

ELEMENTOS DE PAISAGENS SONORAS NOS METAVERSOS

Maurício Nacib Pontuschka

Resumo

A utilização do áudio nos metaversos ainda se apresenta como uma forma de adorno e possui um grande caminho pela frente para que se torne, em conjunto com a imagem, um importante elemento cognitivo e expressivo dentro dos metaversos. A preocupação na elaboração de uma paisagem sonora para os ambientes construídos nos metaversos pode ser um início bastante interessante. O áudio, utilizado de forma adequada, representa um elemento que possui uma relação fortíssima com as emoções humanas e assim como na música e no cinema poderá também ser utilizado de forma consistente e interessante nos metaversos.

Palavras-Chave: Paisagem sonora, Metaversos, Cognição sonora.

Abstract

The use of audio in the metaverses still presents itself as a form of decoration and has a long way ahead to become, together with the image, an important element of cognitive and expressive within the metaverse. The concern in the development of a soundscape for the built environment in the worlds can be a very interesting start. Audio, used correctly, is one element that has a very strong relationship with human emotions and like in music and movies can also be used in a consistent and interesting in the metaverses.

Keywords: soundscape, metaverse, Cognitive audio.

Introdução

O Metaverso é emergente! Como projeto de realidades ou mundos possíveis em desenvolvimento, os metaversos buscam integrar os cinco sentidos humanos em um ambiente computacional interativo e imersivo. Tal é o desejo do homem: criar ambientes imersivos, como os observados em filmes (como Matrix, The Cell, etc.) ou nos jogos em que o grau de interatividade aumenta, como por exemplo a Série Myst e o mais atual exemplo da Microsoft, o Halo 3. É perseguindo este caminho que, por exemplo, a Microsoft recentemente lançou um sistema computadorizado que integra ao console de jogos XBOX 360 para capturar movimentos dos jogadores sem a necessidade de controles adicionais¹. O Sistema simplesmente interpreta imagens e as codifica em termos de posicionamento 3D nos jogos do vídeo game. Embora sejam dispositivos e sistemas utilizados em jogos e ambientes de entretenimento, os metaversos não possuem esta limitação de atuação. O ambiente do metaverso deve ser encarado como uma ferramenta que pode ser utilizada em vários ambientes e situações.

Nosso objeto consiste em apresentar alguns dos aspectos ligados a atual forma da estrutura da paisagem sonora utilizada na concepção dos ambientes do tipo MMORPG (Massive Multiplayer Online Role-Playing Game)² e MMORTS (Massive Multiplayer Online Real-Time Strategy)³. Estas duas modalidades, de ambientes de interação colaborativa de usuários, permitem que ambientes sejam criados e cada qual com sua própria expressividade em relação a cada um dos cinco sentidos humanos (visão, audição, tato, paladar e olfato). Os sentidos mais explorados até o momento foram: a visão, a audição e de uma forma modesta o tato, os outros dois ainda estão em seus estágios iniciais e ainda não possuem periféricos popularizados para que possam ser incorporados aos metaversos. A visão ainda é muito mais presente do que a audição nestes ambientes, quando desligamos os auto-falantes de nossos computadores, ainda assim conseguimos jogar com facilidade e então colocamos o áudio como uma dimensão secundária na expressividade destes ambientes. Para entendermos esta perspectiva realizaremos uma comparação com outro tipo especial e poderoso de imersão: a imersão na assistência cinematográfica.

¹ Microsoft lançou o “Projeto Natal” (pronunciado “Nuh-alto”) que é na realidade um barra com três buracos a qual captura os movimentos dos jogadores para comandar seus avatares nos jogos do console XBOX360. Nenhum controlador é necessário para o jogador controlar seu avatar.

² MMORPG – *Massive Multiplayer Online role-Playing Game*: trata-se de uma característica de jogo digital que permite em um mesmo ambiente a interação de muitos usuários simultaneamente. Cada usuário é visualizado por meio de um avatar o qual expressa elementos definidos por seu usuário. Estes avatares representam um papel sendo desempenhado neste ambiente virtual do jogo.

³ MMORTS – *Massive Multiplayer online Real-Time Strategy*: trata-se de uma variação dos jogos MMORPG, porém estabelecem uma estratégia coletiva entre os usuários do jogo para conquistar determinados objetivos. A principal diferença entre o MMORPG e o MMORTS é que o segundo possui a característica de ser praticamente impossível avançar no jogo sem que se determine uma estratégia coletiva em um conjunto de usuários.

A diferença aqui se apresenta em um grau muito menor quando observamos a imersão sonora no cinema. Assistir a filmes como *The Cell* sem o áudio nós perderemos muito da expressividade do filme. Podemos então questionar: por que em filmes o áudio se faz mais importante do que em jogos e metaversos em computadores pessoais? Acredito que o ponto fundamental nesta questão está no ambiente no qual estas experiências acontecem. Quando assistimos a um filme em um cinema, o ambiente é um sistema fechado, escuro o qual busca o mínimo de desvios de atenção dos expectadores para com o filme sendo exibido. Quando assistimos a um filme nos aparelhos de televisão, estamos em casa e já possuímos elementos de distração os quais podem nos desviar o foco do filme e fazendo com que nos percamos na narrativa do filme. Talvez por isso que assistimos filmes durante a noite quando o ambiente é mais tranquilo.

O mesmo acontece nos metaversos, pois se acessarmos o ambiente em um computador em casa durante a noite quando não houver outras distrações presentes podemos atingir um nível de imersão muito maior do que acessar o mesmo ambiente em uma lan-house⁴. Neste caso, estaríamos ao lado de outras pessoas conversando e com um número muito grande de distrações e barulhos os quais anulariam expressões sonoras presentes nos metaversos.

Atualmente, os ambientes dos metaversos privilegiam a interação entre os participantes, portanto, geralmente apresentam qualidade gráfica e sonora reduzidas. Com a melhoria dos equipamentos esta qualidade pode ser aumentada. Se voltarmos um pouco no tempo, os jogos que tínhamos em nossos computadores e consoles de vídeo game apresentavam uma qualidade gráfica e sonora muito inferior que estes ambientes hoje conseguem fornecer.

Estes ambientes nos proporcionam um espaço de interação interessante, em que os limites de relacionamento são mais semióticos do que geográficos. No passado costumava atribuir à lingüística o fator predominante limitador para que duas pessoas pudessem se comunicar nos metaversos, mas utilizei a Semiótica no lugar da Lingüística porque estes ambientes não articulam somente textos como ambientes de chat e trocas de e-mail. Estes ambientes possuem um forte apelo visual no que se trata da visualização dos avatares os quais possuem um alto grau de customização pelos usuários. A forma como o avatar de parece está diretamente ligada à forma como o usuário quis que ele se apresentasse e desta forma o usuário se expressa no ambiente de forma visual e não verbal. Não temos neste ambiente avatares que estão tentando emagrecer e não conseguem avatares que fazem ginástica para deixar seus corpos mais bonitos. O usuário coloca diretamente suas vontades de expressão

⁴ Uma *Lan-House* é um estabelecimento comercial que disponibiliza computadores configurados para o acesso à Internet. Além do acesso à Internet estes estabelecimentos normalmente disponibilizam jogos multi-usuários onde equipes de jogadores podem exercitar suas estratégias em jogos do tipo MMORTS entre outros.

corporal diretamente em seu avatar. Nesse sentido quando navegamos por um metaverso estamos tendo a oportunidade de se expressar e se relacionar com os avatares que são expressões íntimas de seus usuários. Trata-se de uma experiência muito interessante, quase como se estivéssemos em um sonho coletivo em que cada um se apresente como gostaria que fosse. O filme *The Cell* em que a personagem Catherine encenada pela atriz Jenifer Lopes apresenta uma viagem de uma pessoa em um ambiente criado por outra e neste ambiente a pessoa se apresenta como um avatar o qual é totalmente distinto de sua aparência física. A forma como este avatar se apresenta é uma expressão produzida pelo desejo de seu usuário, no caso do filme um serial killer.

O interessante deste filme é que houve uma mistura entre dois mundos, pois o criminoso pode comandar seu avatar livremente, mas a personagem Catherine, por ser introduzida em seu mundo é apresentada da forma como ela é em seu mundo real, portanto é um avatar interagindo com uma pessoa real.

Por se tratar de um filme, tanto as imagens quanto o áudio possuem uma qualidade excepcional. O problema da interação é que não é possível prever os movimentos dos participantes, que se comportam baseados em suas próprias estratégias e vontades e por isso, realizar uma renderização em tempo real torna-se um problema extremamente complexo. O filme por ser linear e possuir todo o tempo necessário para renderizar cada uma das cenas, pode usufruir de recursos mais sofisticados permitindo uma qualidade final muito mais avançada.



Figura 1 - Avatar do filme “The Cell” e a personagem infiltrada em seu mundo⁵.

⁵ Imagem do filme *The Cell* – 2000.

Ambientes imersivos como o Second Life⁶ e Wonderland⁷ ainda foram pouco explorados no que se diz respeito ao áudio. Os objetos destes ambientes podem emitir sons e estes são percebidos por seus participantes, mas normalmente representam sons diegéticos (que participam da cena). Sons que podem ser utilizados para representar estados emocionais dos avatares ainda não foram tão explorados. Da mesma forma, a utilização de sons como trilhas sonoras as quais definem ou mesmo impõem um estado emocional para os participantes também não foram amplamente utilizadas nestes ambientes.

Estes ambientes colaborativos constituem-se em metaversos, pois possuem o objetivo de integrar sentidos do homem em um ambiente virtual computadorizado de forma a estabelecer uma integração estética entre os diversos elementos midiáticos estabelecidos com um objetivo comum.

1.1 Expressão sonora dos elementos dos metaversos

Levando em conta que o ambiente no qual o usuário se encontra interfere no grau de imersão que o mesmo conseguirá atingir, acredito que os autores dos metaversos levam em conta a utilização de ambientes como lan-houses ou laboratórios de informática de escolas para produzir ambientes que possibilitem níveis adequados de expressividade. Por outro lado, se todos os autores pensarem desta forma, vamos deixar de explorar ambientes em que o áudio tenha papel mais atuante. Se este problema ocorre com o áudio, é muito lógico pensar que com os outros sentidos ainda não tão explorados como o tato, olfato e paladar também aos poucos sejam deixados para trás por conta da dificuldade de isolar os ambientes nos quais os usuários irão utilizar os ambientes de metaversos. Uma proposta é a de que paremos para elaborar ambientes com alto grau de expressividade sonora e que criemos ambientes para navegar nestes ambientes, mesmo que estes não sejam amplamente difundidos. Desta forma o foco do trabalho é direcionado para a produção de metaversos possíveis de serem realizados, e para que possamos atingir o grau necessário de interação podemos sugerir configurações de sala e equipamentos para tal.

Existem muitos elementos participantes dos Metaversos entre eles podemos ressaltar: avatares, objetos animados, objetos inanimados e o próprio ambiente. Se fizermos uma pequena análise das possibilidades de expressão por meio do áudio podemos imaginar algumas possibilidades.

⁶ O Second Life é um ambiente virtual e tridimensional que simula em alguns aspectos a vida real e social do ser humano. Foi desenvolvido em 2003 e é mantido pela empresa Linden Lab®.

⁷ Wonderland é um projeto 100% Java open source mantido pela Sun Microsystems® possuindo um ambiente de desenvolvimento colaborativo para a criação de mundos virtuais em 3D. Dentro desses mundos, os usuários podem se comunicar com alta fidelidade de forma imersiva, trocar documentos de aplicações colaborativas e outros documentos entre outras formas de interação. O Wonderland é totalmente extensível e desta forma programadores e artistas gráficos pode estender seus recursos para criar novos mundos e novas funcionalidades nos mundos existentes.

1.1.1 Expressão sonora dos avatares

Na expressão de áudio dos avatares ao analisar sons diegéticos podemos ressaltar o próprio microfone dos usuários o que pode ser um simples canal de comunicação entre os usuários e não dos avatares, pois a voz que é percebida não é do avatar, mas sim do usuário. Uma possibilidade de termos a voz do avatar é a de introduzir uma modulação em que a voz do usuário fosse alterada para uma voz ficcional e esta sim fosse transmitida para o metaverso. Outra forma de um avatar emitir um som é por meio de ações ou gestos como palmas, estalar de dedos entre outros tantos possíveis de serem realizados. Os avatares podem produzir sons por meio de relacionamento com outros avatares ou mesmo com objetos do metaverso (avatar tocando uma flauta, batendo com um bastão em um tambor, etc.).

Quanto aos sons não-diegéticos produzidos pelos avatares podemos utilizar trilhas sonoras que expressam emoções do avatar estas trilhas sonoras são executadas de forma que os outros avatares não percebem, pois esta é íntima do avatar e não faz parte do ambiente e sim do avatar.

1.1.2 Expressão sonora de objetos animados

Quando um objeto se relaciona com um avatar ou com outros objetos, pode ser emitido um som para expressar esta relação. Um exemplo é a colisão de objetos o som é produzido pelo relacionamento entre dois elementos e não um somente. O som produzido pelo relacionamento de colisão entre um bastão e um tambor é característico e específico desta relação e não isoladamente de um ou do outro objeto.

Podemos também representar sensações que o objeto produz aos avatares ou a um avatar em específico. Este som representa algo sobre o objeto e não produzido por ele, como por exemplo, um objeto perigoso poderia ser representado por um som de tensão o qual os avatares possam perceber quando chegam perto.

Estes sons, normalmente são expressões diegéticas e emitem sons os quais imitam os sons produzidos por objetos similares no mundo natural. Estamos falando aqui dos sons de carros, cachorros, tambores entre outros tantos objetos.

1.1.3 Expressão sonora de objetos inanimados

Os objetos inanimados isoladamente não produzem som algum, mas interferem no áudio produzido no relacionamento com outros objetos animados ou avatares. Um

bastão (sendo um objeto animado) ao colidir com uma parede que é um objeto inanimado produz um som diferente que o mesmo bastão quando colide com o chão de terra (que também é um objeto inanimado). Outro exemplo só para ilustrar o relacionamento de um objeto inanimado com um avatar, quando um avatar caminha em um pântano ou no asfalto o som produzido nestas duas situações é muito diferente.

Sons não diegéticos em objetos inanimados podem ser utilizados em metaversos mais audaciosos ou experimentais, os quais buscam ambientes mais distantes do que já presenciamos naturalmente. O ambiente criado pelo cineasta Tarsem Singh da mente do criminoso possui um pouco este aspecto diferenciado introduzindo sons em situações inusitadas como uma simples mudança de olhar de um ponto da sala para outro já é emitido um som de passagem. A utilização deste recurso dá ao metaverso um tom experimental permitindo que autores de metaversos possam expressar suas idéias com muita liberdade integrando o convencional com o experimental quebrando a maneira tradicional de se navegar em ambientes virtuais. Este tipo de necessidade de sair do convencional é muito comum na área artística que continuamente procura testar os limites do imaginário e das sensações humanas. Na área da pintura podemos observar a diferença do tradicional com o experimental com o movimento cubista se contrapondo ao realismo. Não sou um profundo conhecedor das artes, mas acredito que em um determinado momento os quadros realistas começaram a perder o seu valor no que se diz respeito à novidade das obras. Pintores desenvolveram técnicas diferentes de pintura para renovar as suas obras. O impressionismo e o cubismo foram movimentos desta natureza e reacenderam o interesse do público em suas obras que muitas se perpetuam até hoje. No caso dos metaversos, acredito que o mesmo movimento acontece. Quando o Second Life foi criado muitos adeptos rapidamente aderiram ao ambiente e começaram a navegar pelos ambientes imersivos. Mas aos poucos o número de usuários foi diminuindo e começamos agora a colocar em dúvida o seu sucesso.

Qual foi o problema? Será que foi uma mera curiosidade que se dissipou logo após o usuário conhecer o ambiente? Eu acredito que o interesse caiu devido ao fato de que pouca novidade se apresenta entre as diferentes localidades no Second Life. Por tanto se artistas começarem a produzir locais que produzam novas curiosidades aos usuários, ou mesmo, se agregam valor de alguma maneira, este ambiente começará novamente a prosperar.

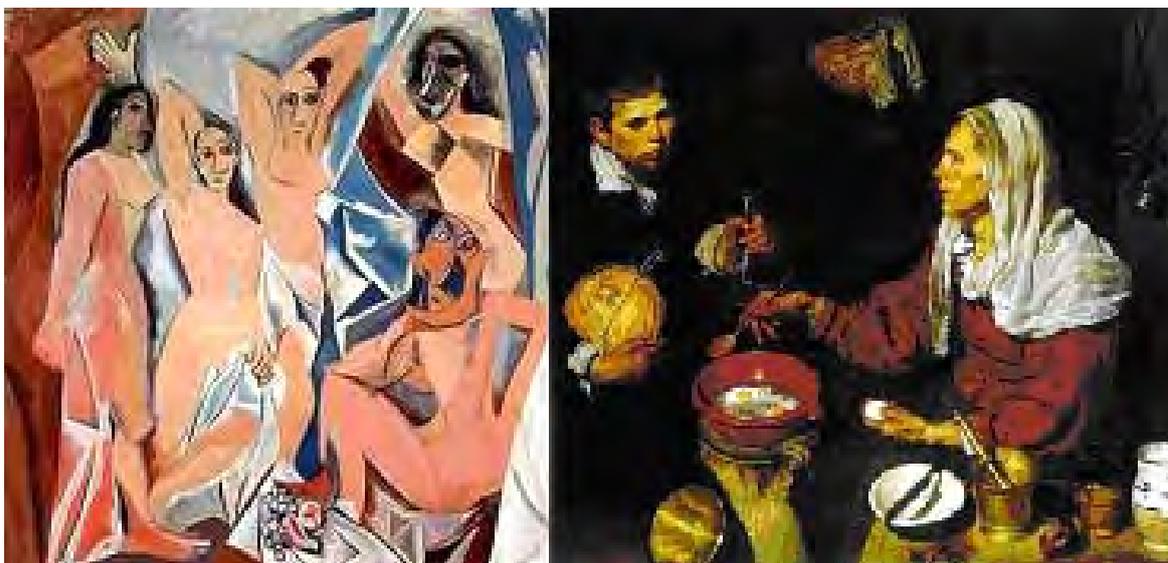


Figura 2 - Ilustração de dois quadros participantes dos movimentos cubismo de Pablo Picasso e realismo de Diego Velázquez.

1.1.4 Expressão sonora do Ambiente

O ambiente de um metaverso também pode apresentar conteúdos diegéticos e não diegéticos. Sons diegéticos são fáceis de se imaginar, pois o ambiente pode ter características e sons característicos. Um metaverso que represente uma rua pode fornecer sons de carros pessoas conversando, aviões e outros elementos que compõem a paisagem sonora do ambiente. Ficaria estranho apresentar estes elementos sonoros se não apresentássemos visualmente suas representações, pois estes são diegéticos e participam da cena. Se analisarmos de outro ângulo e pegando emprestado do cinema um conceito chamado enquadramento, podemos reproduzir em um metaverso uma sala em que sabemos que a mesma está em uma cidade, pois a paisagem sonora da cidade está presente mesmo que visualmente ela não seja possível de ser visualizada.

Ainda na questão diegética, sons podem sofrer diferenciações em relação ao ambiente em que se encontram. O som da paisagem sonora de uma cidade percebida de dentro de uma sala possuirá uma amplitude menor, as frequências mais altas serão quase eliminadas e se apresentará como um fundo participante dos sons mais presentes que ocorrem dentro da sala. Além da equalização do som, o que permite a alteração de um som conforme as frequências da onda existem alterações sonoras como a reverberação e o eco que são reflexões dos sons em obstáculos como paredes, morros ou montanhas. O som se propaga pelo ar bate em algum obstáculo e retorna à localização do emissor e se funde ao som sendo emitido.

Quando pensamos na expressão sonora não diegética de um ambiente podemos entender como uma emoção provocada pelo autor do metaverso e se apresenta como uma trilha sonora e transmite sensações aos participantes de forma objetiva. O autor

propositalmente escolhe o áudio a ser apresentado conforme suas intenções de como os participantes devam estar se sentindo no momento. É uma comunicação que se comporta como um rádio que transmite uma mesma música a muitos ouvintes e todos compartilham de sentimentos similares.

1.2 Paisagens Sonoras nos Metaversos

Acho importante retomar o conceito de paisagem sonora para emprego direto nos metaversos. Murray Shafer em seu livro "O Ouvido Pensante", utiliza o conceito de paisagem sonora no contexto da música, mas cria incursões interessantes ao mundo como se apresenta. O mesmo autor produziu mais tarde o livro "A afinação do mundo" no qual ele aborda mais diretamente as paisagens sonoras em um contexto mais geral que não somente a área da música. A parte II deste segundo livro possui o título "A paisagem sonora pós-industrial" onde ele coloca os novos sons introduzidos em nosso ambiente de uma forma ofensiva e de uma forma congestionada. Sons dos equipamentos mecânicos, motorizados e outros tantos mais começaram a fazer parte da paisagem sonora das grandes cidades. O autor elabora um vasto estudo a respeito dos tipos de sons presentes na paisagem sonora das cidades inclusive medindo o número de decibéis de algumas máquinas as quais eram responsáveis pela poluição sonora relatada pelo autor.

O mesmo conceito utilizado pelo autor para argumentar o excesso de sons congestionados nas grandes cidades pode ser utilizado também para outros ambientes como a área rural e estabelecimentos comerciais. O conjunto de sons articulados conjuntamente expressa elementos cognitivos importantes a respeito do local de onde foram observados.

"Vindo da rua, abriu a porta e entrou em uma sala de olhos fechados. Ficou de pé junto à entrada e tentou identificar de qual local se tratava. Prestou atenção nos sons do ambiente. Reparou que ao entrar ouviu um pequeno sino que bateu na porta quando ela se abriu em seguida alguém o cumprimentou. Notou que a voz era de um homem e vinha do fundo da sala. Ouviu alguns sons de copos e talheres sendo colocados sobre uma mesa de madeira. Pôde observar que algumas pessoas conversavam em um tom de voz baixo e tranquilo. Por mais que houvesse pessoas conversando no local, reparou que o homem que o cumprimentou não precisou elevar a sua voz para fazer o cumprimento. Ao fundo ouviu uma pessoa falando ao telefone e notou que se tratava de um telefone público, pois ao terminar a ligação ouviu a pessoa colocando o telefone no ganho e algumas moedas caírem pela abertura do aparelho".

O texto acima relata a experiência de conhecer um ambiente sem a visão, mas ao mesmo tempo define uma paisagem sonora que expressa sensações de um lugar acolhedor, receptivo, tranquilo, com poucas pessoas e que se pode realizar uma refeição. Todos estes elementos descritos no parágrafo acima podem ser incorporados

em um metaverso em que um avatar entre e tenha estas sensações. O conjunto de sons, ou conjunto de objetos sonoros, cria uma paisagem sonora que pode contribuir para aumentar o grau de imersão do usuário no metaverso. A experiência da paisagem sonora em um metaverso é muito mais rica que a em uma descrição textual.

1.3 Aspectos cognitivos do áudio

Se um metaverso estiver com um bom planejamento de uma paisagem sonora para acompanhar o ambiente modelado em três dimensões e com uma forma interessante de interação, podemos então estar direcionando este metaverso para que obtenha um alto grau de imersão e, provavelmente, poderá comunicar suas idéias e atingir seu objetivo.

1.4 Frequência

A frequência é o número de ciclos que um determinado som possui em um segundo. Estes ciclos são variações de pressão do meio pelo qual o som percorre. Quanto maior a frequência, mais agudo é o som e quando menor a frequência mais grave é o som. O nosso ouvido possui uma faixa de frequência a qual ele pode perceber o som, por isso que sons muito agudos que os cachorros conseguem ouvir, nós simplesmente não captamos.

O sentimento de temos quando ouvimos cada um destes sons varia de acordo com a pessoa, mas alguns aspectos são comuns. Sons agudos normalmente representam coisas pequenas e sons graves coisas maiores. Talvez isto se dê ao fato de que coisas grandes podem mover quantidades maiores de ar formando ciclos maiores e menos frequentes, portanto produzem sons de frequências mais baixas, e objetos pequenos movimentam quantidades menores de ar e formam ciclos menores, porém mais frequentes e, portanto produzem frequências mais altas. Com base nesta idéia podemos representar grandes objetos com sons mais graves e pequenos objetos com sons mais agudos em um metaverso, isto apoiará a idéia de tamanho dos objetos uma vez que o tamanho real não é percebido diretamente pelo usuário que está vendo uma representação visual na tela de um computador. Um objeto de dois centímetros na tela pode estar tentando representar um objeto distante, porém de 200 metros de altura.

1.4.1 Envelope

O envelope do som diz respeito à morfologia do som, ele é a forma da onda sonora definindo como ela se inicia, como ela é executada e por fim como ela finaliza. Neste texto estudaremos algumas das importantes características do som incluindo na análise possíveis formas de articulação sonora nos metaversos.

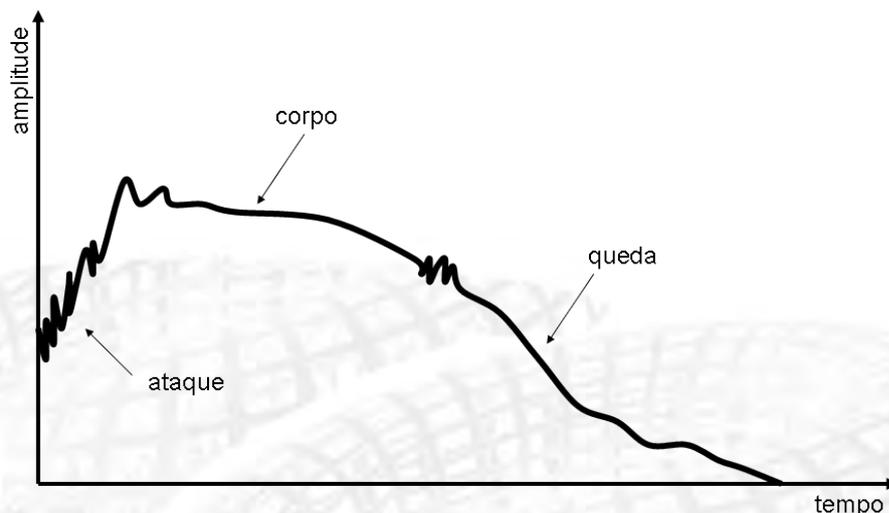


Figura 3 – Características da morfologia da onda de um objeto sonoro.

1.4.1.1 Ataque

O ataque é a forma como o objeto sonoro aparece. Ela pode ser repentina ou suave pode ter diferentes timbres diferentes, mas define como o objeto sonoro aparece. Uma tecla de piano ao ser tocada possui um ataque acentuado, principalmente quando tocada forte. O som rapidamente parte do silêncio para o som de amplitude mais alta do objeto sonoro.

Um ataque acentuado provoca surpresa em quem está escutando. É o que se faz quando quer dar um susto em alguém. Os ataques acentuados definem notas sendo executadas deixando o som mais perceptível. A ausência de ataque, ou seja, um objeto sonoro que aumenta lentamente a amplitude do som deixa o seu início passível de passar despercebido, portanto não é uma boa estratégia usar objetos sonoros sem ataque acentuado para definir o ritmo de alguma estrutura musical.

1.4.1.2 Corpo ou som estacionário

O Corpo do objeto sonoro é o tempo em que o som perdura deste o ataque até que o seu declínio comece. Esta é uma parte importantíssima do som, pois é nela que se define o tom, timbre e amplitude para um determinado som. É a parte de maior percepção do som, portanto suas características serão as mais relevantes para serem analisadas no intuito de se produzir objetos sonoros em uma paisagem como: som

grave ou agudo, curto ou longo etc. Ao invés de períodos curtos como o ataque e a queda, o corpo do som pode durar muito tempo. Vamos tomar como exemplo o som de um violino, que inicia e demora o tempo que o violinista quiser. Durante todo o período do corpo do som, alterações de frequência, timbre e amplitude podem ocorrer variações estas que caracterizam o som.

1.4.1.3 Queda

A queda trata-se do momento final do som e que a onda se encaminhará para o silêncio novamente. As quedas podem ser bruscas ou lentas de acordo com as características do objeto sonoro. Quedas bruscas implicam em sons secos como coisas ásperas e duras. É o som de uma pedra caindo no chão ao contrário de uma corda de violão que depois de tocada demora a voltar ao silêncio novamente e realiza uma execução sonora muito mais leve e suave.

1.4.2 Amplitude

A amplitude de um som representa seu volume. A amplitude de um som isoladamente não possui muita importância, mas contextualizada em uma paisagem sonora ela pode representar distâncias. Sons de amplitude mais baixa normalmente representam objetos sonoros distantes e de amplitude mais alta representam objetos mais próximos. A referência sempre é a do conjunto dos objetos presentes no ambiente, portanto, se um objeto se destaca em relação aos outros, este dará a impressão de estar mais próximo do que os outros, ou então que este estará em evidência sendo merecedor de maior atenção. Objetos com amplitude menor normalmente representam objetos secundários ou até sem importância para a cena.

1.4.3 Reverberação

O efeito de reverberação está diretamente relacionado ao ambiente e sua capacidade de reflexão do som. O som emitido colide com elementos do espaço físico e retorna ao local de emissão do som e se funde com o som sendo emitido. Ao emitir um som em um ambiente que proporciona reverberação mesmo após terminar a emissão do som, os reflexos deste quando retornam se mantêm no ar rebatendo em obstáculos como as paredes do local diminuindo sua intensidade aos poucos até a sua finalização por completo. O eco é um tipo de reverberação em que, em linhas gerais, o tempo de retorno do som após a sua colisão com obstáculos é muito maior do que encontramos na reverberação.

A reverberação é um recurso muito útil para se representar acusticamente o tamanho do ambiente e algumas de suas características. O som emitido trafega pelo ar e quando colide com algum objeto existem alguns fatores que interferem na forma que a reflexão deste som será realizada. Algumas características do ambiente são levadas em conta quando analisamos o efeito da reverberação: distância dos obstáculos, o tipo de material dos obstáculos e por fim o posicionamento e a forma dos obstáculos.

A distância dos obstáculos interfere diretamente no tempo de retorno do som à posição original de onde foi emitido. Quando mais longe o obstáculo tiver maior o tempo de resposta. O tipo de material dos obstáculos interfere no grau de absorção do som no momento de seu impacto, quanto maior a absorção, menor a intensidade do som refletido. E o posicionamento dos objetos interfere de uma forma mais complexa sendo cada caso um caso diferente, pois o som que é refletido em um obstáculo trafega pelo ar e este também pode ser refletido novamente em outros obstáculos. A forma do obstáculo também define a direção e forma das reflexões do som. Se estivermos em uma sala quadrada e tivermos paredes paralelas, o som é refletido inúmeras vezes nas paredes até que tenha sido absorvido totalmente pelo ambiente. Neste caso podemos ouvir um som emitido sendo refletido nas paredes mesmo depois que a emissão do som original já tenha sido finalizada.

1.4.4 Imersão

A imersão sonora depende menos da construção da paisagem sonora e mais das características da sua reprodução. Quando utilizamos aparelhos com fones de ouvido para ouvir determinada música estamos com um grau de imersão maior do que ao ouvirmos música em um carro com outras pessoas conversando. O fone de ouvido além de emitir som ele funciona como um bloqueio para o som externo aumentando a percepção do som sendo emitido em relação ao som ambiente, mesmo que a música sendo tocada no aparelho com fone de ouvido e no rádio do carro seja exatamente a mesma.

Para uma boa performance das paisagens sonoras nos metaversos, é necessário um ambiente propício que pode ser desde uma sala preparada para tal, ou o uso de fones de ouvido que possuam uma boa qualidade para isolar o som externo. Estes cuidados são importantes e são os responsáveis por diminuir o número de possíveis distrações que o usuário pode ter com o ambiente externo. A imersão no contexto que estamos trabalhando é o desprendimento do usuário de seu ambiente natural e sua imersão em outro artificialmente construído o metaverso.

1.4.5 Aleatoriedade

A aleatoriedade trata-se de um conceito importante nos metaversos, pois a ideia da interação nos metaversos é questão fundamental para que o interesse dos usuários seja mantido. O mesmo acontece com o áudio, caso tenhamos sempre uma mesma música ambiente em um local, os mesmos objetos sonoros e assim por diante teremos aos poucos uma queda do interesse dos usuários.

O efeito da aleatoriedade pode ser aplicado no áudio dos metaversos para que tenhamos uma representação do imprevisível existente em nosso mundo. Esta componente é fundamental para a construção de um metaverso dinâmico e que proporcione a imprevisibilidade das ações. É comum na área dos jogos digitais, que os melhores jogadores sejam os que decoram as seqüências de ações de forma a tomar decisões de forma complementar a cada tentativa até a finalização do jogo. Por esta razão é interessante que seja elaborado um ambiente com elementos de comportamento aleatório sendo que toda vez que um usuário acessar o ambiente uma nova experiência seja apresentada. O som aleatório envolve a expectativa dos usuários de participar sempre de uma nova paisagem sonora e se possível de forma interativa.

O áudio é uma componente indispensável para que possamos obter um alto grau de imersão nos metaversos. Ele possui a característica de interferir de uma forma não objetiva em aspectos emocionais dos usuários. A música, sendo uma componente muito estudada e com muita teoria já elaborada para que projete um alto grau emocional nos ouvintes, pode ser amplamente utilizada nos metaversos com toda a sua vasta gama de recursos para atingir uma grande expressividade para que os usuários possam ser imersos nos ambientes dos metaversos.

Seria muito conveniente que novos dispositivos (hardware e software) de interação que proporcionem uma maior imersão nos metaversos, fossem desenvolvidos. Estes recursos poderão ser utilizados de forma a permitir que o áudio seja bem melhor percebido nos metaversos e possibilitará uma experiência sensorial extraordinária.

As atuais mídias digitais estão cada vez mais poderosas e possuem uma definição cada vez mais definida. Tanto no vídeo quanto no áudio, os formatos digitais e a capacidade computacional de se manipular estes arquivos aumentam de tal forma de temos até dificuldade de acompanhar sua evolução. Porém, mesmo com toda esta evolução computacional das mídias ainda existe muita dificuldade de se integrar diferentes tipos de mídia em um mesmo ambiente como, por exemplo, o metaverso. Esta dificuldade se dá até por uma questão de arquitetura de hardware dos computadores que possuem placas de vídeo e placas de áudio distintas, o vídeo é

processado em um dispositivo diferente do áudio. Para que a sincronia seja possível é necessário estabelecer critérios de sincronia com clocks⁸ e algoritmos específicos para que esta sincronia aconteça.

Acredito que até pelo esforço que se é despendido para se conseguir alta definição em uma determinada mídia que o esforço da integração acabe ficando para um segundo plano. Quando pensamos estas mídias de uma forma integrada é que a expressividade do conjunto seja intensificada.

Para que seja possível integrar estas mídias de forma adequada, é necessário que o objetivo da expressividade procurada para o conjunto das mídias utilizadas esteja constantemente presente na cabeça do autor. Ao pensarmos um ambiente é comum perdermos tempo em detalhes que no conjunto geral da obra são sejam relevantes e não tenha sequer possibilidade de ser percebido.

Quando pensamos a paisagem sonora, conseguimos imaginar o conjunto dos sons integrados com o ambiente, e esta é uma possibilidade para que se mantenha o foco no conjunto e não isoladamente em um ponto específico. É possível notar a participação de cada objeto sonoro no contexto do ambiente e como cada imagem interage com cada som e vice-versa.

Um dos grandes objetivos de um metaverso é a imersão do usuário em seu ambiente de forma que seja estabelecida uma interação tal que se consolide como uma experiência única para o usuário o qual poderá contribuir com os acontecimentos do ambiente. O áudio possui muita contribuição com o conjunto das mídias de um metaverso no sentido de se atingir um alto grau de imersão. O áudio além de possuir sua representação própria no ambiente ele anula parte dos sons externos permitindo que o usuário se concentre no ambiente ao qual está utilizando.

Não é necessário que utilizemos todos os tipos de mídia em todos os metaversos. O que fazemos é criar um conjunto articulado de mídias que atinja nossos objetivos a quantidade de elementos midiáticos da obra também é uma escolha do autor para representar suas idéias. A própria utilização dos recursos reduzidos em um metaverso pode ser encarada como uma forma de expressão como, por exemplo, imagens distorcidas, sem cores ou mesmo com sons distorcidos e alterados digitalmente para que, propositalmente, tenham seu entendimento dificultado.

Os metaversos fornecem uma forma articulada de se utilizar diferentes tipos de mídias em uma obra com um alto poder de expressão. Assim como os livros, a música, o cinema a televisão que se estabeleceram como mídias de grande valor e

⁸ Um *clock* de um computador é como um metrônomo que estabelece o passo com que as instruções devem ser executadas ele é quem estabelece a velocidade de um computador a qual é medida em *Hertz*.

amplamente consolidadas por autores ao redor do mundo, os metaversos têm se apresentado como uma forma nova forma de expressão e assim como todas as outras mídias possuem o objetivo de diversas naturezas, desde um objetivo corporativo, educacional ou até mesmo artístico. A grande contribuição dos metaversos é que estes possuem a componente interação fortemente presente de seus usuários e estes participam de maneira ativa no processo. Neste ambiente o leitor é o espectador, ouvinte e ao mesmo tempo personagem o que faz com que os mocinhos e os bandidos não possuam destinos previamente definidos e suas histórias sejam traçadas ao longo do seu percurso nos metaversos.

Referências

- BAIRON, Sérgio. *"Texturas Sonoras – Áudio na Hiperídia"* - São Paulo: Ed. Hacker, 2005.
- BISTAFA, S. R. *"Acústica aplicada ao controle do ruído"* – São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2006.
- CANDIDO, A. et. all. *"A personagem de ficção"* – São Paulo: Ed. Perspectiva, 2005.
- JAKOBSON, Roman. *"Linguística e Comunicação"* - São Paulo: Ed. Cultrix, 1977.
- LOPES, Edward. *"Fundamentos da Linguística Contemporânea"* - São Paulo: Ed. Cultrix, 2008.
- MCLUHAN, Marschall. *"Os Meios de Comunicação – como extensões do homem"* - São Paulo: Ed. Cultrix, 1964.
- NÖTH, Winfried. *"Handbook of Semiotics"* – Indiana, 1995.
- PIERCE, Charles S. *"Semiótica"* - São Paulo: Ed. Perspectiva, 2005.
- SANTAELLA, Lúcia. *"Matrizes da Linguagem e Pensamento – sonora Visual Verbal"* - São Paulo: Ed. Iluminuras / FAPESP, 2001.
- _____. *"Navegar no Ciberespaço – o perfil cognitivo do leitor imersivo"* - São Paulo: Ed. Paulus, 2004.
- SHAFER, R. Murray. *"A Afinação do Mundo"* - São Paulo: Ed. UNESP, 1977.
- _____. *"O Ouvido Pensante"* - São Paulo: Ed. UNESP, 1986.
- RUSSO, I. ; BEHLAU M. *"Percepção da Fala: Análise Acústica"* - São Paulo: Ed. Lovise, 1993.
- WISNIK, J. M. *"O som e o sentido"* - São Paulo: Ed. Companhia das Letras, 2004.
- ZUMTHOR, Paul. *"La Letra y La Voz"* – Madrid: Ed. Catedra, 1989.