativa, devido aos recursos expressivos utilizados pelos escritores.

Ao tratar a escrita como uma tecnologia intelectual, Lévy (2004, p. 63) comenta que “mais que nunca, a imagem e o som podem tornar-se os pontos de apoio de novas tecnologias intelectuais”. Segundo Paro (2016), o som é um recurso narrativo e torna-se fundamental para a construção de climas e emoções em uma história. Os sons que denotam ambientação podem melhorar a sensação de imersão ao “dar significação narrativa aos acontecimentos, oferecer um ritmo de ação e sugerir um teor emocional” (MENEGUETTE, 2016, p. 46).

Para Lund (2012), em certo sentido, a estrutura e apresentação da narrativa de uma obra literária aproxima-se de uma narrativa audiovisual, pois as falas e

diálogos nada mais são que representações de um texto. A autora afirma que o significado emocional de uma obra audiovisual vem, principalmente, por meio de elementos auditivos, como músicas.

A imersão na ambientação de cenários audiovisuais é resultado, segundo Faria (2005), da quantidade e qualidade auditiva e visual de uma experiência espacial e o quão fiel é a reprodução do ambiente ou da situação da cena. Murray (2003) afirma que uma boa narrativa pode provocar uma experiência de ambientação imersiva. Tal situação é possível devido ao hábito do cérebro de sintonizar-se com as histórias de tal forma que pode esquecer o espaço real em que se encontra. O livro escolhido como objeto de estudo do trabalho de conclusão, apesar de apresentar algumas imagens, recruta a imaginação do leitor para que esse mergulhe na narrativa e usufrua de uma experiência imersiva que tangencia o audiovisual.

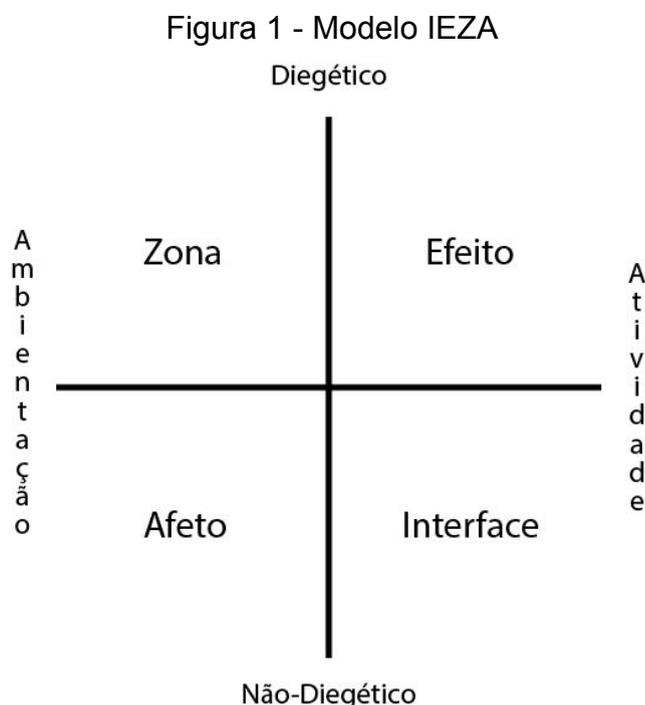
Dependendo da produção audiovisual, as narrativas diferem em sua linearidade e interatividade. Em jogos digitais, em que o jogador faz escolhas e interage com o ambiente, ocorrendo a mixagem de canais em tempo-real, a narrativa é não-linear e participativa. Já em filmes a narrativa é linear e não participativa, pois “sabe-se com exatidão quando e quais eventos irão ocorrer, já que a sequência de imagens é escolhida na montagem” (MENEQUETTE, 2016). Em jogos digitais, a ambientação sonora está, indissociavelmente, presente. Para Collins (2008), a criação de um jogo digital não possui um cenário e nem um fundo ambiente em que atores performam nas cenas, como na maioria dos filmes. A autora comenta que, na falta dessa característica, todos os sons precisam ser criados em estúdios ou gravados em campo para, após, serem montados e parecerem integrados à composição.

Huiberts (2010) cria uma estrutura de classificação dos sons de jogos chamada de modelo Interface, Efeito, Zona, Afeto<sup>4</sup> (IEZA), na qual os sons são divididos em quadrantes de acordo com sua diegese e sua interdependência, conforme representado na Figura 1. A diegese “refere-se a realidade interna de uma narrativa, isto é, o mundo espaço-temporal em que os personagens vivem e os

---

<sup>4</sup> Do original: *Interface, Effect, Zone, Affect*.

eventos da história acontecem<sup>5</sup> (LUND, 2012, p. 13, tradução nossa). Em uma obra audiovisual, a diegese separa os sons diegéticos dos sons não-diegéticos. Para Meneguette (2016) sons diegéticos são elementos sonoros que se originam dentro do ambiente da narrativa, podendo ser escutados por personagens, enquanto sons não-diegéticos não ocorrem no espaço da história, portanto, só podem ser ouvidos pelo espectador, sendo utilizados como um elemento para controlar o tom emocional da cena. A interdependência contém os polos da atividade e da ambientação, na qual “a atividade comunica os eventos que ocorrem no ambiente do jogo, enquanto a ambientação fornece um fundo ou contexto para essa atividade<sup>6</sup>” (HUIBERTS, 2010, p. 24, tradução nossa).



Fonte: Huiberts (2010, adaptado)

Dentre os sons não-diegéticos, têm-se os quadrantes dos sons de Afeto e de Interface. Sons de Afeto referem-se à ambientação que é exterior ao ambiente narrativo, utilizada para acrescentar noções culturais, sociais e emocionais do

<sup>5</sup> **Do original:** “refers to the internal reality of a narrative; i.e. the spatiotemporal world in which the characters live and the events of the story take place” (LUND, 2012, p. 13).

<sup>6</sup> **Do original:** “The Activity communicates events occurring in the game environment, while the Setting provides a background or context for the Activity” (HUIBERTS, 2010, p. 24).

ambiente do jogo, geralmente por meio de músicas. Sons de Interface são usados para mostrar ações realizadas na parte não-diegética de um jogo, como indicadores de vida e pontuação (HUIBERTS, 2010).

Os sons diegéticos, no modelo IEZA, são separados conforme sua capacidade de interação com o jogador. Os sons de Zona são usados para dar um som de fundo e informar as fontes sonoras ligadas ao ambiente que o jogador está situado, ajudando também na ambientação e evitando possíveis silêncios indesejados. O posicionamento das personagens ou ciclos e aspectos temporais, como o dia-noite, podem alterar os sons de Zona ao longo do tempo. Esse som é, geralmente, utilizado para compor um ambiente mais realístico, sendo construído por diferentes camadas e/ou sons individuais (HUIBERTS, 2010).

Sons de ambientação buscam, como o próprio nome diz, ambientar a ação, integrando-a num contexto mais amplo (BERCHMANS, 2006). Sons de ambientação não são controlados diretamente. Tal controle acontece com os sons de Efeito decorrentes de uma ação da personagem, como passos, armas ou colisões de objetos, além de sons fantasiosos de mundos irrealis (HUIBERTS, 2010). Esses são exemplos de sons diegéticos no contexto dos jogos eletrônicos.

No caso de livros que não possuem a interatividade como característica (como é o caso do livro aqui estudado, na sua estrutura original), os sons de Efeito não podem ser classificados da forma como aparecem nos jogos digitais. Assim como em filmes, a narrativa de uma obra literária é linear e não pode ser controlada ou alterada, enquanto num jogo ela pode ser alterada de acordo com as escolhas do jogador.

Ao interpretar que as ações na diegese já são linearmente ordenadas, segue-se o princípio de Lund (2012), que comenta que o espaço diegético pode ser pensado em primeiro e segundo plano. Estabelece-se que no primeiro plano estejam os sons de Efeito, por reproduzir os eventos sonoros de alguma forma causados pelos personagens da história, e no segundo plano estejam os sons de Zona, por, segundo Huiberts (2010), terem a função de agir como um fundo para o ambiente. Para Lund (2012), apesar dessa divisão sonora do espaço diegético ser inespecífica pelo fato de os elementos serem constantemente alterados entre primeiro e segundo

plano na narrativa, ela pode ser útil por ser uma classificação intuitiva, pois é claramente observada. No projeto aqui proposto, a composição englobará os sons de Efeito, com os de Afeto e de Zona, para proporcionar uma ambientação sonora mais imersiva do livro Vera Cruz.

A Figura 2 propõe o modelo da divisão dos sons de uma produção sonora, considerando o Efeito como um som não regido pela interatividade, devido à linearidade da narrativa de livros. A representação é baseada no modelo IEZA, de Huiberts (2010), por tratar os sons de ambientação como um critério da divisão.

Figura 2 - Proposta da divisão de sons



Fonte: O autor (2020)

Filmes e jogos implicam em um ambiente visual. Na narrativa textual, o ambiente é imaginado pelo leitor a partir dos elementos de ambientação oferecidos pelo escritor. Para Faria (2005), uma incitação psicológica em um acontecimento da narrativa pode aumentar a imersão do espectador ao prendê-lo por meio da euforia sinestésica causada, entre outros aspectos, pela trilha sonora de uma obra e pela espacialização dos sons. Pretende-se, portanto, oferecer mais uma camada à narrativa textual da obra Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos, aqui chamada de ambientação sonora, que ocorrerá por meio da incorporação da trilha sonora à escrita.

### 3 TRILHA SONORA

O conceito de trilha sonora vem do inglês *soundtrack* e representa o conjunto do que é audível em uma produção audiovisual. Ela pode ser dividida em música, efeitos sonoros e falas (BERCHMANS, 2006). Em um filme, o som apresenta duas funções principais: a de contar histórias, por meio das falas, e a de dar suporte a elas. O suporte é realizado pela utilização de efeitos sonoros e músicas, provocando tensão no filme e sugerindo um sentimento ao público (DAKIC, 2009).

Dentre os sons diegéticos das falas, têm-se os diálogos entre os personagens e o *walla*. Segundo Alves (2012, p. 92) o *walla* é o som “composto por uma massa de vozes ou murmúrios no fundo da cena”. Por outro lado, as narrações nos filmes são as vozes classificadas como sons não-diegéticos. Dakic (2009, p. 4, tradução nossa) afirma que “quase todo o som ouvido nos filmes, que não seja uma fala ou música, é um efeito sonoro. Ele é a expectativa da audiência de que tudo o que vemos na tela, que na realidade faz barulho, deve ser escutado”<sup>7</sup>.

Dentro dos efeitos sonoros existem os sons ambientes, tratados no capítulo anterior como sons de Zona. Eles são os sons constantes que envolvem uma cena e servem para caracterizar um lugar (CHION, 2011). O som ambiente, segundo Huiberts (2010), pode ampliar a imersão de uma trilha sonora ao ser composto apenas por um ruído de fundo, criando-se um silêncio não total, chamado de silêncio virtual. O autor comenta que a adição desse silêncio deixa o ouvinte mais alerta ao ambiente, o que pode aumentar a tensão do momento. Dakic (2009) comenta que, em uma produção audiovisual, se o som ambiente permanecer constante, o espectador terá a impressão de que a cena ocorre no mesmo espaço, mesmo com cortes na imagem. Por conseguinte, a autora afirma que quando o som ambiente é alterado, cria-se a impressão de uma nova cena.

Com foco na ambientação, a construção da trilha sonora para o livro Vera Cruz utilizará apenas sons de falas que forem identificados como *walla*, pois somente esse tipo é caracterizado por, segundo Collins (2008), serem uma

---

<sup>7</sup> **Do original:** “Almost every sound we hear at the movies that isn't dialogue or music is a sound effect. It is the expectation of the audience that everything we see on the screen, that in a real life makes noise, should be heard” (DAKIC, 2009, p. 4).

ambientação de fundo que representam um ambiente com uma aglomeração de pessoas. Conclui-se que o *walla* é um som de Zona devido ao seu aspecto de som ambiente. Neste trabalho, os sons de Zona serão interpretados como paisagem sonora, pois, para Schafer (1977), ela representa o ambiente acústico. Além disso, a trilha sonora será composta pelos sons de Afeto das composições musicais e dos sons de Efeito, dando suporte à história do livro Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos.

### 3.1 COMPOSIÇÃO MUSICAL

As composições musicais de uma trilha sonora possuem como principal objetivo “tocar as pessoas [...] auxiliar a narrativa, seus personagens, seu ritmo, suas texturas, sua linguagem, seus requisitos dramáticos” (BERCHMANS, 2006, p. 20). As produções audiovisuais incluem não só músicas compostas exclusivamente para a obra, ou seja, produções originais, como também aquelas elaboradas anteriores a ela (DAKIC, 2009).

Chion (2011) afirma que as músicas diegéticas de uma obra são conhecidas como músicas de ecrã, geralmente originando-se de aparelhos eletrônicos, como rádios, ou instrumentistas no ambiente e momento da ação. O autor também comenta sobre músicas de fosso, que são aquelas que não estão no ambiente da narrativa. Apesar de possuírem diferentes significados, as músicas de fosso são habitualmente chamadas de trilha sonora. Na montagem cinematográfica contemporânea também é comum uma composição definida como música-paisagem, que é “construída e mixada discretamente aos sons ambientes e de pós-produção” (PINTON FILHO, p. 56, 2014).

As músicas nas formas cinematográficas oferecem estratégias de produção para o design sonoro, abordando relações entre som e imagem e questões estéticas (WHITTINGTON, 2007). Uma música, ao ser reproduzida novamente numa obra, pode trazer a tona as memórias dos eventos e as emoções que causou na primeira vez, pois as pessoas tendem a lembrar-se dos elementos da experiência na totalidade (GILLETTE, 2012). Entende-se que esse recurso pode ser utilizado da melhor forma ao relacioná-lo com o pensamento sobre trilha sonora em jogos

digitais de Collins (2008), de que deve-se evitar uma música muito memorável e com batidas fortes para não cansar nem distrair o ouvinte da atividade que ele está realizando. Segundo Meneghette (2016), essa música com pouco movimento rítmico-melódico pode ser chamada de composição atmosférica. O autor também afirma que a escolha correta de uma música pode influenciar nos processos de imersão, beneficiando essa experiência.

O cuidado com a escolha das músicas deve ser ainda maior se sua composição for realizada por outrem. Após ser gravada em alguma mídia, a música tem sua composição protegida pela lei dos direitos autorais. Esses direitos podem ser comprados do autor ou da gravadora, permitindo então o uso da música em qualquer projeto até que esse direito expire-se e vire de domínio público. Outra forma normalmente mais barata de se adquirir uma música é negociando uma licença que garanta exclusivamente ou não o seu uso. Os preços cobrados são calculados conforme o tempo trabalhado por minuto de música (MARKS, 2009).

Em uma narrativa audiovisual, as músicas podem servir como um método de antecipação de um acontecimento, em que até inconscientemente o espectador identifica direções evolutivas na história, como acelerações e crescimentos, criando expectativas que podem causar emoção quando atendidas ou um interesse quando não (CHION, 2011). Huiberts (2010) comenta que espectadores acreditam que a antecipação nas músicas aumentam a sensação de imersão.

No desenvolvimento desta proposta, opta-se por realizar composições musicais, elaboradas por meio de músicas já existentes, que contribuam na transmissão de sensações na narrativa ao leitor.

### 3.2 A PAISAGEM SONORA

O conceito de paisagem sonora foi criado por Murray Schafer no livro “A Afinação do Mundo” (1977). Considerada inicialmente uma solução para a poluição sonora, Schafer a define como sendo qualquer porção do ambiente vista como campo de estudo acústico.

Segundo Pinton Filho (2014), o estudo acústico tem como princípio as

gravações *in loco*<sup>8</sup>, podendo ser modificadas por meio de processos de montagem e composição de construções sonoras. As gravações de paisagem sonora são trechos de momentos no tempo (WRIGHT, 2011). Conclui-se que cada época é caracterizada diferentemente pelo som, dependendo de sua tecnologia, cultura, geografia, política, entre outros fatores.

Apesar de o conceito de paisagem sonora ter surgido para analisar ambientes concretos, o termo pode referir-se também às construções de ambientes sonoros abstratos. Segundo o autor, a paisagem sonora consiste em eventos escutados, não em objetos vistos, e sua composição é um conjunto de sons, sejam eles de qualquer intensidade, agradáveis ou não, que rodeiam um ambiente examinado (SCHAFER, 1977). Por isso entende-se que, em uma obra literária de narrativa em terceira pessoa, como é o caso da obra literária selecionada para o estudo aqui proposto, os sons devem compreender não somente o que ocorre com a personagem, mas também situar o leitor sobre o que está ao redor da cena.

### **3.2.1 A importância do ruído**

Segundo Pinton Filho (2014), a principal característica da paisagem sonora é trabalhar com sons que são fisicamente categorizados como ruído. Os ruídos referem-se aos “sons que não sejam claramente musicais nem linguísticos” (ALVES 2012, p. 92). Com ambiguidade no seu significado, Schafer (1977) conclui que qualquer som indesejado do ambiente sonoro é um ruído. No entanto, o autor também comenta que é possível transformar o ruído para um valor musical se for determinado que esse som faz parte de uma mensagem que quer-se fazer ouvir, deixando de ser uma interferência na composição.

Nesse aspecto, Pinton Filho (2014) entende que a paisagem sonora é concebida para ter uma estrutura musical, remetendo ao ato da escuta e não do ouvir, sendo escuta, para Chion (2011), uma exploração no ato do ouvir, com significações suscetíveis a mudanças. O pensamento do autor é sustentado pela

---

<sup>8</sup> Dentro do ambiente.

ideia de que, segundo Pinton Filho (2014), uma composição pode ser apreciada com um valor distinto cada vez que é escutada.

Cria-se dois conceitos que são frequentemente utilizados em produções sonoras: a concepção de *hi-fi* (alta fidelidade) e *lo-fi* (baixa fidelidade), derivada do conhecimento sobre ruídos em ambientes. Geralmente mais característico de ambientes com menos intervenções humanas, a paisagem sonora *hi-fi* “é aquela em que os sons separados podem ser claramente ouvidos em razão do baixo nível de ruído ambiental” (SCHAFER, 1977, p. 71). Já a paisagem sonora *lo-fi* tem surgimento com o congestionamento do som a partir da revolução industrial e com o seu apogeu devido à revolução elétrica. Nela, não é possível saber o que deve ser ouvido. A área rural, a noite e os tempos antigos, são mais *hi-fi* em comparação, respectivamente, com as cidades, o dia e os tempos contemporâneos. Entende-se, portanto, que um ouvinte compreenderá melhor um ambiente quando o estiver em uma paisagem sonora *hi-fi*, pois, é nela que a perspectiva está presente, ajudando na noção de espaço e distâncias de objetos sonoros<sup>9</sup>, além de ser um ambiente mais silencioso (SCHAFER, 1977).

As fontes sonoras de um ruído têm um papel fundamental para o entendimento e a classificação de uma paisagem sonora. Define-se morfologia como o “tratado das formas que a matéria pode tomar” (BUENO, 2007, p. 524). O termo é sugerido para o âmbito da paisagem sonora referindo-se às formas sonoras que se modificam conforme o tempo e espaço. Os sons são divididos por funções similares, em sequência cronológica e geográfica, para apresentar variações ou mudanças evolutivas de uma sociedade. Em virtude dessa classificação, entende-se que uma matéria-prima, geralmente utilizada para construir moradias e ferramentas, pode representar o som de uma época e região. Cada sociedade, na sua área geográfica, têm algum material em abundância, que produz um som típico e caracteriza o ambiente (SCHAFER, 1977).

O jeito de locomover-se das pessoas também pode ajudar na construção de uma paisagem sonora. “Não é pelas batidas do coração que o pulso da sociedade deve ser medido, mas pela coreografia de seus passos.” (SCHAFER, 1977, p. 231).

---

<sup>9</sup> “Definido pelo ouvido humano como a menor partícula independente de uma paisagem sonora” (SCHAFER, 1977, p. 366).

O autor afirma que é possível notar a emoção dos indivíduos que seguem um ritmo característico ao locomoverem-se, extravasando seus sentimentos. Essa análise também pode demonstrar uma cultura de andar ou vestir de um grupo social, além de englobar a locomoção veicular. Ao analisar uma sociedade conforme seus hábitos e materiais, a morfologia na paisagem sonora utiliza os sons para caracterizar um espaço. Portanto, o estudo da paisagem sonora pode ser auxiliado pela análise morfológica dos objetos sonoros do ambiente, para melhor representação de um universo e cultura.

### **3.2.2 Projeto acústico**

O projeto acústico tem como objetivo buscar princípios para melhorar a qualidade estética da paisagem sonora, analisando-a como uma composição musical, visando a produção de ricos e diversos efeitos, desde que não sejam maléficos aos ouvidos de quem a escuta (SCHAFER, 1977).

No caso do livro *Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos* a paisagem sonora já está implícita na narrativa, mesmo que, segundo Pontuschka (2009), a experiência da paisagem sonora em uma descrição textual não seja tão rica quanto em outras formas de produções audiovisuais. Em uma produção sonora pode-se aplicar o conceito de projeto acústico com o intuito de proporcionar uma melhor paisagem sonora. Essa aplicação visa beneficiar a transmissão de mensagens da história, porque os princípios do projeto acústico incluem, segundo Schafer (1977), a preservação de sons do ambiente, a restrição de ruídos e a análise de quais deles podem ser utilizados na produção.

Uma das análises da composição do projeto acústico é feita pelo conceito de ritmo de uma paisagem sonora. “O ritmo divide o todo em partes. Uma apreciação do ritmo é, portanto, indispensável para o projetista que deseja compreender de que modo o ambiente acústico se adapta” (SCHAFER, 1977, p. 315). Os ritmos são categorizados de rápidos a lentos, podendo ser utilizada uma escala que organiza os sons percebidos de um ambiente sonoro. Num projeto acústico são priorizados os ritmos que se encontram entre os extremos, pois ritmos muito rápidos são



dos sons. Seu desenvolvimento é descrito como “a arte de criar uma trilha sonora coerente que avança a história”<sup>10</sup> (HOLMAN, 2010, p. 145, tradução nossa).

Segundo Abreu (2013 apud Ribas e Teixeira, 2016<sup>11</sup>), o design sonoro surgiu no cinema, na década de 60, com a criação de um instrumento musical eletrônico que produzia sons gerados artificialmente recorrendo à diversas técnicas. No entanto, a expressão *design sonoro* só foi concebida anos mais tarde por Walter Murch, que a utilizou para descrever seu trabalho inovador no filme *Apocalypse Now* (1979), de Francis Ford Coppola (WHITTINGTON, 2007).

Com o surgimento do design sonoro, novas tecnologias e estudos evoluíram e permitiram que o som competisse e, em alguns aspectos, superasse as imagens, ressignificando a experiência cinematográfica no sentido de transformá-la em espetáculo (WHITTINGTON, 2007).

Apesar de inicialmente ser utilizado em filmes, o design sonoro continua a ampliar seu campo de atuação à medida que novos conhecimentos são introduzidos, assim como ocorreu nos jogos digitais e novas mídias. Com a expansão do conceito, provocada por sua inserção em diferentes contextos, atualmente o design sonoro incorpora a construção específica de efeitos sonoros e o design geral da trilha sonora (WHITTINGTON, 2007).

O som, para Chion (2011), é um elemento traiçoeiro capaz de manipular significados e sensações de maneira mais comum que a imagem. Portanto, ao ser utilizado em uma narrativa, deve-se atentar se os sons são construídos de modo a passar a mensagem correta.

### 3.3.1 Construção sonora: efeitos e foley

Os sons criados ou editados digitalmente são chamados de efeitos sonoros. A criação de um efeito sonoro inclui o manejo e edição de fragmentos sonoros para a obtenção de um som final desejado (MARKS, 2009). Além de caracterizar

---

<sup>10</sup> **Do original:** “the art of creating a coherent soundtrack that advances the story” (HOLMAN, 2010, p. 145).

<sup>11</sup> ABREU, Luanna. **Design Sonoro?** Brasil: Revista Cliché, 2013. Disponível em: <<http://www.revistacliche.com.br/2013/02/design-sonoro>>.

personagens e objetos, os efeitos sonoros sustentam a narrativa criando tensão, sossego e sinalizações (MENEGUETTE, 2016).

Em alguns objetos sonoros, como sons de monstros ou até de tiros, pelo desconhecimento de seu soar real, normalmente são aplicados uma série de efeitos para que eles se tornem exageradamente reais em uma obra audiovisual (COLLINS, 2008). Há tanta competitividade entre sons em produções audiovisuais que, para destacar um som importante na história, deve-se também exibi-lo de maneira exagerada. Os efeitos sonoros que melhor ilustram essa caracterização são chamados de *foley*. A maior diferença entre os outros efeitos sonoros e o *foley* é sua maneira de obtenção dos sons. Eles são captados individualmente, em sincronia a uma cena, para ganhar destaque, sendo reproduzidos com maior amplitude em comparação a realidade (HOLMAN, 2010). O criador dos sons, chamado de sonoplasta, tem o papel de realizar “a inserção de sons e efeitos que compõem a ambientação de cenas e diálogos. Torna-se o responsável por estabelecer uma proximidade com as imagens e situações criadas, atentando para cada passagem sonora” (ALMEIDA; FERREIRA, 2014, p. 8).

Após a captação do som, o áudio passa pelos processos de edição, tratamento de efeitos e mixagem (MARKS, 2008). Para o efeito sonoro atingir o seu objetivo na narrativa, aplicam-se técnicas que alteram as propriedades sonoras do áudio. As técnicas, na descrição de Pontuschka (2009), são:

- **Amplitude:** pode representar a distância da qual um som é emitido. Normalmente, sons de amplitude mais alta retratam objetos sonoros próximos e de amplitude mais baixa retratam objetos distantes. Tendo como referência os elementos que compõem um ambiente, define-se que objetos sonoros de maior ênfase devem aparentar estar mais próximos, pois sons de menor amplitude geralmente partem de objetos secundários ou irrelevantes para a cena.
- **Ataque e queda:** um ataque sonoro é o início instantâneo de um som, representando um acontecimento imediato que pode provocar surpresa no ouvinte, como uma explosão. A inexistência de um ataque ocorre quando um som aumenta sua amplitude lentamente, o que geralmente faz seu começo passar despercebido. A queda, por sua vez, é o término de um som, que

pode ser gradual ou imediato. Uma queda imediata representa eventos bruscos, ao contrário de uma corda de violão, por exemplo, que, após ser tocada, retorna vagarosamente ao silêncio.

- **Reverberação:** é o efeito que ocorre pelo retorno de um som ao emissor quando este ainda está propagando um som. A partir desse efeito é possível deduzir o tamanho e a composição de um ambiente, devido ao tempo de colisão de um som, desde o momento de sua emissão até o seu fim.
- **Frequência:** pode representar a dimensão de um objeto. Sons agudos normalmente configuram coisas pequenas, pois movem menos quantidades de ar, formando ciclos menores, mas com maior frequência. Sons graves caracterizam algo grande, movimentando mais quantidade de ar, com ciclos maiores, porém mais lentamente.

Collins (2008) comenta o uso do efeito de coro, que se trata de um som de fala atrasada adicionada à original, no qual quanto mais sons são acrescentados, mais vozes parecem ser adicionadas na composição. Para Faria (2005), apenas com o uso do efeito de reverberação e ecos já é possível transmitir ambientação.

Em obras cinematográficas, a modificação de tempo ou a troca de uma cena implicam na necessidade de uma maior distinção dessa passagem do que só um simples corte. Para isso, são utilizados os efeitos de fade-in e fade-out, suavizando tanto a troca de imagens quanto de sons (WHITTINGTON, 2007).

Collins (2008) explica que o uso de loops em uma trilha sonora de jogos digitais ocorre na reprodução de sons ambientes e também nas músicas. A autora comenta que, na composição de um loop, o áudio é dividido em seções de sequência similares, nas quais a primeira e a última tem papel fundamental para alcançar um loop contínuo sem cortes aparentes.

Whittington (2007) conta que o isolamento de efeitos sonoros em trilhas sonoras, assim como de cortes e fades, é extremamente difícil. Porém, com o domínio da edição sonora, entende-se como organizar os sons em camadas de prioridade, além de compor um projeto sonoro usando as ferramentas técnicas de áudio de maneira artística, com o objetivo de criar uma identidade sonora (PINTON FILHO, 2014). Na produção sonora há necessidade da composição de sons que

condizem com seus elementos de origem. Nota-se, assim, a importância da escolha de um som e suas técnicas de construção, por permitirem compor a ambientação sonora de diversos modos.

### 3.3.2 Estética sonora: a escolha do som correto

Holman (2010, p. 145, tradução nossa), descrevendo o design sonoro como “a arte de obter o som certo no lugar certo, na hora certa”<sup>12</sup>, diz que o som correto é aquele que é escolhido com a estética apropriada para o momento da sua reprodução. A construção sonora, apesar de fundamental para a análise estrutural e funcional do design sonoro, não trata sobre as escolhas estéticas no design sonoro (MENEGUETTE, 2016).

Os elementos estéticos referem-se aos parâmetros que apoiam a resolução de questões da composição acústica, como, por exemplo, “quais conjuntos de timbres e de dinâmicas são explorados, qual nível de realismo se está buscando, quais são as referências de padrões audiovisuais que estão sendo utilizadas” (MENEGUETTE, 2016, p. 63). Os parâmetros de estética sonora, definidos por Meneguette, são:

- **Estilo e tom:** a partir da análise da temática, do gênero, da ambientação e do público-alvo define-se qual estilo e tom sonoros serão adotados para transmitir adequadamente as sensações e emoções almejadas.
- **Paleta sonora:** é o conjunto de sons que são utilizados na composição do design sonoro. Uma paleta sonora adequada deve ser planejada para restringir as possibilidades acústicas e criar uma unidade estética, seguindo padrões de temas, de timbres e de qualidade.
- **Assinatura sonora:** é a criação de uma identidade acústica por meio da divisão de paletas sonoras internas à composição geral da obra. Essas paletas são elaboradas para caracterizar personagens, eventos ou ambientes

---

<sup>12</sup> **Do original:** “the art of getting the right sound in the right place at the right time” (HOLMAN, 2010, p. 145).

específicos de forma única, porém, mantém-se fiel à temática da paleta sonora geral.

De acordo com Gillette (2012), a elaboração do design sonoro implica a interdependência entre criatividade e conhecimento técnico. Nesse sentido, um dos desafios da proposta aqui apresentada é a utilização dos parâmetros da estética sonora para compor a identidade do ambiente acústico do livro Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos.

### **3.3.3 Sonorização espacial: a origem do som no espaço**

O conceito de design sonoro foi inicialmente descrito para indicar os métodos de inserção do som no espaço de uma cena cinematográfica, quando as camadas de uma trilha sonora deixaram de ser somente monofônicas, ao ser desenvolvido o multicanal (WHITTINGTON, 2007). Um áudio monofônico é aquele captado ou mixado em um canal. Quando reproduzido, mesmo que em mais de um aparelho, sempre apresenta o mesmo sinal, impossibilitando a noção de posição da fonte sonora. Já o áudio estereofônico usa dois canais, o que permite a sensação de imagem e movimento, isso se o ouvinte estiver corretamente posicionado entre os dispositivos sonoros (FARIA, 2005). O desenvolvimento do efeito estéreo é um marco na história do áudio, pois trouxe a técnica de processamento do espaço sonoro, permitindo que o som tenha mais clareza e profundidade (PINTON FILHO, 2014).

Faria (2005) comenta que uma reprodução monofônica de um áudio até pode transmitir noções de ambiente, porém, esse método não traz as informações necessárias para ajuizar sobre a direção de uma fonte sonora. Para o autor, a implementação de dois canais (som estéreo) traz mais informações sobre a posição de um objeto sonoro. Como resultado, ao adicionar-se um componente espacial na produção de um áudio, a hierarquia de imagem-som de um filme é desafiada, pois, o som pode antecipar um acontecimento ou indicar um objeto que não é visível na tela (WHITTINGTON, 2007).

Na sonorização espacial, o som pode ser percebido como se estivesse vindo

de diversos pontos de origem, criando a impressão ao espectador de estar em um ambiente específico, o que caracteriza o aumento da imersão (FARIA, 2005). Para Santaella (2005, p. 46), “a imersão é tanto mais profunda, quanto mais o espaço é capaz de envolver o usuário tridimensionalmente”.

Os métodos de sonorização diferem-se entre espacialização e auralização. A espacialização limita-se a sugerir uma ambientação e sensação espacial. Já na auralização consegue-se simular, fielmente, os campos sonoros. Isso traz maior precisão na percepção de distância e de direção de um som ao calcular-se matematicamente e fisicamente sua propagação num ambiente sonoro abstrato. Desse modo, a auralização é um aprimoramento da espacialização, na qual, muitas vezes, sua única diferença está na utilização do efeito de atraso entre a aparição do som em um canal em relação ao outro, chamado de HRTF (*head related transfer function*) (FARIA, 2005). Esse efeito surge, segundo Lund (2012), com o conhecimento de que o som no mundo real propaga-se em uma forma omnidirecional, no qual o método de reconhecer a proximidade e direção de uma fonte sonora dá-se pela menor quantidade de tempo que demora para que o som chegue ao ouvido mais próximo, de uma mesma pessoa, em relação à sua origem. Ao utilizar técnicas de auralização, a percepção de tridimensionalidade se intensifica (FARIA, 2005).

Os métodos de auralização são classificados conforme a técnica utilizada: binaural ou multicanal. Enquanto a técnica multicanal utiliza múltiplos canais, a binaural limita-se à apenas dois: o direito e o esquerdo, dirigidos um para cada ouvido. A técnica binaural é ideal quando destinada para uma pessoa, sendo necessário somente a utilização de um fone de ouvido para usufruir do método de auralização, o que resulta numa audição mais estável independente da posição do ouvinte (FARIA, 2005). A imersão sonora desejada durante a leitura do livro *Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos* será viabilizada por meio da técnica binaural de auralização, devido à qualidade da ilusão de tridimensionalidade desse método.

### 3.4 HARDWARE DE REPRODUÇÃO

Para provocar a sensação de imersão por meio de sons binaurais, a reprodução deve ser feita por fones de ouvido. Portanto, é relevante considerar que a imersão sonora é tão mais dependente das características da sua reprodução quanto do modo de sua construção dos sons. Além da sua função principal de emitir sons, os fones de ouvido servem como um bloqueio para o som externo, beneficiando o isolamento acústico para diminuir distrações vindas do ambiente no qual se encontra o ouvinte. Isso favorece a qualidade da experiência da reprodução de uma paisagem sonora (PONTUSCHKA, 2009).

As categorias de fones de ouvido são separados em intra-aural, supra-aural e circumaural (BORWICK, 2001). Os fones intra-aurais são aqueles inseridos na parte mais próxima ao canal auditivo do usuário. A classe possui modelos com uma ponta de silicone que ajuda na flexibilidade do utensílio e no isolamento acústico. Esses pequenos fones são os mais populares, por serem mais baratos e discretos, porém, apresentam um risco ao serem posicionados incorretamente, permitindo a entrada de sons externos, o que leva o usuário a aumentar a intensidade do seu aparelho numa tentativa de encobrir esses sons (OLIVEIRA et al., 2017). Entre as categorias intra e circumaural, popularmente conhecidos como *headphones* por serem externos ao ouvido, Borwick afirma que os fones circumaurais conseguem reproduzir melhores sons graves por terem almofadas que envolvem totalmente cada ouvido, ao contrário dos fones supra-aurais, no qual elas se assentam sobre a orelha do ouvinte.

Os fones de ouvido circumaurais diferem-se entre construções abertas e fechadas. Segundo Borwick (2001), caracteriza-se um *headphone* com uma construção aberta aqueles que apresentam um design com aberturas que permitem que o som, reproduzido dentro dos fones, saia. O autor comenta que nessa construção, as superfícies refletivas são mínimas, pois se busca uma reprodução sem reflexões adicionais, ocasionando em um som mais natural. No entanto, Borwick afirma que o modelo de construção do fone permite uma maior entrada de ruídos do ambiente externo, podendo causar um prejuízo na experiência aurál.

Diferentemente dos *headphones* abertos, os fechados, como o próprio nome indica, não possuem aberturas para a saída de áudio. A falta de aberturas causa a impressão de que os sons têm origem na própria cabeça do ouvinte, além de, por vezes, refleti-los demasiadamente (BORWICK, 2011). No entanto, o modo de construção é pensado para melhor isolar o ambiente externo. Dentre os modelos disponíveis, existem aqueles que possuem um sistema de cancelamento de ruído ativo. Esses fones contêm um microfone, um processador DSP (*digital signal processor*) e um alto-falante. O cancelamento de ruído ocorre ao captar-se o sinal do ambiente externo por meio do microfone da parte externa do fone, reproduzindo sua fase inversa no seu alto-falante ao mesmo momento em que esse sinal chega no ouvido do usuário. Essa técnica faz com que o som original e o processado cancelem-se acusticamente. Esse método funciona melhor em sons de baixa frequência, criando uma dependência de materiais absorventes de som para cancelar aqueles de alta frequência (SHEN et al., 2018).

As categorias de fones de ouvido apresentam vantagens e desvantagens conforme a finalidade e as condições de uma reprodução. Com o objetivo de experimentar uma imersão sonora, quanto mais ruídos existirem no ambiente externo, maior a necessidade de fones com melhor isolamento acústico. Deve-se atender o critério de Huiberts (2010) de separar e excluir ativamente o ambiente do ouvinte ante o da experiência. No entanto, o uso de quaisquer fones de ouvido, desde que estéreo, já permitem a reprodução do método binaural de auralização.

## 4 VERA CRUZ: SONHOS E PESADELOS

Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos é um livro de ficção escrito por Gabriel Billy e lançado em 2018. A obra de fantasia conta a história da busca de Pedro Malazarte por uma terra chamada de Ivi Marã Ei com o objetivo de encontrar a Borduna de Jurupari, objeto mais poderoso de Vera Cruz, pelo qual é chamado o mundo da narrativa (BILLY, 2018). Ela é contada por um narrador observador. Uma seção do livro é dedicada à caracterização de cada local e personagem da obra. Vários desses personagens são baseados em outros contos ou até em pessoas não fictícias conhecidas pela história. Os locais em que os fatos acontecem são espaços geográficos existentes. Esses são alguns aspectos que motivaram a escolha dessa obra para ser estudada no âmbito deste projeto.

### 4.1 COMO DESCOBRIR A AMBIENTAÇÃO NA NARRATIVA

A narrativa de uma obra literária é um objeto denso e emaranhado, onde suas partes conectam entre si, dividindo-se em diversas outras. Contudo, é possível estudar um elemento ao isolá-lo na narrativa, compreendendo sua função, importância e o modo que o escritor o abrange. Com esse estudo é plausível alcançar o entendimento do espaço da história. Em um livro de ficção, como Vera Cruz, quaisquer dos elementos insinuam a existência do espaço. Um espaço trata-se inteiramente do universo da história, no qual, apesar de não ser concreto, é um reflexo do mundo real inventado para a obra (LINS, 1976).

A ambientação surge, segundo Lins (1976), com o interesse da narrativa de estabelecer-se o espaço, a partir de uma série de recursos que introduzem o cenário no qual atuam os personagens da história. O autor afirma a complexibilidade de uma ambientação em obras literárias ao revelar que ela não somente está descrita numa abordagem pura e simples, mas também está emaranhada com a descrição de personagem e ações. Portanto, Lins divide a ambientação em três princípios que se distinguem entre si pelo método da sua abordagem: a ambientação franca, a reflexa e a oblíqua.

A ambientação franca é aquela que “se distingue pela introdução pura e simples do narrador” (LINS, 1976, p. 79). Lins afirma que ela pode ser ressaltada quando, em terceira pessoa, caso do livro *Vera Cruz*, o narrador age de modo a adjetivar o ambiente na sua descrição, deixando de lado a objetividade. Por representar pausas mais profundas no curso da narrativa para descrever relações espaciais, pode-se interpretar como um exemplo de ambientação franca o seguinte trecho de Billy (2018, p. 61) no livro *Vera Cruz*:

O lugar possuía um caminho de pedras que atravessava um jardim de relva, flores e algumas árvores espalhadas. No jardim existiam algumas estátuas de homens e mulheres alados, nus, apenas com colares e pulseiras de flores.

No trecho encontram-se nada mais que elementos que compõem um ambiente, no qual se percebe habitual o uso do pretérito-imperfeito para caracterizar essa ambientação.

Lins (1976) diz que, numa ambientação reflexa, o foco são os personagens, na qual o espaço é descrito conforme o que é visualizado por eles. O autor comenta que essa ambientação é exclusiva de uma narrativa em terceira pessoa, utilizada para evitar uma temática vazia. Pode-se encontrar um exemplo de ambientação reflexa no trecho a seguir do livro aqui estudado:

[Urutau] Levantou-se e saiu da opy. Encontrou um cenário desolador: sua aldeia estava toda em cinzas, com alguns pontos ainda em chamas e diversos cadáveres espalhados. Indígenas e soldados de Lisarb (BILLY, 2018, p. 30).

O uso da ambientação reflexa pelo escritor torna-se claro ao retratar o ambiente pela visão da personagem. Além de legitimar o pensamento de Lins (1976) de que uma ambientação reflexa por vezes tem uma introdução que aparenta ter um caráter de ambientação oblíqua, notada pela mudança de tempo verbal para o pretérito imperfeito. Normalmente, antes da mudança, o tempo verbal prevalecente é o pretérito perfeito.

A ambientação oblíqua, portanto, é caracterizada pelos atos da personagem e descrita de tal maneira que manifesta o espaço a sua volta. A ambientação oblíqua

não tem a especificidade de ser um bloco contínuo e extenso como as ambientações francas e reflexas, visto que ela é identificada pela união entre o espaço e a ação na narrativa (LINS, 1976). Extrai-se um trecho do livro Vera Cruz no qual, por descrever juntamente um evento e o cenário da história, é interpretado como um exemplo de ambientação oblíqua:

Oiti levantou-se e saiu do salão. Andou até um elevador aberto de madeira, que era movido a magia e interligava os andares flutuando por dentro da Brasil. De posse do item, desceu cem andares até chegar na base da árvore (BILLY, 2018, p. 43).

Percebe-se no trecho, novamente, o emprego do verbo conjugado no pretérito-perfeito para indicar a ação de uma ambientação oblíqua.

A ambientação também é classificada conforme a ordenação e precisão dos elementos do espaço da narrativa, sendo dividida em ambientação ordenada e desordenada, servindo como um atributo das categorias de ambientação tratadas anteriormente. Uma ambientação desordenada é aquela em que o narrador preocupa-se somente em catalogar os elementos, negligenciando a relevância de uma posição espacial mais precisa. Já a ambientação ordenada utiliza-se de descrições espaciais minuciosas para transmitir a noção de um espaço, de certa forma organizando os elementos para o leitor. A competência de um escritor nada é relacionada com o uso de detalhes posicionais de um elemento da narrativa (LINS, 1976). Percebe-se um exemplo de ambientação ordenada no trecho retirado do livro Vera Cruz: “À direita deles, havia um morro repleto de mata e, à esquerda, um caminho que os levaria a um rio” (BILLY, 2018, p. 31), que indica a direção de cada ambiente.

A classificação de ambientação não visa ser um princípio da escrita ou um conceito exato para obras literárias, de modo que numa narrativa esses métodos de abordagem podem fundir-se uns aos outros e variar conforme o modo de descrição de cada autor. No entanto, eles englobam a maior parte dos processos de indicação de espaço (LINS, 1976). Para conseguir transmitir a ambientação sonora é necessário ter a noção do ambiente que será reproduzido. Para tanto, pode-se

utilizar a classificação de Lins, encontrando, na narrativa, a ambientação que indica os elementos e características do espaço, sugeridos na obra.

#### 4.2 A AMBIENTAÇÃO PARA A PRODUÇÃO SONORA

Lins (1976), ao dividir uma narrativa em espaço e personagem, comenta que o espaço é propositadamente arranjado para enquadrar o personagem, podendo tanto ser absorvido ou acrescentado por ele. Para o autor, essas duas partes, mesmo divisíveis, completam um ao outro na história e, por vezes, um elemento espacial pode ter seu valor alterado entre personagem e espaço durante a narrativa. Lins conclui que existe uma linha oscilante entre personagem e espaço que exigem uma habilidade para serem distinguidos.

Observa-se que a distinção entre espaço e personagem não se apoia somente em propriedades biológicas, pois, segundo Lins (1976, p. 72), figuras humanas podem compor um espaço desde que “coisificadas ou com a sua individualidade tendendo para zero”, assim como um objeto pode ser considerado como personagem desde que tenha a função de caracterizá-lo, “completando material, social e psicologicamente a sua figura” (LINS, 1976, p. 70).

Percebe-se que Lins (1976) divide uma narrativa pelos componentes de espaço e personagem de maneira semelhante à que se separa primeiro e segundo plano em uma composição audiovisual. Classifica-se como personagem aquilo que está em primeiro foco durante um momento e como espaço aquilo que tem importância secundária com função somente de dar um fundo àquilo que está em destaque.

Retomando Huiberts (2010), serão considerados na ambientação sonora do livro os sons de Efeito, de Zona e de Afeto. Uma obra literária, como Vera Cruz, não possui elementos não diegéticos em sua narrativa, como, por exemplo, músicas. Portanto, somente os sons de Zona e de Efeito podem ser indicados pelo texto. Os sons de Afeto serão inseridos de modo a transmitir um sentimento por meio de músicas, a ser incorporada à ambientação sonora proposta. Na narrativa, os indicadores dos sons de Efeito são as ações das personagens. Normalmente, as

personagens podem ser identificadas a partir da análise sintática de um trecho e utilizando o conceito de Lins (1976) da divisão de personagens e espaço.

A priori, tudo o que ocorre num ambiente produz som, de modo que todos esses sons fazem parte da composição de uma narrativa audiovisual devido à expectativa de que eles estejam presentes (LUND, 2012). Com o propósito de representar os sons que são comunicados a partir da narrativa de obras literárias, buscará-se no livro Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos quaisquer indicações de espaço a partir da noção de ambientação da obra, para caracterizar um ambiente por meio dos sons que se acredita que os elementos da cena produzem.

## 5 ESTUDO PARA APLICAÇÃO DA PROPOSTA

Com o objetivo de criar a ambientação sonora de partes do livro Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos, que ocasionem uma melhor experiência de imersão, o estudo de aplicação da proposta deste projeto buscou apresentar uma multimídia de textos e sons. Ela se transmitirá por meio da criação de um aplicativo para a leitura em dispositivos eletrônicos. Para isso, estudam-se os recursos e materiais que podem ser utilizados no desenvolvimento deste trabalho, além de explicar como funcionam suas classificações de sons da narrativa e a construção do aplicativo.

### 5.1 RECURSOS TECNOLÓGICOS

A proposta da criação do aplicativo necessita recursos que possibilitam uma escrita pela linguagem sonora com a linguagem textual já presente no livro Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos. Para a elaboração do aplicativo serão utilizadas ferramentas e elementos que atendam funcionalidades desejadas e que auxiliem na experiência da imersão sonora.

#### 5.1.1 Sincronização das linguagens na leitura

Decerto, para uma ambientação sonora correta, faz-se necessário a sincronização entre as linguagens sonora e textual, para que os sons de Efeito e Zona sejam reproduzidos no momento que o usuário lê o trecho correspondente ao som indicado na narrativa. Para que essa sincronização ocorra, propõem-se métodos aqui descritos, que visam uma maneira de prever o que o usuário estará lendo num momento preciso:

- **Rastreamento ocular:** ao ler, os olhos do leitor movimentam-se em direção à próxima palavra do texto. As palavras de um livro são organizadas de modo que cada uma tenha uma posição na página. Propõe-se que a identificação do conteúdo que o usuário estará lendo seja descoberto utilizando a metodologia de rastreamento ocular. Segundo Duchowski (2017), para saber as informações da atenção visual de uma pessoa, apenas três dos seis

possíveis movimentos oculares precisam ser analisados: de fixação, de acompanhamento e sacádicos<sup>13</sup>. O autor comenta que o dispositivo que mede esses movimentos é comumente conhecido como *Eye Tracker*, que pode apresentar duas maneiras distintas da obtenção desses dados, uma delas usando a posição do olho relativa à cabeça e a outra conforme a orientação do olho no espaço. Duchowski expõe que esses métodos geralmente utilizam a reflexão da córnea como referência. Mapeando as páginas do livro e utilizando o hardware de rastreamento ocular durante a leitura, pode-se saber a posição de foco do leitor e o conteúdo naquela determinada posição.

- **Acompanhamento do dedo:** como Chartier (1998) afirma, o texto em uma tela segue uma organização e estrutura. Nos e-books, as palavras são agrupadas em linhas que vão até à margem lateral do livro. Pelo motivo de uma linha normalmente não ter uma quantidade muito grande de palavras, pode-se saber o que o leitor estará lendo se a linha em que ele estiver for de conhecimento do aplicativo. Para indicar a linha ao software, propõe-se que o leitor acompanhe sua leitura com o dedo ou o mouse, arrastando-o verticalmente conforme se passam as linhas. Ao interpretar que a posição vertical de uma linha corresponde a um intervalo de pixels na tela, buscar-se-á qual intervalo encontra-se o local indicado pelo leitor, sabendo assim o que ele está lendo no momento.
- **Velocidade de leitura:** visto que a narrativa de uma obra literária é linear, entende-se que, em uma suposição na qual dois leitores começam a ler um mesmo texto ao mesmo tempo, a única condição que difere o que cada um deles estará lendo, em um determinado momento, é a velocidade de cada leitura. Portanto, tendo conhecimento dessa velocidade, pode-se supor, em qualquer momento, qual parte do texto o leitor está. Para calcular essa velocidade, faz-se necessário um tempo de referência que leva para ler uma determinada quantidade de texto. Essa referência pode ser obtida a partir de um software de TTS (*Text-to-Speech*). Taylor (2009) explica que a principal função desses softwares é transformar um texto escrito em fala. Segundo o autor, o sistema inicialmente era aplicado em sistemas de leitura para

---

<sup>13</sup> Movimentos rápidos e bruscos.

deficientes visuais e tinha uma qualidade insatisfatória até o avanço da tecnologia mudar essa situação, permitindo um maior campo de atuação da área, sendo uma delas a aplicação em audiolivros. Propõe-se que o tempo em que o texto é lido pelo software, ao comparado com o tempo que o leitor levou para lê-lo, crie o coeficiente que servirá como média para saber o que o leitor estará lendo em um determinado momento.

Para a escolha de um dos métodos, será considerada sua complexibilidade, seu custo-benefício e a pretensão do aplicativo proposto neste projeto.

### 5.1.2 Obtenção e reprodução do áudio

O áudio tem papel fundamental na realização desta proposta. Para a obtenção dos sons que serão utilizados na produção sonora, serão buscados arquivos de áudio em diversos sites com efeitos sonoros e músicas com licenças gratuitas. A partir desses arquivos, os sons passam pelo processo de edição, para adequá-los à composição desejada. Para isso, faz-se necessário o uso de softwares. Algumas das tecnologias disponíveis são:

- **Audacity:** é um software gratuito e *open-source*<sup>14</sup> de edição e gravação de áudio em multicamadas, de fácil uso e disponível para Windows, macOS, Linux, entre outros. Possibilita a aplicação de efeitos, além da exportação e importação de sons em diversos formatos de arquivos, com uma alta qualidade na taxa de conversão. O programa (Figura 4) conta com um suporte de *plugins*<sup>15</sup> e uma interface totalmente acessível com o uso do teclado, em que se mostram os detalhes do áudio através de um espectrograma interativo (AUDACITY, 2020).
- **Adobe Audition:** o software da Adobe é um conjunto completo de ferramentas para editar, gravar, mixar e restaurar um som. Ele foi construído com o objetivo de encurtar o tempo de trabalho no design sonoro, operando com uma qualidade de áudio profissional, uma integração com outros programas da Adobe e uma vasta biblioteca de sons com músicas e efeitos

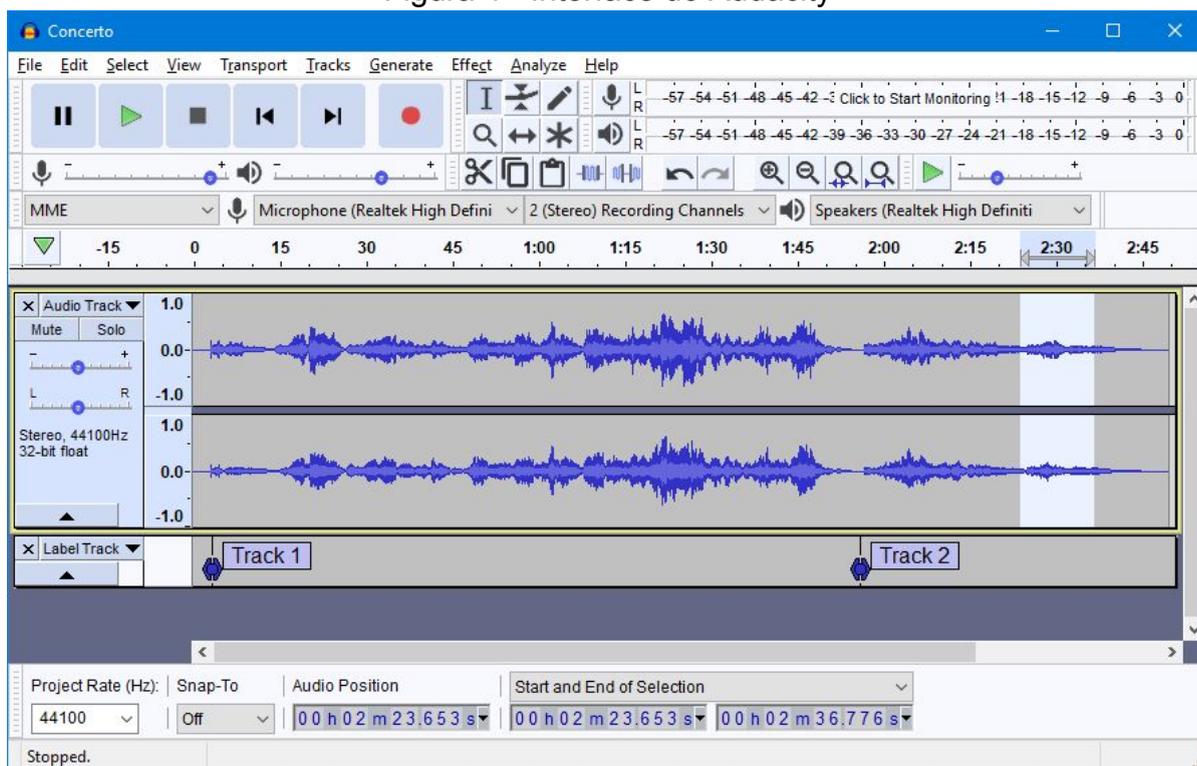
---

<sup>14</sup> Código fonte disponibilizado para livre uso.

<sup>15</sup> Programa que adiciona funções especiais a outros softwares maiores.

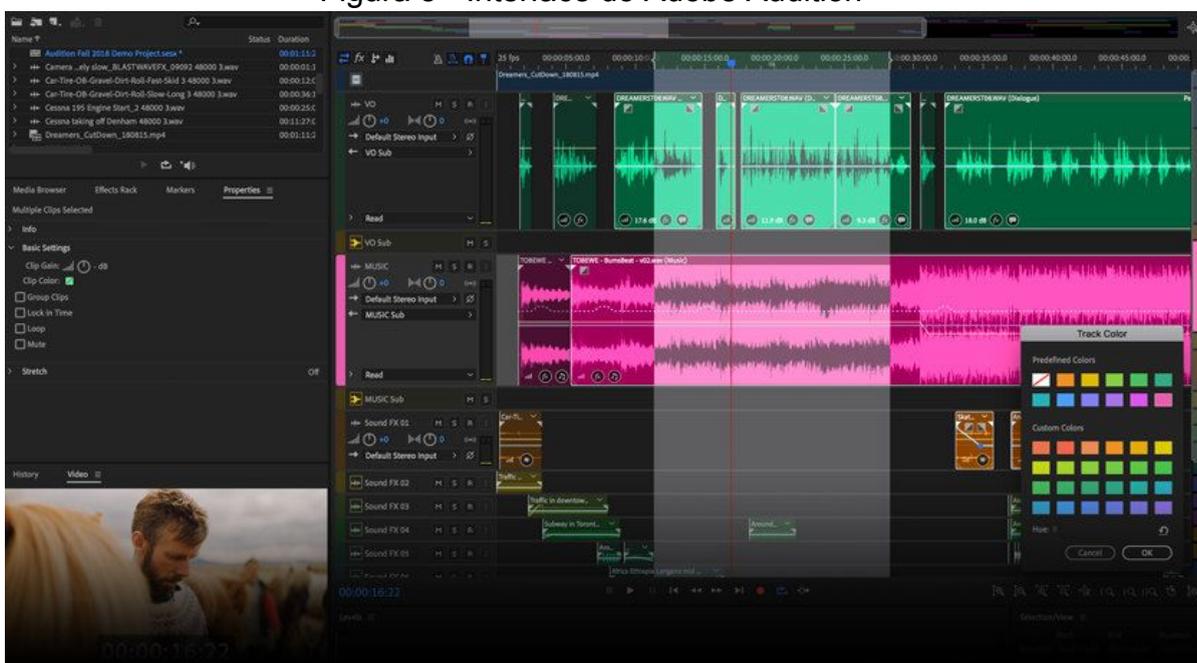
para serem utilizados, disponibilizando também tutoriais oficiais que ajudam o usuário no projeto. O Audition (Figura 5) pode ser adquirido separadamente ou junto ao pacote Adobe Creative Cloud (ADOBE, 2020).

Figura 4 - Interface do Audacity



Fonte: Audacity

Figura 5 - Interface do Adobe Audition

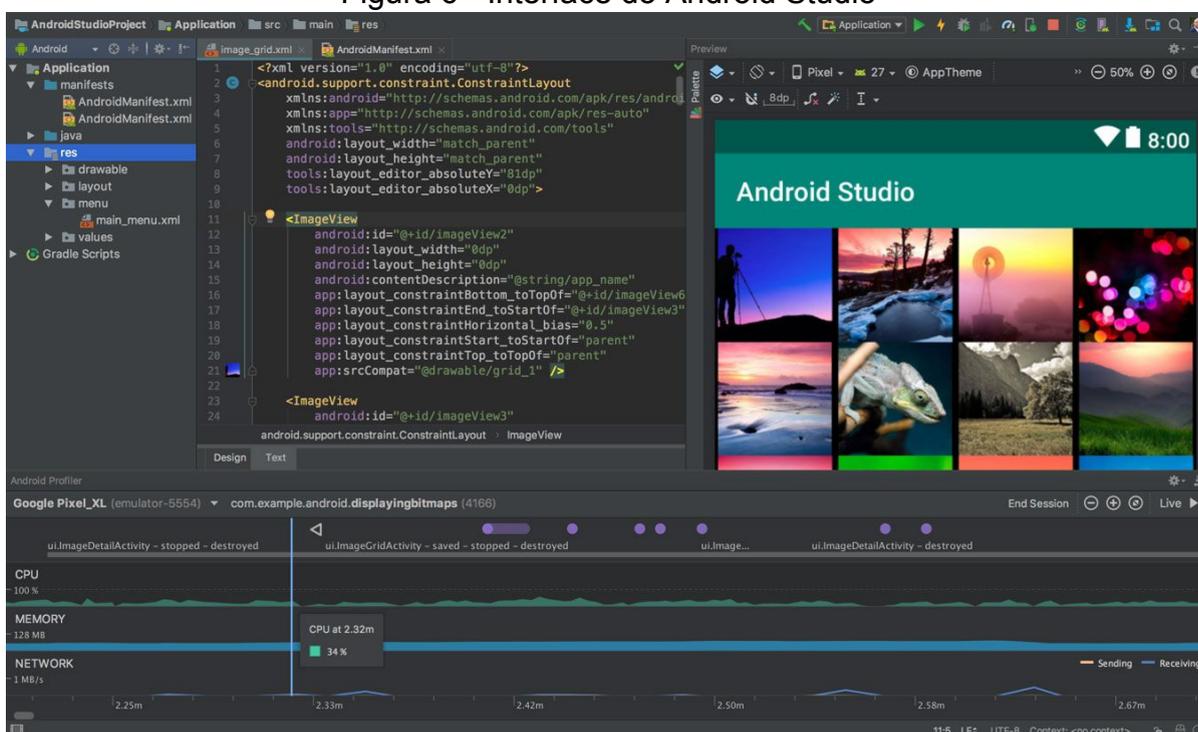


Fonte: Adobe

Para a criação do aplicativo, é necessária uma tecnologia que consiga desenvolver tanto a parte da interface para a leitura, quanto a da reprodução de áudio para a ambientação sonora do livro Vera Cruz. Algumas das tecnologias que permitem o desenvolvimento do aplicativo são:

- **Android Studio:** o software (Figura 6) fornece ferramentas para uma criação mais produtiva de aplicativos para qualquer dispositivo Android. Dispõe de um editor visual de layout, um analisador do arquivo executável que reduz o tamanho do aplicativo e um emulador que testa a aplicação e um editor de código inteligente (ANDROID..., 2020).

Figura 6 - Interface do Android Studio



Fonte: Android

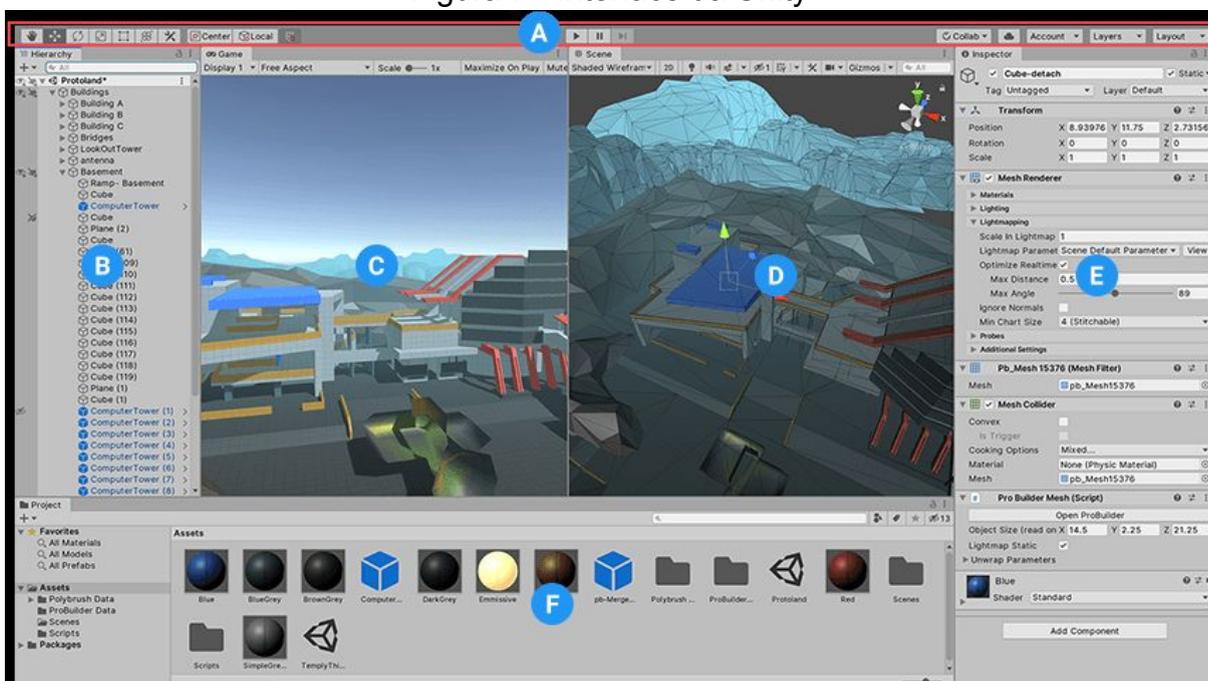
- **Unity:** o motor de jogos<sup>16</sup> permite o desenvolvimento de ambientes 2D e 3D, com um fácil controle de simulações físicas, dentre elas a iluminação e sonorização. Possui uma interface acessível por meio de API's (*Application Programming Interface*) e uma IDE (*Integrated Development Environment*) intuitiva, além de aceitar uso de diversos SDKs (*Software development kit*)<sup>17</sup> e

<sup>16</sup> Apelido para um programa de computador que simplifica o desenvolvimento de jogos eletrônicos e outras aplicações gráficas.

<sup>17</sup> Conjunto de ferramentas de desenvolvimento de software.

bibliotecas disponíveis ao usuário, permitindo incorporar *plugins* em um projeto. A Unity (Figura 7) possibilita a exportação para mais de 20 plataformas, dentre videogames, computadores e smartphones, entre diversas outras funcionalidades (UNITY, 2020).

Figura 7 - Interface da Unity



Fonte: Unity

Dentre os *plugins* para a Unity e Android Studio, alguns daqueles que permitem o uso de métodos de auralização são:

- **RealSpace 3D Audio:** permite que desenvolvedores criem áudios extremamente imersivos que aprimoram a tridimensionalidade utilizando um HRTF customizável, de uma maneira eficiente até em máquinas não potentes. O algoritmo da VisiSonics combina o cálculo de HRTF com as propriedades físicas de um ambiente para atingir uma experiência acústica de alta definição. Está disponível para a plataforma Unity por um plano mensal para usuários e também possui um plano anual mais em conta para estudantes (REALSPACE..., 2020).
- **Oculus Audio Spatializer:** o *plugin* espacializador da Oculus, empresa do Facebook especializada em realidade virtual, disponibiliza recursos que trazem vantagens e soluções alternativas. A partir de áudios monofônicos, o

SDK usa a HRTF para criar o som binaural, além de englobar o cálculo de variáveis como propagação de áudio, fontes volumétricas, atenuações e reflexões de sons. Gratuito para uso na Unity (OCULUS, 2020).

- **Steam Audio:** presente no jogo Counter-Strike: Global Offensive, a solução gratuita de áudios imersivos da Valve permite ir além do HRTF, realizando cálculos em tempo real baseados na física de oclusão e reflexão de sons. Possui suporte em diversas plataformas, com integração na Unity, e um desempenho com uma baixa latência de áudios 3D até mesmo em dispositivos móveis (STEAM..., 2020).
- **Resonance Audio:** disponível para a Unity, Android Studio, Web, entre outros, o SDK criado pela Google simula como as ondas de som interagem com o ouvido humano e com o ambiente, para criar a ilusão de que os sons têm um local específico no mundo virtual que envolve o usuário. Otimizado para dispositivos móveis, o algoritmo calcula a reverberação de um som dividindo-o em três ordens de reflexão, além de simular o efeito de oclusão por um objeto e o padrão de diretividade de uma fonte sonora. É possível adquiri-lo gratuitamente (RESONANCE..., 2020).

## 5.2 APLICATIVO: ESTUDOS PRELIMINARES

Enquanto a mudança de livros físicos para livros digitais trouxe uma leitura mais vertical e uma relação mais distanciada e não corporal com os textos, ela permitiu uma maior liberdade na escrita, podendo ainda apresentar características como paginação, índice e recortes de texto. O formato do livro digital perde a característica do objeto livro, por não possibilitar manuseá-lo diretamente (CHARTIER, 1998).

Portanto, acreditando-se trazer um maior envolvimento entre o texto e o livro, o projeto do aplicativo será desenvolvido para tablets e smartphones. Esses aparelhos assemelham-se a um livro, que, segundo Lévy (2004, p. 21), é “fácil de manejar, cotidiano, móvel, e disponível para a apropriação pessoal”. Segundo Lebert (2009), muitas pessoas já utilizam esses dispositivos móveis para ler e-books. O texto proposto de Vera Cruz, mesmo que digital, trará uma estrutura similar a um

livro físico, com páginas que podem ser viradas virtualmente através do toque da tela e uma diagramação<sup>18</sup> conforme o tamanho da fonte escolhida entre duas possibilidades pelo usuário do aplicativo, com um *reflow*<sup>19</sup> baseado em tamanhos ideais para smartphones e tablets.

O aplicativo será desenvolvido para a plataforma Android. Nesse caso, a Unity atende os requisitos do projeto, como: o controle de áudios, a criação de interfaces e, principalmente, por facilitar o processo de sonorização espacial ao possibilitar inserir sons com posições definidas em um ambiente tridimensional.

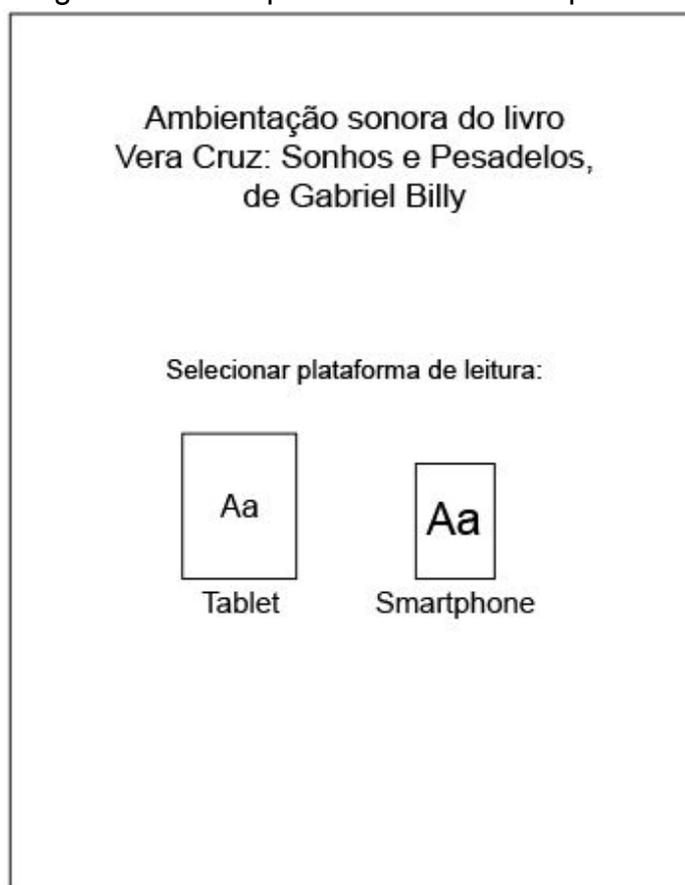
Criar-se-á, para o aplicativo, uma interface inicial de um menu de configurações, no qual é possível escolher entre dois tamanhos de fonte, sendo a maior indicada para o uso em smartphones e a menor para o uso em tablets, assim como demonstrado na Figura 8.

---

<sup>18</sup> Técnicas para distribuir e organizar os elementos em uma página.

<sup>19</sup> Reorganizar o tamanho e a quantidade do texto em cada página.

Figura 8 - Protótipo da tela inicial do aplicativo



Fonte: O autor (2020)

A interface principal apresentará o texto digital, com páginas que são passadas para frente por meio do deslize de dedo do usuário, da direita para a esquerda, na parte inferior da tela, simulando o movimento de virar a página de um livro físico, com uma animação que acompanha essa ação. O livro iniciará com a capa de Vera Cruz e na sequência haverá uma página para explicar a proposta e o funcionamento do aplicativo, para depois iniciar os trechos selecionados do livro.

Na produção sonora, os sons de Efeito terão uma posição específica de origem no ambiente para dar mais espacialidade à cena, por meio do método de auralização, conforme descrito na seção 3.3.3. Quando um elemento for interpretado como um som de Zona, o som será reproduzido em estéreo, porém, não apresentará necessariamente uma posição específica. Os sons de Zona representarão a paisagem sonora que envolve o leitor. Os sons de Afeto, por não se encontrarem no ambiente da narrativa, serão reproduzidas em mono para dar um fundo emocional nas cenas, sem se comprometerem com a espacialidade.

Para simular a ilusão da posição de um som, a Unity exige que esteja no componente Audio Source de um objeto. Os sons emitidos são captados por outro objeto do ambiente através do componente Audio Listener (UNITY, 2020). A funcionalidade dos componentes da Unity é demonstrada na Figura 9, na qual, nesse exemplo, duas fontes de áudio estão sendo reproduzidas, chegando até o ouvinte.

Figura 9 - Fontes sonoras e ouvinte



Nesta proposta, o leitor será o receptor dos sons, sendo inserido virtualmente no ambiente da narrativa através da linguagem sonora, como meio de obter uma imersão espacial.

A sonorização espacial da produção sonora será obtida através de um *plugin* de auralização na Unity. O *plugin* calculará a reprodução dos sons de Efeito em cada canal, com o método HRTF, ao modo de que são inseridos os parâmetros de distância e direção dos objetos sonoros em relação ao leitor no ambiente abstrato 3D da plataforma. Nesse ambiente, somente audível e não visível, os sons caracterizarão o espaço do trecho da narrativa do livro Vera Cruz, dando a sensação de presença tridimensional na história. Eles serão reproduzidos com a leitura, conforme o tempo previsto. Se, no livro, a localização precisa da fonte de um som não for identificada, será feita uma escolha intuitiva da posição que mais beneficie a composição sonora. Será realizado um estudo para avaliar a utilização entre os *plugins* RealSpace 3D Audio, Steam Audio, Oculos Spatializer e Resonance Audio para a aplicação do efeito HRTF de um áudio binaural.

Para a sincronização será utilizado o método da velocidade de leitura por não possuir custo e ser menos suscetível a erros. Com o desenvolvimento desse

método, é possível conquistar uma leitura sonora e textual sincronizadas de uma maneira simples e adaptativa conforme o usuário. No método, após a última página ser virada, inicializa-se a contagem de tempo que reproduz os sons no momento correto. Esse momento é estabelecido pelo coeficiente de velocidade e o software de TTS. Por exemplo, se a página anterior tem o tempo de leitura de 100 segundos, segundo o software, e o leitor levou 110 segundos para lê-la, então os sons da próxima página serão reproduzidos em um tempo 10% depois que o previsto. Testes entre os softwares de TST Audiobookmaker, Natural Reader e IBM Watson TTS serão conduzidos para determinar qual delas será utilizada para a contagem de tempo de leitura de cada página do livro digital aqui proposto.

Um som de Efeito será reproduzido no mesmo momento que é lido o evento sonoro que o representa, para melhor indicar uma ação através do som. Já os de Zona, por serem sons contínuos de fundo, devem ser reproduzidos até que o ambiente da narrativa seja trocado ou até que haja uma situação excepcional. Há também a possibilidade da ambientação desse espaço ser descrita num trecho posterior ao início da presença dos personagens nesse ambiente. Portanto, o som ambiente será reproduzido desde o momento inicial em que se julga que a cena ocorre na paisagem sonora estabelecida, mesmo que ainda não descrita. Com a premissa da sincronização da leitura, utiliza-se-á o coeficiente de velocidade para parar de reproduzir o som no tempo previamente estabelecido em que a troca de ambiente ocorre na narrativa. Se um som contínuo deve ser reproduzido em mais de uma página e o leitor, por alguma razão, não passá-la até que o áudio desse som contínuo chegue ao fim, o arquivo será reproduzido novamente, em um loop até que ela seja virada.

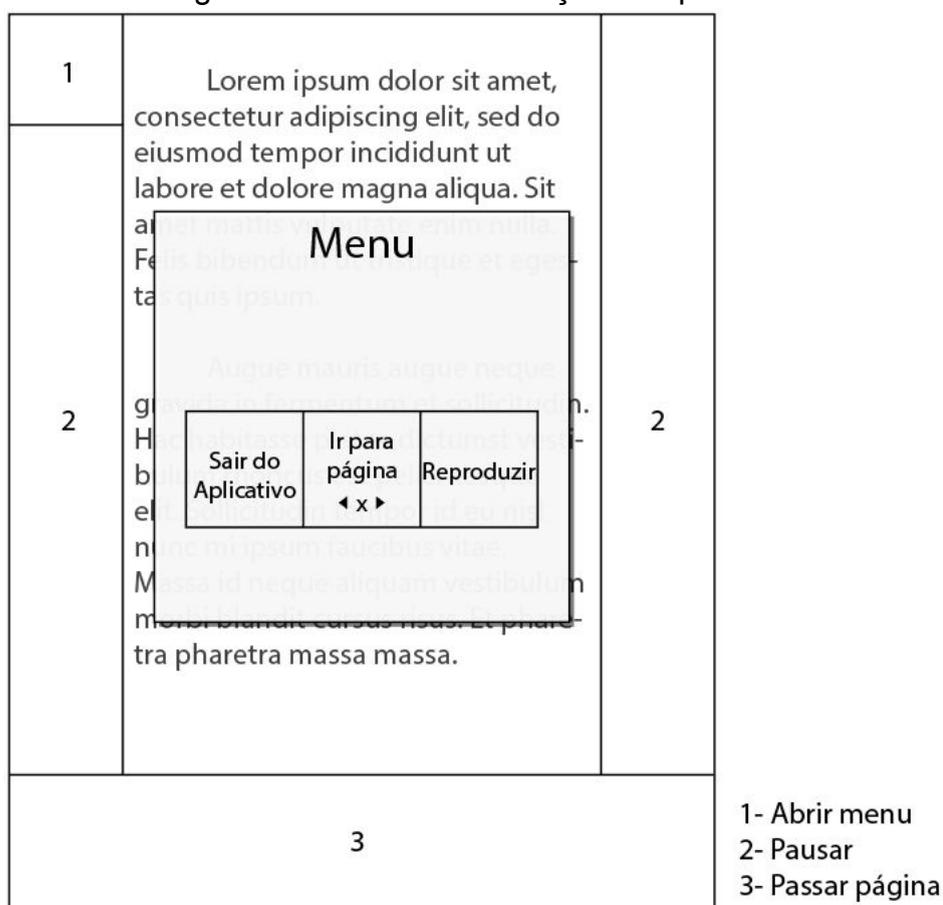
“Como o áudio existe no tempo, é importante reconhecer que a imersão é um processo temporal, com início e fim” (HUIBERTS, 2010, p. 49, tradução nossa)<sup>20</sup>. Prevê-se que esse fim pode ser causado pelo leitor ao deixar de utilizar o aplicativo. Pela possibilidade dessa desconexão ser temporária, na qual o usuário reconecta-se com o mundo real, percebe-se como relevante a implementação de métodos de pausa na leitura. A aplicação da proposta prevê a implementação de dois métodos,

---

<sup>20</sup> **Do original:** “As audio exists in time, it is important to acknowledge the fact that immersion is a time-based process with a beginning and an end” (HUIBERTS, 2010, p. 49).

cada um para uma ocasião distinta. O primeiro método busca uma pausa mais breve na leitura, seja ocasionada por uma distração ou um desentendimento perante uma parte da narrativa. Essa pausa ocorre ao permanecer com o dedo em uma das duas margens laterais do aplicativo, parando a reprodução dos sons até que o dedo permaneça na tela, o que permite a releitura de um trecho com mais atenção ou alguma outra atividade que não a leitura. Para pausas mais duradouras ou atividades que necessitem ambas as mãos livres, criar-se-á um método que, ao clicar-se duplamente no canto superior esquerdo da tela, a reprodução é pausada e um menu aparece com as opções de continuar a leitura, ir para outra página ou sair do aplicativo. Caso o usuário deseje sair do aplicativo, o número da última página lida será salva, com o coeficiente de velocidade, e, na próxima vez que o aplicativo for aberto, a leitura será retomada no início da página em que o leitor parou. A Figura 10 mostra as zonas de interação do aplicativo e o menu do segundo método de pausa.

Figura 10 - Zonas de interação do aplicativo



Fonte: O autor (2020)

A utilização do aplicativo independe do local do usuário, assim como o ato de ler. Por isso, para auxiliar na imersão e evitar possíveis distrações, requer-se o uso de fones de ouvido para a reprodução da ambientação sonora. O aplicativo também contará com uma interface simples para o manter a atenção do leitor na história de Gabriel Billy.

### 5.3 SELEÇÃO DO TEXTO PARA PRODUÇÃO

Sinônimos em algumas ocasiões (MOISÉS, 2002), o prelúdio e o prólogo distinguem-se no livro Vera Cruz. No prelúdio, Billy (2018, p. 11) apresenta o universo da história como uma “terra de heróis, demônios, sonhos e pesadelos”. Nessa seção, o autor introduz as nações principais do mundo da história: Lisarb e Ouro Preto, elucidando que elas travavam uma guerra, além de identificar o

personagem principal do livro. No prólogo, o escritor inicia a narrativa do livro ao descrever uma reunião de importantes líderes de Vera Cruz para tratar sobre o problema que culminou na origem do enredo da história.

No primeiro capítulo do livro Vera Cruz, chamado de “O Mapa”, o texto expõe a trama, trazendo a aparição de Pedro Malazarte, personagem principal, em Ouro Preto, para propor a aventura retratada na história. O segundo capítulo, de nome “O Luar”, traz o percurso do personagem Urutau até envolver-se no primeiro conflito da narrativa, no qual Malazarte, o povo de Ouro Preto e de Lisarb fazem-se presentes. No mesmo capítulo, Malazarte, Urutau e Zaila, princesa de Ouro Preto, acabam fugindo juntos do confronto (BILLY, 2018).

Por preceder e introduzir uma obra (MOISÉS, 2002), o prelúdio e o prólogo do livro Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos são escolhidos para a sua produção sonora nesta proposta, auxiliando o leitor no entendimento do enredo e do universo da narrativa. Além dessas seções, os Capítulos 1 e 2 do livro aqui estudado também estarão presentes no aplicativo pretendido, pois apresentam o início da trama, unem os personagens principais e expõem o plano dos antagonistas da história. Os textos escolhidos correspondem ao intervalo da página 11 até a 34 do livro de Gabriel Billy.

#### 5.4 ESTRUTURA DO ROTEIRO

Ao estudar a abordagem do áudio em roteiros de produções cinematográficas, conclui-se que, mesmo pertencentes a diferentes linguagens, palavras e sons podem estabelecer uma relação entre o roteiro e o filme. “Assim como o roteiro não é o filme, as palavras não são os sons, mas o roteiro revela-se como um importante instrumento para estabelecer o espaço e a participação do som no filme” (PARO, 2016, p. 106).

Paro (2016) comenta sobre a existência de uma categoria de roteiro que possui características de obras literárias em sua redação, pois geralmente tem mais figuras de linguagem, adjetivos e metáforas. Portanto, assemelhando-se com o roteiro de filmes, que ditam o que acontece na cena, a narrativa do livro nesta monografia será tratada como base para a produção sonora. Segundo Paro, as

ideias sonoras em roteiros podem ser indicados por verbos que remetem sons, por adjetivos característicos deles, ou por elementos como o ritmo da escrita das ações e dos diálogos. Assim, propõe-se a criação de um roteiro especial para a produção sonora, tendo o objetivo de definir e organizar os sons para a ambientação sonora, informando como eles serão construídos e reproduzidos.

Primeiramente, para ajuizar sobre a narrativa e sua estrutura, cria-se uma tabela que servirá como guia de tempo e de divisão para o roteiro da produção sonora. A tabela (Figura 11) separa parágrafo por parágrafo da parte do livro Vera Cruz, em que tenha algum elemento que indique um som.

Figura 11 - Proposta de tabela guia da narrativa do livro

Página	Cena	Ambiente	Trecho	Texto	Página Tablet	Página Smart.	Tempo T. *n	Tempo S. *n

Fonte: O autor (2020)

Na tabela, a primeira coluna indica o número da página do livro físico de Vera Cruz de qual o texto foi retirado. A segunda aponta qual o número da cena do trecho. Uma cena no livro Vera Cruz é trocada quando um capítulo termina, ou sempre que ocorre uma quebra de texto seguida de três asteriscos centralizados numa linha. A terceira coluna ordena os ambientes da história, que podem alterar-se dentro de uma cena devido à ação de uma personagem, como demonstrado no trecho: “Os dois seguiram por um corredor da mansão até chegarem em um cômodo onde havia troncos de árvores que serviam como bancos e formavam um círculo” (BILLY, 2018, p. 14). O quarto tópico enumera o trecho da narrativa, que é transcrito na quinta coluna. A sexta e a sétima coluna mostram a página que o trecho inicia-se, de acordo com a diagramação para os tablets e smartphones, respectivamente. Na mesma ordem de dispositivos móveis, a oitava e nona coluna indicam o tempo, em segundos, conforme a página que esse trecho começa a ser lido, segundo calculado a partir do software de TTS, onde o “\*n” demonstra o coeficiente a ser multiplicado para ajustar o tempo de acordo com a velocidade do leitor.

Baseado nas enumerações da tabela anterior, o roteiro proposto (Figura 12) classifica todos os objetos sonoros diegéticos descritos durante o intervalo de trechos que correspondem a um determinado ambiente de uma cena. O ambiente, no roteiro, é dividido conforme o conceito de espaço e personagem de Lins (1976), no qual o Espaço engloba os sons de Zona, que compõem a paisagem sonora do ambiente, e as Personagens os sons de Efeito, caracterizando a ação da narrativa.

Figura 12 - Proposta de roteiro dos sons diegéticos

Cena														
N°	Ambiente													
	N°	Trechos	Espaço			Personagens								
Fidelidade			Descrição	Elementos	Denominação	Ação	Som	Estética	Espacialização		Tempo *n			
										Dir				
										DH				
										DV				

Fonte: O autor (2020)

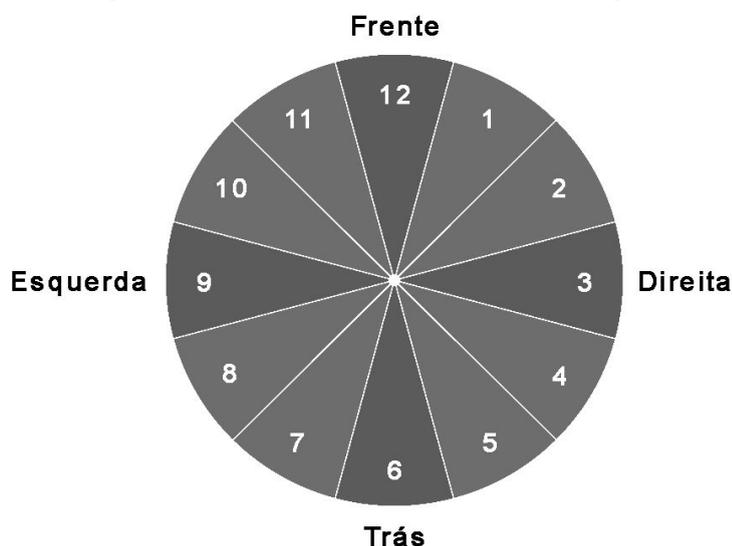
O Espaço é decomposto em Fidelidade, Descrição e Elementos. A Fidelidade relata se a paisagem sonora do ambiente é *lo-fi* ou *hi-fi*, baseado no número de Elementos e na Descrição. A Descrição engloba as características gerais do ambiente, como presenças de fenômenos físicos, classificação do bioma e do tamanho do local. Os Elementos são aqueles que fazem parte do ambiente, como objetos e pessoas, que não personagens. Os componentes de Espaço compõem um som contínuo, que será reproduzido durante todo o tempo que a narrativa ocorrer no mesmo Ambiente. Para auxiliar nessa composição, pode-se criar uma escala de ritmo que caracteriza o espaço e organiza a reprodução desses elementos, baseando-se na descrição das nações e lugares do mundo de Vera Cruz, apresentadas por Gabriel Billy (2018) em uma seção no final do livro. Pela maioria deles serem inspirados em locais do mundo real (BILLY, 2018), conclui-se que é possível estudar essas geografias para construir uma escala de ritmo.

As divisões da seção Personagens são:

- **Identificação:** as personagens identificadas em um ambiente são denominadas nesse campo, após um estudo da narrativa para ajuizar se uma personagem, que inicialmente é apresentada sem nome, passa a ter uma nomeação própria mais adiante.

- **Ação:** no livro, uma ação caracteriza um evento sonoro. O campo da Ação descreve esse evento conforme foi escrito na narrativa. Cada personagem, dentro de um ambiente, possui uma ou mais ações, portanto, a cada Ação, será criado um som, classificados separadamente pela Estética, Espacialização e Tempo.
- **Som:** a coluna do Som busca descrever os sons que compõem a ação, para orientar a busca de fragmentos sonoros compatíveis. Os fragmentos sonoros que serão utilizados dependerão da morfologia das personagens, que serão conhecidas através da narrativa do livro Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos e suas seções: Guia dos personagens e referências históricas e Imagens de criaturas e veículos de Vera Cruz.
- **Estética:** a estética, segundo Schafer (1977), tem o objetivo de indicar o apelo de um som, conforme suas qualidades emocionais. No roteiro proposto, a Estética será simbolizada por adjetivos e buscará manter uma assinatura sonora àqueles personagens principais da história, para uma melhor narrativa.
- **Espacialização:** cada personagem estará localizado em um ponto no espaço diegético. A Espacialização servirá para indicar esse local, com o fim de, durante a reprodução, criar-se a ilusão de que os sons vêm dessa determinada coordenada. Os sons de Efeito serão posicionados no ambiente virtual conforme a posição descrita, tomando o ouvinte como ponto central. O campo é dividido em três dados: Dir (direção), DH (distância horizontal) e DV (distância vertical), respectivamente. A direção será separada em doze zonas, com intervalos de 30°, conforme demonstrado na Figura 13, em que, no seu campo, será indicado o número dessa zona. Divide-se a distância horizontal em muito perto, perto, médio e longe, segundo o Quadro 1. A distância vertical pode ser descrita como plano, médio, alto e muito alto, consoante ao Quadro 2. Se um personagem movimentar-se no ambiente, sua espacialização se biparte em início e fim, referindo-se ao momento da ação.

Figura 13 - Divisão das zonas de direção



Fonte: O autor (2020)

Quadro 1 - Classificação da distância horizontal

Muito perto	Perto	Médio	Longe
DH < 1m	1m < DH < 3m	3m < DH < 10m	DH > 10m

Fonte: O autor (2020)

Quadro 2 - Classificação da distância vertical

Plano	Médio	Alto	Muito alto
DV < 1m	1m < DV < 2m	2m < DV < 5m	DV > 5m

Fonte: O autor (2020)

- Tempo:** na coluna de Tempo, é indicado a página e o tempo em segundos que a reprodução do som será iniciada. Caso o evento sonoro terminar devido a outra ação descrita na narrativa, fará-se necessário indicar o tempo do fim da reprodução, da mesma maneira que é indicado seu início. O tempo e a página serão diferentes conforme a diagramação escolhida.

Os sons não-diegéticos de Afeto, representados aqui pela música, serão reproduzidos em partes do livro que possuem muitos diálogos ou com um intervalo considerável sem ações na narrativa, para não se criar um silêncio que venha a cortar a imersão do leitor. Cria-se um roteiro (Figura 14) que organiza a reprodução desses sons. No roteiro informam-se os trechos que levam a utilizar a composição

musical, o clima e emoção que essa música buscará passar e o seu tempo de início ao fim, da mesma maneira que é comunicado no roteiro dos sons diegéticos.

Figura 14 - Proposta de roteiro dos sons não-diegéticos

Música			
Trechos	Clima	Tempo *n	
		Início	Fim

Fonte: O autor (2020)

Além de seguir os sons indicados na narrativa e presentes no roteiro, será estudada a inclusão de mais sons para enriquecer a paisagem sonora de um ambiente, conforme os personagens nela presentes.

## 6 MEMORIAL DO DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO

O desenvolvimento do projeto foi separado em três grandes grupos: a elaboração do roteiro que guiou a obra, a escolha e edição dos sons da ambientação sonora e a construção do aplicativo. Os recursos e conceitos estudados na pesquisa foram seguidos para validar o auxílio no objetivo de promover uma leitura mais imersiva. Com o planejamento de desenvolver individualmente os respectivos grupos, percebeu-se a necessidade de um desenvolvimento em conjunto, pois constantes ajustes foram necessários para relacionar corretamente o som no roteiro, no arquivo de áudio e na reprodução do aplicativo.

No grupo do roteiro, a tabela guia, Figura 11, foi completada com os trechos selecionados do livro para indicar a divisão de cenas e ambientes da narrativa. A tabela funcionou no aplicativo como um sistema de codificação para identificar cada som. Respectivamente, os valores de cena, ambiente e trecho foram ligados ao nome que representa o som. Pensado inicialmente para uma construção diferente para tablets e smartphones, a obra tomou um formato universal para ambos os dispositivos. Mesmo que a tela de um tablet seja maior, a resolução de ambos é praticamente a mesma. Com isso, a tabela guia deixou de ter uma indicação de tempo e página separados para tablets e smartphones, adotando somente uma opção, indicada na Figura 15.

Figura 15 - Tabela guia da narrativa do livro adaptada

Página	Cena	Ambiente	Trecho	Texto	Página	Tempo *n

Fonte: O autor (2020)

O roteiro para a produção da ambientação sonora, Figura 12, foi fundamental para a organização e documentação da obra. A partir das divisões indicados pela tabela guia, o roteiro agrupava as características de um ambiente e os personagens

presentes nele. As informações de espaço eram inseridas mesmo que não produzissem sons, para, de alguma forma, auxiliarem na produção do som de zona. Cada personagem que produz som foi denominado no roteiro e possui seu grupo de ações atrelado a si, nas quais cada uma delas foram completadas com as informações de som, estética, espacialização e tempo necessárias. Durante a elaboração dos sons, o roteiro foi alterado diversas vezes, principalmente as informações de espacialização e tempo, para compor uma ambientação mais fluida, já que o tempo da narrativa não passa na mesma velocidade que o tempo cronológico. A sequência temporal ilógica ocorre principalmente quando existe uma ambientação franca, que utiliza parágrafos para apenas caracterizar o ambiente, não descrevendo as ações dos personagens. Outra dificuldade ocorreu quando passa-se uma grande quantidade de tempo e ações no enredo em um só trecho, como no exemplo: “Eles partiram com o Datilógrafo. Após certo percurso em terra, Malazarte entrou com o Datilógrafo no rio que margeava o caminho” (BILLY, 2018, p. 34).

O campo que indica o tempo de início e de fim do som numa página era definido a partir do uso do site do IBM Watson TTS. A ferramenta foi utilizada como base para determinar quanto tempo um dado trecho leva para ser lido.

O campo da espacialização teve uma atenção especial por ser um dos componentes de maior importância para a imersão. Tendo em vista que Vera Cruz possui, na sua maior parte, uma ambientação desordenada, buscou-se o equilíbrio na quantidade de fontes sonoras posicionadas em cada zona. Isso ajudou na diferenciação de personagens, facilitando a percepção de posição que eles se encontram. A escolha da zona de posição de uma fonte sonora foi baseada nessa premissa e buscando frequentemente trazer o personagem em foco para a zona 1, que corresponde a frente do leitor. Ao contrário de filmes, num livro com ambientação sonora não é viável enquadrar a cena em ângulos diferentes e em movimento, pois, como neste projeto não existe imagem acompanhando a leitura, um som muito movimentado pode deixar o leitor desorientado. Visto que o som que identifica o personagem em foco pode estar em um lugar mais elevado do que outros sons, novas divisões de DV foram inseridas: pouco abaixo e muito abaixo. Pouco abaixo corresponde à medida de até dois metros abaixo da posição do leitor

e muito abaixo representa os sons com uma distância vertical de mais de dois metros abaixo. O Apêndice A mostra o roteiro com os dados preenchidos da seção que compreende ao primeiro ambiente da narrativa de Vera Cruz.

Assim como num filme, não é possível fazer uma obra de ambientação sonora somente com o roteiro. Para complementar um ambiente hi-fi ou para retratar a presença de personagens num ambiente, quando importante, foi necessário a inclusão de sons extras que não são indicados no livro.

No campo da escolha e edição dos sons, o desenvolvimento iniciou com a seleção dos sites freesound.org e a biblioteca de sons do Youtube para compor a ambientação sonora. Ambos os sites compõem-se de sons gratuitos para serem baixados. Já para a edição do áudio, optou-se pelo software Audacity por sua interface amigável e seu uso gratuito.

Durante a busca por sons, atentou-se para os aspectos relacionados aos direitos autorais. Entretanto, seus requisitos não são claros e os dados que devem ser informados não são facilmente encontrados. Sons simples, mas específicos, foram difíceis de serem encontrados nos sites. Acredita-se que uma gravação autoral de foleys beneficiaria o desenvolvimento por manter a qualidade sonora, a liberdade de gravar o som como desejado e não ter problemas de direitos autorais. Para contornar a dificuldade na busca de sons específicos, foram pesquisados outros objetos ou ações que poderiam reproduzir um som parecido com o desejado. A saber, para o som de efeito de paredes rochosas se abrindo, foi utilizado o áudio produzido por uma avalanche.

A morfologia da fonte sonora, tratada na seção 3.2.1, foi estudada tanto para os sons de efeito quanto para os sons de zona, a fim de levar ao leitor uma melhor associação do som reproduzido com o que é lido. Por exemplo, para sons de zona, foi buscado sons de pássaros presentes no Brasil, já que é a localidade geográfica da história. Para sons de efeito, tilintares de metais foram adicionados juntamente com os sons de passos para o andar do personagem principal Pedro Malazarte, que possui botas com detalhes em metal.

Descrita na seção 3.2.2, uma construção específica de uma escala de ritmos não foi realizada para a produção de sons de zona, devido a alta variação de

ambientes e a baixa duração da presença num mesmo local. Porém, o conceito da escala foi utilizado ao buscar sons característicos de um ambiente conforme o horário do dia.

Para a construção de um ambiente hi-fi, reiterou-se da característica de que deve-se produzir uma ambientação em que é difícil diferenciar cada som. Foi exigido uma alta quantidade de sons para atingir essa característica de ambiente. Já os ambientes lo-fi foram facilmente construídos pois necessitam de um som de zona com poucos componentes.

A edição de áudio era feita logo após a escolha do som, alterando-o para alcançar o soar esperado na obra. Para o cálculo da auralização funcionar corretamente na Unity, foi necessário que os sons de efeito fossem editados e exportados com um único canal (monofônico). A transformação para mono foi sempre feita por primeiro na edição. Se a mixagem para uma faixa ocorresse após toda alteração desejada, o som não soaria da mesma maneira da que foi editado.

O desenvolvimento em conjunto dos três grupos permitiu identificar as diversas possibilidades que um som de efeito possui para ser reproduzido. Para sons que devem ser reproduzidos em mais de uma página, foi necessário uma edição que permitisse o uso do loop, encaixando o fim do áudio com o início. O loop é necessário pois o som não pode parar de ser reproduzido antes do tempo, independente do tempo de leitura da página. Sons com movimento tiveram esse efeito aplicado na Unity, portanto, foram editados sem diferenças de outros sons.

Sons de efeito com uma ação em sequência da outra e com a mesma posição num momento inicial ou final foram editados e agrupados num mesmo arquivo. Tal processo evitou trazer um atraso maior que o necessário início da reprodução, ou um som muito próximo ao outro, devido à variação na velocidade de leitura. Entendeu-se que, quanto maior o controle da reprodução dos sons, mais fluida será a ambientação sonora. Para um áudio funcionar corretamente na obra, deveu-se editá-lo sabendo as condições nas quais ele necessitava encaixar-se.

Percebeu-se que um som de efeito pode virar um som de zona, ao não estar mais em foco da ação. Essa categoria de som de efeito é um som contínuo e aparece algumas vezes durante a narrativa. Um exemplo é o fogo do

cavalo-sem-cabeça, que realiza sua ação como personagem, mas após ela, o fogo constante que existe em seu corpo deve continuar presente no ambiente, pois o personagem permanece nele.

Representado pela música, os sons de afeto só foram reproduzidos quando praticamente não há nenhum outro som sendo tocado junto. O áudio desses sons foi mantido em estéreo pois acredita-se que assim a melodia é engrandecida. Viu-se muita dificuldade em encontrar um som de afeto que combine perfeitamente com o tema da história e com a emoção desejada. Com esse empecilho, a música composta no prefácio foi criada a partir de sons e ritmos disponíveis separadamente, em uma tentativa de produzir um som de afeto associado ao enredo do livro.

Sons com mais duração, como sons de afeto e de zona, normalmente apresentaram um tamanho de arquivo relativamente grande. Como não houve um foco na melhor qualidade de som possível e sim de imersão, comprimiu-se arquivos pesados para não comprometer o espaço do dispositivo móvel do usuário e não deixar o aplicativo lento. Outra alternativa utilizada relacionado ao tamanho do aplicativo foi o uso do efeito de loop sempre que possível. Ele fez com que sons longos e repetidos pudessem ser editados para um áudio menor, não havendo diferença na reprodução. Por fim, a exportação do som pelo Audacity era feita para um arquivo com extensão mp3 (MPEG-1/2 Audio *Layer 3*), que mantém um bom padrão de custo-benefício de tamanho e qualidade.

A construção do aplicativo na Unity iniciou com a definição do *asset* pago Page Curl Pro como base para o funcionamento do livro digital. O *asset* disponibiliza uma interface de livro no qual a página é passada ao arrastar o dedo na parte inferior da tela. Na versão utilizada, pode-se inserir textos, botões e outros componentes de interface em qualquer página do livro. Os textos de Vera Cruz foram separados e inseridos em cada página. Os trechos selecionados totalizaram 50 páginas ao serem organizados em uma diagramação adequada. As fontes utilizadas foram as mesmas presentes no livro físico e digital de Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos.

Todos os componentes textuais foram criados a partir do *plugin* TextMeshPro. Seu uso é imprescindível, ainda mais por se tratar de um aplicativo voltado à leitura.

O *plugin* faz com que as letras não percam qualidade independente do tamanho, por serem arquivos vetoriais.

Para o cálculo da auralização dos sons, foi inserido nas configurações do projeto o *plugin* Steam Audio. Além de muito eficiente, o componente foi muito simples de ser implementado ao aplicativo e não precisou de nenhuma alteração.

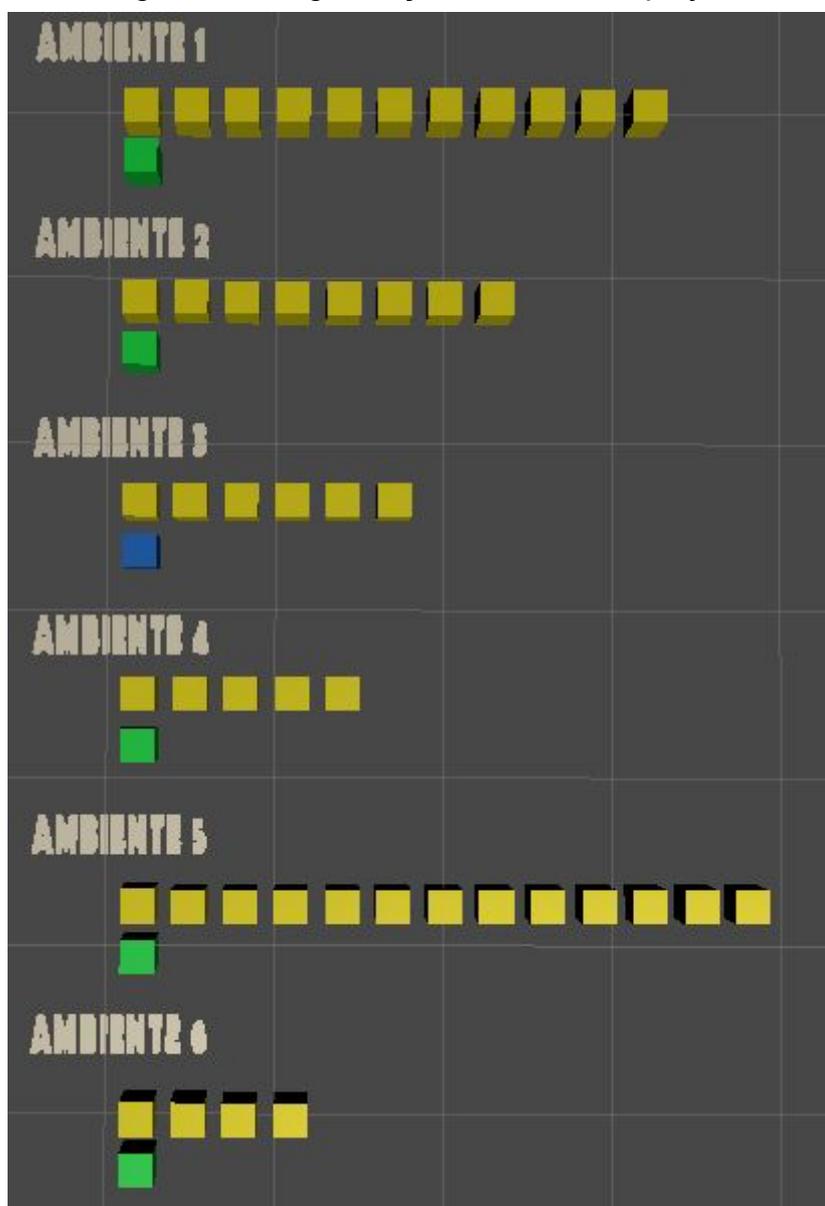
Uma tela foi criada para explicar o projeto antes do usuário acessar o livro. Nela, existe a opção de visualizar os direitos autorais de componentes utilizados e a opção de ir para a próxima tela. Na próxima tela, um tutorial explica as funcionalidades de passar uma página, de pausa e do menu do aplicativo. O tutorial só é concluído quando o usuário realizar o último passo descrito na explicação. Essa medida foi tomada com o objetivo de que o uso do aplicativo seja compreendido antes da leitura, evitando um desentendimento e o rompimento da imersão na leitura devido ao desconhecimento do programa. Para facilitar o uso do menu, foi mudado de dois para um clique necessário para ativá-lo.

A programação dos códigos do aplicativo demonstrou-se simples no início. O valor de tempo de leitura de cada página, indicado pelo IBM Watson TTS, foi inserido em uma variável para fazer o cálculo da velocidade de leitura. A movimentação era calculada a partir de uma fórmula que tinha como base o tempo do movimento e as posições inicial e final da fonte sonora, indicados pelo desenvolvedor. Os métodos de pausa foram feitos conforme a seção 5.2. Cubos coloridos foram criados para indicar as fontes sonoras. Cubos na cor verde representam os sons de zona, na cor azul os sons de afeto e na cor amarela os sons de efeito. Para facilitar o desenvolvimento, foram criados *prefabs* para cada classe de som, evitando um trabalho maior e repetido. Um *prefab* é um objeto com predefinições estabelecidas pelo desenvolvedor. Cada um possuía um código específico com as suas variáveis. Para criar um som na obra, o *prefab* era inserido na interface do desenvolvedor, na qual alterava-se as variáveis e importava-se o áudio desejado.

Uma constante organização dos objetos no projeto e do código foram necessários para evitar problemas de produção, ainda mais com um grande número de objetos iguais utilizados na mesma cena do projeto na Unity. Para auxiliar na

separação dos componentes sonoros, foram criados campos na interface do desenvolvedor que agrupam cada som por ambiente, Figura 16. Nomenclaturas padronizadas de variáveis e a identificação do código auxiliaram em consultas e alterações necessárias, encurtando o tempo de desenvolvimento.

Figura 16 - Organização dos sons no projeto

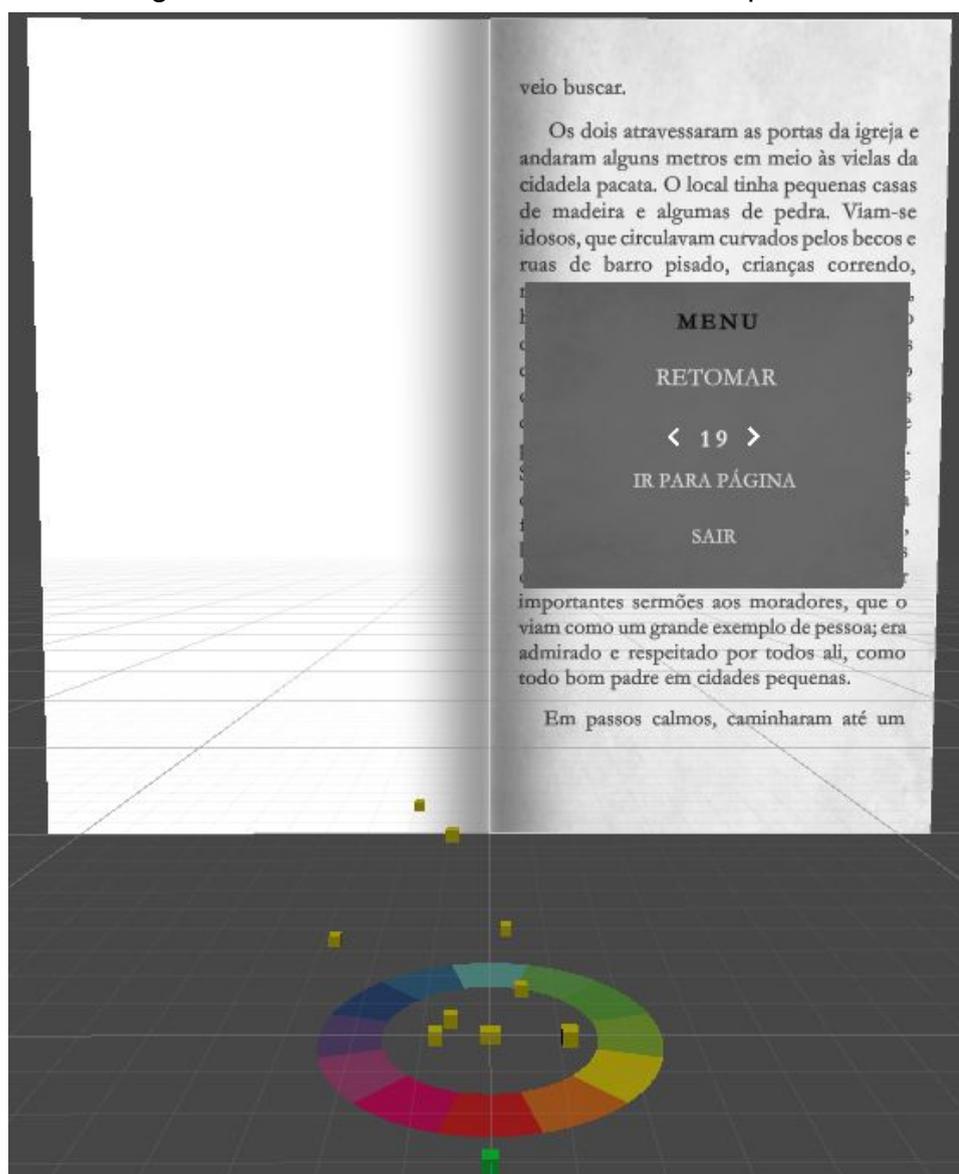


Fonte: O autor (2020)

Juntamente com a separação de sons por ambiente, a interface do desenvolvedor contou com uma imagem que indicava claramente as 12 zonas de espacialização. A Figura 17 demonstra a imagem, acompanhada dos sons de efeito

posicionados para a reprodução do conteúdo da página 19, assim como o som de zona do ambiente do trecho. No centro da imagem das zonas posicionou-se o componente ouvinte, simulando a posição do leitor. O componente foi colocado em uma altura que simula o tamanho médio de uma pessoa, sendo a posição dos sons embasados nessa medida. Na Figura 17, o aplicativo é demonstrado com o menu aberto, indicando como ele foi organizado. A interface visível ao usuário é limitada à porção da página da direita do livro.

Figura 17 - Interface do desenvolvedor do aplicativo



Fonte: O autor (2020)

Com o código realizado até o momento descrito acima, era possível reproduzir os sons no tempo correto e realizar os movimentos de acordo. Porém, possíveis ações equivocadas do usuário, sons com um movimento que inicia em uma página diferente do início da reprodução e a funcionalidade de navegar entre qualquer página do livro demandaram uma reformulação e maior complexibilização do código. Um exemplo é o de que o usuário pode passar uma página rapidamente sem ter lido seu conteúdo, então, os sons que iam ser reproduzidos naquela página devem ser cancelados, ou aqueles que começam naquela página e terminam em outra devem ser colocados na posição correta conforme estariam na próxima página. Para essa ação não prejudicar o cálculo da velocidade de leitura, a medida tomada foi a de ter um número mínimo de velocidade de leitura previamente estabelecido para que os sons da próxima página não sejam reproduzidos de forma errada. O código do cálculo da velocidade da leitura também foi alterado, tornando-o uma média da velocidade das últimas páginas lidas para buscar um número menos volátil que colabore na sincronização dos sons com a leitura.

A reformulação necessitou uma alteração do código do *asset* Book Curl Pro. *Assets* e *plugins* de terceiros costumam ser difíceis de manipular devido ao tempo para entender o código fonte criado pelo desenvolvedor. Foi o que ocorreu durante o desenvolvimento, causando em uma alta demanda de tempo para adaptar o que era necessário.

No desenvolvimento, percebeu-se que existem diversas possibilidades para reproduzir e parar um som de ambientação sonora em uma obra literária. Alguns sons duram mais que uma página. Alguns sons continuam a ser reproduzidos após seu movimento. Alguns sons começam a sua reprodução, mas seu movimento demora para acontecer. Alguns sons não possuem movimento, porém, como o personagem em foco está se movendo, fez-se o caminho oposto, em que tudo se move, menos o personagem, para trazer o entendimento que o personagem está se locomovendo. Esse último caso ocasionou na criação de sons de zona do mesmo jeito que foi criado os sons de efeito: utilizando a auralização, uma posição inicial e uma posição final. O código precisou ser criado de uma maneira que possibilitasse todas as opções acima. Com isso, variáveis que indicam o tempo inicial e final da

reprodução e do movimento foram criadas, além de indicativos de qual o intervalo de páginas que o som é reproduzido e o tempo em que a fonte sonora se movimenta.

Com o objetivo de acelerar o desenvolvimento, o código foi arranjado de um jeito em que, para inserir um som e configurá-lo para reproduzir corretamente, as variáveis podiam ser alteradas diretamente na interface do desenvolvedor. Isso evita a necessidade de acesso ao código toda vez que um novo som é incluído.

A maior parte das variáveis criadas indica um valor de tempo. Para cada objeto de fonte sonora existem temporizadores que são comparados a essas variáveis para cumprir o que o código solicita, caso essa comparação resulte em verdadeira. Isso fez com que muitos temporizadores sejam criados, portanto, foi buscado sempre pará-los quando possível, para não comprometer a performance do aplicativo.

Existem diversos modelos de dispositivos móveis Android com diferentes resoluções no mercado. Por isso, o aplicativo teve que se adaptar conforme o aparelho utilizado pelo usuário. Uma alteração na quantidade de texto por página levaria à uma completa reformulação do tempo e variáveis para reproduzir um som. Independente do tamanho da tela, manteve-se o mesmo trecho por página. O que teve que ser alterado foi somente o tamanho do livro do *asset Book Curl Pro*. Foi criado um código que calculava o tamanho da tela e utilizava um coeficiente de escala para adaptar o tamanho do texto e do livro. Como algumas imagens são diretamente aplicadas na página do livro, alguns formatos de resoluções alteravam o aspecto da imagem, o que pode deixá-la irregular. Porém, com aspectos não tão distintos uns dos outros, a experiência não foi comprometida.

## 7 CONCLUSÃO

Esta monografia trouxe o estudo de recursos que foram utilizados na construção de um aplicativo de leitura do livro Vera Cruz, julgando a ambientação sonora como meio para aumentar a imersão de obras literárias.

A escrita multimídia tem processos bastante semelhantes à produção de uma obra audiovisual. No entanto, o conflito de significados nos conceitos das áreas de jogos digitais e de cinema cria um empecilho para uma proposta metodicamente lapidada. Durante o processo de elaboração deste trabalho, fez-se necessária diversas reescrituras e inclinações na pesquisa para adequar-se a determinadas concepções.

Este trabalho foi proposto como um desafio, pois a área de pesquisa não era de total domínio e interesse do autor desta monografia e não se sabia ao certo o percurso para o desenvolvimento da proposta. Apesar das dificuldades, o entusiasmo pelo assunto cresceu exponencialmente durante o percurso. Deu-se uma maior importância ao crescimento pessoal do que ao compromisso de compor uma obra estonteante.

Recursos conceituais de paisagem sonora, como morfologia, identidade sonora e ritmo, e recursos técnicos como auralização binaural e ferramentas utilizadas no desenvolvimento do aplicativo, possibilitaram a construção de um texto imersivo a partir da solução da ambientação sonora. Auxiliado pelo modelo de roteiro proposto, a obra apresentou uma nova escrita do livro Vera Cruz: Sonhos e Pesadelos.

Durante o desenvolvimento, percebeu-se uma vasta quantidade de aspectos que têm potencial para serem estudados mais profundamente, como a escolha de posicionamento do leitor e de cada personagem no ambiente sonoro, a viabilidade da auralização binaural para todos os sons de zona, as formas de melhor construção de uma identidade sonora, as características de um bom som de afeto, o possível uso em diferentes categorias de escrita e os grupos de pessoas que podem beneficiar-se de uma leitura mais imersiva. Além disso, alguns pontos técnicos como a otimização do aplicativo e a implementação de curvas e aceleração no movimento

das fontes sonoras poderiam ser desenvolvidos para melhorar a experiência do usuário.

O projeto da Unity foi desenvolvido neste trabalho de uma forma que permite a criação de outras obras com ambientação sonora sem a necessidade do conhecimento em programação ou a alteração de qualquer código fonte. O uso de conceitos que podem ser utilizados em diversas outras formas de narrativa e o acessível controle de elaboração de uma nova obra fazem com que o estudo desenvolvido nesta monografia possa ser comercial, abrindo um novo nicho de mercado a ser explorado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADOBE Audition. Estação de trabalho de áudio profissional. In: **Adobe**. Disponível em: <<https://www.adobe.com/br/products/audition.html>>. Acesso em: 11 jun. 2020.

ALMEIDA, Bruna; FERREIRA, Rose. Os efeitos sonoros e suas estratégias. **Encontro Nordeste de História da Mídia**, v. 3, 2014.

ALVES, B. Trilha Sonora: o cinema e seus sons. **Novos Olhares**, v. 1, n. 2, p. 90-95, 30 dez. 2012.

ANDROID Studio. In: **Developer.Android**. Disponível em: <<https://developer.android.com/studio>>. Acesso em: 15 jun. 2020.

AUDACITY. Disponível em: <<https://www.audacityteam.org/>>. Acesso em: 11 jun. 2020.

BERCHMANS, Tony. **A música do filme**: tudo o que você gostaria de saber sobre a música de cinema. Escrituras Editora, 2006.

BILLY, Gabriel. **Vera Cruz**: Sonhos e Pesadelos. 1. ed. Brasil: Avec, 2018. ISBN 9788554470272.

BORWICK, John. **Loudspeaker and Headphone Handbook**. Focal Press, 2001.

BUENO, Francisco da Silveira. **Minidicionário da língua portuguesa**. [s.l.]: FTD, 2007.

CHARTIER, Roger. **A Aventura do livro: do leitor ao navegador**. 2. reimp. Tradução Reginaldo Carmello Corrêa de Moraes. São Paulo: Imprensa Oficial/Editora da UNESP, 1998.

CHION, Michel. **A Audiovisão: Som e Imagem no Cinema**. 1. ed. Edições Texto & Grafia, 2011.

COLLINS, Karen et al. **Game sound**: an introduction to the history, theory, and practice of video game music and sound design. Mit Press, 2008.

DAKIC, Vesna. Sound design for film and television. 2009.

DARNTON, Robert. História da Leitura. In.: BURKE, Peter (org.). **A Escrita da História**. São Paulo: Ed. Unesp, 1992.

DENIPOTI, Cláudio. Apontamentos sobre a história da leitura. **História & Ensino**, v. 8, p. 95-106, 2002.

DUCHOWSKI, Andrew T. **Eye tracking methodology: theory and practice**. Springer, 2017.

FARIA, Regis Rossi Alves. **Auralização em ambientes audiovisuais imersivos**. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FISCHER, Steven Roger. **História da leitura**. UNESP, 2006.

GILLETTE, J. Michael. *Theatrical design and production: an introduction to scenic design and construction, lighting, sound, costume, and makeup.*: McGraw-Hill, 2012.

HOLMAN, Tomlinson. **Sound for Film and Television**. Focal Press, 2010.

HUIBERTS, Sander. **Captivating sound the role of audio for immersion in computer games**. 2010. Tese de Doutorado. University of Portsmouth.

LEBERT, Marie. **A Short History of EBooks**. [S. l.: s. n.], 2009. *E-book*.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. [s.l.]: Editora 34, 2004.

LINS, Osman. *Lima Barreto e o espaço romanesco*. Editora Ática, 1976.

LUND, Are Valen. **Sound and Music in Narrative Multimedia: A macroscopic discussion of audiovisual relations and auditory narrative functions in film, television and video games**. 2012. Dissertação de Mestrado.

MARKS, Aaron. **Aaron Marks' complete guide to game audio: for composers, sound designers, musicians and game developers**. Focal Press, 2009.

MENEGUETTE, Lucas Correia. **A afinação do mundo virtual: identidade sonora em jogos digitais**. 232f. 2016. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

MOISÉS, Massaud. **Dicionário de termos literários**. Editora Cultrix, 2002.

MURRAY, Janet Horowitz. **Hamlet no holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço**. [s.l.]: UNESP, 2003.

OCULUS Audio Spatializer Features. In: **Developer.Oculus**. Disponível em: <<https://developer.oculus.com/documentation/native/audio-spatializer-features/>>. Acesso em: 17 jun. 2020.

OLIVEIRA, Maria de Fátima Ferreira de et al. Fones de ouvido supra-aurais e intra-aurais: um estudo das saídas de intensidade e da audição de seus usuários. **Audiol., Commun. res**, p. e1783-e1783, 2017.

PARO, Iana Cossoy. **Escrever o som: busca pelo espaço do sonoro em roteiros audiovisuais**. 2016. Dissertação (Mestrado em Meios e Processos Audiovisuais) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

PINTON FILHO, Nelson. **A Trilogia da Morte de Gus van Sant: sons, conceitos e paisagens sonoras**. 2014. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, 2014.

PONTUSCHKA, Maurício Nacib. **Elementos de Paisagens Sonoras nos Metaversos**. Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, [s. l.], ano 2, p. 147-162, julho/dezembro 2009. Disponível em: [https://www4.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/dossies/2009/edicao\\_2/2\\_4-elementos\\_paisagens\\_sonoras\\_nos\\_metaversos-mauricio\\_nacib-pontuschka.pdf](https://www4.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/dossies/2009/edicao_2/2_4-elementos_paisagens_sonoras_nos_metaversos-mauricio_nacib-pontuschka.pdf). Acesso em: 16 mar. 2020.

REALSPACE 3D Audio. Disponível em: <https://realspace3daudio.com/technology/#techoverview>. Acesso em: 27 maio 2020.

RESONANCE Audio. In: **Github**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://resonance-audio.github.io/resonance-audio/>. Acesso em: 17 jun. 2020.

RIBAS, N. O.; TEIXEIRA, N. S. Design Sonoro no Rpg de Mesa: Uma Estratégia Para Imersão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 12., 2016, Belo Horizonte. **Anais...** São Paulo: Blucher, 2016. p. 3499-3509.

SANTAELLA, Lucia. **Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo**. São Paulo: Paulus, 2004. Cps. 1 à 3.

SCHAFER, R. Murray. **A afinação do mundo: uma exploração pioneira pela história passada e pelo atual estado do mais negligenciado aspecto do nosso ambiente: a paisagem sonora**. [s.l.]: Ed. UNESP, 1977.

SHEN, Sheng et al. MUTE: bringing IoT to noise cancellation. In: **Proceedings of the 2018 Conference of the ACM Special Interest Group on Data Communication**. 2018. p. 282-296.

STEAM Audio. In: **Github**. Disponível em: <https://valvesoftware.github.io/steam-audio/#learn-more>. Acesso em: 17 jun. 2020.

TAYLOR, Paul. **Text-to-speech synthesis**. Cambridge university press, 2009.

UNITY. **Features**. Disponível em: <https://unity3d.com/pt/unity>. Acesso em: 15 jun. 2020.

WHITTINGTON, William. **Sound design and science fiction**. University of Texas Press, 2007.

WRIGHT, Mark Peter. **Hildegard Westerkamp**. EAR ROOM. Disponível em: <https://earroom.wordpress.com/2011/07/06/hildegard-westerkamp/>. Acesso em: 26 abr. 2020.

## APÊNDICE A - TRECHO DO ROTEIRO DA OBRA

Cena																
Ambiente																
N°	Trechos	Espaço			Personagens											
		Fidelidade	Descrição	Elementos	Denominação	Ação	Som	Estética	Espacialização		Tempo *n					
									Início	Fim	Início	Fim				
1	1-13	Hi-fi	Noite	Neblina espessa	Morcegos	Afastando	Barulho de morcegos voando	Assustador Arrepiante	Dir 11	DH Médio	DV Longe	6 + 12"				
			Floresta	Copas altas	Insetos	Afastando	Insetos voando	Arrepiante	Dir 11	DH Médio	DV Médio	6 + 12"				
			Trilha estreita	Arbustos frondosos	Cavalo sem cabeça	Trotando	Trote e fogo	Apavorante Forte	Dir 11	DH Longe	DV Perto	6 + 12"	6 + 43"			
			Clareira	Relva		Relinchando	Relincho e chama	Apavorante	Dir 11	DH Perto	DV Médio	6 + 47"				
					Mestre Lisboa	Descendo do cavalo	Pisada no chão	Suave	Dir 11	DH Muito perto	DV Plano	6 + 45"				
						Ajustando o manto e o capuz	Batida em tecido	Suave	Dir 11	DH Muito perto	DV Médio	7 + 1"				
						Andando	Passos desajeitados	Calmo	Dir 11	DH Médio	DV Perto	7 + 2"				
						Invadindo	Passos desajeitados	Normal	Dir 2	DH Perto	DV Muito Perto	8 + 21"				
					Clóvis	Aproximando	Passos	Sorrateiro	Dir 8	DH Longe	DV Plano	7 + 10"				
						Acompanhando	Passos	Normal	Dir 12	DH Perto	DV Muito Perto	8 + 22"				
			2					Bororé	Abrindo	Pedras movimentando e galhos quebrando	Forte	Dir 12	DH Perto	DV Médio	7 + 12"	