

# iscte

INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA

---

Arquitetura em Videojogos

David Ferreira Vaz

Mestrado Integrado em Arquitetura

Orientador:

Doutor José Luís Possolo de Saldanha, Professor Associado  
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2023



# iscte

TECNOLOGIAS  
E ARQUITETURA

---

Departamento de Arquitetura e Urbanismo

Arquitetura em Videojogos

David Ferreira Vaz

Mestrado Integrado em Arquitetura

Orientador:

Doutor José Luís Possolo de Saldanha, Professor Associado  
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Outubro, 2023





1	Introdução.....	08
1.1	Resumo (e Abstract).....	08
1.2	Tema.....	10
1.3	Objetivos.....	11
1.4	Metodologia.....	11
1.5	Estrutura do Ensaio.....	11
1.6	Estado da Arte.....	12
2	O que é um Jogo?.....	14
2.1	A caracterização de um Jogo.....	14
2.2	O Faz de Conta.....	14
3	<i>Gameworlds e Levels</i> .....	18
3.1	A caracterização de <i>Gameworlds e Levels</i> .....	18
3.2	<i>Gameworlds</i> .....	18
3.3	<i>Levels</i> .....	20
4	Arquitetura em <i>Playgrounds</i> .....	22
4.1	<i>Play Architecture</i> .....	22
4.2	<i>Sand-Piles e Worldbuilding</i> .....	22
4.3	A Introdução de Ginástica e <i>Obstacle Course Playgrounds</i> .....	23
4.4	O <i>Adventure Playground</i> .....	32
5	Arquitetura em Parques temáticos.....	38
5.1	Além do Físico.....	38
5.2	Imersão e Protagonismo.....	38
5.3	<i>Playing a Meaningful Role</i> .....	40
5.4	<i>Bring the Environment to Life</i> .....	40
5.5	<i>Move the Action Forward (Creating a Magic Circle)</i> .....	46
5.6	<i>Overcome Challenges</i> .....	48
5.7	Parques temáticos e <i>Open World design</i> .....	50
6	Arquitetura em Videojogos.....	56
6.1	<i>Playgrounds</i> digitais.....	56
6.2	Materialidade e <i>Worldbuilding</i> .....	56
6.3	O Potencial da Arquitetura em Videojogos.....	60
6.4	Trabalhando a Contradição.....	62
7	Notas Finais.....	66
8	Referências.....	68
8.1	Bibliografia.....	68
8.2	Webgrafia.....	69
8.3	Videografia.....	70
8.4	Conferências.....	71
8.5	Figuras.....	71
8.6	Referências de Videojogos.....	73

Anexo A: Figuras

Anexo B: Desenhos Técnicos

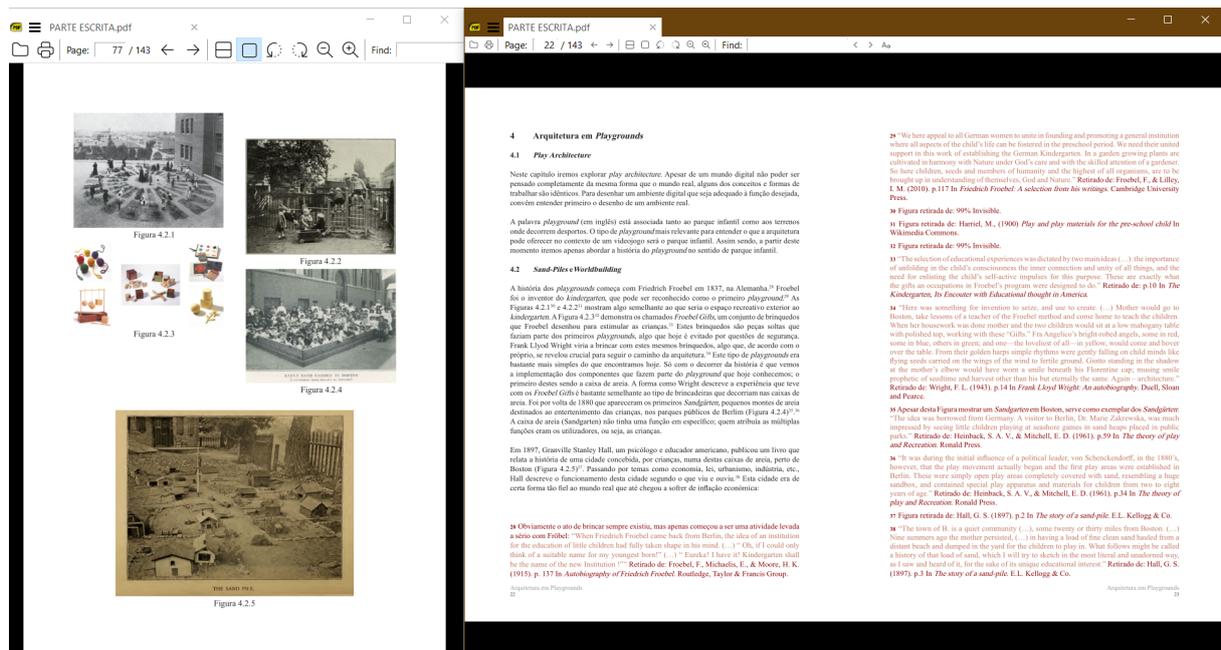
# Algumas notas importantes:

## Sobre as notas de rodapé

De modo a facilitar a leitura, optei por colocar as notas de rodapé quase sempre na página da direita, exceto nos capítulos 1; 7; e 8, dada a falta significativa (ou total) de notas de rodapé nestes capítulos. Desta forma, do capítulo 2 ao capítulo 6 (desenvolvimento do trabalho) as notas de rodapé estão maioritariamente localizadas na página da direita.

## Sobre as Figuras:

Para a visualização das figuras, sugere-se que o leitor abra este pdf duas vezes; de modo a colocar páginas diferentes no mesmo ecrã. Por exemplo: na página 22 é referenciada a figura (4.2.1). Para o leitor poder ver o corpo de texto; notas de rodapé; e figuras ao mesmo tempo, deverá abrir este pdf duas vezes (usando o comando ctrl+N no windows ou command+N no Mac) e colocar as janelas correspondentes ao corpo de texto e figuras lado a lado, como se pode ver na imagem abaixo:



Note-se que o documento à direita está aberto em “book view”, para se poder ver duas páginas de cada vez, enquanto que o mesmo documento à esquerda está aberto em “single page view”.

## Sobre os Anexos:

A parte escrita e a parte prática deste trabalho abordam temas completamente diferentes e, portanto, o conteúdo da parte prática encontra-se no Anexo B: Desenhos Técnicos.

# 1 Introdução

## 1.1 Resumo

O mundo dos videogames é uma realidade muito presente na vida de algumas sub-culturas da população mais jovem da atualidade. O videogame é um meio que, apesar de bastante mais recente que as outras artes, como a cinematografia, pintura, e arquitetura, não deixa de ser uma inspiração para muitos. Tal como acontece com todas as áreas do conhecimento humano, existem várias interseções entre elas que devem ser exploradas. Com este tese, pretende-se explorar as interseções entre arquitetura e videogames ou, mais precisamente, a arquitetura que é produzida dentro de videogames.

Para entender o que é um espaço digital desenhado para a diversão, pode ser útil entender o desenho de um espaço real com preocupações equiparáveis. Para tal, será feito um estudo sobre playgrounds e parques temáticos, de modo a entender mais profundamente o que é um espaço interativo que consiga imergir os seus ocupantes numa realidade fictícia. Note-se que, apesar de exemplos como o Metaverse serem comparáveis ao trabalho feito em jogos, não devem ser considerados jogos dado que os objetivos que cada um tenta atingir são significativamente diferentes. O que se procura explorar com este trabalho de investigação não é uma tentativa de substituir o real; é explorar a forma como a arquitetura num contexto digital pode criar experiências fantasiosas, impossíveis à vida real.

Palavras-chave:

Arquitetura - Jogo - *Level Design* - Magic Circle - *Playground* - *Worldbuilding*

## Abstract

The world of video games is very present in the lives of some sub-cultures of today's younger population. Although videogames are a medium that is far more recent than other arts, such as cinematography, painting and architecture, it is still an inspiration for many. As with all areas of human knowledge, there are various intersections between them that should be explored. The aim of this thesis is to explore the intersections between architecture and video games or, more precisely, the architecture that is produced within video games.

To understand what a digital space designed for fun is, it can be useful to understand the design of a real space with similar concerns. To this end, a study will be made of playgrounds and theme parks, in order to gain a deeper understanding of an interactive space that manages to immerse its occupants in a fictional reality. It should be noted that although examples such as Metaverse are comparable to the work done in games, they should not be considered games since the goals that each tries to achieve are significantly different. What this thesis seeks to explore is not an attempt to replace the real thing; it is to explore how architecture in a digital context can create fantastical experiences that are impossible in real life.

Key words:

Architecture - Game - Level Design - Magic Circle - Playground - Worldbuilding

## 1.2 Tema

Este trabalho consiste numa meta-análise sobre game design ou, mais especificamente, *level design*. Quando um arquiteto olha para a planta de uma casa, é capaz de entender um conjunto de características como organização, programa, conceito, etc. Ao olhar para a planta de um edifício que pertença a um videogame, encontramos alguma dissonância, já que certas propriedades de um videogame não se reproduzem na vida real. No entanto, com o conhecimento apropriado face ao contexto, o desenho tornar-se-á mais claro. A casa num videogame não serve o propósito de habitar, serve antes como cenário para outro tipo de realidade. Enquanto no mundo real os edifícios têm um propósito individual prático, os ‘edifícios’ do mundo virtual têm outras finalidades. O tema deste trabalho foca-se nestas outras. Olhando para o design de *playgrounds* e parques temáticos, iremos entender o que são espaços reais desenhados para a diversão. Aquando esta análise, faremos o mesmo com videogames, traçando igualdades e diferenças entre o real e pseudo-real.

Em filmes podemos experienciar, através da empatia, o que as personagens no ecrã sentem. Podemos ser transportados para outros mundos, ver coisas impossíveis, assistir a narrativas cuidadosamente construídas. Todas estas experiências conseguem ser concebidas em cinema mas não em arquitetura, da mesma forma que há outras experiências que se restringem ao mundo da arquitetura. Esta oposição existe graças às vantagens e limitações de cada meio. Ao perder certas vantagens de um meio, perdemos também parte das suas limitações, ganhando maior flexibilidade. Uma das características significativas do cinema é o público quase passivo. Esta vertente traz um conjunto de vantagens e limitações. Ao perder a passividade do público, podemos ganhar algo impossível de se fazer em filmes: interatividade. Ernest Adams, no livro *Fundamentals of Game Design*, refere precisamente esta diferença importante:

“Play is a participatory form of entertainment, whereas books, films, and theater are presentational forms. When you read a book, the author entertains you; when you play, you entertain yourself. With the rare exception of some experimental works, the audience does not actually create or change the content of a book or a play, (...). Reading a book or watching a play is not passive, but it is not interactive in the sense of modifying the text. In contrast, each time you play a game, you can make different choices and have a different experience. Play ultimately includes the freedom to act and the freedom to choose how you act.”<sup>1</sup>

Ao contrário do mundo do cinema, o mundo dos videogames permite experienciar uma narrativa como protagonista, tal como em arquitetura. No entanto, para o podermos fazer de maneira imersiva, é fundamental o chamado *level design*, à semelhança do desenho do projeto de arquitetura. De forma simplificada, *level design* significa o desenho do cenário do jogo. É aqui que o desenho do espaço se revela importantíssimo, e é o que procurarei explorar nesta tese.

### 1.3 Objetivos

Com esta investigação pretende-se ilustrar o potencial da arquitetura em ambientes digitais dedicados à jogabilidade. Para tal, serão exploradas as semelhanças entre o trabalho de um arquiteto e o trabalho de um *game designer*, olhando para vários exemplos de jogos, *playgrounds* e parques temáticos. Ao olhar para espaços digitais, iremos entender as estratégias que os *game designers* empregam nestes, de modo a criar diferentes experiências para os jogadores, consoante o tipo de jogo. Como referido anteriormente, exemplos como o *Metaverse* não são jogos, pelo que não serão abordados neste trabalho.

### 1.4 Metodologia

Numa tentativa de exemplificar as semelhanças entre o trabalho do arquiteto e o do *game designer*, serão abordados vários jogos onde essas semelhanças se tornam mais claras. Um edifício virtual num videojogo pode ter uma aparência semelhante à de um edifício real, embora cada um cumpra funções distintas. Apesar desta distinção, tanto o ambiente virtual como o real trabalham sobre a mesma base, o espaço. Enquanto o arquiteto está preocupado com questões práticas, conceptuais, artísticas e do conforto de um espaço, o *game designer* procura a diversão que esse espaço possa oferecer ao jogador. Para entender estas motivações, há que analisar exemplos que revelem esta forma diferente de olhar para o espaço.

### 1.5 Estrutura do Ensaio

Este ensaio divide-se em quatro partes. Primeiro, serão introduzidos alguns conceitos importantes relativos a jogos (e videojogos): o *magic circle*, *gameworlds* e *levels*. Esta primeira fase será crucial para entender o resto do trabalho já que muitos dos conceitos abordados aparecerão novamente mais à frente. Na segunda e terceira partes veremos a história dos *playgrounds* e, em seguida, uma análise de parques temáticos (prestando especial atenção ao trabalho da *Walt Disney Imagineering*). Enquanto que o *playground* se revela importante dada as suas características físicas, o parque temático é significativo graças às suas qualidades metafísicas, daí ser relevante o estudo de ambos. Na quarta e última parte serão abordados alguns exemplos de como os *game designers* podem tirar partido de conceitos provenientes do mundo da arquitetura para enriquecer os mundos digitais que criam.

1 Adams, E. (2014). p.4 In *Fundamentals of Game Design*. book, New Riders.

## 1.6 Estado da arte

A obra *Fundamentals of Game Design* revelou-se extremamente importante para a caracterização de *level design* e *gameworlds*, bem como a caracterização do que é um jogo. Apesar de o videogame ser um tipo de jogo, tem diferenças significativas em relação às outras categorias. Este conjunto de diferenças são exploradas na parte inicial da obra de Ernest Adams, daí a relevância especial desse livro para o trabalho. A primeira metade da obra é dedicada à explicação das várias partes que constituem um videogame. Aplicando os conceitos adquiridos na primeira metade, a segunda parte é dedicada à exploração dos diferentes géneros de jogo.

Em *Homo Ludens*, Johan Huizinga estuda o jogo nas suas várias formas: tanto no sentido geral como no sentido social; tanto no sentido irracional infantil como no sentido racional de jogo propriamente dito. O autor sublinha a importância das muitas características identificadas do jogo como uma parte crucial da sociedade e da cultura, chegando mesmo a estabelecer categorias inesperadas como “Play and Law”, “Playing and Knowing” ou “Play and Poetry”, por exemplo. A ideia do faz-de-conta como parte do jogo é amplamente explorada neste livro, de onde vem o termo “*magic circle*”. Para este ensaio, *Homo Ludens* foi extremamente importante para compreender o que é verdadeiramente um jogo.

Em *City of play: An architectural and urban history of recreation and Leisure* (livro), *City of play* (conferência baseada no livro) e *Imprints of Leisure, the Architecture of Play* (conferência), Rodrigo Pérez de Arce explora a história dos *playgrounds*, principalmente no contexto (social e material) da cidade.<sup>2</sup> Percorrendo as várias fases do *playground* ao longo da história, o autor identifica padrões e tipologias que revelam ligações importantes entre a cidade e os “*playspaces*”. Apesar de não ser referenciado diretamente<sup>3</sup>, o estudo feito por Rodrigo Perez foi crucial para a investigação sobre play architecture.

Em *The Story of a Sand-Pile*, Granville Stanley Hall relata a história de uma cidade concebida por crianças numa caixa de areia. A primeira parte é dedicada à história do *Sand-Pile*: passando por temas como economia, lei, urbanismo, indústria, etc., o autor descreve o funcionamento desta cidade em grande detalhe. A segunda parte foca-se em explorar os possíveis benefícios para o crescimento das crianças, nomeadamente o espírito comunitário e cívico que ganharam nesta experiência social. Esta curta obra serviu para introduzir e explicar o conceito de *worldbuilding*.

Na conferência *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, Brent Strong e Sara Thacher descrevem os 6 princípios que os *Imagineers*<sup>4</sup> seguem para imergir os visitantes nas várias atrações da Disneyland. Esta conferência é destinada exatamente a *game designers*, de modo a aprenderem com o trabalho dos *Imagineers*. Para entender um parque temático além das suas atrações, o livro *Total landscape, theme parks, public space* de Miodrag Mitrasinovic revelou ser bastante útil. Esta obra foi fundamental para entender todo o design psicológico que está atrás de um parque temático, nomeadamente face à atmosfera que expressam.

A conferência *The Making of Breath of the Wild* dada pela equipa responsável pelo jogo *The Legend of Zelda: Breath of the Wild* foi crucial para entender o desenho de um espaço destinado à exploração e aventura, e a importância de trabalhar o som como material. Em combinação com esta, a conferência *World Building with Architecture* de Sarah Bonser serviu como reforço às ideias anteriormente abordadas, bem como um olhar mais profundo sobre o mundo de *Breath of the Wild*, especialmente sobre materialidade. Além deste jogo, ainda outros foram vistos com este tipo de atenção pela palestrante, o que serviu para aprofundar ainda mais o conceito de *worldbuilding*.

Por último é importante referir as entrevistas e vídeo relativos ao jogo *Final Fantasy VII Remake* e *Control: Redesigning Midgar, Final Fantasy VII Remake's gritty cyberpunk metropolis* de Andrew Webster; *Reinventing Midgar: Final Fantasy VII Remake's creators on rebuilding the iconic city for PS4* de Yoshinori Kitase e Naoki Hmaguchi; e *Control taught me to love the ugliest architecture* de Simone de Rochefort. Com estas três fontes foi possível aprofundar a investigação sobre arquitetura digital: a forma como a materialidade pode ser explorada para fins de jogabilidade e crítica social, bem como conhecer melhor o trabalho que é feito atrás das cortinas para atingir uma experiência entusiasmante para o jogador.

2 A componente social dos *playgrounds* será abordada; no entanto, há que referir que, no contexto dos videojogos, a relação entre *playgrounds* e cidade não existe, uma vez que um jogo é composto apenas por *playgrounds*. Acredita-se que, no futuro, se possa viver dentro de uma simulação, mas nunca num jogo. O *Metaverse*, por exemplo, não é um jogo; é uma simulação que pretende substituir parte da vida real e, talvez no futuro, a vida como um todo. O jogo também é uma forma de simulação, mas não pretende substituir a vida real.

3 As conferências e o livro serviram como ponto de partida para encontrar fontes primárias, tanto quanto possível.

4 Nome que se dá aos criativos da *Walt Disney Imagineering*.

## 2 O que é um Jogo?

### 2.1 A caracterização de um Jogo

Antes de pensar em videogames, convém entender o que é um jogo. Para isso, irei seguir a mesma lógica usada no primeiro capítulo do livro *Fundamentals of Game Design*<sup>5</sup>, de Ernest Adams. Existem vários tipos de jogos: jogos de tabuleiro (xadrez, dominó, monopólio); jogos de cartas (uno, canasta); jogos de recreio (apanhada, escondidas); jogos de desporto (futebol, ping pong, tênis) e por fim; videogames (super mario, *tetris*). Todos estes tipos de entretenimento têm uma estrutura em comum que os define como jogo, um sistema de regras.

O que distingue um jogo de outras formas de entretenimento é esta presença de organização. Ao contrário de outros tipos de entretenimento, a diversão de um jogo vem a partir das suas regras. No livro *Fundamentals of Game Design*, o autor faz a distinção entre brinquedos, quebra-cabeças e jogos, de modo a dar a conhecer com maior rigor o que é um jogo:

“A toy does not come with any rules about the right way to play with it, nor does it come with a particular goal that you as a player should try to achieve. (...) If you add a distinct goal to playing - a particular objective that you are trying to achieve - then the article being played with is not a toy but a puzzle. Puzzles have one rule that defines the goal, but they seldom have rules that dictate how you must get to the goal. Some approaches might be fruitless, but none are actually prohibited. A game includes both rules and a goal. Playing a game (...) is a more structured activity than playing with toys or puzzles.”<sup>6</sup>

Uma forma simplista de olhar para um jogo é uma composição de três partes: (um, ou mais) jogadores; interação; e um objetivo. Os jogadores são as pessoas que usam e tiram proveito das regras para atingir o objetivo que lhes é atribuído. A interação é o regulamento que permite ou proíbe as várias ações dos jogadores. O objetivo é o que os jogadores têm de conseguir fazer no decorrer do jogo.

### 2.2 O Faz de Conta

O raciocínio e o desenvolvimento de estratégias são fundamentais para qualquer jogo, mas só com a componente da diversão é que tem relevância para a cultura humana. Um jogador autómato<sup>7</sup> podia ser concebido para ter melhor desempenho do que qualquer jogador humano mas, ao contrário deste, não consegue extrair nem atribuir valor na sua participação. O valor extraído vem da diversão, algo inalcançável para um ser autómato, dado que é uma característica exclusiva do reino animal<sup>8</sup>. Um robô (ao contrário de um autómato) é capaz de fingir, daí ser possível a existência do *Turing test*<sup>9</sup>. Ao contrário do robô, o ser humano é capaz de atribuir valor a coisas que pertencem ao mundo ilusório. É isto que torna um jogo possível e relevante.

5 Adams, E. (2014). p.2-10 In *Fundamentals of Game Design*. book, New Riders.

6 Adams, E. (2014). p.2 In *Fundamentals of Game Design*. book, New Riders.

7 Entidade inconsciente cujas ações não são fruto de reflexão. Numa determinada situação, um robô pode escolher a opção que julgar preferível, ou seja, de certa forma pode-se dizer que refletiu sobre o assunto. Um autômato não dispõe de qualquer tipo de raciocínio.

8 O ser humano não é o único que é capaz de brincar: “Animals play just like men. We have only to watch young dogs to see that all the essentials of human play are present in their merry gambols. They invite one another to play by a certain ceremoniousness of attitude and gesture. They keep to the rule that you shall not bite, or not bite hard, your brother’s ear. They pretend to get terribly angry. And-what is most important-in all these doings they plainly experience tremendous fun and enjoyment.” Retirado de: Huizinga, J. (1938). p.1 In *Homo ludens*. Giulio Einaudi.

9 *Turing test*: processo que testa a capacidade de um robô fingir que é um ser humano. Se o júri do teste for incapaz de perceber se está a falar com um ser humano ou com um robô, o robô passou no teste.

Outro nome para este mundo ilusório é o chamado *magic circle*<sup>10</sup>. A ideia deste *magic circle*, concebido por Johan Huizinga no livro *Homo Ludens*, é a de que existe um limite, idealizado por quem o ocupa, que divide o mundo fingido do mundo real. Sempre que estamos a jogar, ocupamos um *magic circle*; quando acabamos o jogo saímos desse *magic circle*. Este conceito é relevante para entender duas questões: o acordo que há entre os vários jogadores (que jogam o mesmo jogo em simultâneo) e o valor que só o ser humano atribui a coisas que estejam dentro do *magic circle*. Por consequência, esta atribuição de valor permite um tipo de jogo no qual o objetivo é, na realidade, inalcançável, um tema que será importante mais à frente. Adams ilustra estes pontos na sua obra *Fundamentals of Game Design*:

“In single-player games, the player establishes the magic circle simply by choosing to play. In multiplayer games, players agree upon a convention, which in turn establishes the magic circle. In other words, they all pretend together, and more important, they all agree to pretend the same things; that is, to accept the same rules.” “At first glance, you might not think much pretending is involved in a physical game like soccer. After all, the players aren’t pretending to be someone else, and their actions are real-world actions. Even so, the players assign artificial significance to the situations and events in the game, and this is an act of pretending. (...) In the real world, kicking a ball into a net is meaningless, but for the duration of a soccer game, the players (and spectators) pretend that kicking the ball into the net is a good thing to do and that it benefits the team that successfully achieves it.” “A game must have a goal (...), and it can have more than one. (...) goalless play is not the same as game play. Even creative, noncompetitive play still has a goal: creation. (...) the object of SimCity is to build and manage a city without going bankrupt, and as long as the player does not go bankrupt, the game continues indefinitely without any outcome. In fact, the object of a game need not even be achievable, so long as the players try to achieve it. (...) Not all games include a victory condition. Some establish only a loss condition, a situation that indicates the end of the game by specifying which player has lost. Such a game can never be won, only abandoned. The RollerCoaster Tycoon game is a good example: You can lose the game by running out of money and having your theme park collapse, but you cannot win it. The rules and the goal of a game are entirely contained within the magic circle, but the concept of winning and losing transcends it to affect the real world as well. Winning is perceived as a meritorious achievement, and after the game is over, players take pride in having won. (...) you don’t have to include the ideas of victory and defeat in a game. They’re optional elements that make the game more exciting and meaningful to the players.”<sup>11</sup>

Se usarmos a definição simplista de um jogo mencionada anteriormente<sup>12</sup>, podemos entender um primeiro exemplo: uma partida de xadrez é composta por dois jogadores; a interação, que é o conjunto de regras associadas ao movimento de cada peça; e o objetivo, que é derrubar a peça do rei do jogador oposto. Depois de caracterizado o jogo e a importância do ato de fingir, falta falar de uma parte crucial, o *gamespace*, ou seja, o local onde decorre o jogo. No caso do xadrez, o tabuleiro de oito por oito casas é o *gamespace*. A interação do jogo já dita o conjunto de ações possíveis, porém essas ações têm de ocorrer no palco, que é o tabuleiro de jogo. O desenho deste palco é o que se chama, em videogogos, *level design*.<sup>13</sup>

10 “More striking even than the limitation as to time is the limitation as to space. All play moves and has its being within a playground marked off beforehand either materially or ideally, deliberately or as a matter of course. Just as there is no formal difference between play and ritual, so the “consecrated spot” cannot be formally distinguished from the playground. The arena, the card-table, the magic circle, the temple, the stage, the screen, the tennis court, the court of justice, etc., are all in form and function playgrounds, i.e., forbidden spots, isolated, hedged round, hallowed, within which special rules obtain. All are temporary worlds within the ordinary world, dedicated to the performance of an act apart.” Huizinga, J. (1938). p.10 In *Homo ludens*. Giulio Einaudi.

11 Adams, E. (2014). p.5-8 In *Fundamentals of Game Design*. book, New Riders.

12 Número de jogadores, interação e objetivo. Explicado no último parágrafo do Capítulo 2.1 - A caracterização de um jogo.

13 No contexto deste trabalho, podemos entender *levels* e *gamespaces* como sendo a mesma coisa. Seria mais simples usar a expressão *gamespace* para o trabalho na sua totalidade, mas tendo em conta que os autores citados usam palavras diferentes, achei por bem ir trocando as palavras conforme o contexto.

### 3 *Gameworlds e Levels*

#### 3.1 A caracterização de *Gameworlds e Levels*

Para responder à pergunta ‘o que é *level design*?’<sup>14</sup>, há que primeiro entender ‘o que é um *level*?’. Na obra *Fundamentals of Game Design*, o autor trata *gameworlds* e *levels* como entidades separadas, e para entender a relevância que a arquitetura pode ter em videojogos, é aconselhável perceber estes dois conceitos.

#### 3.2 *Gameworlds*

Para entender jogos como “A aldeia adormece”<sup>15</sup>, é preciso um *magic circle* e um *gameworld*. Este jogo de dedução social pode ser resumido num “conflito entre dois grupos: uma minoria informada (os mafiosos ou os lobisomens) e uma maioria não informada (os aldeões)”<sup>16</sup>. As regras ditam como se joga, e os papéis encenados por cada jogador são apenas adições que definem uma narrativa, de modo a tornar a experiência menos abstrata.<sup>17</sup> O conjunto destes papéis e a aldeia fictícia na qual o evento decorre são o *gameworld*<sup>18</sup>. A maior parte dos jogos mencionados até agora não requer um *gameworld*, ou, se requer, não é algo muito complexo. A arquitetura entra em ação apenas quando falamos de jogos com *gameworlds*. Estes *gameworlds* têm várias funções, conforme indicado por Ernest Adams:

“Games entertain by several means: gameplay, novelty, social interaction (...), and so on. In a game such as chess, almost all the entertainment value is in the gameplay; few people think of it as a game about medieval warfare. (...) One of the purposes of a game world is (...) to offer the player a place to explore and an environment to interact with. As a general rule, the more that a player understands a game’s core mechanics, the less the game world matters. Mastering the core mechanics requires a kind of abstract thought, and fantasy can be a distraction. Serious chess players don’t think of the pieces as representing actual kings and queens and knights. When players become highly skilled at a game such as Counter-Strike, they no longer think that they’re pretending to be soldiers or terrorists; they think only about hiding, moving, shooting, ambushing, obtaining ammunition, and so on. However, this kind of abstract play, ignoring a game’s world, usually occurs only among experienced players. To someone who’s playing a game for the first time, the world is vital to creating and sustaining her interest. The other purpose of a game’s world is to sell the game in the first place. It’s not the game’s mechanics that make a customer pick up a box in a store but the fantasy it offers (...).”<sup>19</sup>

14 Tal como para arquitetura ou *game design*, existem várias definições para *level design*, consoante o autor. Para alguns, *level design* é apenas uma componente do *game design*, para outros, são mundos separados. Para este trabalho de investigação, vou seguir a perspetiva de que *level design* faz parte do *game design*. Esta escolha é influenciada pelas duas obras mais importantes para o trabalho, *An architectural approach to level design*, de Christopher Totten, e *Fundamentals of Game Design*, de Ernest Adams. Naturalmente, outras obras foram analisadas para uma visão mais abrangente e aprofundada sobre o tema, mas mesmo nessas obras o autor identifica, precisamente, o problema da falta de uma definição geral. Por exemplo, no livro *Level design: Concept, theory, and Practice*, Rudolf Kremers oferece pelo menos duas definições diferentes de *level design*: “Level designers, or map designers, are the individuals responsible for constructing the game spaces in which the player competes. As such, the level designer is largely responsible for the implementation of the game play in a title.” Retirado de Shahrani, S. (1999) In *Educational Feature: A History and Analysis of Level Design in 3D Computer Games*. “A level designer has a very responsible position, because maps are where the game takes place.” Retirado de Romero, J (1999) In *Game Design: Secrets of the Sages*. Macmillan. Estas três citações são referidas em Kremers, R. (2018). p.15-17 In *Level design: Concept, theory, and Practice*. CRC Press.

15 Versão portuguesa do jogo “Mafia” criado por Dimitry Davidoff em 1986. Foi adaptado inúmeras vezes ao longo do tempo em várias versões. Não se sabe ao certo qual a versão do “Mafia” é que deu origem a versão portuguesa, nem quando. O uso desta referência deve-se ao facto de ser um jogo que muitas crianças jogam na sua infância em Portugal. Com sorte, os que lerem este trabalho, já terão tido o mínimo de contacto com este jogo, mesmo que por terceiros. A informação relativa ao jogo “Mafia” foi retirada da Wikipedia.

16 Traduzido do inglês da Wikipedia.

17 Tornar um jogo numa experiência menos abstrata é extremamente importante para o sucesso de um jogo, já que é a forma como os *game designers* conseguem transmitir os objetivos, as mecânicas e o *gameworld* sem palavras, como se fosse para um filme. Como Miyamoto refere: “When I approach the design of my games, what I have to think about is how I’m showing a situation to a player, conveying to them what they’re supposed to do. In Mario you keep moving to the right to reach the end goal. In Donkey Kong you keep climbing up to rescue the captured princess.” Retirado de: Vox (2017) *How the inventor of Mario designs a game*, video, YouTube.

18 “A game world is an artificial universe, an imaginary place in which the events of the game occur. When the player enters the magic circle and pretends to be somewhere else, the game world is the place she pretends to be.” Adams, E. (2014). p.84 In *Fundamentals of Game Design*. book, New Riders.

19 Adams, E. (2014). p.85 In *Fundamentals of Game Design*. book, New Riders.

### 3.3 Levels

*Gameworlds* são uma peça fundamental para a maior parte dos videojogos, mas não são exatamente o mesmo que *levels*. Em *The Legend of Zelda*<sup>20</sup>, podemos ver esta diferença. Ao iniciar o jogo, o jogador é recebido por um painel que introduz o *gameworld* (Figura 3.3.1)<sup>21</sup>. Não existe qualquer tipo de interatividade disponível, apenas podemos ler o painel para conhecer o mundo fictício no qual vamos jogar. Primeiro aprendemos um pouco sobre a história do mundo fingido sem qualquer tipo de interação e, depois de alguns passos, o jogo começa efetivamente. Agora vemos o *gameworld* na sua forma mais fiel, materializado visualmente (Figura 3.3.2)<sup>22</sup>. O *level* pode ser entendido desta forma: um *gameworld* com a funcionalidade de interação. Conforme referido anteriormente, o *level* é o palco no qual o jogo decorre.<sup>23</sup>

*Levels* como ‘palco do jogo’ são uma forma válida, mas básica, de os entender. Para perceber a relação que *level design* tem com arquitetura, há que aprofundar o assunto. A definição oferecida por Rudolf Kremers em *Level design: Concept, theory, and Practice* toca num ponto importantíssimo: “Level design is applied game design.”<sup>24</sup> Para entender o *level design* de um jogo, temos de entender o game design desse jogo, e para isso, podemos olhar para as mecânicas (game mechanics) que emprega. *Game mechanics* é um conceito que abrange várias partes do funcionamento de um jogo, podendo ser entendido como o motor que faz o jogo funcionar. Por exemplo, num jogo de Monopólio, o jogador que tiver mais propriedades será, em princípio, o que recebe mais dinheiro. Sendo assim, esse jogador terá maior poder de compra comparado aos outros, e poderá comprar ainda mais propriedades. Isto não está escrito nas regras, mas não deixa de ser fundamental para ganhar; é uma *game mechanic*.<sup>25</sup>

Para entender melhor esta relação entre game design (conjunto de game mechanics) e *level design* (palco de jogo), veremos o jogo *Super Mario Bros.*. A mecânica fundamental deste jogo é o salto. Para atacar qualquer inimigo, o Mario tem de saltar para cima dele. Que tipo de palco será o mais apropriado para este tipo de movimento? Neste jogo, Miyamoto desenhou um palco que tirasse partido do salto, criando um jogo com maior desafio. Como podemos ver na Figura 3.3.3<sup>26</sup>, o mundo do Super Mario tem buracos; plataformas e moedas elevadas (onde apenas chegamos se saltarmos); caixas ‘surpresa’ (que só conseguem ser abertas ao saltar por debaixo delas); e inimigos estrategicamente colocados. Neste jogo apenas existem duas formas de interagir com os inimigos, ou tentamos evitá-los e saltamos *por cima* deles, ou tentamos eliminá-los, saltando *para cima* deles (Figura 3.3.4)<sup>27</sup>. De qualquer forma, estaremos sempre a utilizar o salto, e temos de o saber fazer se pretendemos progredir. O *level design* foi feito de forma a testar as nossas capacidades.

20 Miyamoto, S (1986). *The Legend of Zelda*, videogame, Nintendo.

21 Figura retirada de: *Zelda Dungeon*.

22 Figura retirada de: *Zelda Dungeon*.

23 Explicado no último parágrafo do Capítulo 2.0 - A caracterização de um jogo, e o ato de fingir.

24 Kremers, R. (2018). p.18 In *Level design: Concept, theory, and Practice*. CRC Press.

25 Uma diferença importante entre jogos e videogames é a possibilidade de fazer batota. As regras funcionam como um acordo entre os jogadores. Num jogo de mesa é possível fazer batota, roubar dinheiro do banco sem que ninguém veja, por exemplo. Num videogame é impossível fazer batota e portanto a existência de um manual de instruções não tem o mesmo significado. (É possível fazer batota, mas apenas se o jogo estiver de alguma forma mal programado. Esta hipótese não será considerada dada a sua irrelevância; um jogo não deve estar mal programado.) Quando falamos em videogames, faz mais sentido falar em game mechanics, já que, tal como as leis da física, são incontornáveis e invisíveis, tendo de ser descobertas por quem as procura.

26 Figura retirada de: The Spriters Resource.

27 Figura retirada de: *Printscreen* direto do jogo Miyamoto, S. (1985). *Super Mario Bros.*, Nintendo.

## 4 Arquitetura em *Playgrounds*

### 4.1 *Play Architecture*

Neste capítulo iremos explorar *play architecture*. Apesar de um mundo digital não poder ser pensado completamente da mesma forma que o mundo real, alguns dos conceitos e formas de trabalhar são idênticos. Para desenhar um ambiente digital que seja adequado à função desejada, convém entender primeiro o desenho de um ambiente real.

A palavra *playground* (em inglês) está associada tanto ao parque infantil como aos terrenos onde decorrem desportos. O tipo de *playground* mais relevante para entender o que a arquitetura pode oferecer no contexto de um videojogo será o parque infantil. Assim sendo, a partir deste momento iremos apenas abordar a história do *playground* no sentido de parque infantil.

### 4.2 *Sand-Piles e Worldbuilding*

A história dos *playgrounds* começa com Friedrich Froebel em 1837, na Alemanha.<sup>28</sup> Froebel foi o inventor do *kindergarten*, que pode ser reconhecido como o primeiro *playground*.<sup>29</sup> As Figuras 4.2.1<sup>30</sup> e 4.2.2<sup>31</sup> mostram algo semelhante ao que seria o espaço recreativo exterior ao *kindergarten*. A Figura 4.2.3<sup>32</sup> demonstra os chamados *Froebel Gifts*, um conjunto de brinquedos que Froebel desenhou para estimular as crianças.<sup>33</sup> Estes brinquedos são peças soltas que faziam parte dos primeiros *playgrounds*, algo que hoje é evitado por questões de segurança. Frank Lloyd Wright viria a brincar com estes mesmos brinquedos, algo que, de acordo com o próprio, se revelou crucial para seguir o caminho da arquitetura.<sup>34</sup> Este tipo de *playgrounds* era bastante mais simples do que encontramos hoje. Só com o decorrer da história é que vemos a implementação dos componentes que fazem parte do *playground* que hoje conhecemos; o primeiro destes sendo a caixa de areia. A forma como Wright descreve a experiência que teve com os *Froebel Gifts* é bastante semelhante ao tipo de brincadeiras que decorriam nas caixas de areia. Foi por volta de 1880 que apareceram os primeiros *Sandgärten*, pequenos montes de areia destinados ao entretenimento das crianças, nos parques públicos de Berlim (Figura 4.2.4)<sup>35</sup>.<sup>36</sup> A caixa de areia (*Sandgarten*) não tinha uma função em específico; quem atribuía as múltiplas funções eram os utilizadores, ou seja, as crianças.

Em 1897, Granville Stanley Hall, um psicólogo e educador americano, publicou um livro que relata a história de uma cidade concebida, por crianças, numa destas caixas de areia, perto de Boston (Figura 4.2.5)<sup>37</sup>. Passando por temas como economia, lei, urbanismo, indústria, etc., Hall descreve o funcionamento desta cidade segundo o que viu e ouviu.<sup>38</sup> Esta cidade era de certa forma tão fiel ao mundo real que até chegou a sofrer de inflação económica:

**28** Obviamente o ato de brincar sempre existiu, mas apenas começou a ser uma atividade levada a sério com Fröbel: “When Friedrich Froebel came back from Berlin, the idea of an institution for the education of little children had fully taken shape in his mind. (...) “ Oh, if I could only think of a suitable name for my youngest born!” (...) “ Eureka! I have it! Kindergarten shall be the name of the new Institution !”” Retirado de: Froebel, F., Michaelis, E., & Moore, H. K. (1915). p. 137 In *Autobiography of Friedrich Froebel*. Routledge, Taylor & Francis Group.

29 “We here appeal to all German women to unite in founding and promoting a general institution where all aspects of the child’s life can be fostered in the preschool period. We need their united support in this work of establishing the German Kindergarten. In a garden growing plants are cultivated in harmony with Nature under God’s care and with the skilled attention of a gardener. So here children, seeds and members of humanity and the highest of all organisms, are to be brought up in understanding of themselves, God and Nature.” Retirado de: Froebel, F., & Lilley, I. M. (2010). p.117 In *Friedrich Froebel: A selection from his writings*. Cambridge University Press.

30 Figura retirada de: 99% Invisible.

31 Figura retirada de: Harriel, M., (1900) *Play and play materials for the pre-school child* In Wikimedia Commons.

32 Figura retirada de: 99% Invisible.

33 “The selection of educational experiences was dictated by two main ideas (...): the importance of unfolding in the child’s consciousness the inner connection and unity of all things, and the need for enlisting the child’s self-active impulses for this purpose. These are exactly what the gifts an occupations in Froebel’s program were designed to do.” Retirado de: p.10 In *The Kindergarten, Its Encouter with Educational thought in America*.

34 “Here was something for invention to seize, and use to create. (...) Mother would go to Boston, take lessons of a teacher of the Froebel method and come home to teach the children. When her housework was done mother and the two children would sit at a low mahogany table with polished top, working with these “Gifts.” Fra Angelico’s bright-robed angels, some in red, some in blue, others in green; and one—the loveliest of all—in yellow, would come and hover over the table. From their golden harps simple rhythms were gently falling on child minds like flying seeds carried on the wings of the wind to fertile ground. Giotto standing in the shadow at the mother’s elbow would have worn a smile beneath his Florentine cap; musing smile prophetic of seedtime and harvest other than his but eternally the same. Again – architecture.” Retirado de: Wright, F. L. (1943). p.14 In *Frank Lloyd Wright: An autobiography*. Duell, Sloan and Pearce.

35 Apesar desta Figura mostrar um *Sandgarten* em Boston, serve como exemplar dos *Sandgärten*: “The idea was borrowed from Germany. A visitor to Berlin, Dr. Marie Zakrewska, was much impressed by seeing little children playing at seashore games in sand heaps placed in public parks.” Retirado de: Heinback, S. A. V., & Mitchell, E. D. (1961). p.59 In *The theory of play and Recreation*. Ronald Press.

36 “It was during the initial influence of a political leader, von Schenckendorff, in the 1880’s, however, that the play movement actually began and the first play areas were established in Berlin. These were simply open play areas completely covered with sand, resembling a huge sandbox, and contained special play apparatus and materials for children from two to eight years of age.” Retirado de: Heinback, S. A. V., & Mitchell, E. D. (1961). p.34 In *The theory of play and Recreation*. Ronald Press.

37 Figura retirada de: Hall, G. S. (1897). p.2 In *The story of a sand-pile*. E.L. Kellogg & Co.

38 “The town of B. is a quiet community (...), some twenty or thirty miles from Boston. (...) Nine summers ago the mother persisted, (...) in having a load of fine clean sand hauled from a distant beach and dumped in the yard for the children to play in. What follows might be called a history of that load of sand, which I will try to sketch in the most literal and unadorned way, as I saw and heard of it, for the sake of its unique educational interest.” Retirado de: Hall, G. S. (1897). p.3 In *The story of a sand-pile*. E.L. Kellogg & Co.

“(...) the youngest boy, and his monetary ventures had gradually relieved him of his entire capital. He was aided in little ways, and meetings were held to discuss the best way of relieving him. One proposition was a general pro-rata subscription; another was a communistic redistribution of the money of the community. These schemes were successfully opposed, however, and it was at last agreed to inflate their first currency by issuing enough money to give each boy an additional sum of ten dollars. While this matter was under discussion, and redistribution was expected by some, prices were affected, and a few sales were made at prices so high as to cause embarrassment later.”<sup>39</sup>

Apesar da imaginação das crianças ter sido fundamental para a criação deste mundo, tem de existir uma base que as leve a acreditar nele. Este tipo de criação para a crença é conhecido como *worldbuilding*, sendo mais proeminente no mundo do cinema e literatura (especialmente em ficção científica ou fantasia). O que estas crianças fizeram é um claro exemplo de *worldbuilding*. Para entender melhor a principal diferença entre criação (comum) e *worldbuilding* podemos novamente olhar para a obra *The Story of a Sand-Pile*:

“The adult population of this community are men and women about two and a half inches tall, whittled out of wood. (...) The leg of one wooden man was blown off by a toy cannon accidentally, one Fourth of July, and he was given up as dead, but found after some months, and supplied with a new leg by the carpenter-doctor.” “The functions of carpenter and doctor are fused in one, the office of the latter being chiefly to mend broken limbs, splints being used, but the vis reparatrix of nature being represented by the drying of glue.”<sup>40</sup>

*Carpenter-doctors* não existem na vida real, mas se fôssemos feitos de madeira faria perfeito sentido. É este sistema de *se, logo* que caracteriza *worldbuilding*. O que nos leva a acreditar em mundos fictícios, como os do *Harry Potter* ou *Lord of the Rings*, tem precisamente que ver com o cuidado e atenção que são tomados na criação destes mundos imaginários. Por exemplo, na trilogia de filmes *Lord of the Rings*, os elfos falam uma língua verdadeira.<sup>41</sup> O nosso cérebro está programado para detetar padrões e, portanto, se eles falassem algaraviada (*gibberish*), perceberíamos que era algo obviamente falso.<sup>42</sup>

39 Retirado de: Hall, G. S. (1897). p.12 In *The Story of a Sand-Pile*. E.L. Kellogg & Co.

40 Retirado de: Hall, G. S. (1897). p.11 In *The Story of a Sand-Pile*. E.L. Kellogg & Co.

41 “Around a dozen languages are mentioned in the Lord of the Rings but Tolkien only properly developed two of them - Qenya and Sindarin, the languages used by the elves. “They are invented languages but they are completely logical and they’re linguistically sound,” says Fred Hoyt, a linguistics researcher at the University of Texas in Austin who also teaches a course on Elvish.” Retirado de: J. Alok (2003). *How did Tolkien come up with the languages for Middle Earth?*, The Guardian.

42 “(...) a language never gets more real than when we speak it (...). Imagine if like you could pause the show, step into a scene, and actually touch the Iron Throne to see if it’s actually made out of melted swords or not. That’s basically what we have with language. Unfortunately, there is no staged version of a language, to create an authentic sounding language, one needs to employ an authentic methodology.” Retirado de: P. David (2013) *What does it take to make a language?*, conferência, TED Archive.

*Worldbuilding* é feito através de tudo o que possa constituir um mundo, desde línguas a costumes e tradições de civilizações, história e arquitetura, etc. Este processo é importante em obras de ficção para imergir o leitor no enredo; no entanto, pode ser entendido como tendo um carácter mais universal. Apesar de línguas como *Dothraki* ou *Klingon* terem sido inventadas para um mundo imaginário, são tão reais como o Esperanto. *Worldbuilding* é feito para mundos fictícios, mas podemos olhar para o mundo real com os mesmos princípios em mente. Para o fazer basta colocar perguntas como ‘porque é que aquilo é como é?’. Assim, em vez de usarmos *Worldbuilding* do ponto de vista de quem pretende criar alguma coisa, podemos fazê-lo do ponto de vista de quem está a tentar entender algo criado por outra pessoa.

Uma forma simples e útil de olhar para arquitetura com princípios de *worldbuilding* é segundo a ideia de que tudo se reflete no desenho de um edifício: história, sociedade, função, economia, etc.<sup>43</sup> Num jogo, o desenho de um edifício serve (entre outras coisas, que veremos à frente) para comunicar ao jogador todas as facetas do mundo que ocupa.<sup>44</sup> Ou seja, implementando *worldbuilding*, o *level design* consegue transmitir o *gameworld*<sup>45</sup>.

### 4.3 A Introdução de Ginástica e *Obstacle Course Playgrounds*

Em paralelo ao desenvolvimento dos *Sandgarten* vemos também a introdução de exercício físico no contexto dos *playgrounds*. Para compreender a ligação entre o exercício e os *playgrounds*, há que entender as contribuições para o mundo da ginástica de dois educadores alemães: Johann Christoph Friedrich GutsMuths e Johann Friedrich Ludwig Christoph Jahn. GutsMuths escreveu o livro *Gymnastik für die Jugend* em 1793, um dos livros mais importantes para a educação de exercício físico na Alemanha.<sup>46</sup> Com esta obra, GutsMuths introduziu as barras horizontais no contexto alemão. Além disso, implementou o exercício físico no currículo escolar,<sup>47</sup> dando grande ênfase à sua parte recreativa<sup>48</sup>. Jahn abriu o primeiro ginásio ao ar livre (Turnplatz em alemão) (Figura 4.3.1)<sup>49</sup> em 1811 em Hasenheide, Alemanha; promoveu o uso de argolas, barras horizontais (Figura 4.3.2)<sup>50</sup> e barras paralelas (Figura 4.3.3)<sup>51</sup>, por influência da obra de GutsMuths.<sup>52</sup>

43 “So, we think that there’s an important relationship between architecture, urbanism, and video games. Firstly, the architecture and urbanism let us understand the forces that maybe shaped these fictional cities, how they came to be, what the player’s status or role in the world is. And understanding of how real cities are formed is often very, very helpful in being able to articulate that meaningfully in a fictional world as well.” “Knowledge from our field can also contribute to the ways that we understand how cities, civilizations, cultures and languages might have been formed in the past, to inform any visions of the future that we might establish in game worlds, today or set in different time periods as well.” Retirado de: Ubisoft (2023) *Architects Shine New Light on Assassin’s Creed Unity*, video, YouTube.

44 Um exemplo famoso de um jogo que presta atenção a *Worldbuilding* é o *Dark Souls* (Miyazaki, H. (2011). *Dark Souls*, FromSoftware.). Neste jogo, qualquer item que o jogador apanhe contém uma descrição, esta que serve tanto para explicar para que serve o item mas também que relação tem com o mundo do qual faz parte (Figura 4.2.7). Figura retirada de: *GosuNoob.com Video Game News & Guides*.

45 *Gameworld* é explicado no Capítulo 3.2 – *Gameworlds*.

46 “The first roots of German physical education were marked by the publication of J. C. F. GutsMuths’ book *Gymnastics for Youth* in 1793.” Retirado de: Naul, R., & Hardman, K. (2002). p.15 In *Sport and physical education in Germany*. Routledge.

47 “After the experiences acquired in teaching at the Schnepfenthal Philanthropium, GutsMuths tried to persuade the authorities to incorporate his form of gymnastics into the Prussian school system after 1805. The attempt was subsequently supported by the likes of officers (...), who promoted ‘gymnastics’ as a subject within the new syllabus of the Prussian Education Reform Act from 1809 onwards.” Retirado de: Naul, R., & Hardman, K. (2002). p.15 In *Sport and physical education in Germany*. Routledge.

48 “Physical exercise first found a place in a modern school when Basedow, in 1774, founded the Philanthropinum at Dessau. Some of the exercises were dancing, riding, fencing, vaulting, planning, carpentry, running, and wrestling. (...) A famous schoolmaster, Guts Muths, elaborated on Basedow’s scheme, giving great emphasis to the recreational phases of physical education.” Retirado de: Heinback, S. A. V., & Mitchell, E. D. (1961). p.33-34 In *The theory of play and Recreation*. Ronald Press.

49 Figura retirada de: DHM. Deutsches Historisches Museum.

50 Figura retirada de: In Beck, C. (1828). p.189 In *Treatise on gymnastics: Taken chiefly from the German of Friedrich Ludwig Jahn*. Butler.

51 Figura retirada de: In Beck, C. (1828). p.183 In *Treatise on gymnastics: Taken chiefly from the German of Friedrich Ludwig Jahn*. Butler.

52 “(...) F. L. Jahn, a teacher in the city of Berlin, began (in 1811) to develop his more patriotic system of German gymnastics (Turnen) with students on the open area of the Berlin suburb, the Hasenheide grounds (Turnplatz), which quickly superseded GutsMuths’ gymnastics in popularity. Jahn borrowed many of his gymnastic exercises from GutsMuths’ collection (...)” Retirado de: Naul, R., & Hardman, K. (2002). p.15-16 In *Sport and physical education in Germany*. Routledge.

Ao contrário de GutsMuths, as influências e consequentes ensinamentos de Jahn não estavam apenas ligados à “cultura do corpo”<sup>53</sup>. Jahn viveu durante a ocupação napoleônica na Alemanha e fez parte da revolução que acabou com esta ocupação.<sup>54</sup> Foi no *Turnplatz* que Jahn treinou muitos jovens segundo a visão patriota que tinha sobre o exercício,<sup>55</sup> e apesar dos aparelhos de exercício não terem sido especificamente desenhados para treino de guerra, Jahn não deixava de tratar os seus alunos e exercícios quase como soldados.<sup>56</sup>

No livro *Treatise on gymnasticks*<sup>57</sup>, Jahn explica cada exercício em detalhe e a forma como deveriam ser implementados num ginásio. Entre exercícios mais comuns como “Vaulting” ou “Climbing”, encontramos também “Shooting” e até um jogo que funcionava essencialmente como simulação de uma batalha<sup>58</sup>. Apesar do *Turnplatz* não ter servido exatamente como um campo militar, muitos dos seus exercícios e aparelhos<sup>59</sup> são agora usados para treino em campos militares.

O tipo de aparelhos usados no *Turnplatz* transitaram mais tarde para os *playgrounds*. O primeiro *playground* a implementar este equipamento (por influência do que foi feito no *Turnplatz*) terá provavelmente sido o *Washington Gardens Gymnasium* nos Estados Unidos.<sup>60</sup> À semelhança do *Turnplatz*, a infraestrutura concebida para este novo ginásio testava as capacidades físicas e mentais do utilizador:

53 “As long as man has a body, it is his duty to take care of, to cultivate it, as well as his mind, and consequently gymnastick exercises should form an essential part of education. (...) It is true, this art, (...) will assume a different form in different regions; climate, locality, (...) religion will exercise their influence in producing a different form, but the essence remains the same, culture of the body.” Retirado de: In Beck, C. (1828). p.149 In *Treatise on gymnasticks: Taken chiefly from the German of Friedrich Ludwig Jahn*. Butler.

54 “As soon as the King’s call for volunteers reached Berlin, Jahn was on his way to Breslau. Hardenberg (...) had talked with Jahn about the impending war, and had encouraged the idea of forming an independent corps made up of volunteers from all parts of the fatherland what Germans called Freikorps, or free corps. Jahn eagerly seized upon this idea; called his patriot friends together; told them he was going to Breslau to prepare the ground, and would give them the signal when the right time should arrive.” Retirado de: Bigelow, P. (1896). p.74 In *History of the German Struggle for Liberty*. Harper & Brothers.

55 “(...) F. L. Jahn, a teacher in the city of Berlin, began (in 1811) to develop his more patriotic system of German gymnastics (Turnen) with students on the open area of the Berlin suburb, the Hasenheide grounds (Turnplatz), which quickly superseded GutsMuths’ gymnastics in popularity.” Retirado de: Naul, R., & Hardman, K. (2002). p.16 In *Sport and physical education in Germany*. Routledge.

56 “About the same time that Steffens was stirring the war passions of the Breslau students, the father of the German gymnastic clubs, the “Turnvater Jahn,” was kindling in Berlin a patriotic fire that was soon to singe the French garrison with its flames. All through the winter he had been drilling the schoolboys of the capital in manly exercises, addressing them in stirring language on the duty of patriots, and teaching them rousing war-songs, which they sang on the march to and from the field of exercises.” Retirado de: p.73 In Bigelow, P. (1896). *History of the German Struggle for Liberty*. Harper & Brothers.

57 Beck, C. (1828). *Treatise on gymnasticks: Taken chiefly from the German of Friedrich Ludwig Jahn*. Butler.

58 “(...) 50 to 60 players (...). The object of the whole play is now, by making prisoners, to weaken the enemy so as to disable them to resist in open field and battle. The necessary combats are done in wrestling. (...) The enemy ought to be drawn from their fortified places towards those of the adversary. Small detachments or individuals should be sent out, to ascertain the enemy’s position, strength of their garrisons, places where they keep the prisoners; single posts or sentinels should be cut off, and arrested; from hiding places and ambuscades damage should be done to the enemy, false attacks and surprises performed.” Retirado de: p.144-145 In Beck, C. (1828). *Treatise on gymnasticks: Taken chiefly from the German of Friedrich Ludwig Jahn*. Butler.

59 Na Figura 4.3.4 podemos ver um conjunto de aparelhos que, de acordo com Jahn, deveriam fazer parte de um ginásio ao ar livre. Retirado de: p.174 In Beck, C. (1828). *Treatise on gymnasticks: Taken chiefly from the German of Friedrich Ludwig Jahn*. Butler. Figura retirada de: p.195 In Beck, C. (1828). *Treatise on gymnasticks: Taken chiefly from the German of Friedrich Ludwig Jahn*. Butler.

60 “1821 – First outdoor gymnasium; in connection with Salem, Mass., Latin School.” Retirado de: Mero, E. B. (1909). p.241 In *American playgrounds: Their construction, equipment, maintenance and utility*. Baker & Taylor Co.

Allen Sapura e Elmer Mitchell consideram que o início do *Play Movement* nos Estados Unidos terá começado por influência dos *Turnervereins* (nome que se dava aos seguidores de Jahn): “To find the origin of public interest (in play projects) some would refer to the time when the old New England town commons were used by boys in their games and by the forces training under arms. Others would select the year 1821 when efforts were made at out-of-doors physical education by the Latin School of Salem, Massachusetts; or 1825 when the Round Hill School of Northampton, Massachusetts, conducted an outdoor playground and gymnasium. (...) The incentive for these experiments was largely furnished by the efforts of German political refugees who strove to make their gymnastic system popular in this country. About 1850 the new German immigration to the United States led to the organization of gymnastic societies (Turnervereins) and ultimately to an endeavor to incorporate gymnastics in the public schools.” Retirado de: Heinback, S. A. V., & Mitchell, E. D. (1961). p.57-58 In *The theory of play and Recreation*. Ronald Press.

Joseph Lee refere precisamente esta ligação importante a Jahn, identificando alguns destes *Turnervereins* responsáveis pela instalação dos ginásios mencionados anteriormente: “At the Round Hill School in Northampton, Mass., a plot of ground was set apart for play and gymnastics in 1825, furnished with the German type of apparatus. Exercise was required of the pupils three times a week under the supervision of Dr. Charles Beck, a former pupil of Jahn in Germany. It would appear that the first public gymnasium of any note in the United States was the gymnasium opened September 28, 1826, under the directorship of Charles Fallen, a pupil of Jahn.. It was situated in the Washington Garden at the corner of Tremont and West Streets, Boston.” Retirado de: Mero, E. B. (1909). p.245 In *American playgrounds: Their construction, equipment, maintenance and utility*. Baker & Taylor Co.

“My brother Nathan (...) took me with him there [Washington Gardens Gymnasium]. All that I remember about it is my terror when I had climbed up a ladder and cut off my retreat. I had seen the other boys climb between the rounds and slide down the pole which supported the ladder, and I wished to do this. I got through the rounds and then was afraid to slide. But a competent teacher came up, instructed me in the business, and I won the high courage by which to loosen my feet from the rounds and slide safely down. I went home to tell this story with delight, but never repeated the experiment.”<sup>61</sup>

Apesar da componente de ginástica ter sido introduzida no *playground* muito antes da caixa de areia, foi a que prevaleceu. Os esforços para criar *playgrounds* com aparelhos de ginásio não tiveram muito sucesso no início, tendo sido mais tarde substituídos pelos Sandgärten.<sup>62</sup> Foi só com a chegada do *Charlesbank Outdoor Gymnasium* (Figura 4.3.5)<sup>63</sup> e da *Hull-House* (Figura 4.3.6)<sup>64</sup>, que os *playgrounds* voltaram a ganhar esta componente de ginástica.<sup>65</sup>

Ao longo do tempo, outros *playgrounds* foram aparecendo. Foram introduzidos aparelhos não provenientes de um ginásio com uma função mais recreativa, como baloiços (Figura 4.3.7)<sup>66</sup> e escorregas (Figura 4.3.8)<sup>67</sup>. As argolas (Figura 4.3.9)<sup>68</sup>, escadas (Figura 4.3.10)<sup>69</sup>, etc., antes serviram apenas para fazer exercício, mas agora serviam como um percurso de obstáculos para as crianças (Figura 4.3.11)<sup>70</sup>. Neste “obstacle course playground”, uma criança podia se entreter com a tentativa de se mover mais rápida e agilmente, ou seja, tornar-se mestre. Em jogos como *Mirror’s Edge*<sup>71</sup>, o jogador tem de ganhar esta agilidade para conseguir progredir:

“(...) Mirror’s Edge presented most of its levels like an obstacle course. There was a linear route through the world, and you had to build up, and then maintain momentum, by stringing together parkour movements over a series of springboards, fences, and zip lines. You’d often see your route in front of you – highlighted in (...) bright red (...) [Figuras 4.3.12 e 4.3.13]<sup>72, 73</sup> But the challenge was to pinpoint that path while at top speed, to look for other routes that could be quicker, and to actually pull off the moves – the jumps, tucks, rolls, wall runs, and quick turns – with precision.”<sup>74</sup>

**61** Retirado de: Hale, E. E. (1970). p.40 In *A new england boyhood*. Grosset & Dunlap.

**62** “In March, 1826, Harvard College placed apparatus in the college playground known as the Delta. (...) In May, 1827, Williams College, and, in June of the same year, Brown University took similar steps. Amherst College started work in the same direction during the same period.

The movement did not spread at this time and soon ceased almost entirely. The next period of interest came in the late 80s when a public outdoor gymnasium and playground for both sexes and all ages was opened on the Charlesbank in Boston (...). This was the starting point of the present playground movement in America. The initiative came through a letter written by Dr. Marie E. Zakrzewska, in 1887, to the association's chairman stating that in Berlin there were placed in the public parks sand-piles in which the children dug and played." Retirado de: Mero, E. B. (1909). p.245 In *American playgrounds: Their construction, equipment, maintenance and utility*. Baker & Taylor Co.

63 Figura retirada de: The West End Museum.

64 Figura retirada de: Unknown (1901). *Hull-House playground* In CARLI Digital Collections.

65 "In 1889 the Charlesbank Outdoor Gymnasium in Boston was opened, equipped with apparatus, running track, and space for games, and also provided with supervisors. This accommodated older boys and men, and two years later a section was added for women and girls. The Charlesbank Gymnasium was the forerunner of the movement for park playgrounds which followed reaching its climax in the South Park Playgrounds of Chicago. Another event which reflected the beginnings of the new social attitude toward play was the opening in 1894 of the Hull House Playground, which became famous under the leadership of Jane Addams. It was equipped with leaders and modern apparatus and it bestowed the name "model playground" on this type which became popular at this time and has since been the standard of most school playgrounds." Retirado de: Heinback, S. A. V., & Mitchell, E. D. (1961). p.60 In *The theory of play and Recreation*. Ronald Press.

66 Figura retirada de: Unknown (1915). *Astor Playground* In Library of Congress.

67 Figura retirada de: Unknown (1926). *Summer – on a children's city playground* In Library of Congress.

68 Figura retirada de: Unknown (1905). *Girls' playground, Harriet Island, St. Paul, Minn* In Library of Congress.

69 Figura retirada de: Studio, R. (1911). *East Queen Anne Playground* In Seattle Municipal Archives Digital Collections.

70 Figura retirada de: Webster & Stevens (1910). *Broadway Playfield* In Seattle Municipal Archives Digital Collections.

71 Jakobsen, S. (2008) *Mirror's Edge*, DICE

72 Figuras retiradas de: IMDb, *Mirror's Edge*.

73 Em Videojogos é fundamental ajudar o jogador a percorrer qualquer caminho. Para tal existem duas abordagens possíveis: ou usamos indicadores óbvios como em *Mirror's Edge*, ou usamos indicadores mais subtis como forma, luz, e som. No caso de *Mirror's Edge*, faz sentido usar indicadores imediatos, já que é o mais eficaz quando o jogador percorre os níveis a alta velocidade. Para jogos como *Uncharted*, a imersão é mais fulcral, e portanto quanto mais subtis forem os indicadores melhor. Ambas as abordagens têm as suas vantagens e desvantagens, a mais subtil tirando maior partido das lições de arquitetura. Esta segunda abordagem será aprofundada mais à frente.

74 Game Maker's Toolkit. (2016) *What Mirror's Edge Catalyst Should Have Learned From Burnout Paradise*, video, YouTube.

#### 4.4 O Adventure Playground

Apesar da introdução dos novos aparelhos, os *playgrounds* eram ainda vistos, por alguns, como algo muito limitador. No artigo *Children's play is more than physical education*,<sup>75</sup> Arvid Bengtsson apela à necessidade de evolução dos *playgrounds* da época, sugerindo a construção de *Adventure Playgrounds*.<sup>76</sup> Os pontos principais que Bengtsson identifica são: a necessidade de um *playground* incompleto, de modo a oferecer maior liberdade às crianças; a possibilidade de um espaço que seja moldável pelas crianças; peças soltas, que são essenciais à criatividade; e tornar estes espaços mais apelativos plantando árvores e arbustos, ou recorrendo a caixas de areia (conforme Froebel indicou décadas antes)<sup>77</sup> já que as crianças evitam os espaços mais desinteressantes.<sup>78</sup>

*Adventure Playgrounds* começaram com Carl Theodor Sørensen, a construção do primeiro exemplar tendo sido concebida em Copenhaga, em 1943 (Figura 4.4.1)<sup>79</sup>.<sup>80</sup> No livro *Adventure playgrounds: An introduction*<sup>81</sup>, Harry Shier ilustra o funcionamento deste tipo de *playground*:

“From the beginning Adventure Playgrounds have aimed to give children a chance to build and re-shape their environment. Amongst the most important activities on Adventure Playgrounds are building and digging and learning to manipulate and control fire and water. (...) Children need no encouragement to build themselves camps, dens, forts and treehouses. (...) This is a prime example of an activity that, for most children, would not be possible at all were it not for the Adventure Playground. (...) Children generally co-operate and work in groups on a building project, and often whole villages are created [Figura 4.4.2]<sup>82</sup>. Besides using tools, they learn how to plan, design and share responsibility [Figuras 4.4.3 a 4.4.4]<sup>83</sup>.<sup>84</sup> A building project can be scaled to suit the abilities of the children involved, and once built, a den or playhouse can be continually improved and decorated until it is decided to demolish it altogether and build an even better one. (...) Much of the play of younger children is deeply rooted in the world of fantasy and make-believe, and this play is a very important part of growing up. The atmosphere of an Adventure Playground should encourage this. It is their own place where they can create a fantasy world without interference from adults. The environment can also stimulate the imagination: simple wooden dens can become castles, hideouts or forest encampments; structures can be ramparts or tall ships. Playworkers can encourage imaginative play by providing materials for dressing up, masks or face-paint, or just by telling stories and suggesting new ideas.”<sup>85</sup>

**75** Bengtsson, A. (1979). *Children's play is more than physical education*. Prospects 9.

**76** “There is today a great deal said about the need for installations for physical education and sport, but there is near silence about play. I do not want to underestimate the importance of sports installations, but I do believe that it is necessary to upgrade free play, which corresponds better to the needs of the child. (...) The United Kingdom has provided many examples of what can be accomplished with (...) adventure playgrounds, that is, playgrounds with tools and equipment available, where the children simply do what they feel like.” Retirado de: Bengtsson, A. (1979). p.455-457 In *Children's play is more than physical education*. Prospects 9.

**77** Vide nota de rodapé nº 97.

78 “Free play is best developed in freedom, and it can be strongly inhibited by playgrounds that are too finished, that give too little scope for the children’s own initiative and instead programme activities through a one-sided selection of play equipment. I do not mean that play equipment cannot be justified in an organized play surrounding, but it must be selected with great care, and it should be clear that it is of subordinate importance, and that a good playground for children can never be achieved with play equipment alone. (...) In play, the children themselves will influence and change their environment. (...) Loose, or unattached, materials for play, (...) remain a prerequisite for much of what is creative play. (...) It can really be almost anything: bits of board, logs, empty boxes, loose stones, etc. Sand is also a good material for play, particularly if available in quantity. (...) Many dreary playgrounds and not least school yards could be considerably improved by a suitable planting of trees and bushes. Often, it is mainly a question of doing something to the surroundings. The installation may be too open and for that reason makes a dreary impression. Children (...) instinctively choose the pleasant parts of an installation and avoid the desolate ones.” Retirado de: Bengtsson, A. (1979). p.455-456 In *Children’s play is more than physical education*. Prospects 9.

79 Figura retirada de: Türeck, S. (entre 1915 e 1954). *Børn på byggelejeplads*. Digital collections.

80 “The concept of “adventure playgrounds” was created by a Danish landscape architect, C. Th. Sorensen, who was inspired by the energy and joy of children playing with scrap materials left on construction sites. His first “junk playground” or “adventure playground,” was built by children assisted by adult playleaders [ou playworkers] in Emdrup, Denmark, in 1943.” Retirado de: Bengtsson, 1972, apud: New, R. S., & Cochran, M. (2007). p.643 In *Early childhood education: an international encyclopedia*. Praeger Publishers.

81 Shier, H. (1984). *Adventure playgrounds: An introduction*. National Playing Fields Association.

82 Figura retirada de: Monthey, L. (1959). *A collection of wooden shacks*. In Libraries Search.

83 Figuras retirada de: Hurwood, A. (1946). *Why not use our bomb sites like this?*. In Picture Post.

84 Note-se a semelhança ao parque temático Kidzania: “KidZania is an interactive city made for children 1-14 that combines inspiration, fun and learning through realistic role-play. Kids can independently explore a scaled city of over 7,000 square meters with more than 100 exciting careers that they can try. Fueled by a child’s natural desire to create, explore and collaborate, KidZania is equal parts entertainment and learning, making it one of the most progressive family entertainment concepts in the world today. Through ultrarealistic role-play, children learn about different careers, the inner-workings of a city and the concept of managing money. Each experience is designed to empower kids, giving them the confidence to be their best selves, and inspiration to be great global citizens.” Retirado de: Kidzania.

85 Retirado de: Shier, H. (1984). p.9-13 In *Adventure playgrounds: An introduction*. National Playing Fields Association.

Para quem já jogou *Minecraft*<sup>86</sup> (Figura 4.4.5)<sup>87</sup> com amigos, esta experiência será bastante familiar. No *Minecraft*, o jogador explora um mundo infinito, todo ele composto por blocos, que são os “átomos” deste mundo (Figura 4.4.6)<sup>88</sup>. Ao adquirir matérias-primas, o jogador é livre de construir o que quiser nas várias regiões que constituem o mundo: montanhas; rios, lagos e oceanos; florestas; desertos; cavernas; etc. (Figuras 4.4.7 a 4.4.9)<sup>89</sup>. As duas *core game mechanics*<sup>90</sup> deste jogo são: a construção e a procura de recursos.<sup>91</sup> A maior parte dos elementos necessários para a construção estão debaixo do chão, o que leva o jogador a explorar grandes cavernas à procura de coisas como ferro ou diamantes (Figura 4.4.10)<sup>92</sup>. Quando adquiridos estes elementos, o jogador poderá então construir o que achar necessário. A grande semelhança que esta experiência tem com o adventure *playground* surge quando introduzimos a componente de *multiplayer*, ou seja, vários jogadores num mesmo mundo. Agora, todo o tipo de atividades tomam uma atitude coletiva, onde os jogadores planeiam o que vão construir e que papéis cada um assume e, tal como os *playworkers* dos adventure *playgrounds* assistem as crianças sem tomar controlo total, os *game designers* de *Minecraft* são responsáveis por estabelecer a base para os jogadores ou seja, criar toda a geografia e sistemas que compõem o jogo. A citação anterior pode assim servir para descrever estes dois ambientes (sugere-se a releitura da citação anterior).

Tal como vimos em *The story of a sand-pile*, este tipo de projeto coletivo não é uma completa novidade, tal como não é o conceito de “peças soltas”.<sup>93</sup> Antes de Stanley Hall, já Friedrich Froebel tinha incentivado um destes projetos.<sup>94</sup> Aliás, o autor de *The story of a sand-pile* refere precisamente esta ligação a Froebel,<sup>95</sup> para quem este ato de criação é natural e importante para o crescimento da criança.<sup>96</sup> *Worldbuilding* em *playgrounds* é, pelos vistos, uma atividade que ecoa pelo tempo: começando com Froebel; continuando com *The story of a sand-pile*; mais tarde com o primeiro *adventure playground*; e se considerarmos *playgrounds* digitais, o próximo exemplo sendo *Minecraft*.

86 Persson M., & Bergensten J. (2011) *Minecraft*, Mojang Studios

87 Figura retirada de: Minecraft Wiki.

88 Figura retirada de: Minecraft Wiki.

89 Figuras retirada de: Minecraft Maps.

90 Mecânicas de Jogo Nucleares, ou seja as que fazem o núcleo do jogo. Como é referido no terceiro parágrafo do Capítulo 3.3 – *Levels*, o salto do Super Mario é a mecânica principal (ou seja nuclear) de qualquer jogo do Super Mario. O conceito de “Mecânicas de Jogo” é explicado no segundo parágrafo do mesmo Capítulo (3.3 – *Levels*).

91 Neste jogo é possível jogar em “modo sobrevivência” ou “modo criativo”. A diferença fundamental entre os dois é que no “modo sobrevivência” o jogador tem de procurar comida e outro tipo de recursos para sobreviver, enquanto que o “modo criativo” é apenas focado na criação, o jogador não tendo de se preocupar com a sobrevivência ou procurar recursos. O que nos interessa neste caso é o “modo sobrevivência”, onde o jogador também constrói o que quiser, mas tem de trabalhar para isso.

92 Figura retirada de: Minecraft Wiki.

93 *The story of a sand-pile* é descrito entre o terceiro e oitavo parágrafos do Capítulo 4.2 – *Sand-Piles e Worldbuilding*. “Peças soltas” refere-se aos *Fröbel Gifts*, que são mencionados no primeiro parágrafo do mesmo Capítulo.

94 “(...) Look into this education-room of eight boys (...). On the large table of the much-used room there stands a chest of building-blocks, in the form of bricks, (...) the finest and most variable material that can be offered a boy for purposes of representation. Sand or sawdust, too, have found their way into the room, (...). There in a corner stands a chapel (...): it is the creation of a small, quiet boy. There on a chair two boys have united to undertake a considerably greater piece of work: it is a building of several stories, and probably represents a castle, which looks down from the chair as from a mountain into a valley. But what has quietly grown under the hands of that boy at the table? It is a green hill crowned by an old, ruined castle. The others, in the mean while, have erected a village in the plain below. (...) They establish common roads from the village to the ruin, from this to the castle, and from the castle to the chapel, and between them lie brooks and meadows. At another time some had fashioned a landscape from clay, another had constructed from pasteboard a house with doors and windows, and a third had made miniature ships from nut-shells. (...) The tiny ship floats on the small artificial lake, and, to the delight of all, the youngest brings his shepherd and sheep to graze between the mountain and the lake. (...) They have built canals and sluices, bridges and sea-ports, dams and mills, (...). Now the water is to be used to carry vessels from the higher to the lower level; but each step of progress one trespasses on the limits of another realm, and each one equally claims his right as lord and maker, while he recognizes the claims of the others. What can serve here to mediate? Only treaties, and, like states, they bind themselves by strict treaties.” Retirado de: Froebel, F., & Hailmann, W. N. (1896). p.108-111 In *The education of man*. D. Appleton and Co.

95 “The “sand-pile” at once became, as everyone who has read Froebel or observed childish play would have expected, the one bright focus of attraction, (...). Wells and tunnels; hills and roads like those in town; islands and capes and bays with imagined water; rough pictures drawn with sticks; scenes, half reproduced in, the damp, plastic sand and completed in fancy; mines of ore and coal, and quarries of stone, buried to be rediscovered and carted to imaginary markets, and later a more elaborate half-dug and half-stoned species of cave-dwelling or ice-house (...). The parents wisely refrained from suggestions, and left the hand and fancy of the boys to educate each other under the tuition of the mysterious play-instinct.” Retirado de: Hall, G. S. (1897). p.3-4 In *The Story of a Sand-Pile*. E.L. Kellogg & Co.

96 “[The Boy] is fond of busying himself with plastic substances (sand, clay) (...). For he seeks now, (...) to master the material, to control it. Everything must submit to his formative instinct; there in the heap of earth he builds a cellar, a cavern, and on it a garden, a bench. Boards, branches of trees, laths, and poles are made into a hut, a house; the deep, fresh snow is fashioned into the walls and ramparts or a fortress; and the rough stones on the hill are heaped together to make a castle (...).” Retirado de: Froebel, F., & Hailmann, W. N. (1896). p.106 In *The education of man*. D. Appleton and Co.

A evolução dos *adventure playgrounds* levou a outro tipo de estruturas. Além da construção livre feita pelas crianças, havia agora também “play structures” criadas pelos *playworkers*.<sup>97</sup> *Play structures* usavam aparelhos que vinham dos *obstacle course playgrounds* e outros novos como “climbing nets” que se assemelham mais ao que encontramos no *Turnplatz*. O resultado é uma teia de aparelhos distintos, muitas vezes alguns metros acima do chão (Figuras 4.4.11 a 4.4.13)<sup>98</sup>:

“Children love to climb, and will climb up anything that presents a challenge to their strength and skill. Similarly they love to swing and slide, going further and faster as their abilities increase. (...) As Adventure Playgrounds developed, playworkers and children together began to build large climbing structures, swings, slides and aerial runways (...). [Adventure Playground] structures (...) tower up to thirty feet into the air, visible above even the highest fence. (...) [and] are normally made from (...) an interlinked system of towers, platforms and catwalks, (...) high rope swings, aerial runways, climbing nets and slides.”<sup>99</sup>

Tal como os *obstacle course playgrounds*, este tipo de estrutura pode também ser entendido como um percurso de obstáculos, mas não é tão linear. Esta não-linearidade é o que ajuda a imaginação das crianças, o que lhes permite fazer da estrutura um castelo, por exemplo. Antes vimos espaços que davam total liberdade às crianças para criarem o que quisessem, agora vemos espaços que tiram parte dessa liberdade mas oferecem algo em retorno, uma verdadeira *play structure*.

Comparando este tipo de *play structures* com o que acontece em jogos, encontramos algumas semelhanças e uma diferença importante. Vejamos o *Bowser's Fury*<sup>100</sup>. Num jogo típico do Super Mario, o jogador viaja pelo mundo passando os vários níveis uns a seguir aos outros de forma isolada (Figura 4.4.14).<sup>101</sup> Em *Bowser's Fury*, existe apenas um nível que engloba o mundo todo, tornando-se essencialmente no mundo. Existem várias ilhas com percursos de obstáculos, mas o jogador é livre de as completar pela ordem que quiser e pode completá-las de diversas formas graças a *power-ups*<sup>102</sup> (Figura 4.4.15)<sup>103</sup>.<sup>104</sup> Por exemplo: o *Super Bell* transforma o Mario num gato, o que lhe permite trepar paredes (Figura 4.4.17)<sup>105</sup> e usar as unhas para atacar inimigos. Ao contrário do que vimos anteriormente, a mecânica principal já não é saltar mas antes trepar, tendo a *play structure* sido desenhada para servir todas as hipóteses.<sup>106</sup> A grande diferença entre esta *play structure* e aquelas encontradas no *adventure playground* é (além do facto de uma pertencer ao mundo real e outra ao mundo digital) a história que cada uma conta. Enquanto que a *play structure* de um *adventure playground* funciona como tela branca para as crianças contarem a história que quiserem, a *play structure* de praticamente qualquer jogo conta a sua própria história.<sup>107</sup> Num *adventure playground* as crianças fazem *worldbuilding*, num jogo os jogadores descobrem o *worldbuilding* feito por outros.<sup>108</sup>

97 “Building by children must not be confused with the construction of play structures. To ensure safety, the design and building of these structures must be controlled by experienced adults, although the involvement of children is very important. They need to be consulted at the design stage and given suitable opportunities to help; otherwise it is very easy for their playground, like the rest of their environment, to be taken over by adult ideas.” Retirado de: Shier, H. (1984). p.9 In *Adventure playgrounds: An introduction*. National Playing Fields Association.

98 Figuras retiradas do livro: Shier, H. (1984). *Adventure playgrounds: An introduction*. National Playing Fields Association.

99 Retirado de: Shier, H. (1984). p.10 In *Adventure playgrounds: An introduction*. National Playing Fields Association.

100 *Bowser's Fury* é um “dlc” do *Super Mario 3D World*. “Dlc” significa *Downloadable Content*, ou seja, conteúdo extra que pode ser descarregado depois de um jogo ter sido lançado.

101 Figura retirada de: IMDb, *New Super Mario Bros. Wii*.

102 *Power-ups* é o nome que se dá a objetos que ofereçam algum tipo de vantagem à personagem que o jogador controla. Apesar dos *power-ups* existirem desde o primeiro jogo do Super Mario, só exemplos mais recentes como o *Super Bell* é que alteram significativamente a forma de jogar.

103 Figura retirada de: *Printscreen* direto do jogo Hayashida, K., & Motokura, K. (2021). *Super Mario 3D World + Bowser's Fury*, Nintendo.

104 Note-se que apesar do nível estar dividido em ilhas, o lago que as rodeia também faz parte da experiência. No lago, o jogador pode montar um dinossauro e nagevar o mundo quase como se fizesse surf. Aqui, o percurso de obstáculos toma a forma de rampas e inimigos que flutuam, entre outras coisas (Figura 4.4.16). Figura retirada de: *Printscreen* direto do jogo Hayashida, K., & Motokura, K. (2021). *Super Mario 3D World + Bowser's Fury*, Nintendo.

105 Figura retirada de: *Printscreen* direto do jogo Hayashida, K., & Motokura, K. (2021). *Super Mario 3D World + Bowser's Fury*, Nintendo.

106 Mecânicas de jogo são explicadas no último parágrafo do Capítulo 3.3 – *Levels*.

107 Isto não significa que o jogo seja necessariamente algo menos interessante, é simplesmente outro tipo de experiência que partilha algumas ideias com *playgrounds*. Um filme não perde mérito por ser mais limitador que um livro, por exemplo. Num jogo podemos fazer coisas que são impossíveis na vida real, como voar por exemplo.

108 *Worldbuilding* é explicado do quinto ao último parágrafo do Capítulo 4.2 – *Sand-Piles e Worldbuilding*.

## 5 Arquitetura em Parques temáticos

### 5.1 Além do Físico

Até aqui temos visto o espaço num sentido literal. Porém, a arquitetura de um espaço não se entende apenas através da organização de matéria; há que olhar para os utentes do espaço e como o usam; as qualidades metafísicas do espaço; a narrativa resultante, entre outras coisas.<sup>109</sup>

Considerando o desenho de parque temáticos iremos explorar o que vai além do literal e algumas das contribuições que estes oferecem ao mundo dos Videojogos, nomeadamente o trabalho da Walt Disney Imagineering. Na conferência *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*,<sup>110</sup> Brent Strong e Sara Thacher partilham alguns dos princípios que a Walt Disney Imagineering segue para imergir os clientes nos mundos retratados na Disneyland, ao mesmo tempo ilustrando as semelhanças entre *theme park design* e *game design*.<sup>111</sup> Todos estes princípios constituem o diagrama da Figura 5.1.1<sup>112</sup>.

### 5.2 Imersão e Protagonismo

Os palestrantes começam por descrever uma das primeiras atrações desenhadas para a Disneyland chamada “Snow White and her adventures”. Esta atração consistia num percurso pelo mundo da Branca de Neve (Figura 5.2.1)<sup>113</sup>, na qual os visitantes assistiam às várias cenas e conheciam as personagens do filme, exceto a personagem principal, a Branca de Neve. O objetivo desta atração era dar aos visitantes a experiência de ser a Branca de Neve. Contudo, a forma de execução não era clara, criando alguma confusão. Entre outras coisas, faltava um sentido de livre-arbítrio, o que prejudicava a imersão e protagonismo.<sup>114</sup>

“(...) When you’re watching something on TV, say like a car commercial, that car commercial is getting you to imagine what it’s like to be behind the wheel of a car. (...) When you start to add emotions, when you start to add that narrative complexity, we don’t get to transition directly to the experience of being that first person perspective, because what’s really happening is we’re ingesting all of that – what’s going on on the screen – and we’re projecting ourselves into that world. (...) We’re imagining (...) not just what Snow White is doing but what is she thinking, what is she feeling (...). We’re empathizing with that world and we’re creating it inside of our heads. So, to put us in the world it doesn’t mean making us Snow White (...) it’s not just the interpretation of you in the movie, it’s your experience, it’s your empathy. (...) How do we get you in the movie? We make that experience authentic from what you view it, from the inside out.”<sup>115</sup>

Esta questão de como imergir um cliente num mundo fictício é fundamental para um parque temático e, como veremos à frente, parte da solução implica a criação de uma atmosfera, à semelhança do que Peter Zumthor explora em *Atmospheres: Architectural Environments, Surrounding Objects*.<sup>116</sup>

109 Já abordámos este tipo de assuntos quando exploramos temas como *worldbuilding* no Capítulo 4.2 - *Sand-Piles* e *Worldbuilding*; as influências da ginástica no *playground* no Capítulo 4.3 – A Introdução de Ginástica e *Obstacle Course Playgrounds*; e a presença necessária de *playworkers* nos *adventure playgrounds* no Capítulo 4.4 – O *Adventure Playground*.

110 Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

111 “When he [Walt Disney] set out to figure out what is this ideia of a theme park? What is this ideia of a location-based experience? (...) [He] asked a very important question: (...) how can we put our guests in the movie? (...) How can we take the stories that they’ve seen on screen and bring that to life (...). (...) Today we’re going to talk about a few of these best practices (...), a lot of these things that we deal with in theme parks are things that (...) [game designers] have tackled in game design (...). It turns out that these missions are very similar (...).” Retirado de: Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

112 Figura retirada de: Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

113 Figura retirada de: Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

114 “(...) As Walt and those original Imagineers were coming up with the original Disneyland; they turned (...) Snow White and the Seven Dwarves (...) into an attraction. (...) They created an experience where you visited some of the most iconic locations from the film – you went to the dwarves’ diamond mine, you went to the spooky dungeons, you went to the forest, you (...) met the dwarves, the woodland critters, the evil queen – and yet when people went on this they were perplexed.” “You saw a lot of things from that film (...) but you never saw Snow White. (...) [The ideia was that] (...) instead of seeing Snow White you’re gonna be Snow White, (...) the Witch is gonna offer you the apple. [Figura 5.2.2] (...) Cool ideia, confusing execution. (...) You’re watching her make choices (...) [but] you are on rails (...), you’re not making any of those choices (...).” Citação e Figura retiradas de: Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

115 Retirado de: Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

116 “How could I design something like the room in that photograph – one of my favourite icons, a building I have never seen, in fact it no longer exists – a building I just love looking at. How do people design things with such a beautiful natural presence, things that move me every single time. One word for it is atmosphere. This is something we all know about. Our first impression of a person. (...) I enter a building, see a room, and – in the fraction of a second – have this feeling about it. We perceive atmosphere through our emotional sensibility – a form of perception that works incredibly quickly (...).” Retirado de: Zumthor, P. (2006). p.11-12 In *Atmospheres: Architectural Environments, Surrounding Objects*. Birkhäuser.

### 5.3 *Playing a Meaningful Role*

O primeiro princípio (Play a Meaningful Role) que os *Imagineers* seguem para imergir os visitantes num mundo fictício consiste em atribuir o papel que os visitantes vão assumir numa atração. Para a transição entre o mundo real e o fictício ocorrer de forma natural (de fora para dentro do magic circle)<sup>117</sup>, há que fundir os limites do *magic circle* com o mundo real tanto quanto possível. A partir de áudios e sons, interação com atores, e espaços que simulam a realidade, as atrações comunicam a sua narrativa e protagonistas (os visitantes) de forma sensorial e literal.<sup>118</sup>

“So, when we start talking about building an authentic experience from the inside out one of the first things (...) is giving our guests a role (...). (...) [In the Star Tours ride] we could become passengers on a spaceship (...) – and again, how do we know that we’re passengers on a spaceship? The entire queue is set up as an airport, (...) as a travel departure port where we’re going through (...) baggage screening and security; we’re seeing our ship prepped for launch; there’s even a captain who addresses us and brings us into that world [Figura 5.3.3]<sup>119</sup>.”<sup>120</sup>

### 5.4 *Bring the Environment to Life*

Estabelecido o papel do visitante, há que aprofundar a sua experiência com recurso ao segundo e quinto princípios (Bring the Environment to Life e Make some Friends Along the Way). Parte do que nos leva a acreditar na existência de uma personagem num mundo fictício é o fator de ação-reação entre ela e o mundo que habita. Falta agora saber como é possível criar esta dinâmica entre visitante (protagonista) e a atração que simula um destes mundos.<sup>121</sup>

“(…) If the world changes because of things that you do, that world becomes more real, and you become more real within that world. (...) If you remove all of the movement from a world (...) it feels dead, it feels creepy (...). (...) Making that responsiveness actually validates the existence of that person in the role that they’re playing. So, as we bring the environment to life, we’re making that role that you’re playing even more deep and meaningful inside of that world.”“(…) As you’re going to Guardians of the Galaxy – Mission: Breakout! [attraction] (...) you get to see (...) some creatures from around the galaxy, including these little Vyloo [Figura 5.4.1], (...). So, they’re packed with a bunch of sensors and (...) they’re looking for [guests’] big gestures, (...) they’re looking for their sounds, and just like a creature is taking information from the world and then reacting to it, they do that, and they have a personality. (...) Somebody who’s making big motions and, that’s a little scary. But another Vyloo who’s a little more brave is going to lean in and just be really curious. So each of them (...) react to you and what’s really amazing about that happening is that that role that we gave you earlier - first as a visitor and then as an accomplice - it makes you real in the world.”<sup>122</sup>

117 Magic Circle é explicado no segundo parágrafo de 2.2 – O Faz de Conta.

118 “(...) In the Jungle Cruise [ride] you have a clear role – in fact it’s right there on the marquee [Figura 5.3.1] – you are a river tourist, you are here to experience the wonders of the jungle, you go on a wonderful journey hosted by a skipper, that skipper is interacting with you as a tourist, you are playing that role quite authentically [Figura 5.3.2]. Another example (...) is the Haunted Mansion. Now here you are a guest of the ghosts; how do we know that? (...) Well, we know because the ghost tells us (...) [“Welcome foolish mortals to the Haunted Mansion, I am your host, your ghost host.”].” Citação e Figuras retiradas de: Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

119 Figura retirada de: Thomas, S. (2012) *Arriving at Star Tours*, flickr.

120 Retirado de: Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

121 “(...) [Snow White is] in a world where as she moves through it, that world reacts to her presence, that’s how we know that she’s in that world. And so, to do that we started asking the question ‘can we make that illusion of life [animatronics] responsive, can we make a world respond to what you do?’.” “Walt at the time was very intrigued by these little mechanical birds, he had found a couple of these and actually started a small collection. (...) These little mechanical birds held the illusion of life, that same concept that they had in their film animation, (...). (...) This became a cornerstone for us, (...) to bring our stories to life in new ways.” Retirado de: Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

122 Citação e Figura retiradas de: Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

A descrição destes animatrônicos é bastante semelhante a descrições de *NPCs*<sup>123</sup>. Estes ‘animatrônicos digitais’ populam muitos jogos e são usados principalmente por três razões: dar vida ao mundo que habitam, tal como os animatrônicos de um parque temático; ajudar o jogador de variadas formas, como oferecer pistas ou missões (quests); ou atacar o jogador como inimigos. Alguns exemplos de *NPCs* foram já mencionados, como é o caso dos *Goombas* ou mesmo o próprio *Bowser* de qualquer jogo do Super Mario.<sup>124</sup> A programação envolvida no engenho destes animatrônicos deve ser simples e consequentemente previsível, como é o caso dos *Goombas* que apenas andam para a frente; ou complexa e imprevisível, o que lhes pode conferir a ilusão de inteligência, como é o caso do *Xenomorph*<sup>125</sup> do jogo *Alien: Isolation*<sup>126</sup>. Ao desenhar um nível do Super Mario, há que ter atenção na colocação de inimigos, a posição deles conferindo um sentido arquitetónico no pensamento do espaço. As Figuras 5.4.4 a 5.4.11 ilustram parte deste processo de criação.<sup>127</sup>

Dar vida a um mundo fictício não se reduz ao uso de animatrônicos; atores<sup>128</sup> e cenários podem ajudar a criar um sentido de atmosfera. Tal como um arquiteto não desenha um edifício alheio ao à vida dos clientes que irão habitar esse edifício, um *theme park designer* (ou por extensão, um game designer) deve ter em conta a experiência dos visitantes e personagens da pseudo-realidade:

“(…) Besides the visual stimuli created by its cinematic role and its facades,<sup>129</sup> Main Street, U.S.A. [Disneyland] conveys the ‘atmosphere’ of a small town by employing a variety of sensory stimuli. Store barkers, street bands, old tram pulled by horses, a newspaperman and an ice-cream boy are among the performers that entertain the public. As well as the sense of activity they create, they also produce a cacophony of background sounds that enhance visual illusions. Smells of baking, fresh cookies and popcorn coming from the stores complete the environmental sensory experience.”<sup>130</sup>

**123 NPC significa *Non-Player Character*. Qualquer personagem de um jogo que não seja controlável pelo jogador é considerado um NPC.**

124 *Goombas* é o nome dado aos inimigos do Mario que aparecem na Figura 3.3.4. Estes *NPCs* servem apenas como obstáculos para cada nível do jogo, testando as capacidades do jogador. O *Bowser* tem um propósito maior: dá origem às aventuras do Mario, além de servir como o último inimigo que este tem de enfrentar (Boss final) [Figura 5.4.2]. O *Bowser* é fundamental tanto para a jogabilidade como para a narrativa, à semelhança dos animatrônicos da Disneyland. A ideia de inimigos é elaborada no último parágrafo do Capítulo 3.3 – *Levels*. Figura 5.4.2 retirada de: *Printscreen* direto do jogo Miyamoto, S. (1985). *Super Mario Bros.*, Nintendo.

125 Ao contrário dos exemplos anteriores (*Goombas* e *Bowser*) esta criatura é capaz de muito mais: “To create a believable relentless predator, Creative Assembly programmed its Xenomorph (Figura 5.4.3) with advanced artificial intelligence. This terrifying creature is able to explore environments of its own volition, hunting you down through sight and sound. They can even learn your survival tactics and adapt to outsmart you.” Retirado de: IGN (2023) *Alien: Isolation’s Terrifying Introduction to the Perfect Predator - Art of the Level*, video, YouTube.

126 Hope, A. (2014). *Alien: Isolation*, Creative Assembly.

127 Figuras retiradas do artigo: Valencia, N. (2016). *These Sheets of Graph Paper Were Used to Design Super Mario Bros*. Archdaily. Este artigo corresponde à entrevista: Nintendo of America (2015) *Super Mario Bros. 30th Anniversary Special Interview ft. Shigeru Miyamoto & Takashi Tezuka*, video, YouTube.

Note-se que apesar do mundo estar cada vez mais virado para a tecnologia, este tipo de trabalho manual continua a ser feito. As Figuras 5.4.12 a 5.4.18 são exemplos de *concept art* criada manualmente para o jogo *Ico* (Ueda, F. (2001). *Ico*, Team Ico.). Figuras retiradas de: The Team Ico Wiki.

128 Conforme visto no Capítulo 5.3 – *Play a Meaningful Role* (Capítulo anterior).

129 “(...) The appearance of Victorian ‘buildings’ along Main Street, U.S.A. is designed in such a way as to sustain the illusion of the traditional Main Street in which ground floors are used as shops while upper floors are commonly residential and offices. These stage-facades are composed of doors that lead nowhere, windows that never open and curtains that hide the indifferent storage and office spaces behind.” Retirado de: Mitrašinović, M. (2006). p.135 in *Total landscape, theme parks, public space*. Ashgate.

130 Retirado de: Mitrašinović, M. (2006). p.135 in *Total landscape, theme parks, public space*. Ashgate.

Este tipo de experiência parece ser bastante semelhante ao que Peter Zumthor descreve na sua obra: “Here I am. Sitting in the Sun. A grand arcane – long, tall, beautiful in the sunlight. The square offers me a panorama – the facades of houses, the church, the monuments. Behind me is the wall of the café. Just the right number of people. A flower market. Sunlight. Eleven o’clock. The opposite side of the square in the shade, pleasantly blue. Wonderful range of noises, conversations nearby, footsteps on the square, on stone, birds, a gentle murmuring from the crowd, no cars, no engine sounds, occasional noises from a building site. (...) Temperature pleasantly fresh and warm. (...) So what moved me? Everything. The things themselves, the people, the air, noises, sound, colours, material presences, textures, forms too (...). (...) ‘Beauty is in the eye of the beholder’. Meaning: it is all in me. But then I (...) remove the square and my feelings disappear. I could have never had those feelings without the atmosphere of the square.” Retirado de: Zumthor, P. (2006). p.15-17 In *Atmospheres: Architectural Environments, Surrounding Objects*. Birkhäuser.

Este cuidado com a relação entre personagens e o contexto adequado é essencial para o cinema e para videogames, com uma diferença significativa: enquanto num filme o espaço apenas serve de cenário, num jogo (ou num parque temático) esse cenário tem de ser percorível. Em *Alien: Isolation* esta diferença é notável, já que o espaço onde decorre o jogo é o mesmo que o filme de terror do qual o jogo foi adaptado (*Alien*)<sup>131</sup>. O foco desta experiência é o *Xenomorph* (Figura 5.4.3)<sup>132</sup>, experiência essa em que o jogador tem que se esquivar dele,<sup>133</sup> explorando a estação espacial *Sevastopol* à procura de uma saída. A organização espacial desta estação foi desenhada para servir a jogabilidade, servindo também como ‘casa’ do antagonista,<sup>134</sup> no entanto pretende-se que a atmosfera seja a mesma que a do filme:

“Low ceilings and narrow corridors certainly created a sense of oppression and confinement, the space is in control, you’re not. A lot of our architecture modulated between constricted and relatively open spaces, though. We did this to create an appealing rhythm, setting and resetting the player’s perception of the space, tension, and rest bites, breathe in and breathe out. (...) Generally, we used shadow, or the absence of light, to create a feeling of veiled threat. On a basic human level, what you can’t see is scary and creates space for the imagination. We really tapped into that specific flavor of psychological horror so prevalent in the 1979 movie [*Alien*]. We regulated darkness, punctuating it with spots or pools of light. This punctuation obviously helps to describe the space and guide the player, but it also creates the tension that we were striving for. We use the light components of pooled lighting and darkness to create a kind of deceptive sanctuary for the player, luring them into a false sense of security. Where the light and shadow meet, we found a sweet spot for creating tension, at the edge of being able to discern distinct shape and form, with a degree of ambiguity around what you’re seeing.”<sup>135</sup>

131 Scott, R. (1979). *Alien*, 20th Century-Fox.

132 Figura retirada de: IGN (2023) *Alien: Isolation's Terrifying Introduction to the Perfect Predator – Art of the Level*, vídeo, YouTube.

133 A inteligência desta criatura é explicada na nota de rodapé nº 125.

134 “The shape and design [of the layout] is massively influenced by the fact that it’s for an alien encounter. The level itself became a great testing ground while the A.I. for the Xenomorph was being tweaked, as we needed to make sure it would work as we expected within environments created for it. When designing a space for the alien to exist within we wanted to ensure the player would not easily become trapped in a scenario they cannot escape, as not only could it feel unfair (...) but this would relieve the frustration of being cornered, like a cat with a mouse. If you pay close attention to the map (...) [Figuras 5.4.19], you will notice a large number of loops from corridors creating loops, underground passages, or vents to other corridors. These loops give you an option of finding a safer spot should you come head-to-head with your foe. Some loops are larger and pose a greater threat, some have dead ends as some are very small to help with the trickier situations.” “Those looping routes were also designed to provide vital sight lines for both the player and the alien. The first segment of the facility, for example, loops around the day room, an area that features windows that allow vision not just into the room but straight through it and across to the Sedation Ward [Figura 5.4.20].” Citação e Figuras (Figura 5.4.20 alterada) retiradas de: IGN (2023) *Alien: Isolation's Terrifying Introduction to the Perfect Predator – Art of the Level*, vídeo, YouTube.

135 Retirado de: IGN (2023) *Alien: Isolation's Terrifying Introduction to the Perfect Predator – Art of the Level*, vídeo, YouTube.

Este tipo de experiência parece ser bastante semelhante a um exemplar da vida real: “One building does come to mind, which provides prolonged empathetic experiences. Libeskind’s Jewish Museum in Berlin jars its occupants with subtly disorienting and harsh conditions in order to simulate the toll an environment can take on a human. The color palette is reduced to mid gray tones, forcing occupants to use light to distinguish elements, soft shadows strain the viewer to distinguish similar elements and harsh lights produce stressful impairment on eyes by providing too much contrast. Narrow windows consistently cover the exterior, providing different level of lights through the same mechanic, that thin rectangular void. By rotation those you’ve actually created a variety of conditions which can be used to do that subtle and stark thing that was messing with people’s eyes. Many museums rely on layout and lighting to break up displays in an attempt to help viewers read for more than comprehension. But empathy, you’re asking the visitor to learn a lot by giving them breaks between exhibits, you allow them to rebuild their stamina and learn more. These sharp corners provide an uneasy feeling throughout the entire journey, granting temporary reprieve between spaces but not letting the visitor feel rested or have a clear path forward to the end. Libeskind treats the museum as an extension of the collection, a machine for creating feeling, not just something people move through.” Retirado de: Bonser, S. (2021) *World Building with Architecture*, conferência, GDC.

## 5.5 *Move the Action Forward (Creating a Magic Circle)*

O terceiro princípio (Move the Action Forward) tem que ver com a criação de um *magic circle*<sup>136</sup>. Para os *Imagineers* este conceito é importante para ajudar os visitantes a ‘serem mais crianças’ e tornar a experiência mais imersiva. Os *game designers* apenas precisam do *magic circle* para imergir os jogadores, mas a forma como ambos chegam lá constitui semelhanças relevantes. Na Disneyland, o limite do *magic circle* toma a forma de uma linha de comboio que circunda o parque, impedindo o contacto com o exterior.<sup>137</sup> Além disto, a entrada deste *magic circle* foi estudada de modo a tornar a transição do real para o fictício mais gradual. Os edifícios de Main Street, U.S.A.<sup>138</sup> são cópias de edifícios verdadeiros, servindo assim como referências ao mundo real.<sup>139</sup> É este recurso ao familiar que muitos jogos usam para criar um *magic circle*. No jogo referido anteriormente<sup>140</sup> (*Alien: Isolation*) encontramos um nível, situado numa instalação médica da nave Sevastopol, que serve de exemplo:

“I’d be lying if I said we were looking for the authenticity of a medical setting. It was designed to feel like a hospital, rather than function as a hospital. Believable, not authentic. That’s not to say we just threw in some hospital furniture and crossed our fingers, far from it. We took care to think about what the spaces were and how they would be used by the crew. This resulted in us creating a lived-in feel through informal, slightly chaotic propping, giving us a strong counterpoint to the mechanical formality of the architecture.”<sup>141</sup>

Para criar uma instalação médica numa estação espacial, os *game designers* tiveram de transpor o que conhecemos de um hospital para o contexto da nave *Sevastopol*. Esta adaptação do familiar foi feita com base no filme, mantendo assim uma leitura consistente:

“By the time we started to build this space, we thoroughly deconstructed the original movie, frame by frame. We really got inside the heads of the original production designers and understood not just the design language but how that was achieved in a practical sense on a movie set. Reverse engineering the original movie provided us with great foundations to build the Sevastopol on. We took the essence of the *Nostromo*, then used its DNA to inform a huge amount and variety of content.”<sup>142,143</sup>

**136** *Magic Circle* é explicado no segundo parágrafo do Capítulo 2.2 – O Faz de Conta.

**137** “There are things that you do (...) that you would not do in a public space, and so the question here is how do we encourage guests to play in public the same way that they would play at home (...). (...) It turns out that the answer is (...) you make a magic circle (...). (...) Now the *Imagineers* back in (...) 1955 – when the park opened – wouldn’t have been familiar with the term ‘magic circle’ and yet they built a literal magic circle around the park. At Disneyland we actually have a train – that encircles the entire park – that’s elevated, so you cannot see the real world from inside of the park, (...).” Retirado de: Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

138 *Main Street, U.S.A.* é o primeiro espaço a que os visitantes têm acesso ao entrar no parque. O sentido de ‘atmosfera’ na Disneyland exemplificado anteriormente refere-se precisamente a *Main Street, U.S.A.*. A citação que ilustra esta ‘atmosfera’ aparece no sexto parágrafo do Capítulo 5.4 – *Bring the Environment to Life* (Capítulo anterior). Na nota de rodapé correspondente (nº 130) é feita uma comparação importante a uma experiência semelhante que Zumthor descreve na sua obra.

139 “(...) Main Street, U.S.A. also performs a central symbolic function for the mythological microcosm of the Disneyland Park’s environment. All of the institutional buildings that sustain the illusion of the ‘real place’ are placed along or in the immediate vicinity of the Main Street, U.S.A.: the Victorian Railroad Station, the Bank, the City Hall, the fire station, the emporium and the Sleeping Beauty Castle that stands as a symbolic substitute for a religious anchor. The Railroad Station and the Town Square are copies of the equivalents in Marceline, Missouri. City Hall is a copy of the courthouse in Fort Collins, Colorado, as it is the Bank (Francaviglia, 1996, apud: Mitrašinović, M. (2006). p.135 in *Total landscape, theme parks, public space*. Ashgate.). Louis Marin argued that Main Street, U.S.A. works precisely as the ‘narrative operator’ that leads visitors into the center of the text and mediates between reality and fantasy (Marin, 1977, apud: Mitrašinović, M. (2006). p.135 in *Total landscape, theme parks, public space*. Ashgate.). A variation on the Main Street theme is Hollywood Boulevard in Disney-MGM Studios theme park, where reproductions of Art Deco facades and other buildings from the Los Angeles area sustain the geo-cultural illusions.” Retirado de: Mitrašinović, M. (2006). p.135-136 In *Total landscape, theme parks, public space*. Ashgate.

140 O jogo *Alien: Isolation* é mencionado no penúltimo parágrafo do Capítulo 5.4 – *Bring the Environment to Life* (Capítulo anterior).

141 A colocação deste propping foi cuidadosamente calculada para servir a jogabilidade: “All the littered pieces among the hallways were there to help and at times hinder the player: from the gurney bed you’re near when the Xenomorph makes its appearance, which allows you to take cover underneath it, in the hopes people don’t backtrack to Morley’s office; to the various cabinets someone will hopefully use to hide from the alien. Each piece of cover was instrumental in allowing players to progress forwards and towards their goal.” Retirado de: IGN (2023) *Alien: Isolation’s Terrifying Introduction to the Perfect Predator – Art of the Level*, video, YouTube.

142 “(...) The entire Sevastopol station draws heavily on the retro futuristic style of [the movie] *Alien*, and its architecture is directly informed by the design of the Nostromo freighter ship [Nostromo é a nave na qual se passa o filme *Alien*.]” Retirado de: IGN (2023) *Alien: Isolation’s Terrifying Introduction to the Perfect Predator - Art of the Level*, video, YouTube.

143 Retirado de: IGN (2023) *Alien: Isolation’s Terrifying Introduction to the Perfect Predator - Art of the Level*, video, YouTube.

Em *Alien: Isolation* houve uma preocupação em criar espaços críveis uma vez que uma nave espacial não é um ambiente familiar, surgindo assim a necessidade de usar referências do mundo real. No entanto, esta prática de construir espaços digitais análogos à vida real é uma constante, a grande diferença entre estas cópias e originais tem que ver com a sua finalidade:

“As architects we’re trained to see buildings in a particular way, but a game like Assassin’s Creed Unity lets us break that and see the city in a new light.<sup>144</sup>” “(...) [Assassin’s Creed Unity] opens up the city in a new way to players. Rather than just experiencing things from the street, being able to really navigate across the buildings, the rooftops, the facade, interacting with architecture in a different way<sup>145</sup> [Figuras 5.5.8 a 5.5.11].”<sup>146</sup>

## 5.6 *Overcome Challenges*

No contexto dos videojogos, a interface assume um conjunto de pressupostos standard: em princípio, o utilizador estará sentado com um comando, olhando para o ecrã. Para os *Imagineers*, a interface toma outra forma: dependendo da atração, as pessoas poderão estar sentadas ou em pé (o assento tendo de ser desenhado consoante o tipo de atração); para o caso de haver algum tipo de interação, o comando terá também de ser concebido [Figura 5.6.1]<sup>147</sup>; e a forma de visualização pode ser a partir de um ecrã ou uma experiência completamente tridimensional. Apesar desta diferença significativa, as premissas que os *Imagineers* aplicam no mundo real também podem ser pensadas para o mundo digital, sob a forma do quarto princípio (Overcome Challenges):

“Since we’re designing the entire environment – this interface is just a little part of it – what if the environment was the interface? (...) [Pirate’s Lair on Tom Sawyer’s Island] is a physical space full of challenges for our guests to overcome. This is an island that’s filled (...) with a crisscrossing network of pathways, each pathway with its own unique challenge: some are creepy caverns; some are (...) swinging suspension bridges; we have nice buoyant bridges that go across the lagoon; and each one of these provide an opportunity to (...) put yourself to the test [Figura 5.6.2].”<sup>148</sup>

Um videojogo possibilita-nos experienciar, mesmo que de forma limitada, fantasias impossíveis, ou porque se tratam de elementos de ficção, ou porque representam um perigo excessivo na vida real. Em parques temáticos, os designers pretendem trazer um pouco desta fantasia para o mundo real, tendo que desenhar uma interface que nos permita viver essa fantasia:

“(...) Camp Discovery [attraction] (...) is a set of adventure courses built into the side of this mountain [Figura 5.6.3] where guests (...) actually clip off [with a harness] (...) that allows you to perform death-defying stunts while still being totally safe [Figuras 5.6.4 a 5.6.5].”<sup>149</sup>

Num videojogo não conseguimos experienciar estas acrobacias com a mesma intensidade, mas também não precisamos de um arnês. Enquanto num parque temático é necessário todo o tipo de precauções de segurança, sendo o espaço desenhado tendo em conta essas precauções, num videojogo não precisamos delas, podendo o espaço ser desenhado de forma mais ‘perigosa’. Na vida real, não é aconselhável atribuir este tipo de liberdade à arquitetura, mas para um mundo digital é fundamental.

144 Enquanto a fachada de um edifício compreende um conjunto de propósitos para o arquiteto, a mesma fachada toma outro tipo de propósitos para um jogador. A Figura 5.5.1 é um exemplar desta diferença: “3 – Elevation of Notre-Dame cathedral, showing areas for climbing and those that are inaccessible for Arno [the player]. Here we can see how the design of the navigational areas forces the players up the centre of the building. 4 – Elevation of the Bourse de Commerce, indicating climbable and non-climbable areas. The dome must be climbed by means of a window, otherwise players will slide down. 5 – View of the Pantheon’s interior, showing the climbing infrastructure inserted into the space to aid navigation, including exaggerated ledges, rope wires and scaffold constructions.” Retirado de: Pearson, L. C., & Youkhana, S. (2022). *Videogame atlas: Mapping interactive worlds*. Thames & Hudson. Figura retirada de: You+Pea.

145 Para ilustrar esta forma de percorrer a cidade os arquitetos citados criaram uma maquete: “The model is essentially a journey [Figura 5.5.2]. What we did was to sample different areas of the city and kind of decided to compress this together. It’s a model that’s through time and space I suppose, and what we wanted to express through that is that the player is going to experience many different areas that have different architectural characteristics, and this is going to shape the way they move through the city. But there’s also a kind of consistency to the way that the player disrupts the architecture of the city.” “The different colour codes represent different forms of movement, so we have from running [vermelho]; to jumping [azul]; to climbing [amarelo]; and really just expressing the different kind of choreography that (...) [the player] takes across the rooftops and what relationship he has with the buildings themselves and being able to kind of navigate through them in this way [Figura 5.5.3].” “So, we go from the riverside [Figura 5.5.4] through to the old kind of medieval areas of the city where the buildings are much smaller and irregular [Figura 5.5.5] through to the larger kind of boulevards [Figura 5.5.6] and all the way up to the Bourse de Commerce at the end [Figura 5.5.7].” Retirado de: Ubisoft (2023) *Architects Shine New Light on Assassin’s Creed Unity*, video, YouTube.

146 Citação e Figuras retiradas de: Ubisoft (2023) *Architects Shine New Light on Assassin’s Creed Unity*, video, YouTube.

147 Figura retirada de: Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

148 Citação e Figura retiradas de: Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

149 Citação e Figuras retiradas de: Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

Como vimos em *Mirror's Edge* ou Super Mario, um espaço desenhado para acrobacias perigosas é parte do motor para a diversão.<sup>150</sup> Contudo, esta liberdade conferida à arquitetura pode ir mais longe, como vemos em *Super Mario Galaxy*<sup>151</sup>. Neste jogo, o jogador atravessa o espaço sideral (sem precisar de fato espacial) saltando de planeta em planeta, todos eles tirando proveito desta enorme liberdade (Figuras 5.6.6 a 5.6.11);<sup>152</sup> e no meio destas aventuras encontramos circunstâncias perigosíssimas para qualquer ser humano, como cair destes planetas ou ser sugado por buracos negros, (Figuras 5.6.12 e 5.6.13, respetivamente)<sup>153</sup>. Não só este jogo consegue ignorar qualquer tipo de preocupações de segurança, como tira total partido do meio para criar situações que seriam impossíveis noutro contexto. Um exemplo que vai ainda mais longe é o *Manifold Garden*<sup>154</sup>, no qual o jogador explora espaços infinitos, feitos de uma arquitetura impossível que apenas se assemelha à cultura humana devido aos seus símbolos (Figuras 5.6.14 a 5.6.16).<sup>155</sup>

## 5.7 Parques temáticos e *Open World design*

Até aqui vimos os princípios implementados na construção das atrações da Disneyland, segundo a conferência dos *Imagineers*.<sup>156</sup> No entanto, um parque temático em geral tem ainda algumas semelhanças importantes a um jogo, especialmente quando comparamos a Disneyland com um *open world game*, cujo foco é a exploração de um mundo. Jogos como o Super Mario não são conhecidos por incentivar a exploração, sendo esta feita de forma mais ‘fechada’. No entanto, este tipo de mecânica não deixa de estar presente.<sup>157</sup> A fantasia de um *open world* tem que ver precisamente com esta liberdade de explorar um mundo, em vez de o atravessar nível após nível como acontece com o Super Mario. Um exemplo de um *open world game* é *A Short Hike*<sup>158</sup> de Adam Robinson-Yu:

“A Short Hike is a little videogame about hiking. (...) As you go along this journey to get to the top of the mountain, you’re going to explore the island; collect items; and befriend other hikers; and kind of just get lost in the wilderness a bit [Figuras 5.7.1 e 5.7.2]<sup>159</sup>. (...) I wanted to make a game where getting lost was part of the gameplay, I feel like the freedom to go into any direction at any time adds a sense of magic to the game: every untraveled path contains the promise of something new and I really wanted to capture the feeling that there’s always more out there to discover.”<sup>160</sup>

Para este tipo de exploração há que desenhar um espaço apropriado e é aqui que surgem as semelhanças entre parque temáticos e jogos. A organização espacial mais comum num parque temático é a chamada *Magic Wand Pattern*. Como podemos ver na Figura 5.7.3,<sup>161</sup> este esquema é composto por dois elementos: um corredor central de entrada (Main Street, U.S.A.)<sup>162</sup> e um núcleo de distribuição para as diferentes regiões radiais do parque, regiões estas que se mantêm relativamente separadas entre si, apesar de existirem algumas ligações secundárias.<sup>163</sup> Outra componente essencial dos parques temáticos são os *wienies*:

150 *Mirror's Edge* é abordado no último parágrafo do Capítulo 4.3 – A Introdução de Ginástica e *Obstacle Course Playgrounds*. Super Mario é abordado no último parágrafo do Capítulo 3.3 – *Levels*.

151 Koizumi, Y. (2007). *Super Mario Galaxy*, Nintendo.

152 “(...) My inspiration comes basically from my own interests. (...) In the cases of Super Mario Galaxy (...) looking at kind of the joy of discovery and surprise in the creation of kind of maybe an Escher-like world where you have strange angles and things like that, as well as kind of the different types of fun you can have playing with the effects of gravity.” Retirado de: Kohler, C. (2008) *Q&A: 90 Minutes With Miyamoto, Nintendo's Master of Amusement*. Wired. Figuras retiradas de: Super Mario Wiki.

153 Figuras retiradas de: Super Mario Wiki.

154 Chyr, W. (2019). *Manifold Garden*. William Chyr Studio.

155 Figura 5.6.14 retirada de: Chyr, William. (2016) *Animated GIF of gameplay in Manifold Garden*. Wikipedia. Figura 5.6.15 retirada de: Good, O. (2019) *Long-awaited puzzler gets surprise release date on Epic Games Store, Apple Arcade*. Polygon. Figura 5.6.16 retirada de: Corrigan, H. (2019) *Manifold Garden Review – Stairways To Puzzle Heaven*. Gamespot.

156 Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC.

157 Jogos como *Bowser's Fury* integram o tipo de jogabilidade típica do Super Mario, mas acrescentam um grau de liberdade maior de modo a incentivar a exploração. *Bowser's Fury* é abordado no último parágrafo do Capítulo 4.4 – O *Adventure Playground*.

158 Robinson-Yu, A. (2019). *A Short Hike*, Adam Robinson-Yu.

159 Figuras retiradas de: Carpenter, N. (2019) *Most video games ask me to do everything, which makes doing nothing so fun*. Polygon.

160 Retirado de: Robinson-Yu, A. (2020) *Crafting A Tiny Open World: A Short Hike Postmortem*, conferência, GDC.

161 Apesar dos esquemas *Loop* e *Grid* também serem usados em parque temático, são bastante menos frequentes e portanto não serão abordados neste trabalho. Figura retirada do livro: Mitrašinović, M. (2006). *Total landscape, theme parks, public space*. Ashgate.

162 Vide notas de rodapé nº 138 e nº 139.

163 “The idiosyncratic internal theme park pattern is the magic wand pattern mastered by Walt Disney. Due to its intelligibility, the magic wand pattern is an ideal vehicle for conveying the symbolic content of the theme park environment. The Station – Main Street – Castle axis is a powerful device (...) in terms of establishing an immediately identifiable symbolic hierarchy. The magic wand pattern is composed of two basic elements that come in a variety of combinations: the stick-like handle that works as a funnel, and the star at the top of it that works as ‘hub’, a focal point and a distribution center, both junction and destination.” Retirado de: Mitrašinović, M. (2006). p.128 In *Total landscape, theme parks, public space*. Ashgate.

“The main concern behind the design of Disneyland Park was the organization of procession. Just like in a film’s unfolding, cinematic methods were utilized to generate a system of narrative possibilities by coaxing movement to a number of visual attractors that draw visitors between the predetermined cinematic sequences in a highly restrictive and precise manner. Such a pattern of movement was accomplished by what Walt Disney called the ‘wienies’ (...). Wienies are always ‘archetypal forms’ that imply action, establish a mood, draw the eye and invite visitors to come their way (Hench, 2003, apud: Mitrašinović, M. (2006). p.130 in *Total landscape, theme parks, public space*. Ashgate.). They lead visitors through the internal pattern by conveying the narrative through carefully orchestrated environmental clues, such as sequences of interior and exterior spaces, colors, environmental activity and so on. Sleeping Beauty Castle, Matterhorn Mountain and (...) are all wienies, as is the Space Rocket in Tomorrowland [Figuras 5.7.4 e 5.7.5]<sup>164</sup>”<sup>165</sup>

Ao olhar para o mapa de *The Legend of Zelda: Breath of the Wild*<sup>166</sup>, encontramos o mesmo tipo de organização espacial (Figura 5.7.6)<sup>167</sup>. O jogador começa esta aventura no *Great Plateau* onde fica preso até completar o tutorial. Depois disto o jogador é livre para explorar o mundo como e por onde quiser, mas as intenções dos *level designers* são claras: *Hyrule Field* é um campo central que serve de distribuição para as outras regiões, tal como acontece na Disneyland. Dada a função distribucional deste espaço, poucos inimigos o habitam e as diferenças de cota são muito leves, contribuindo tudo para um terreno percorrível sem grandes impedimentos (Figura 5.7.7). A norte de *Hyrule Field* encontramos o *wienie* principal, *Hyrule Castle* (à semelhança do Sleeping Beauty Castle na Disneyland) o último destino do jogador (Figura 5.7.8). As regiões radiais podem ser identificadas olhando para a interceção entre as estradas de *Hyrule Field* e o grande rio que o contorna, estas regiões sendo: *Hyrule Ridge*; *Eldin Canyon*; *Lanayru Wetlands*; *West Necluda*; e *Faron Grasslands* (note-se que é sempre possível ver Hyrule Castle de todos estes pontos (Figuras 5.7.9 a 5.7.13)). Atrás destas regiões encontramos outras que se desligam completamente do espaço central: *Gerudo Desert* (Figura 5.7.14) sendo um exemplar já que se isola com um enorme muro que é em si uma outra região, *Gerudo Highlands* (Figura 5.7.15). Nestas regiões encontramos outros *wienies* (que representam o tema de cada região, às vezes tomando o nome da própria região, tal como acontece com Hyrule Castle), como por exemplo: *Death Mountain*; *Mount Lanayru*; e *Hebra Mountains* (Figuras 5.7.16 a 5.7.18).<sup>168</sup>

164 A Figura 5.7.4 identifica um mapa de 1957, a Figura 5.7.5 identifica um mapa de 1959. Note-se que *Matterhorn Mountain* não aparece aparece em 1957 apesar do mapa ser mais legível para falar de *wienies*. A Figura 5.7.4 foi retirada de: Disneyland Resort Daily. A Figura 5.7.5 foi retirada de: Disney Collector Archives.

165 Retirado de: Mitrašinović, M. (2006). p.130-131 In *Total landscape, theme parks, public space*. Ashgate.

Estes *wienies* são uma ferramenta frequentemente usada em videojogos: “(...) Characters in *Uncharted* and *The Last of Us* spend half the game pointing at far-off landmarks which then loom over the skyline and give you something to work towards and a static position to aid navigation. The same applies to the Citadel in *Half Life 2*, buildings in *Mirror’s Edge*, and the mountain in *Journey*.” Retirado de: Game Maker’s Toolkit. (2015) *Why Nathan Drake Doesn’t Need a Compass*, video, YouTube.

166 Fujibayashi, H. (2017). *The Legend of Zelda: Breath of the Wild*, Nintendo.

167 Figura alterada. Figura original retirada de: *Zelda Dungeon*.

168 Figuras 5.7.7 a 5.7.18 retiradas de: *Printscreen* direto do jogo Fujibayashi, H. (2017). *The Legend of Zelda: Breath of the Wild*, Nintendo.

Este jogo de topografias não acabou por aqui:

“From a field design standpoint they [game designers] discuss the “Triangle Rule.” They explain that using triangles carries out two objectives – gives players a choice as to whether to go straight over the triangle, or around [Figura 5.7.19], and it obscures the player’s view, so designers can utilize them to surprise players, make them wonder what they’ll find on the other side [Figura 5.7.20]. (...) They also used rectangles (...). Instead of gradually revealing something, rectangles are good for completely hiding something from sight. You can get an idea for just how widely this concept was applied in this image [Figura 5.7.21]. They give an example of how the design was applied in action in these images. Note how the structure [tower] in the distance is slowly revealed [Figuras 5.7.22 e 5.7.23]. Finally, the structure [hill] hides the tower in the back, so there’s this chain of interest – hill – bridge structure – tower [Figuras 5.7.24 a 5.7.26]. (...) [Then they talk about] the concept they called “gravity”- placing structures of varying visibility/importance in different places, leading players in different directions and allowing to get sidetracked.<sup>169</sup> This became a catalyst for “infinite play” – going back and forth between different structures. You can see in this image [Figuras 5.7.28 e 5.7.29] how the different structures rank in visibility – naturally drawing player’s attention, and in “objective.” The objective order changes depending on how the player likes to play – if they’re aggressive, they’ll go after enemy camps to get better gear.”<sup>170</sup>

169 “(...) The open nature of this world has created an emphasis on profile as a defining navigational feature. For instance, the stables look like horses, if you see them from a distance, you can tell you need to put your horse there, you’re drawn to its profile (...) [Figura 5.7.27]. (...) Speaking Architecture visually describes its own function (...). (...) Breath of the Wild commits to it, which allows the player to get a little bit more information out of the skyline. It’s composed of shapes that are already recognizable, that can provide meaning to things before you have to learn about them. This gives the player agency, allowing inherent recognition skills to pay off.” Retirado de: Bonser, S. (2021) *World Building with Architecture*, conferência, GDC.

170 Citação e todas as Figuras exceto a 5.7.27 retiradas de: Walker, M. (2017). *CEDEC Talks Translated: The Making of Breath of the Wild*. The Famicast. Figura 5.7.27 retirada de: *Printscreen* direto do jogo Fujibayashi, H. (2017). *The Legend of Zelda: Breath of the Wild*, Nintendo.

## 6 Arquitetura em Videojogos

### 6.1 *Playgrounds* digitais

Tanto os *playgrounds* como os parques temáticos constroem uma narrativa para a diversão. Num *playground* o ambiente físico serve de motor para a diversão a partir dos seus aparelhos, enquanto um parque temático comunica as suas ideias de forma mais profunda. Ambos têm alguns conceitos em comum, entre os quais a ideia de *worldbuilding*. Num *playground*, este ato de imaginar e criar é praticamente intrínseco à experiência, mas num parque temático esta criação já está materializada para o olhar interessado dos visitantes. Num videogame há que recorrer a ideias semelhantes a estes dois espaços dedicados à diversão; aliás podemos entender um videogame como um *playground* digital com a mesma dimensão e riqueza de um parque temático. Visto que já foram abordadas as qualidades físicas e meta-físicas do espaço real, será agora mais fácil entender um espaço digital, que será precisamente o conteúdo deste capítulo, começando por olhar para a forma como os jogos usam a materialidade.

### 6.2 Materialidade e *Worldbuilding*

Como vimos antes, *Breath of the Wild* é um mundo aberto à espera de ser explorado pelo jogador. Este tipo de abertura vem com os seus próprios desafios e, tal como um parque temático, é desenhado a pensar no percurso dos seus visitantes. *Hyrule* foi também desenhada com estes princípios em mente.<sup>171</sup> Este mundo está em ruínas, o que lhe dá um carácter especial no contexto de *worldbuilding*. Para entendermos a história de *Hyrule* temos de a descobrir ao estudar as suas ruínas, tal como faríamos na vida real [Figuras 6.2.1 e 6.2.2]<sup>172</sup>.

O jogo passa-se cem anos depois de uma grande guerra entre a nação de *Hyrule* e o *Calamity Ganon*, cujo vencedor é o antagonista. O resultado deste conflito é o que vemos no jogo, um mundo em ruínas, esquecido pelos seus ocupantes. A civilização não desapareceu por completo, tendo ficado reduzida a algumas aldeias dispersas. Os habitantes destas aldeias podem ser categorizados segundo a sua raça: *Hylia*s, muito semelhantes ao ser humano, sendo um deles o protagonista [Figura 6.2.3]; *Gerudo*, outra raça também muito próxima do ser humano, que se adaptou à vida no deserto [Figura 6.2.4]; *Zora*, uma raça aquática com características humanóides [Figura 6.2.5]; *Rito*, uma raça que se pode considerar uma mistura entre um ave e um ser humano [Figura 6.2.6]; e *Goron*, uma raça caracterizada pela sua grande estatura e rigidez, tendo-se adaptado à vida num vulcão [Figura 6.2.7]. A materialidade de cada uma destas aldeias foi pensada segundo o sistema *se, logo* identificado anteriormente:<sup>173</sup>

171 Explicado no Capítulo 5.7 – Parques temáticos e *Open World design*.

172 Figuras retiradas de: *Printscreen* direto do jogo Fujibayashi, H. (2017). *The Legend of Zelda: Breath of the Wild*, Nintendo.

173 O sistema *se, logo* é explicado no Capítulo 4.2 – *Sand-Piles* e *Worldbuilding*. Figuras 6.2.3 retiradas de: White, K. C., & Tanaka, S. (2018). *The Legend of Zelda, Breath of the Wild: Creating a Champion*. Dark Horse Books.

“Breath of the Wild uses architecture to communicate cultural values and history (...). (...) [Rito village] is elevated by a nearby landscape [Figura 6.2.8]. The Divine Beast is perched at the top of the spire just like a bird, and the air drafts in the area pick up, similar to turbulence around real mountains. The village is lightweight wood frame construction [Figuras 6.2.9 e 6.2.10], fabric is a cladding material which is uniquely advantaged in virtual architecture, and Ritos, like birds, can fly, so wind direction is important to them. So, feathers and fabric could feasibly serve a purpose, this allows visual correlation also to fuselages and gliders. And it’s great considering how that contrasts the Goron’s heavy timber construction and actually this is something we use in real life, a heavy timber is actually fire resistant, it creates a char around the outside which prevents it from burning down as easily as lightweight wood frame construction. So, it works two-fold as the Gorons actually have very large hands and would most likely not care to articulate their handrails with fine details [Figura 6.2.11].”<sup>174</sup>

Esta atenção ao detalhe não contribui para a jogabilidade num sentido direto como um *playground*, mas não deixa de enriquecer a percepção deste mundo como acontece em parques temáticos. Além de considerarmos os sistemas construtivos como indicadores da cultura que os emprega, podemos encontrar o mesmo tipo de cuidado se considerarmos o som como um material, especialmente quando falamos de um mundo em ruínas. Ao contrário de muitos outros jogos, a banda sonora de *Breath of the Wild* é maioritariamente composta pelo ambiente de *Hyrule*:

“(...) [Breath of the Wild’ game designers] required the kind of sound design that would heighten the immersion of being in Hyrule, relaying the rules of the world and the material of the objects located within, and the sense of air flowing through that world. (...) To heighten this immersion they chose to express that which could not be seen through sound – separating into several categories: environmental sounds, base noise, water sounds like rivers and waterfalls, birds chirping, grass bristling, insects, the wind, footsteps, etc.”<sup>175</sup>

Se este ‘silêncio’ é fundamental para um ambiente abandonado, então as partes com vida (as aldeias) funcionam por oposição, e é neste contexto que encontramos a banda sonora no seu sentido mais estereotipado:

“For music, they started with the idea to restructure what music really means for a Zelda game. So they first chose not to play a looping song on the over-world. This meant that they’d place an emphasis on the environmental sounds – those being the only thing you would always hear. With this they found that they were missing something – nothing to accent certain moments, that feeling of arriving somewhere special. So they chose to play music at special places, and to play random phrases occasionally to break up the monotony. In doing this it’s less apparent that the music has looped over a long period of time. This still felt too simple, so they chose to play music in places like villages [Figura 6.2.12]”<sup>176</sup>.<sup>177</sup>

Outro open world conhecido pelo seu ambiente em ruínas é *Fallout 3*, onde a arquitetura serve também um propósito semelhante ao anterior. No contexto deste trabalho, a diferença mais importante entre este jogo e *Breath of the Wild* tem que ver com o tipo de ficção. Enquanto o mundo de *Breath of the Wild* não se insere em nenhum contexto histórico, o mundo de *Fallout 3* é uma representação do que seriam os Estados Unidos depois de uma guerra nuclear [Figuras 6.2.13 a 6.2.15]<sup>178</sup>.

174 Retirado de: Bonser, S. (2021) *World Building with Architecture*, conferência, GDC. Figuras retiradas de: *Printscreen* direto do jogo Fujibayashi, H. (2017). *The Legend of Zelda: Breath of the Wild*, Nintendo.

175 Retirado de: Walker, M. (2017). *CEDEC Talks Translated: The Making of Breath of the Wild*. The Famicast.

176 Note-se que a música começa a tocar ao chegar a uma aldeia. Figura retirada de: *Printscreen* direto do jogo Fujibayashi, H. (2017). *The Legend of Zelda: Breath of the Wild*. Nintendo.

177 Retirado de: Walker, M. (2017). *CEDEC Talks Translated: The Making of Breath of the Wild*. The Famicast.

178 Figuras retiradas de: Fallout Wiki.

Dada a falta de recursos neste futuro hipotético, a construção para o habitar é bastante influenciada pelo contexto, um pouco à semelhança do que conhecemos de Arquitetura Vernacular (ou Arquitetura sem arquitetos). O resultado pode variar entre o orgânico, rebuscado e caótico; ou antes pelo contrário, estritamente organizado:

“(…) Megaton [town] (…) uses materials and layout to convey a concept of makeshift space planning, they also established the distinction between friendly and hostile settlements by walling the city off [Figuras 6.2.16 a 6.2.19]. (…) [In this future wasteland], new cities (…) [lack the] means to fabricate and time to design and construct. This contributes to the characterization of the industrious wastelanders, they are settling and developing not only single structures but managed to create a somewhat cohesive city from scraps. (…) Rivet city creates a uniquely restrictive environment. The city is hosted on a retired aircraft carrier, which is a highly engineered vessel with precise openings. Unlike Megaton, these parts were not scrapped and customized, as a result the citizens keep this structured lifestyle and it feels restrictive, even to the extent that you must get permission to get access it via the drawbridge [Figuras 6.2.20 e 6.2.23].”<sup>179</sup>

### 6.3 O Potencial da Arquitetura em Videojogos

Outro jogo rico em *worldbuilding* é o remake de *Final Fantasy VII*<sup>80</sup>. O foco deste remake é *Midgar*, uma cidade fictícia que serve de capital à *Shinra Electric Power Company*, a empresa que domina a população do planeta *Gaia*, dado o monopólio que tem na produção de energia.<sup>181</sup> Esta cidade foi pensada pelos *game designers* ao pormenor numa tentativa de a tornar o mais realista possível, não deixando de perder o seu caráter crítico relativamente à discrepância de classes da população de *Midgard*:

“Powered by eight giant mako reactors that were erected by the Shinra Electric Power Company, Midgar is known as the city of mako [energy source]. Rising 300 meters above ground level, the steel plates surrounding the Shinra Building offer comfortable residential districts for its well-heeled citizens. Below these plates, however, are the dark and derelict slums for the impoverished [Figuras 6.3.1 a 6.3.8].”<sup>182</sup> “At the center of the city is a massive central column, with eight additional support columns that hold up gigantic plates that house much of the population. The upper class lives in the regions on top of the plates, while everyone else is stuck in the slums below. (…) According to co-director Naoki Hamaguchi (…) the team created architectural documents outlining how various aspects [of the city] would actually work. “We researched things like how much weight [the plates] would be able to support from a mechanical perspective,” Hamaguchi says. “When it came to city planning, there is a gap in wealth between the city on the upper layer and the slums underneath, and even wealth inequality within the upper city as well.<sup>183</sup> We depicted the city as one beset with numerous contradictions that accompanied the extremely rapid development it underwent.”<sup>184”</sup><sup>185</sup>

Ao contrário do que acontece no mundo das artes, esta natureza crítica sobre as desigualdades não é algo que os arquitetos procurem necessariamente expressar; aliás pode até ser um problema que procuram resolver. Porém, não podemos negar que os resultados que vemos nas Figuras 6.3.9 a 6.3.12<sup>186</sup> não deixam de ser arquitetura, mesmo que do tipo que pretendemos evitar. Este tipo de arquitetura indesejável à vida real faz muitas vezes parte do universo dos videojogos, seja por razões de crítica social como acontece na arte, seja para explorar experiências demasiado

179 Retirado de: Bonser, S. (2021). *World Building with Architecture*, conferência, GDC. Figuras retiradas de: Fallout Wiki.

180 Nomura, T., Hamaguchi, N., & Toriyama, M. (2020). *Final Fantasy VII Remake*, Square Enix.

181 “Using Midgar as its base of operations, this massive conglomerate maintains an iron grip on the world. Originally a small weapons manufacturer, the advent of mako energy has provided Shinra with unprecedented growth and profits. Currently, the company focuses on mako energy, arms development, urban planning, space and aeronautics, and food and pharmaceutical production.” Retirado de: Final Fantasy Wiki.

182 Citação e Figuras retiradas de: Final Fantasy Wiki.

183 “Helping tie these elements of the city together are supplementary aspects like the fashion and technology in the world. (...) Shinra bosses use sleek smartphones, while slum-dwellers watch the news on ancient tube TVs. Hamaguchi notes that these aspects “give more dimension to the game’s world by making players imagine the daily lives of the characters.”” Retirado de: Webster, A. (2020). *Redesigning Midgar, Final Fantasy VII Remake’s gritty cyberpunk metropolis*. The Verge.

184 “Gleaming skyscrapers give way to smaller buildings made of brick. There are glimpses of construction work as we get to street level. A city constantly expanding, building on itself, building over its history. “The idea is that the city is being built from the centre outwards,” says Kitase. “You can also sense the different architectural styles as you go out from the central pillar, with high-rises on the city edge. We’ve put quite a bit of effort into making you feel like it is modernizing as the city builds outwards.”” Retirado de: McAllister, G. (2020). *Reinventing Midgar: Final Fantasy VII Remake’s creators on rebuilding the iconic city for PS4*. PlayStation. Blog.

185 Retirado de: Webster, A. (2020). *Redesigning Midgar, Final Fantasy VII Remake’s gritty cyberpunk metropolis*. The Verge.

186 Figuras 6.3.9, 6.3.10 e 6.3.12 retiradas de: Miller, J., In Unequal Scenes. Figura 6.3.11 retirada de: Garcia, D. (2016). *Inequality (Rio Olympics)*. In Daniel Garcia.

perigosas à vida real, como descrito anteriormente<sup>187</sup>. O potencial da arquitetura no contexto dos videogames surge precisamente desta possibilidade de trabalhar o indesejável ou perigoso, desconhecido ou impossível.

#### 6.4 Trabalhando a Contradição

O último exemplo que iremos abordar é *Control*<sup>188</sup>, um jogo no qual a protagonista (Jesse Faden) investiga a *Oldest House*, um edifício situado em Nova Iorque cuja origem é desconhecida [Figuras 6.4.1 a 6.4.4]<sup>189</sup>. Apesar do interior deste edifício ter um comportamento errático e muitas vezes imprevisível, alterando a sua configuração e tamanho como se fosse um labirinto consciente, isso não impediu os donos atuais de o tentar compreender e controlar [Figuras 6.4.5 a 6.4.8]<sup>190</sup>. A *Oldest House* serve de sede à *FBC* (Federal Bureau of Control), uma agência governamental que se especializa na investigação de objetos paranormais, sendo o próprio edifício um deles [Figuras 6.4.9 a 6.4.11]<sup>191</sup>.<sup>192</sup> O estilo do edifício pode ser identificado como brutalista, o que foi cuidadosamente calculado pela equipa responsável pelo jogo (Remedy Entertainment):

“(...) To capture that cold, alien feeling, the team at Remedy turned to a particular architectural style, Brutalism. (...) A style that was born from a socialist need to provide housing for people can now look dehumanizing. And a government building that to one generation looked humble and unadorned can now look totalitarian and oppressive [Figuras 6.4.12 a 6.4.16]<sup>193</sup>, which, for the design team at Remedy,<sup>194</sup> was the perfect combination of form, function, and theme.” “All of this stark concrete doesn’t just look ominous and foreboding. It’s also part of what makes “Control” so satisfying, because for all the time I spend admiring these rooms, I spend even more time destroying (...) them. A core part of Remedy’s design philosophy is that it should feel like the player is having an effect on the world. The Oldest House is perfectly designed to make you feel that way. The concrete walls are blank like a canvas, so every reaction is apparent, and even better, specific to your actions. So when you hover and then slam into the ground, you get an impact crater. Bullets leave scars and fill the air with dust. You can rip out a gnarly chunk of wall and throw it, or use it to shield yourself. [Figuras 6.4.17 a 6.4.21]<sup>195</sup>. (...) You start with smooth, bare walls and end with a catastrophe of rubble that tells the story of your fight.”<sup>196</sup>

Em *Control*, em vez do betão ser usado como ferramenta de *worldbuilding*, é antes usado para servir como palco às ações e reações do jogador, um pouco à semelhança do trabalho de um arquiteto. A grande diferença do real para o digital reside na contradição entre o real e o pseudo-real: o betão é um material conhecido pelas suas qualidades estruturais; resistências; robustez; etc. Se queremos dar a entender a permanência, imobilidade e indiferença de um edifício ao ser humano, então esta rocha artificial será certamente uma solução aconselhável. Em *Control* acontece exatamente o contrário: um material que é supostamente intocável à força humana perde a sua relutância, o que traz um enorme sentido de poder ao jogador. Note-se que esta sensação de poder não é apenas uma contradição que enfraquece o real; antes pelo contrário: para acreditarmos que um material é imóvel na vida real, então contradizer esta imobilidade num contexto pseudo-real ajudará a reforçar as suas características no mundo real:

“In the center of this Venn diagram of world building, gameplay, and visual design, we find “Control’s” relationship with ritual. The Bureau knows the importance of ritual in keeping [paranormal] Objects of Power under control, and as Jesse [the player] moves through the

187 Explicado no quinto parágrafo do Capítulo 5.6 – *Overcome Challenges*.

188 Kasurinen, M. (2019). *Control*. Remedy Entertainment.

189 Figuras retiradas de: Control Wiki.

190 Figuras 6.4.5 a 6.4.7 retiradas de: Control Wiki. Figura 6.4.8 retirada de: IMDb, *Control*.

191 Figuras retiradas de: Control Wiki.

192 “The Oldest House is home to the Bureau of Control, a government agency specializing in unexplained phenomena like aliens or when your refrigerator devours your child, [paranormal] things like that. The Bureau didn’t build the Oldest House. No one built it, or maybe it built itself. But the Bureau found it in the middle of Manhattan and moved in (...). It’s a place of power, a living structure beyond human understanding.” Retirado de: Polygon (2019). *Control taught me to love the ugliest architecture*, video, YouTube.

193 Figuras retiradas de: Kroll, A. (2011). *AD Classics: Boston City Hall / Kallmann, McKinnell, & Knowles*. Archdaily.

194 “But I do think that it’s a good metaphor for the Bureau and for the game in a sense that what started as a very utopian and idealistic architecture has become to represent oppression and bureaucracy and maybe a lot of negative things these days.” “One of the terms I always liked was the sort of prison for the weird, so it’s not a comfortable space, really.” “The way we’ve approached it is that like maybe the building doesn’t really care too much about the people inside.” Retirado de: Polygon (2019). *Control taught me to love the ugliest architecture*, video, YouTube.

195 Figuras 6.4.17, 6.4.18 e 6.4.19 retiradas de: Remedygames. Figuras 6.4.20 e 6.4.21 retiradas de: IMDb, *Control*.

196 Retirado de: Polygon (2019). *Control taught me to love the ugliest architecture*, video, YouTube.

Oldest House, she's restoring order by ritualistically cleansing [it] (...). (...) Ritual is also reinforced through the architecture." "When we were talking a lot about ritual being repetition and recursion in the game world, and were looking at Brutalist architecture, I suddenly recalled Carlos Scarpa."<sup>197</sup> "This inspired the visual design for the house's shifting halls. The building is engaging in its own unconscious ritual, repeating its shapes and growing inwards, which is disturbing because it's concrete. It's not supposed to do that."<sup>198</sup>

Um espaço digital só funcionará para elevar as emoções de um visitante se de alguma forma se agarrar ao contexto que esse visitante conheça da vida real, e é aqui que surge o recurso à arquitetura como ponte. Como vimos anteriormente, o recurso ao familiar pode ajudar na criação de um *magic circle*;<sup>199</sup> no entanto, este processo não tem de ser respeitado em todas as suas partes. Apesar da *Oldest House* fazer-se passar por um edifício de escritórios, é na realidade um espaço desenhado para ação. Este tipo de desenho é mais notável no nível "Ashtray Maze", podendo ser entendido como uma mistura entre um labirinto que se mexe sozinho e um percurso de obstáculos (um pouco à semelhança dos Obstacle Course Playgrounds que vimos anteriormente)<sup>200</sup> [Figuras 6.4.25 a 6.4.28]<sup>201</sup>.<sup>202</sup> Noutros espaços da *Oldest House*, o desenho para a ação não é tão óbvio, sobressaindo antes outro tipo de conceito:

"(...) The structure and people inside it are all engaged in ritual. That's a lot for a humble New York office building to take. Luckily, the Oldest House is really bad at being an office. It's much better at being a church." "We were often treating the spaces as churches, at the end of it, like what if this was a church, how would this be lit or how can we build a space around that kind of altarpiece?" "It's not quite practical, and they're really impractical spaces. There's these huge, massive halls and then these little tiny corners that are offices, and then things shift, as well." "Like a cathedral, many of the spaces in "Control" are built around a symmetrical one-point perspective [Figuras 6.4.29 a 6.4.33]<sup>203</sup>. It subtly reinforces the message that this was never supposed to be an office. It feels weird and disorienting to navigate." "It does give you the feeling of being lost in someone else's new development, someone else's dystopia. It was beautiful, I mean, in a horrifying way."<sup>204</sup>

Um espaço sem janelas, confuso de navegar, e imprático, é muitas vezes o oposto do desejável à vida comum. No entanto, é precisamente esta oposição que legitima este tipo de espaços. Por exemplo, o museu judaico de Berlim de Daniel Libeskind foi pensado para deixar o visitante ansioso, inquieto, perdido; o oposto do conforto, calma e segurança que um arquiteto procura numa casa [Figuras 6.4.34 a 6.4.40]<sup>205</sup>. Para podermos considerar estes dois extremos do espectro como arquitetura, a nossa definição de arquitetura não se pode basear apenas na procura de um destes extremos; terá antes de tomar uma posição mais universal.

Na vida real, o cliente comum não é capaz de saltar três metros, e o espaço que ocupa também não é tão perigoso ou impossível segundo as leis da física, mas ignorar estas possibilidades levará a uma visão incompleta do que pode ser arquitetura. Se a arquitetura pode trabalhar um espaço confortável, então também pode trabalhar o desconfortável; se pode trabalhar a luz, então terá obrigatoriamente de trabalhar o escuro; se pode trabalhar o mundo físico, então tem de conseguir trabalhar o digital.

197 “At a certain point in the game, there is a television that has this sort of a feedback loop like when you point a video camera at a television. I saw a similar thing what Scarpa does, that there might be a simple shape, but repeating in the concrete, like a rectangular shape, and then there’s another smaller rectangle inside, and smaller one and smaller one, and that’s how these depths appear [Figuras 6.4.22 a 6.4.24].” Retirado de: Polygon (2019). *Control taught me to love the ugliest architecture*, video, YouTube. Figuras retiradas de: Stani, I. (2019). *Carlo Scarpa Tomba Brion*. Divisare.

198 Retirado de: Polygon (2019). *Control taught me to love the ugliest architecture*, video, YouTube.

199 *Magic Circle* é explicado no Capítulo 2.2 – O Faz de Conta. O recurso ao familiar é explicado no Capítulo 5.5 – *Move the Action Forward* (Creating a Magic Circle).

200 *Obstacle Course Playgrounds* são explicados no Capítulo 4.3 – A Introdução de Ginástica e *Obstacle Course Playgrounds*.

201 Figuras retiradas de: IMDb, *Control*.

202 “The Ashtray Maze is a labyrinth of shifting corridors (...). The nature of the maze causes anyone who happens upon it to become hopelessly lost or turned around (...). (...) It is known that there are civilians lost in the maze from prior to the Ashtray’s retrieval by the FBC [Federal Bureau of Control].” Retirado de: Control Wiki.

203 Figura 6.4.28 retirada de: Control Wiki. Figuras 6.4.29, 6.4.30, 6.4.31 e 6.4.32 retiradas de: IMDb, *Control*.

204 Retirado de: Polygon (2019). *Control taught me to love the ugliest architecture*, video, YouTube.

205 Figuras retiradas de: Esakov, D. (2010). *AD Classics: Jewish Museum, Berlin / Studio Libeskind*. In Archdaily.

## 7 Notas Finais

Apesar dos *game designers* não possuírem as mesmas competências que um arquiteto, não deixam de trabalhar sobre a mesma base, o espaço. Um arquiteto está preocupado com fatores do mundo real como a resistência de um edifício; conforto; custo; etc. Um game designer não tem de lidar com estes problemas, tendo outras preocupações que o arquiteto desconhece, como um cliente que é capaz de saltar três metros, ou planetas que desafiam as leis da física. Caso esta contradição se mantivesse por aqui, então o trabalho destas duas profissões não estaria ligado de forma alguma. Porém não é o que acontece.

A diferença entre duas coisas que não são a mesma é o conjunto de contradições que existem entre ambas. Exemplificando: uma maçã e um carro podem ambos ser vermelhos, mas um é usado como meio de transporte e o outro para comer. Não podemos comer um carro nem podemos conduzir uma maçã; são características intrínsecas a cada um dos exemplos, pelo menos quando comparados entre si. Ao comparar uma maçã e uma laranja, encontramos algo mais especial: apesar de se contradizerem entre si (uma é laranja e a outra vermelha, por exemplo) não deixam de fazer parte do mesmo conjunto, o conjunto das frutas. São objetos diferentes, mas entender o conteúdo de uma certamente nos ajudará a entender mais sobre a outra; ambas são alimentos ácidos, por exemplo.

O trabalho de um game designer e de um arquiteto apresenta este mesmo tipo de contradição: os dois trabalham para atingir objetivos diferentes, com clientes e situações distintas, embora o trabalho de um acabe muitas vezes por contribuir para o entendimento do outro, já que ambos trabalham sobre o mesmo tema, o espaço. O que torna um videogame especial tem que ver com a sua interatividade. É através da arquitetura (level design) que um jogo trabalha esta interatividade e torna possível as múltiplas fantasias que sonhamos experimentar.



## 8 Referências

### 8.1 Bibliografia

- Adams, E. (2014). *Fundamentals of Game Design*. essay, New Riders.
- Huizinga, J. (1938). *Homo Ludens*. Giulio Einaudi.
- Kremers, R. (2018). *Level design: Concept, theory, and Practice*. CRC Press.
- Naul, R., & Hardman, K. (2002). *Sport and physical education in Germany*. Routledge.
- Pérez, R. (2018). *City of play: An architectural and urban history of recreation and Leisure*. Bloomsbury Visual Arts.
- Froebel, F., Michaelis, E., & Moore, H. K. (1915). *Autobiography of Friedrich Froebel*. Routledge. Taylor & Francis Group.
- Fröbel, F., & Lilley, I. M. (2010). *Friedrich fröebel: A selection from his writings*. Cambridge University Press.
- Hall, G. S. (1897). *The Story of a Sand-Pile*. E.L. Kellogg & Co.
- Wright, F. L. (1943). *Frank Lloyd Wright: An autobiography*. Duell, Sloan and Pearce.
- Heinback, S. A. V., & Mitchell, E. D. (1961). *The theory of play and Recreation*. Ronald Press.
- Mero, E. B. (1909). *American playgrounds: Their construction, equipment, maintenance and utility*. Baker & Taylor Co.
- Hale, E. E. (1970). *A new england boyhood*. Grosset & Dunlap.
- Bigelow, P. (1896). *History of the German Struggle for Liberty*. Harper & Brothers.
- Beck, C. (1828). *Treatise on gymnasticks: Taken chiefly from the German of Friedrich Ludwig Jahn*. Butler.
- New, R. S., & Cochran, M. (2007). *Early childhood education: an international encyclopedia*. Praeger Publishers.
- Pearson, L. C., & Youkhana, S. (2022). *Videogame atlas: Mapping interactive worlds*. Thames & Hudson.
- Shier, H. (1984). *Adventure playgrounds: An introduction*. National Playing Fields Association.
- Fröbel, F., & Hailmann, W. N. (1896). *The education of man*. D. Appleton and Co.
- Mitrašinović, M. (2006). *Total landscape, theme parks, public space*. Ashgate.
- Zumthor, P. (2006). *Atmospheres: Architectural Environments. Surrounding Objects*. Birkhäuser.
- Hurwood, A. (1946). *Why not use our bomb sites like this?*. In Picture Post.
- White, K. C., & Tanaka, S. (2018). *The Legend of Zelda, Breath of the Wild: Creating a Champion*. Dark Horse Books.

## 8.2 Webgrafia

Mafia (party game). Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/Mafia\\_\(party\\_game\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Mafia_(party_game))

Froebel Trust. Disponível em: <https://www.froebel.org.uk/>

J. Alok. (2003). *How did Tolkien come up with the languages for Middle Earth?*, The Guardian. Disponível em: <https://www.theguardian.com/science/2003/dec/11/lordoftherings.film#:~:text=Around%20a%20dozen%20languages%20are,languages%20used%20by%20the%20elves.>

Duran, S. (2022). *“J” is for Jungle Gym*. Winnetka Historical Society. Disponível em: <https://www.winnetkahistory.org/gazette/j-is-for-jungle-gym/>

Bengtsson, A. (1979). *Children’s play is more than physical education*. Prospects 9, 450–457. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02331498>

Kidzania. Disponível em: <https://kidzania.com/en/index>

You+Pea. Disponível em: <https://www.youandpea.com/>

Kohler, C. (2008) *Q&A: 90 Minutes With Miyamoto, Nintendo’s Master of Amusement*. Wired. Disponível em: <https://www.wired.com/2008/06/interview-90-mi/>

Walker, M. (2017). *CEDEC Talks Translated: The Making of Breath of the Wild*. The Famicast. Disponível em: <https://www.thefamicast.com/2017/12/cedec-talks-translated-making-of-breath.html>

Final Fantasy Wiki. Disponível em: [https://finalfantasy.fandom.com/wiki/Final\\_Fantasy\\_Wiki](https://finalfantasy.fandom.com/wiki/Final_Fantasy_Wiki)

Webster, A. (2020). *Redesigning Midgar, Final Fantasy VII Remake’s gritty cyberpunk metropolis*. The Verge. Disponível em: <https://www.theverge.com/2020/4/9/21213574/final-fantasy-7-remake-midgar-city-design-ps4-interview>

McAllister, G. (2020). *Reinventing Midgar: Final Fantasy VII Remake’s creators on rebuilding the iconic city for PS4*. PlayStation.Blog. Disponível em: <https://blog.playstation.com/archive/2020/03/05/reinventing-midgar-final-fantasy-vii-remakes-creators-on-rebuilding-the-iconic-city-for-ps4/>

Control Wiki. Disponível em: [https://control.fandom.com/wiki/Control\\_Wiki](https://control.fandom.com/wiki/Control_Wiki)

### 8.3 Videografia

Vox (2017) *How the inventor of Mario designs a game*, video, YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=K-NBcP0YUQI>

Vox (2019) *Why safe playgrounds aren't great for kids*, video, YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=lztEnBFN5zU>

Tom Scott. (2023) *The first jungle gym was meant to hack kids' brains*, video, YouTube. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=rn\\_8GXNN7\\_Q](https://www.youtube.com/watch?v=rn_8GXNN7_Q)

Game Maker's Toolkit. (2019) *What Pac-Man Brought to Game Design | Design Icons*, video, YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=S4RHbnBkyh0>

Game Maker's Toolkit. (2021) *How to Turn Movement into a Game Mechanic*, video, YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rImVxrq-3Go>

Game Maker's Toolkit. (2016) *What Mirror's Edge Catalyst Should Have Learned From Burnout Paradise*, video, YouTube. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=gg0Nbfzo\\_00](https://www.youtube.com/watch?v=gg0Nbfzo_00)

Nintendo of America (2015) *Super Mario Bros. 30th Anniversary Special Interview ft. Shigeru Miyamoto & Takashi Tezuka*, video, YouTube. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=DLoRd6\\_a1CI](https://www.youtube.com/watch?v=DLoRd6_a1CI)

IGN (2023) *Alien: Isolation's Terrifying Introduction to the Perfect Predator - Art of the Level*, video, YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=jnZjnxkFhvk>

Ubisoft (2023) *Architects Shine New Light on Assassin's Creed Unity*, video, YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MeeYIzpAglS>

Game Maker's Toolkit. (2015) *Why Nathan Drake Doesn't Need a Compass*, video, YouTube. Disponível em: [https://youtu.be/k70\\_jvVOcG0?si=6fNArB3o4cgs96nd](https://youtu.be/k70_jvVOcG0?si=6fNArB3o4cgs96nd)

Polygon (2019). *Control taught me to love the ugliest architecture*, video, YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7n7ylXPueYE>

## 8.4 Conferências

Perez, R. (2016) *Imprints of Leisure, the Architecture of Play*, conferência, MIT Department of Architecture. Disponível em: <https://youtu.be/tut1tId48HY>

Perez, R. (2017) *City of Play*, conferência, AA School of Architecture. Disponível em: <https://youtu.be/nbyUfjsri70>

P. David (2013) *What does it take to make a language?*, conferência, TED Archive. Disponível em: <https://youtu.be/wDrJKCjwHqk>

Strong, B., Thacher, S. (2019) *Playing with Magic: Interactive Worlds and Walt Disney Imagineering*, conferência, GDC. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=LX0Dw-RL\\_EU](https://www.youtube.com/watch?v=LX0Dw-RL_EU)

Robinson-Yu, A. (2020) *Crafting A Tiny Open World: A Short Hike Postmortem*, conferência, GDC. Disponível em: <https://youtu.be/ZW8gWgpptI8?si=7ynrSW5RAyHroHyT>

Bonser, S. (2021) *World Building with Architecture*, conferência, GDC. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=V1n7Qmtp97g>

## 8.5 Figuras

Zelda Dungeon. Disponível em: <https://www.zeldadungeon.net/the-legend-of-zelda-walkthrough/the-gathering/>

The Sriters Resource. Disponível em: <https://www.sriters-resource.com/nes/supermariobros/sheet/20595/>

99% Invisible. Disponível em: <https://99percentinvisible.org/episode/froebels-gifts/>

Wikimedia Commons. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Play\\_and\\_play\\_materials\\_for\\_the\\_pre-school\\_child\\_%281900%29\\_%2814744030646%29.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Play_and_play_materials_for_the_pre-school_child_%281900%29_%2814744030646%29.jpg)

GosuNoob.com Video Game News & Guides. Disponível em: <https://www.gosunoob.com/dark-souls-3/boss-soul-weapons/>

DHM. Deutsches Historisches Museum. Disponível em: <https://www.dhm.de/lemo/bestand/objekt/ba111597>

The West End Museum. Disponível em: <https://thewestendmuseum.org/>

CARLI Digital Collections. Disponível em: <https://collections.carli.illinois.edu/>

Library of Congress. Disponível em: <https://www.loc.gov/>

Seattle Municipal Archives Digital Collections. Disponível em: <https://archives.seattle.gov/digital-collections/>

IMDb, Mirror's Edge. Disponível em: <https://www.imdb.com/title/tt1578126/>

IMDb, New Super Mario Bros. Wii. Disponível em: <https://www.imdb.com/title/tt1493026/>

Minecraft Maps. Disponível em: <https://www.minecraftmaps.com/>

Valencia, N. (2016). *These Sheets of Graph Paper Were Used to Design Super Mario Bros.* Archdaily. Disponível em: [https://www.archdaily.com/783657/the-sheets-of-graph-paper-they-used-to-design-super-mario-bros?ad\\_campaign=normal-tag](https://www.archdaily.com/783657/the-sheets-of-graph-paper-they-used-to-design-super-mario-bros?ad_campaign=normal-tag)

The Team Ico Wiki. Disponível em: [https://teamico.fandom.com/wiki/Team\\_Ico\\_Wiki](https://teamico.fandom.com/wiki/Team_Ico_Wiki)

Thomas, S. (2012) *Arriving at Star Tours*, flickr. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/sthomasphotos/7214512344>

Super Mario Wiki. Disponível em: [https://www.mariowiki.com/Super\\_Mario\\_Galaxy](https://www.mariowiki.com/Super_Mario_Galaxy)

Chyr, William. (2016) *Animated GIF of gameplay in Manifold Garden*. Wikipedia. Disponível em: [https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:ManifoldGarden\\_World025\\_Hi-Res.gif](https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:ManifoldGarden_World025_Hi-Res.gif)

Good, O. (2019) *Long-awaited puzzler gets surprise release date on Epic Games Store, Apple Arcade*. Polygon. Disponível em: <https://www.polygon.com/2019/10/17/20918997/manifold-garden-release-dates-pc-ps4-epic-games-store-apple-arcade>

Corrigan, H. (2019) *Manifold Garden Review – Stairways To Puzzle Heaven*. Gamespot. Disponível em: <https://www.gamespot.com/reviews/manifold-garden-review-stairways-to-puzzle-heaven/1900-6417353/>

Carpenter, N. (2019) *Most video games ask me to do everything, which makes doing nothing so fun*. Polygon. Disponível em: <https://www.polygon.com/2019/9/14/20864555/a-short-hike-how-to-do-nothing-impressions>

Disneyland Resort Daily. Disponível em: <https://disneylandresortdaily.com/>

Disney Collector Archives. Disponível em: <https://themousemuseum.com/>

Digital collections. Disponível em: <http://www5.kb.dk/editions/any/2009/jul/editions/en/>

Libraries Search. Disponível em: <https://search.library.wisc.edu/>

Unequal Scenes. Disponível em: <https://unequalscenes.com/projects>

Daniel Garcia. Disponível em: <https://danielgarciaart.artstation.com/>

Minecraft Wiki. Disponível em: [https://minecraft.fandom.com/wiki/Minecraft\\_Wiki](https://minecraft.fandom.com/wiki/Minecraft_Wiki)

Fallout Wiki. Disponível em: [https://fallout.fandom.com/wiki/Fallout\\_Wiki](https://fallout.fandom.com/wiki/Fallout_Wiki)

Control Wiki. Disponível em: [https://control.fandom.com/wiki/Control\\_Wiki](https://control.fandom.com/wiki/Control_Wiki)

Kroll, A. (2011). *AD Classics: Boston City Hall / Kallmann, McKinnell, & Knowles*. Archdaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com/117442/ad-classics-boston-city-hall-kallmann-mckinnell-knowles>

Remedygames. Disponível em: <https://www.remedygames.com/games/control/>

Stani, I. (2019). *Carlo Scarpa Tomba Brion*. Divisare. Disponível em: <https://divisare.com/projects/410348-carlo-scarpa-ivo-stani-tomba-brion>

IMDb, Control. Disponível em: <https://www.imdb.com/title/tt8585800/>

Esakov, D. (2010). *AD Classics: Jewish Museum, Berlin / Studio Libeskind*. Archdaily. Disponível em: <https://www.archdaily.com/91273/ad-classics-jewish-museum-berlin-daniel-libeskind>

## 8.6 Referências de Videojogos

Miyamoto, S. (1985). *Super Mario Bros.*, Nintendo.

Miyamoto, S. (1986). *The Legend of Zelda*. Nintendo.

Miyazaki, H. (2011). *Dark Souls*. FromSoftware.

Silloway, T. (2015). *Rocket League*. Psyonix LLC.

Jakobsen, S. (2008) *Mirror's Edge*. DICE.

Persson M., & Bergensten J. (2011) *Minecraft*. Mojang Studios.

Hayashida, K., & Motokura, K. (2021). *Super Mario 3D World + Bowser's Fury*. Nintendo.

Hope, A. (2014). *Alien: Isolation*. Creative Assembly. (Este jogo é uma adaptação do filme: Scott, R. (1979). *Alien*, 20th Century-Fox.)

Ueda, F. (2001). *Ico*. Team Ico.

Koizumi, Y. (2007). *Super Mario Galaxy*. Nintendo.

Chyr, W. (2019). *Manifold Garden*. William Chyr Studio.

Robinson-Yu, A. (2019). *A Short Hike*. Adam Robinson-Yu.

Fujibayashi, H. (2017). *The Legend of Zelda: Breath of the Wild*. Nintendo.

Nomura, T., Hamaguchi, N., & Toriyama, M. (2020). *Final Fantasy VII Remake*. Square Enix.

Kasurinen, M. (2019). *Control*. Remedy Entertainment.

## **Anexo A: Figuras**





Figura 3.3.1

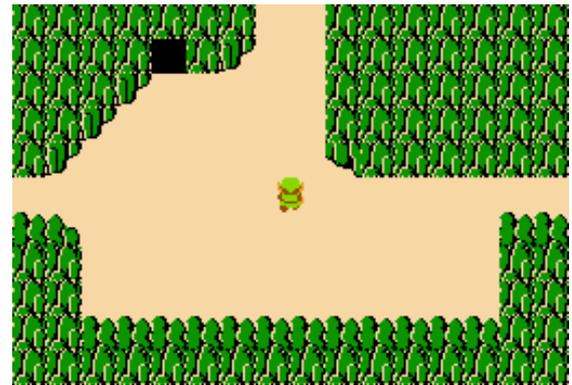


Figura 3.3.2

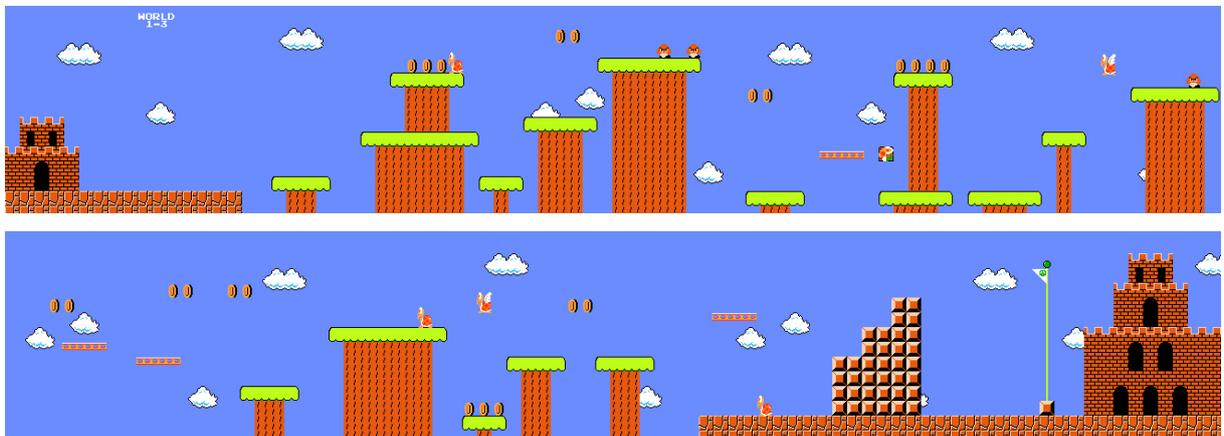


Figura 3.3.3

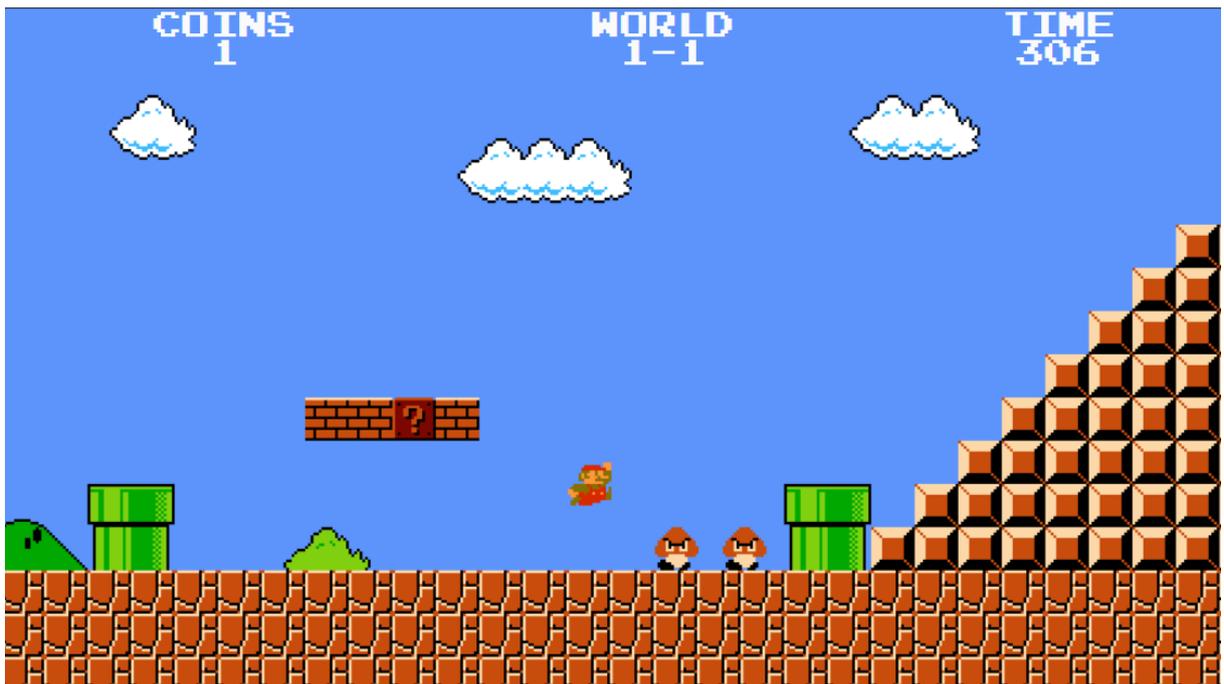


Figura 3.3.4

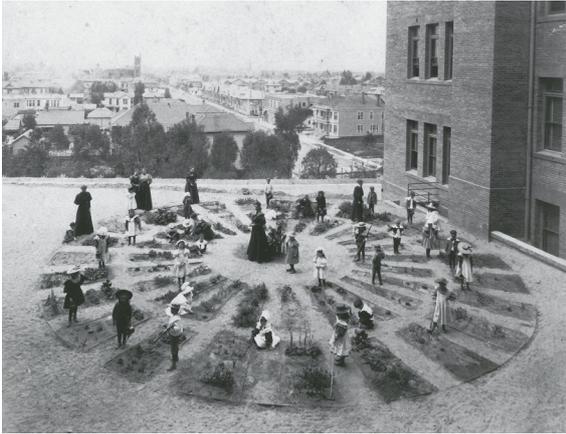


Figura 4.2.1



Figura 4.2.2

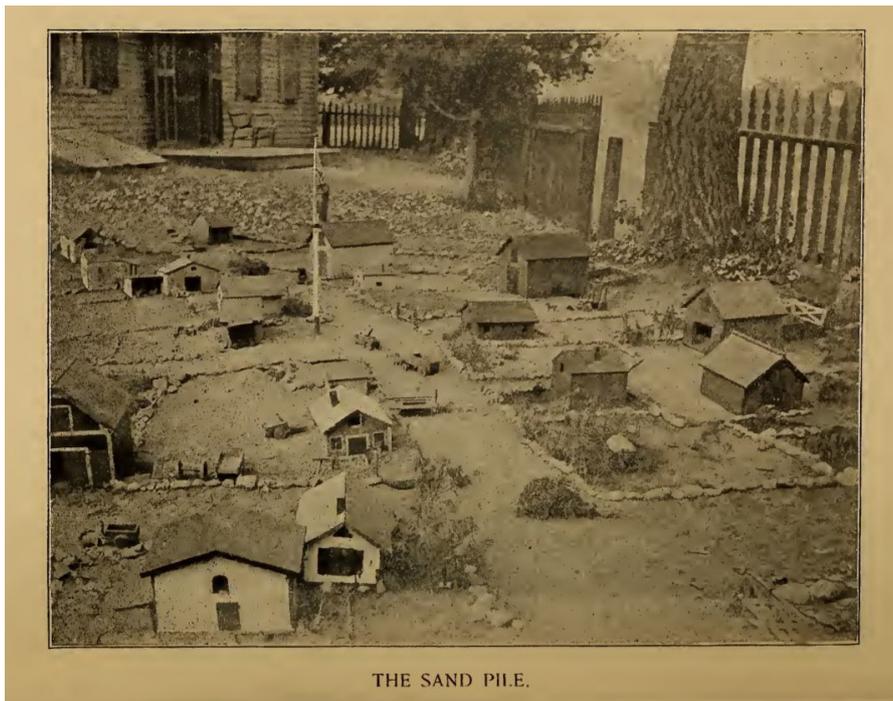


Figura 4.2.3



EARLY SAND GARDEN IN BOSTON  
[COURTESY MISS ELLEN M. TOWER]

Figura 4.2.4



THE SAND PILE.

Figura 4.2.5

Havel's Ring	
	
Weight	1.5
Item Effect	
Increases maximum load	
<p>A ring for warriors keen on heavy accoutrements. Increases maximum equip load.</p> <p>This ring was named after Havel the Rock, the battlefield compatriot of Gwyn, the First Lord.</p> <p>The art of war has been a constant since ages past, and those who would follow in Havel's footsteps are no fewer now than in his own day.</p>	

Figura 4.2.7



Figura 4.3.1

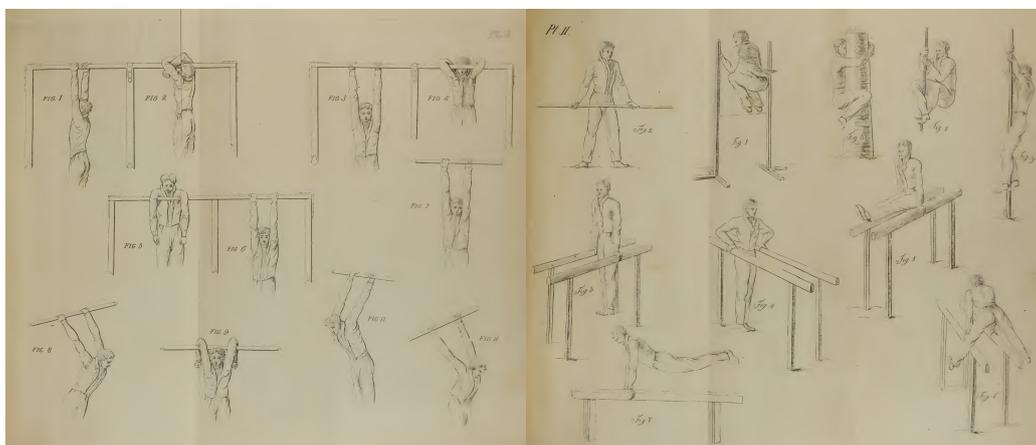


Figura 4.3.2

Figura 4.3.3

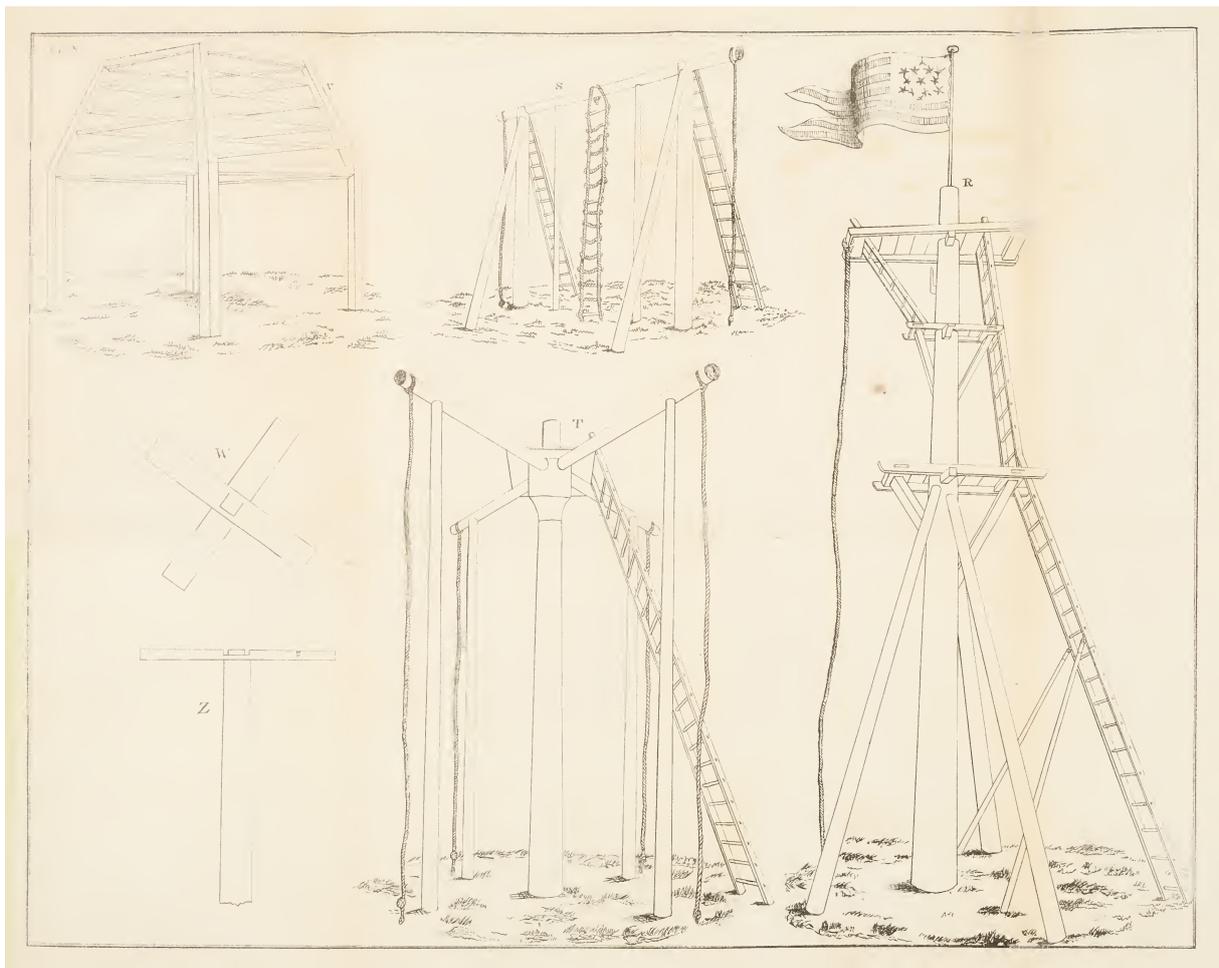


Figura 4.3.4



Figura 4.3.5

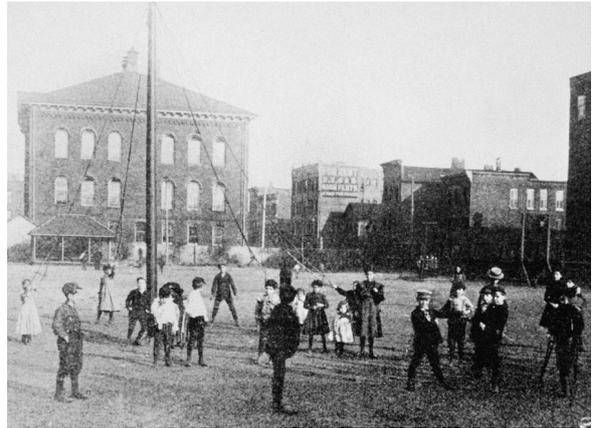


Figura 4.3.6



Figura 4.3.7

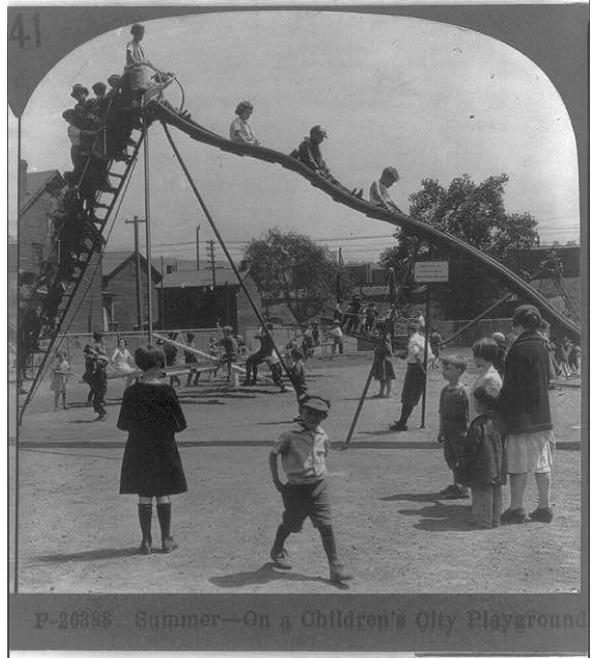


Figura 4.3.8



Figura 4.3.9



Figura 4.3.10



Figura 4.3.11

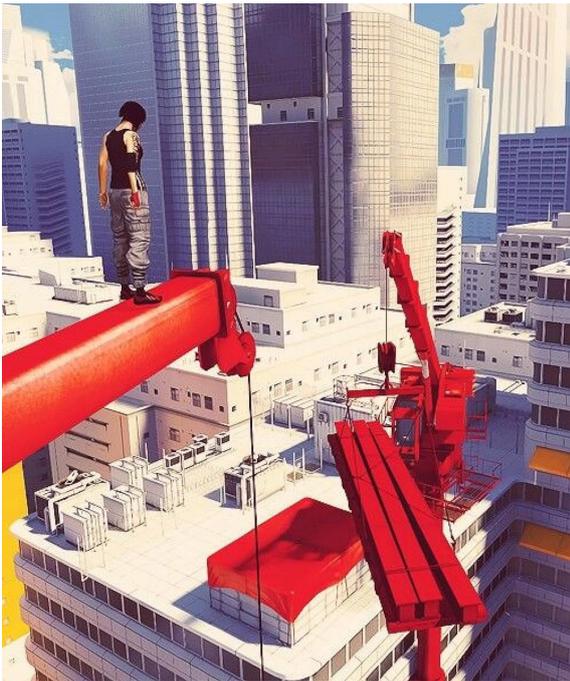


Figura 4.3.12



Figura 4.3.13



Figura 4.4.1



Figura 4.4.2



Figura 4.4.3



Figura 4.4.4



Figura 4.4.5



Figura 4.4.6



Figura 4.4.7

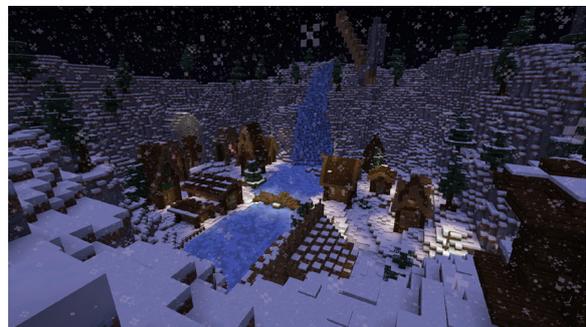


Figura 4.4.8



Figura 4.4.9



Figura 4.4.10

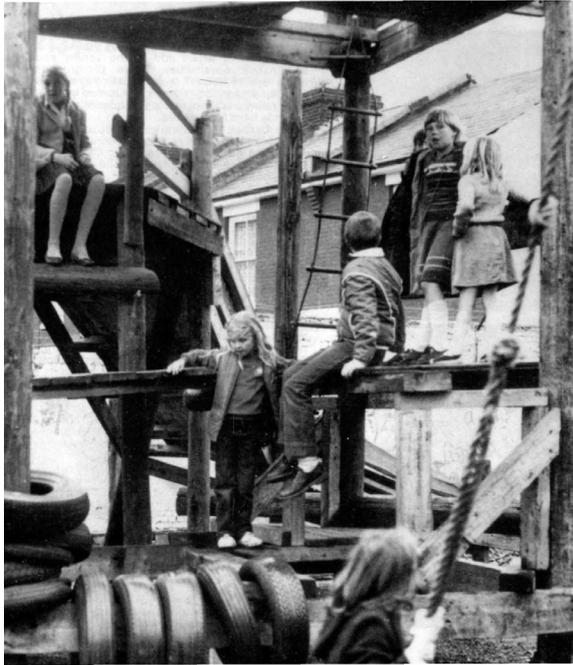


Figura 4.4.11



Figura 4.4.12



Figura 4.4.13



Figura 4.4.14



Figura 4.4.15



Figura 4.4.16



Figura 4.4.17



Figura 5.1.1

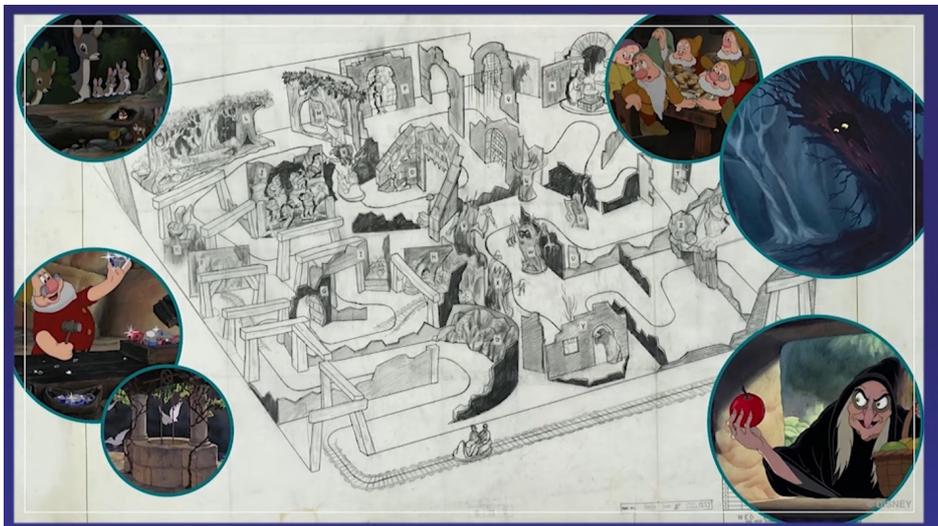


Figura 5.2.1



Figura 5.2.2



Figura 5.3.1



Figura 5.3.2



Figura 5.3.3



Figura 5.4.1



Figura 3.3.4

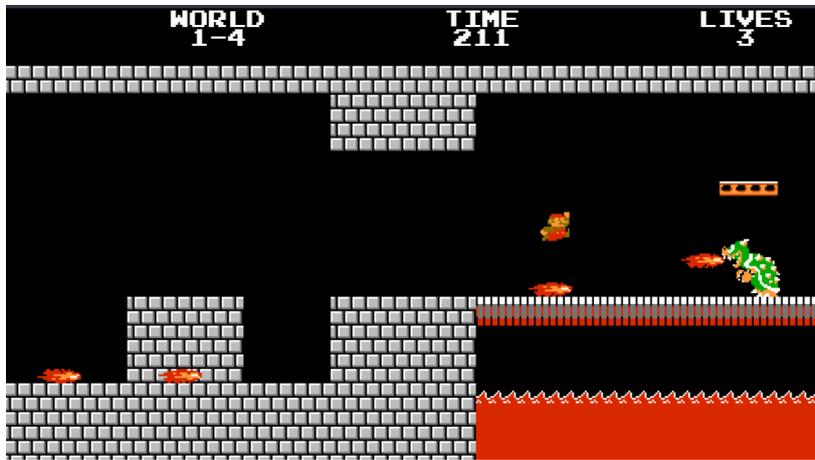


Figura 5.4.2



Figura 5.4.3

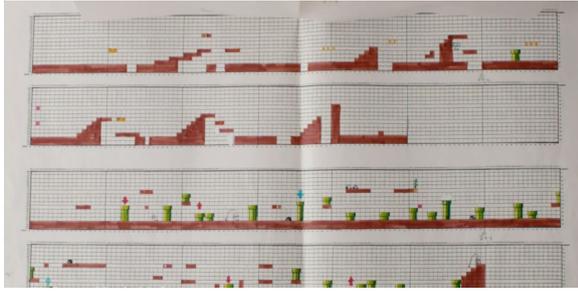


Figura 5.4.4



Figura 5.4.5



Figura 5.4.6

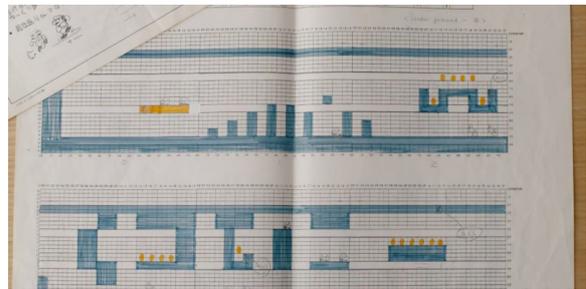


Figura 5.4.7

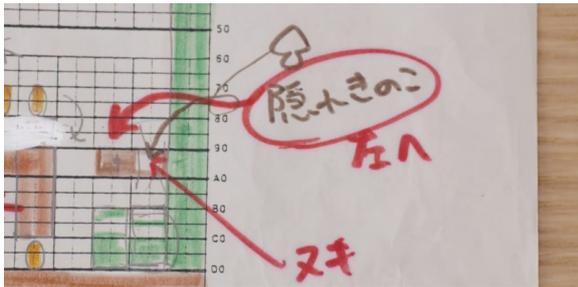


Figura 5.4.8

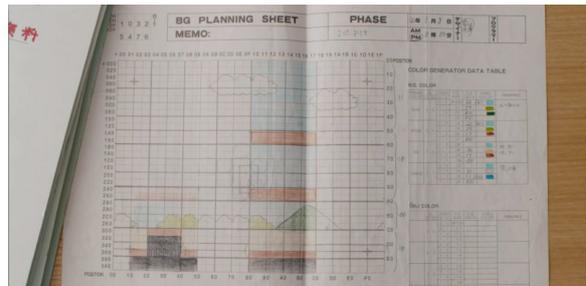


Figura 5.4.9

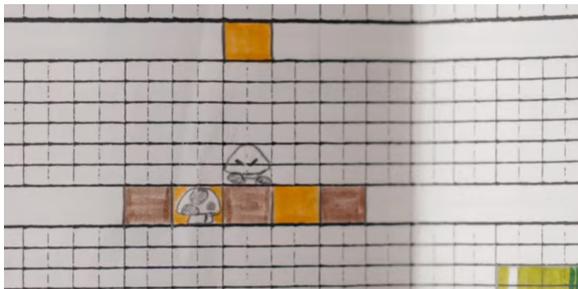


Figura 5.4.10

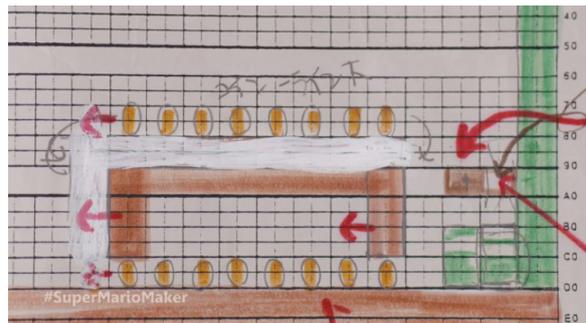


Figura 5.4.11

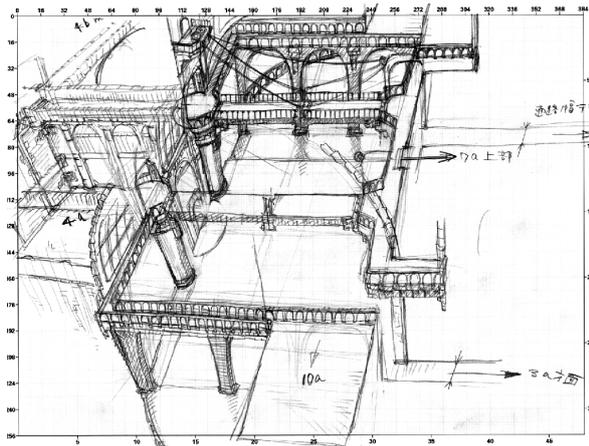


Figura 5.4.12

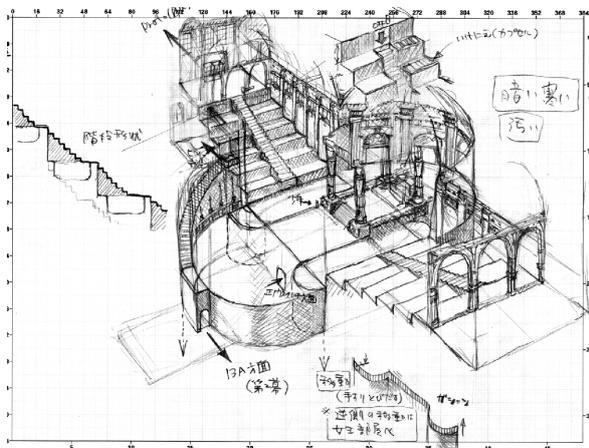


Figura 5.4.15

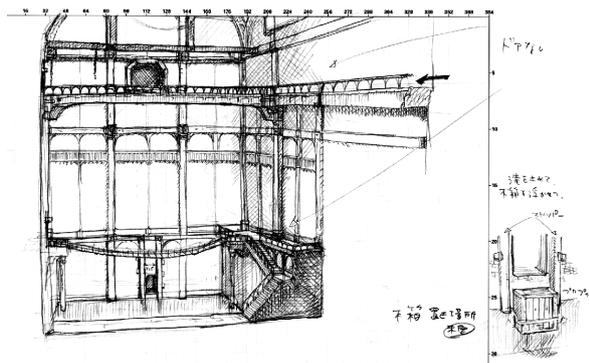


Figura 5.4.17

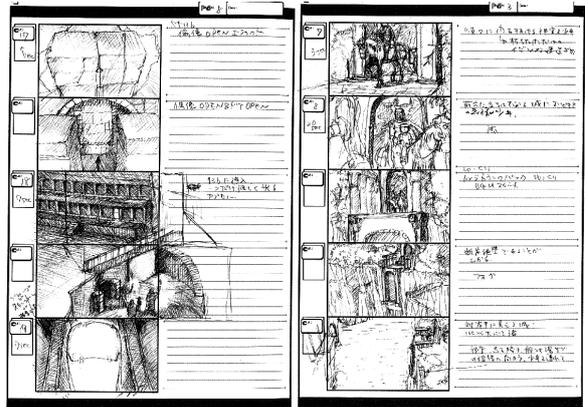


Figura 5.4.13

Figura 5.4.14

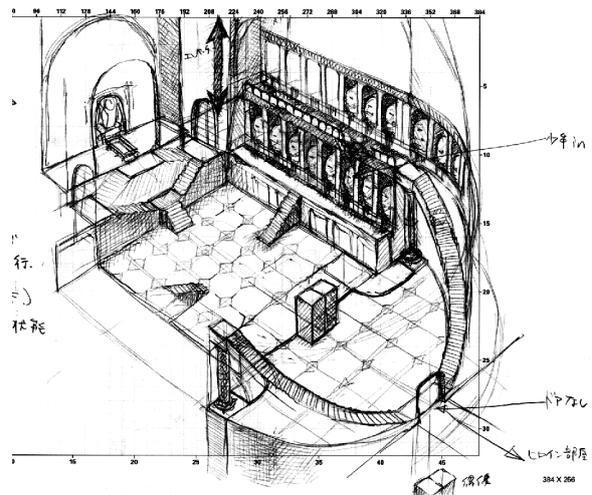


Figura 5.4.16

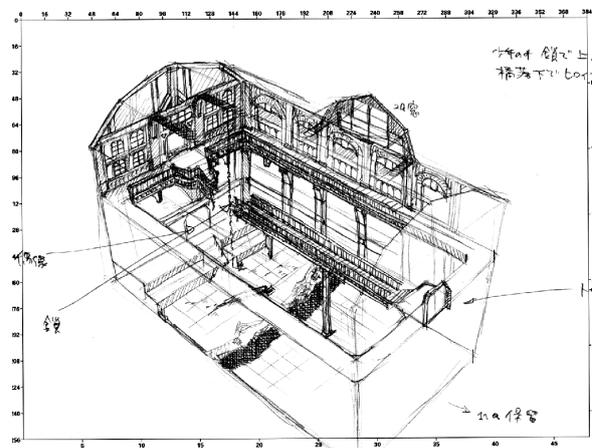


Figura 5.4.18



Figura 5.4.3

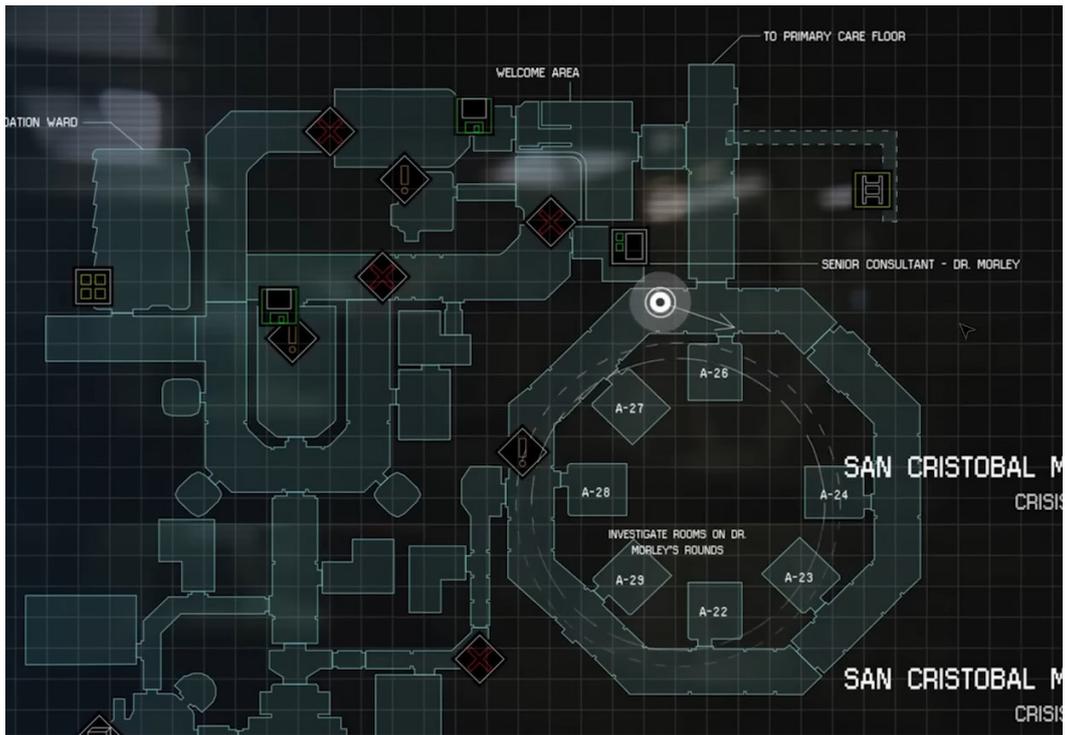


Figura 5.4.19

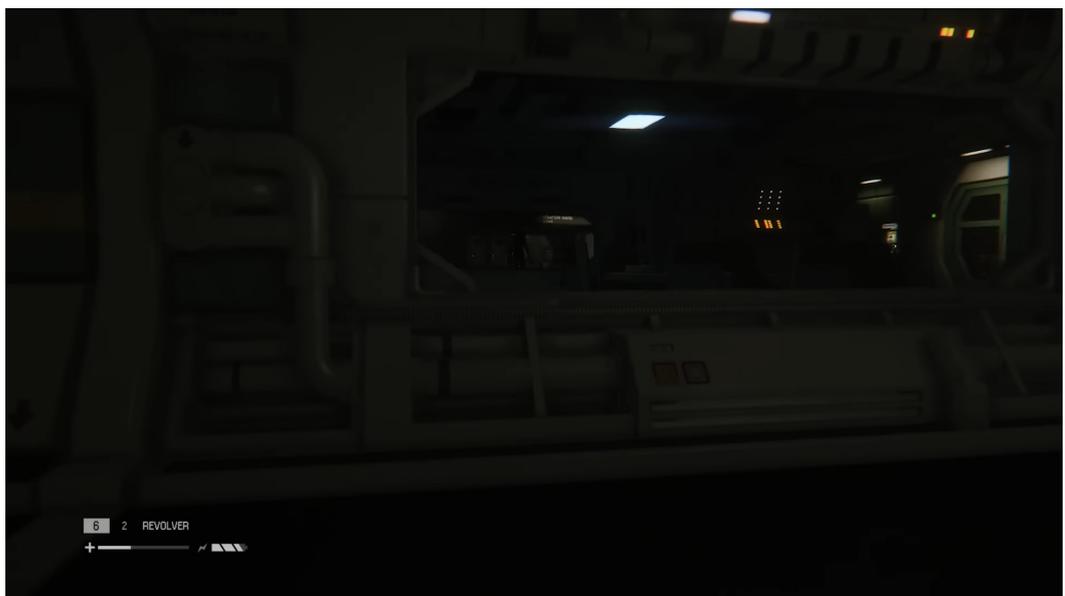
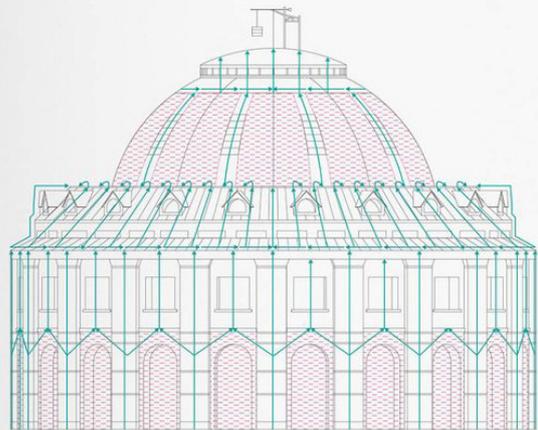
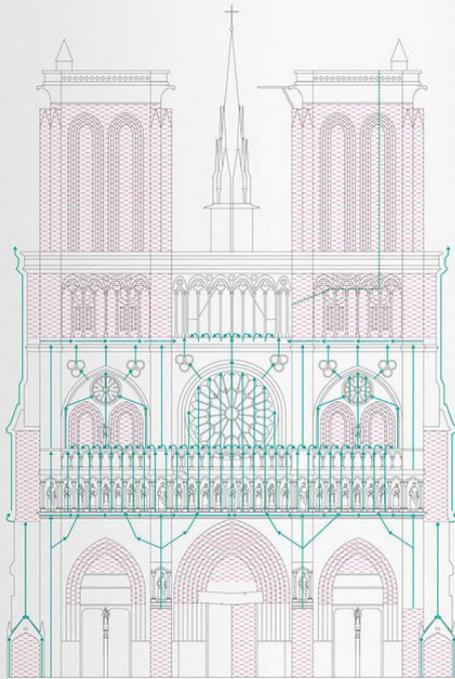


Figura 5.4.20

3

Elevation of Notre-Dame cathedral, showing areas for climbing and those that are inaccessible for Arno. Here we can see how the design of the navigational areas forces players up the centre of the building.



4

Elevation of the Bourse de Commerce, indicating climbable and non-climbable areas. The dome must be climbed by means of a window, otherwise players will slide down.

5

View of the Pantheon's interior, showing the climbing infrastructure inserted into the space to aid navigation, including exaggerated ledges, rope wires and scaffold constructions.

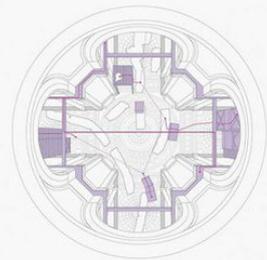


Figura 5.5.1



Figura 5.5.2



Figura 5.5.3



Figura 5.5.4



Figura 5.5.5



Figura 5.5.6



Figura 5.5.7



Figura 5.5.8



Figura 5.5.9



Figura 5.5.10



Figura 5.5.11



Figura 5.6.1

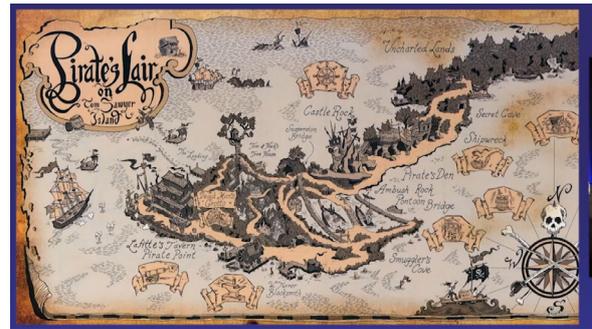


Figura 5.6.2



Figura 5.6.3



Figura 5.6.4



Figura 5.6.5



Figura 5.6.6



Figura 5.6.7



Figura 5.6.8



Figura 5.6.9



Figura 5.6.10

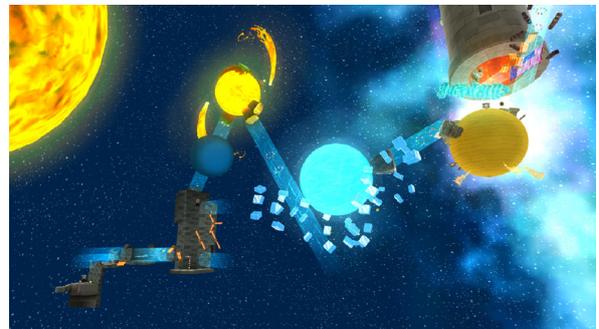


Figura 5.6.11



Figura 5.6.12



Figura 5.6.13

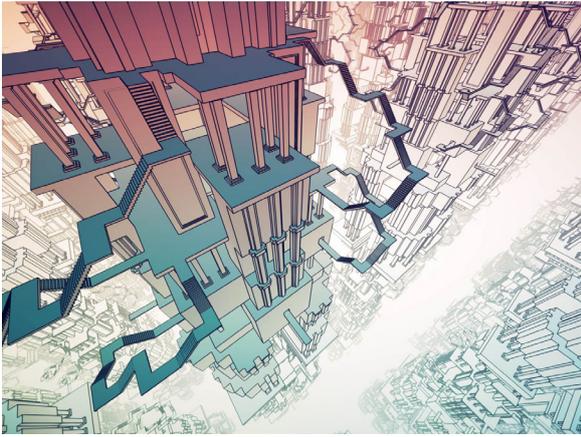


Figura 5.6.14

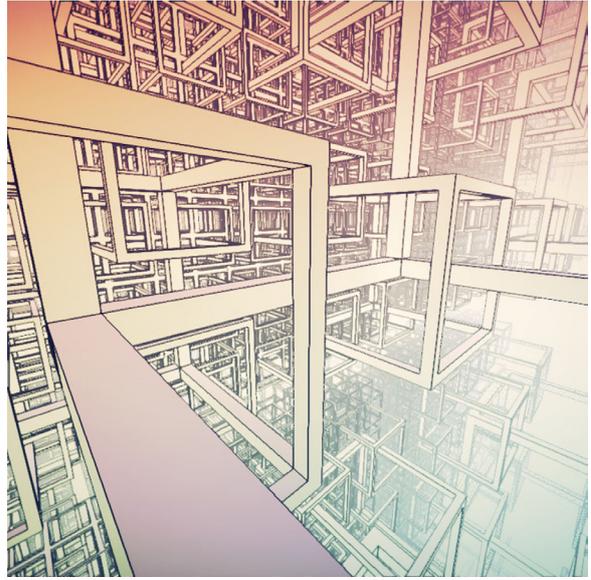


Figura 5.6.15

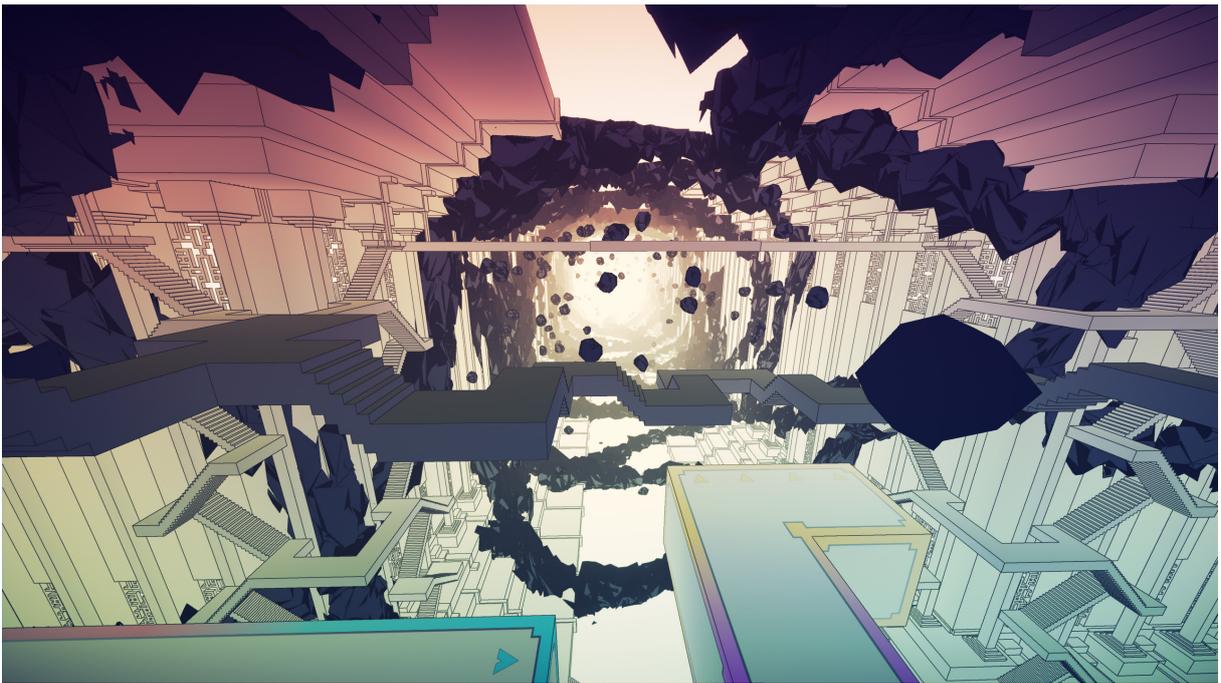


Figura 5.6.16



Figura 5.7.1



Figura 5.7.2

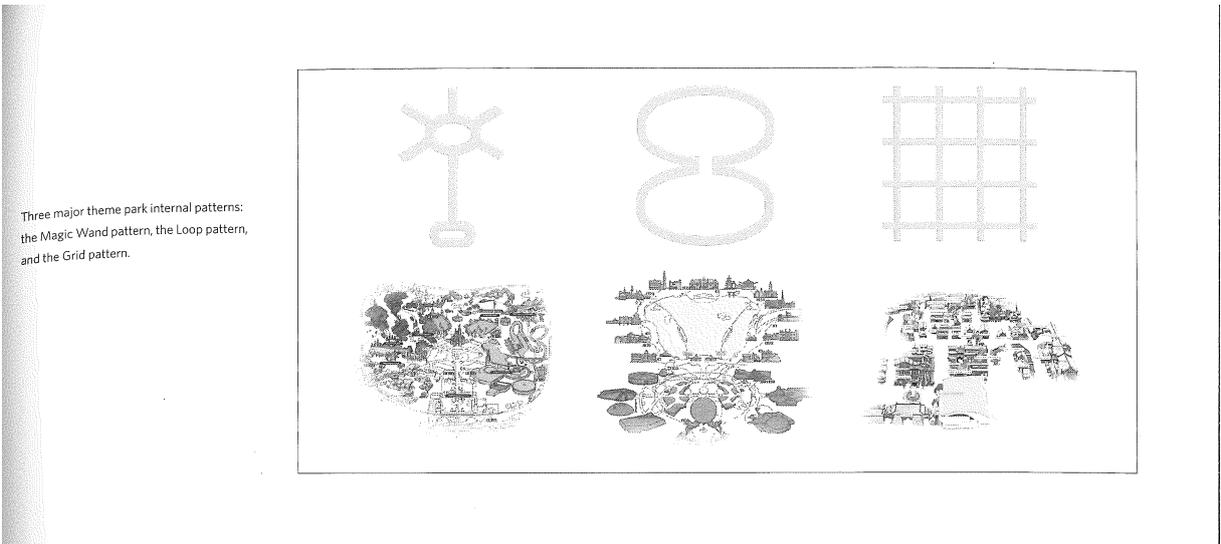


Figura 5.7.3

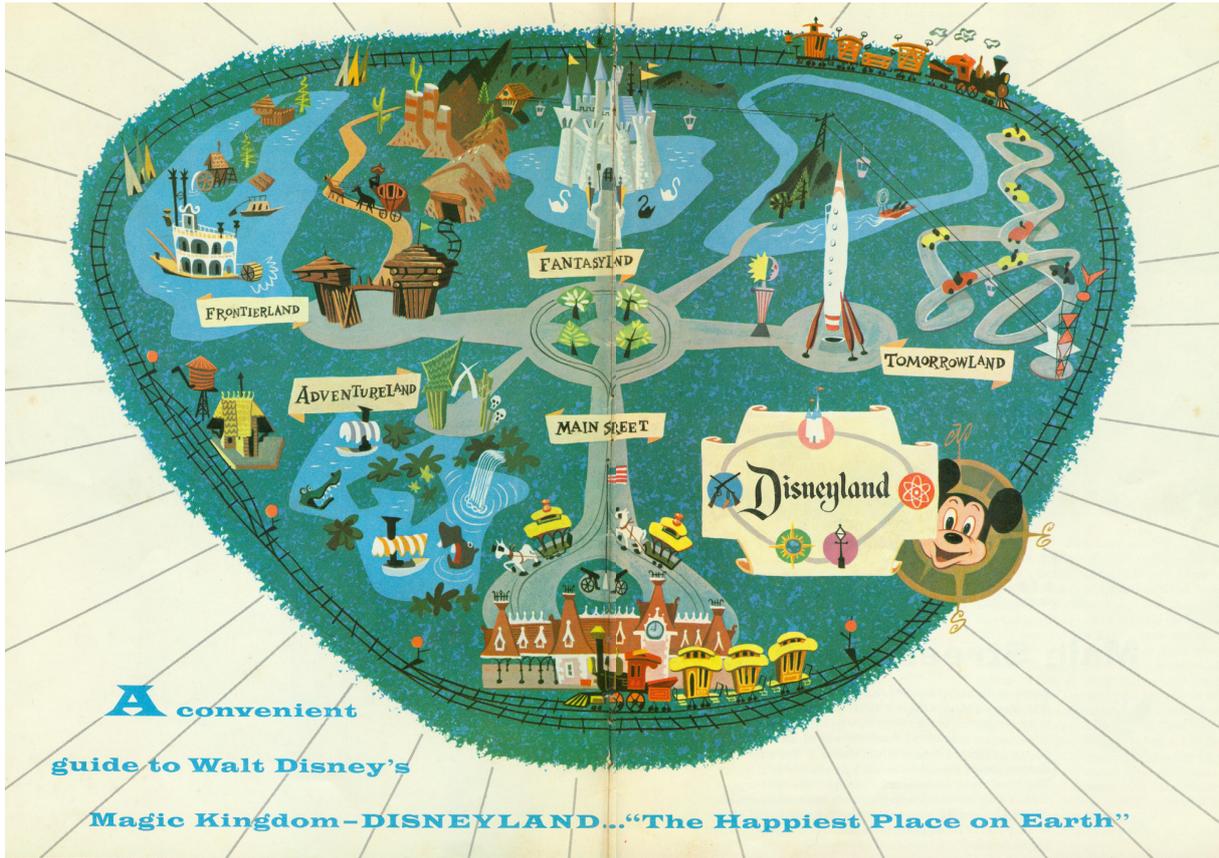


Figura 5.7.4

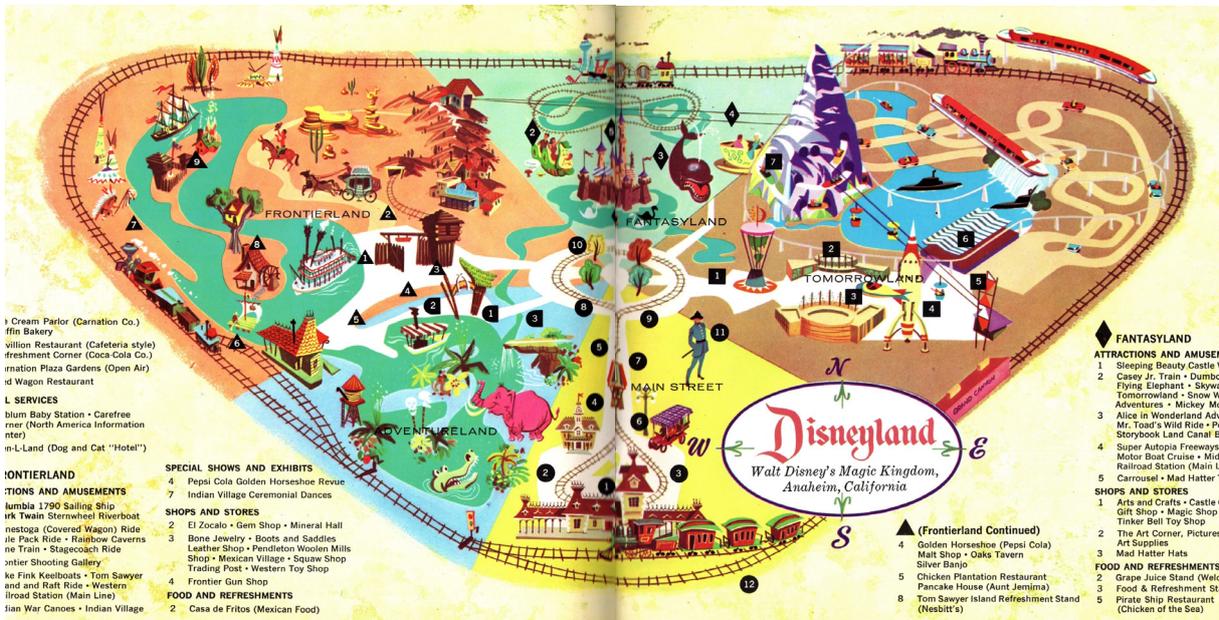


Figura 5.7.5

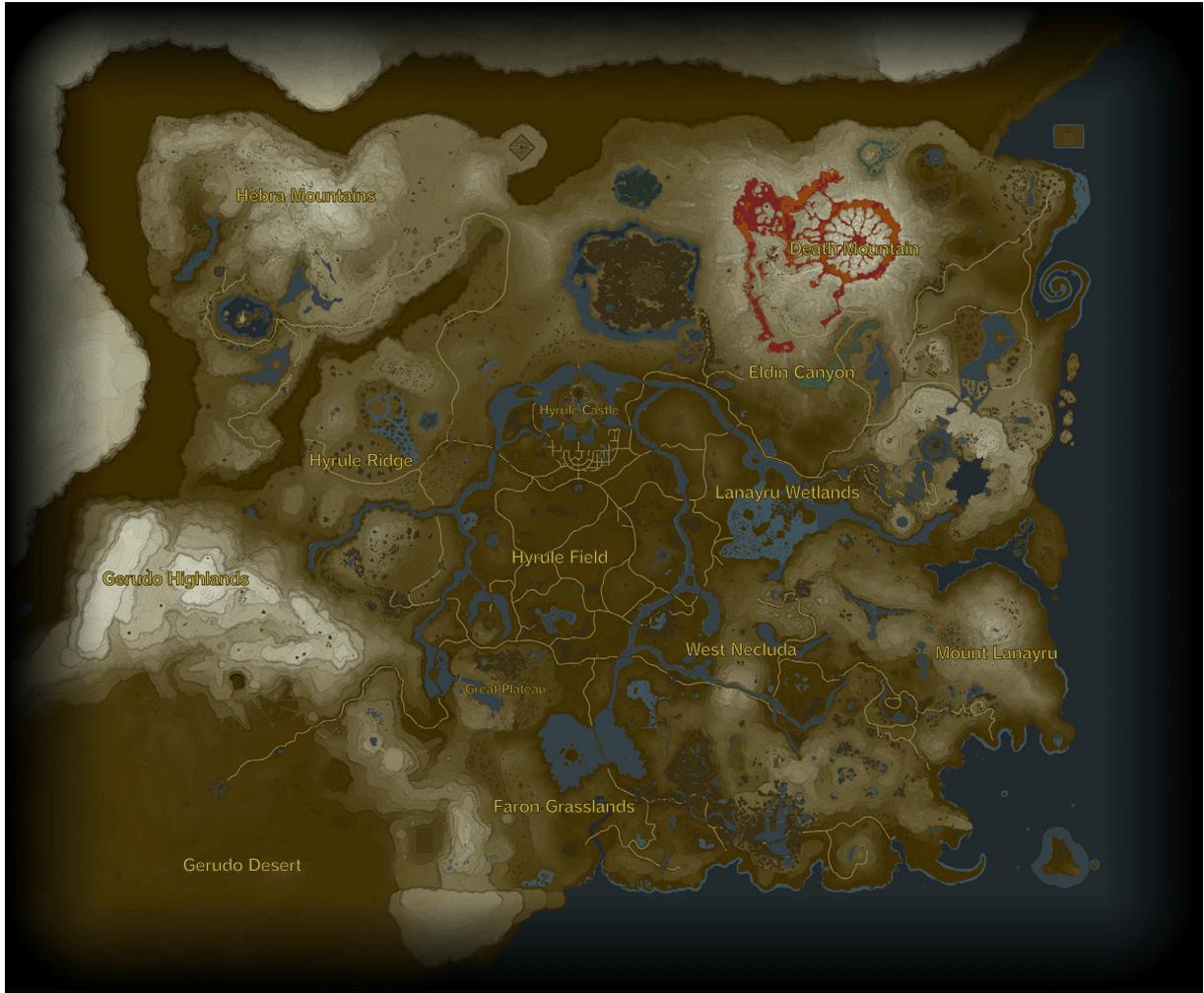


Figura 5.7.6



Figura 5.7.7



Figura 5.7.8



Figura 5.7.9



Figura 5.7.10



Figura 5.7.11



Figura 5.7.12



Figura 5.7.13



Figura 5.7.14



Figura 5.7.15



Figura 5.7.16



Figura 5.7.17



Figura 5.7.18

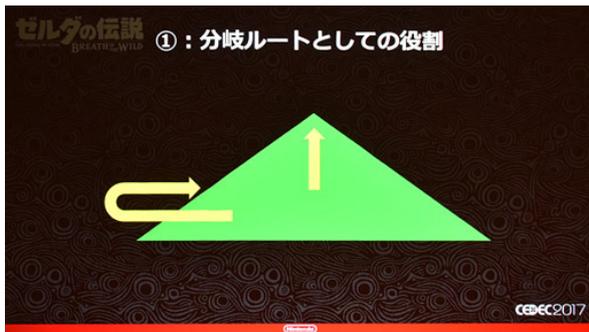


Figura 5.7.19



Figura 5.7.20

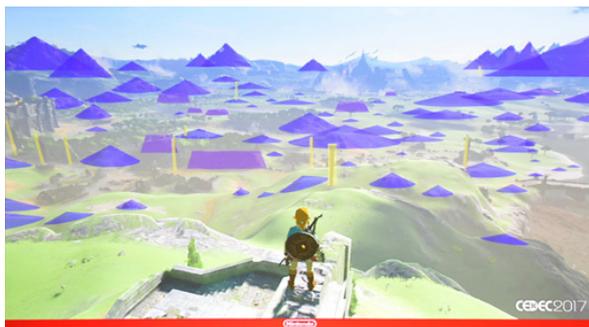


Figura 5.7.21

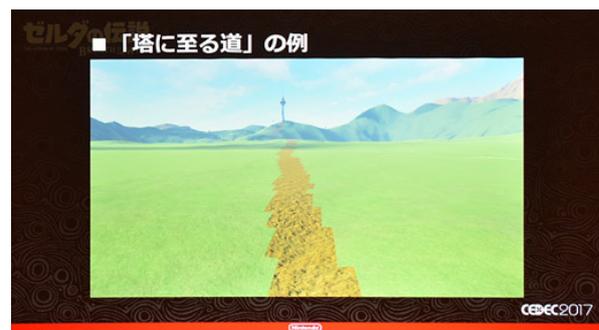


Figura 5.7.22



Figura 5.7.23



Figura 5.7.24



Figura 5.7.25



Figura 5.7.26



Figura 5.7.27



Figura 5.7.28

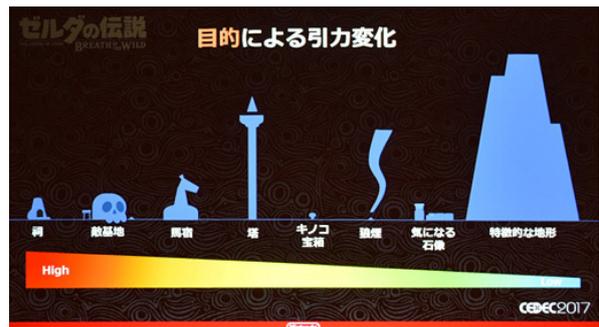


Figura 5.7.29



Figura 6.2.1

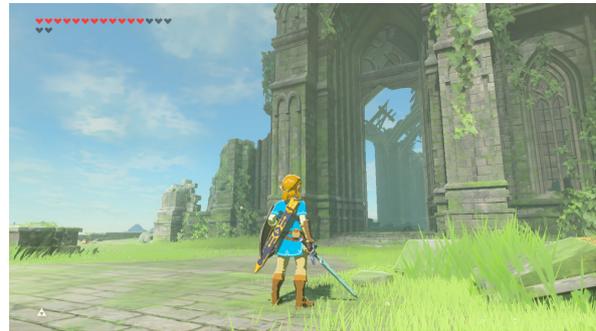


Figura 6.2.2



Figura 6.2.3

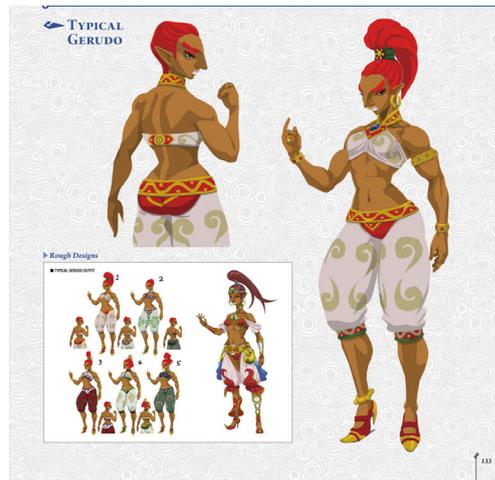


Figura 6.2.4



Figura 6.2.5



Figura 6.2.6



Figura 6.2.7



Figura 6.2.8



Figura 6.2.9



Figura 6.2.10



Figura 6.2.11



Figura 6.2.12



Figura 6.2.13



Figura 6.2.14

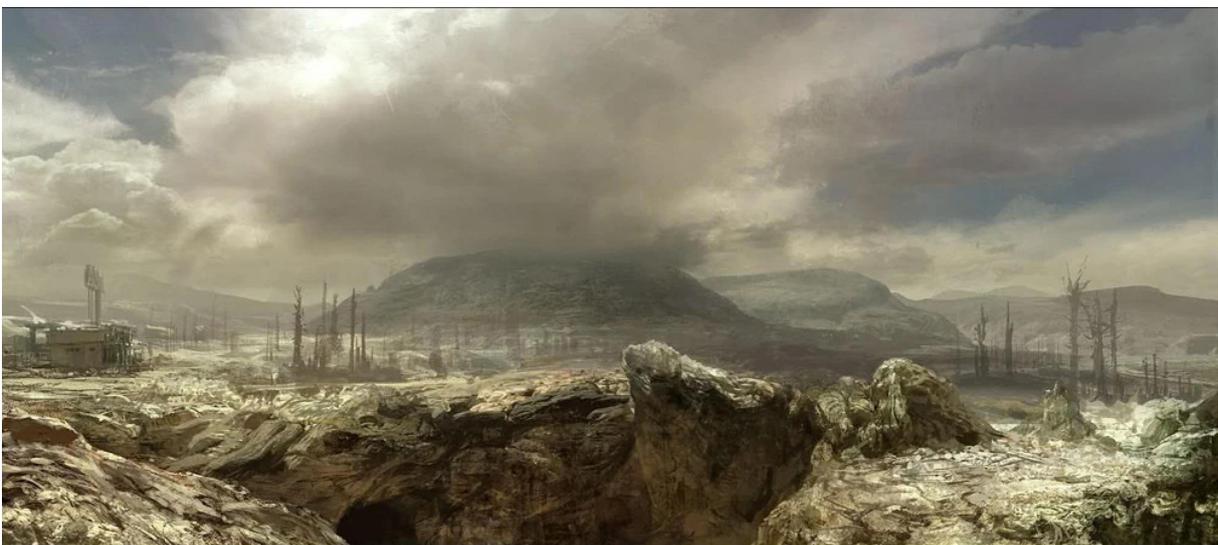


Figura 6.2.15



Figura 6.2.16



Figura 6.2.17



Figura 6.2.18



Figura 6.2.19



Figura 6.2.20



Figura 6.2.21



Figura 6.2.22



Figura 6.2.23



Figura 6.3.1

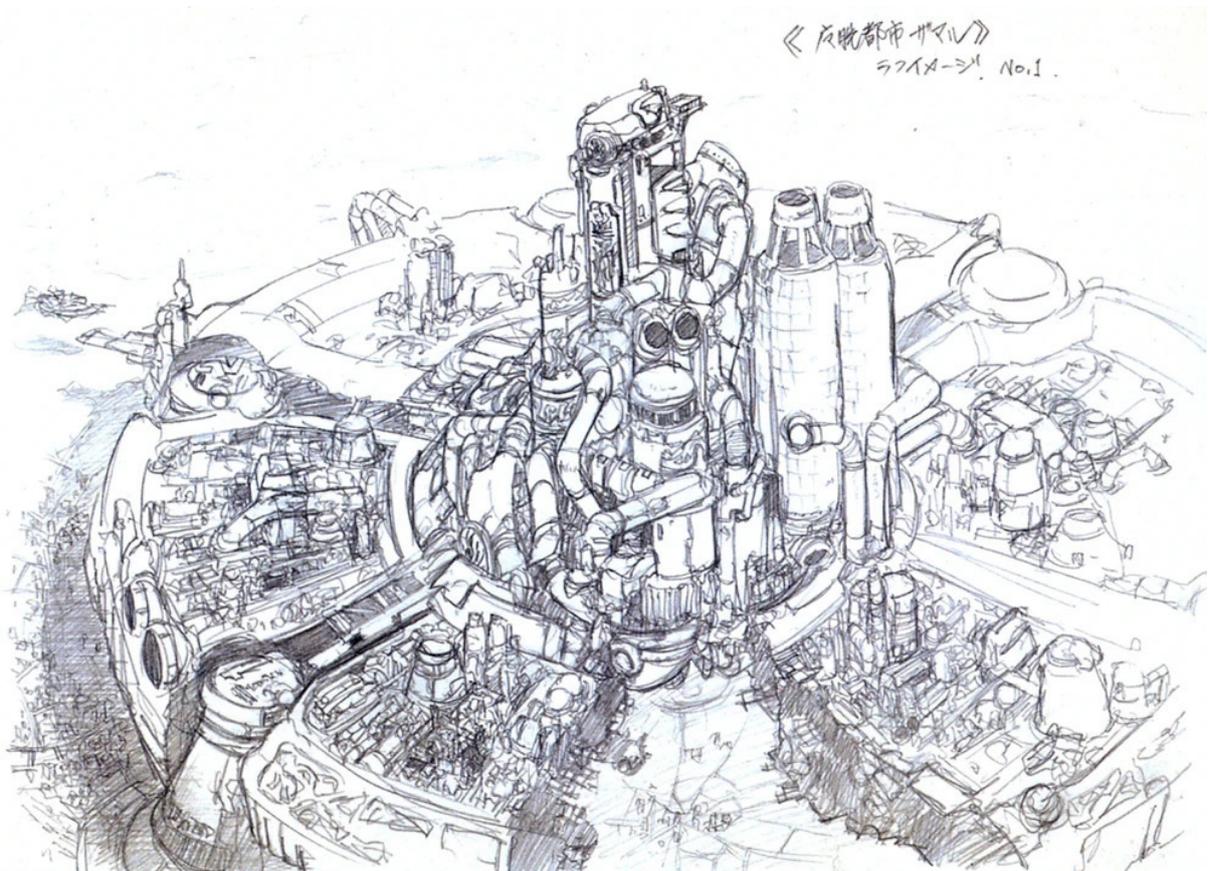


Figura 6.3.2

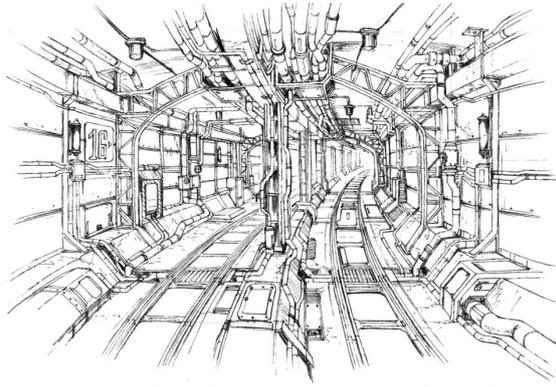


Figura 6.3.3



Figura 6.3.4

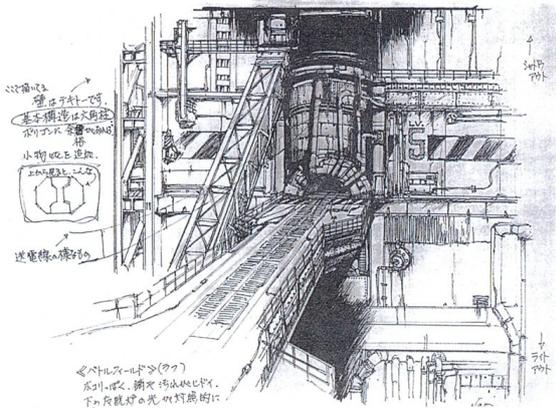


Figura 6.3.5



Figura 6.3.6

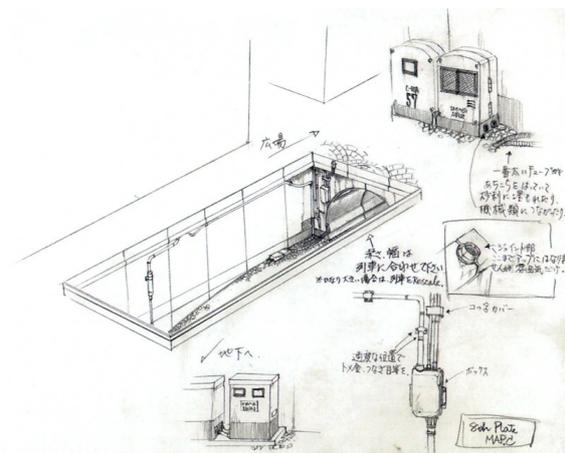


Figura 6.3.7

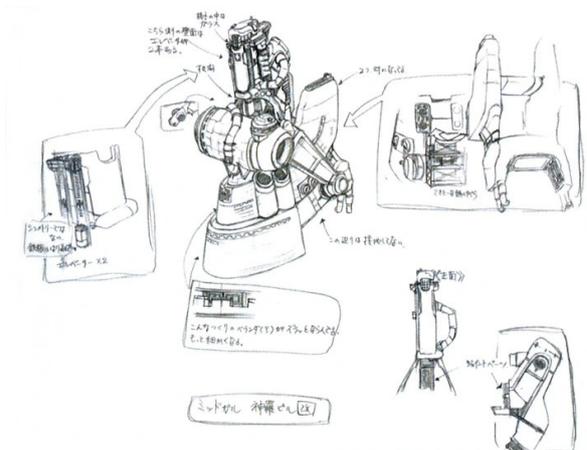


Figura 6.3.8



Figura 6.3.9



Figura 6.3.10



Figura 6.3.11

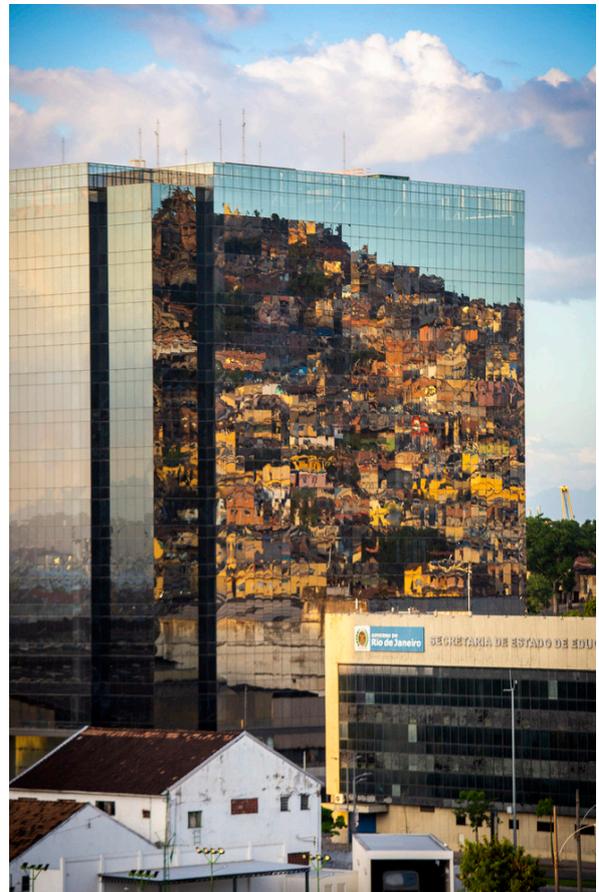


Figura 6.3.12



Figura 6.4.1



Figura 6.4.2



Figura 6.4.3



Figura 6.4.4



Figura 6.4.5



Figura 6.4.6

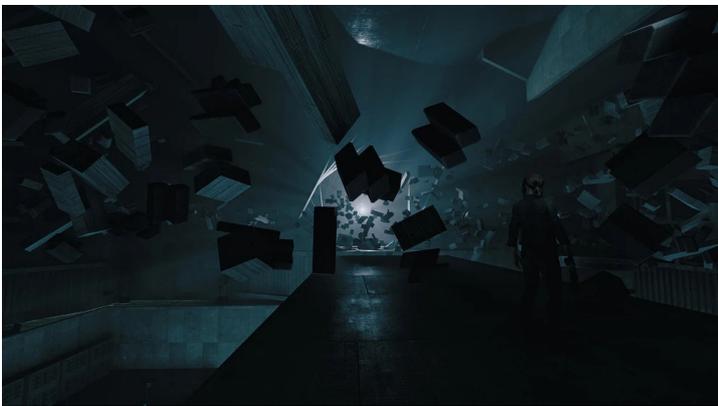


Figura 6.4.7

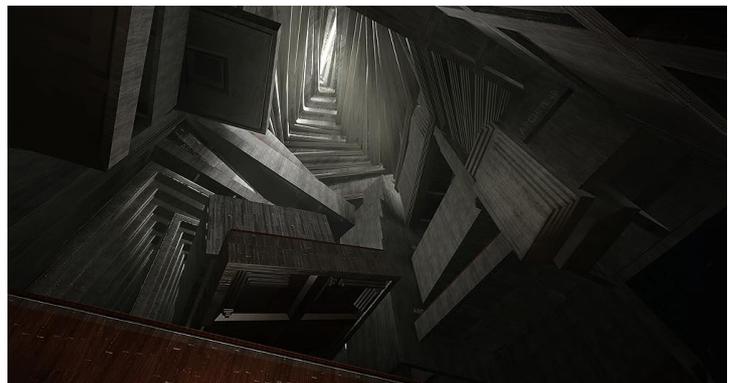


Figura 6.4.8

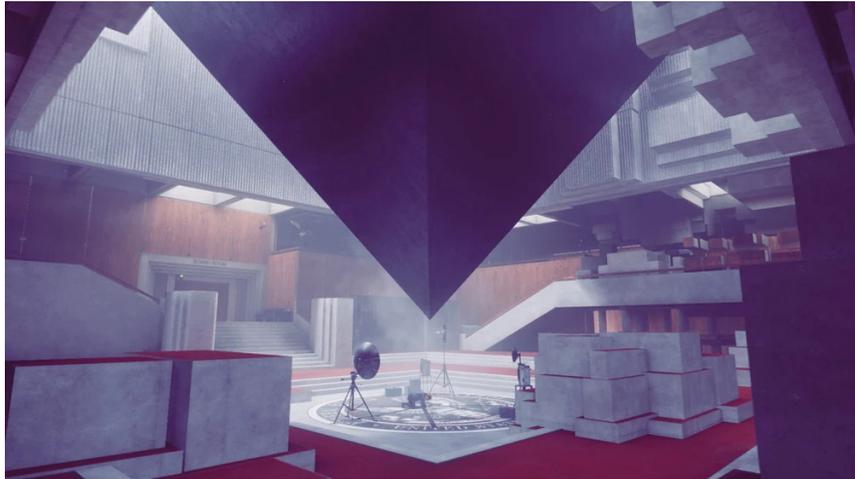


Figura 6.4.9



Figura 6.4.10

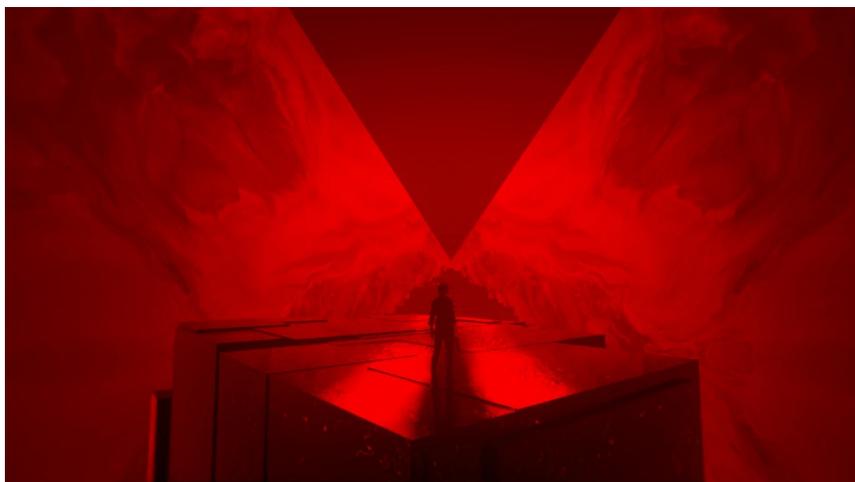


Figura 6.4.11



Figura 6.4.12



Figura 6.4.13



Figura 6.4.14



Figura 6.4.15



Figura 6.4.16



Figura 6.4.17



Figura 6.4.18



Figura 6.4.19



Figura 6.4.20



Figura 6.4.21

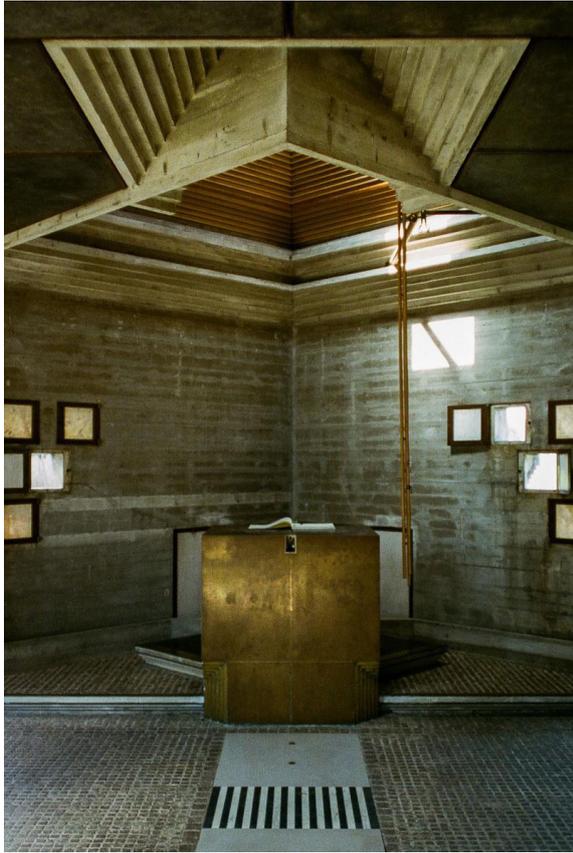


Figura 6.4.22

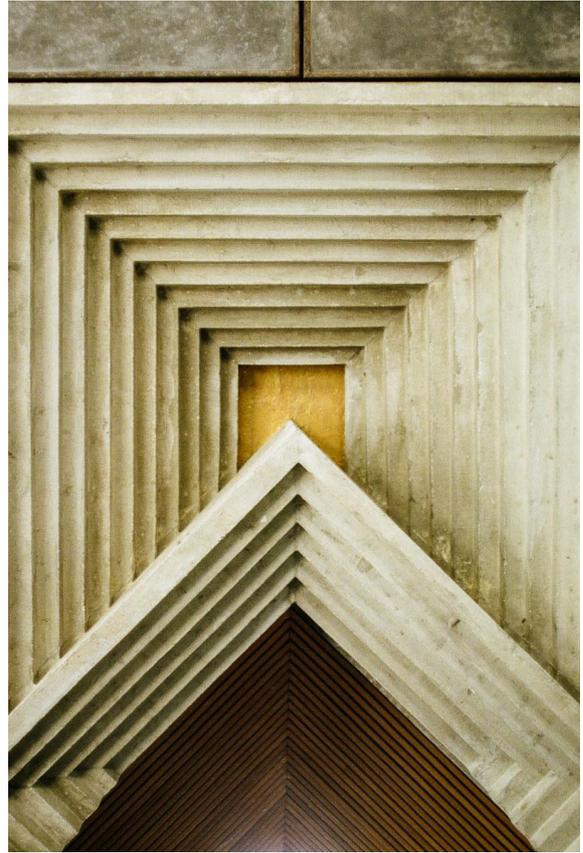


Figura 6.4.23

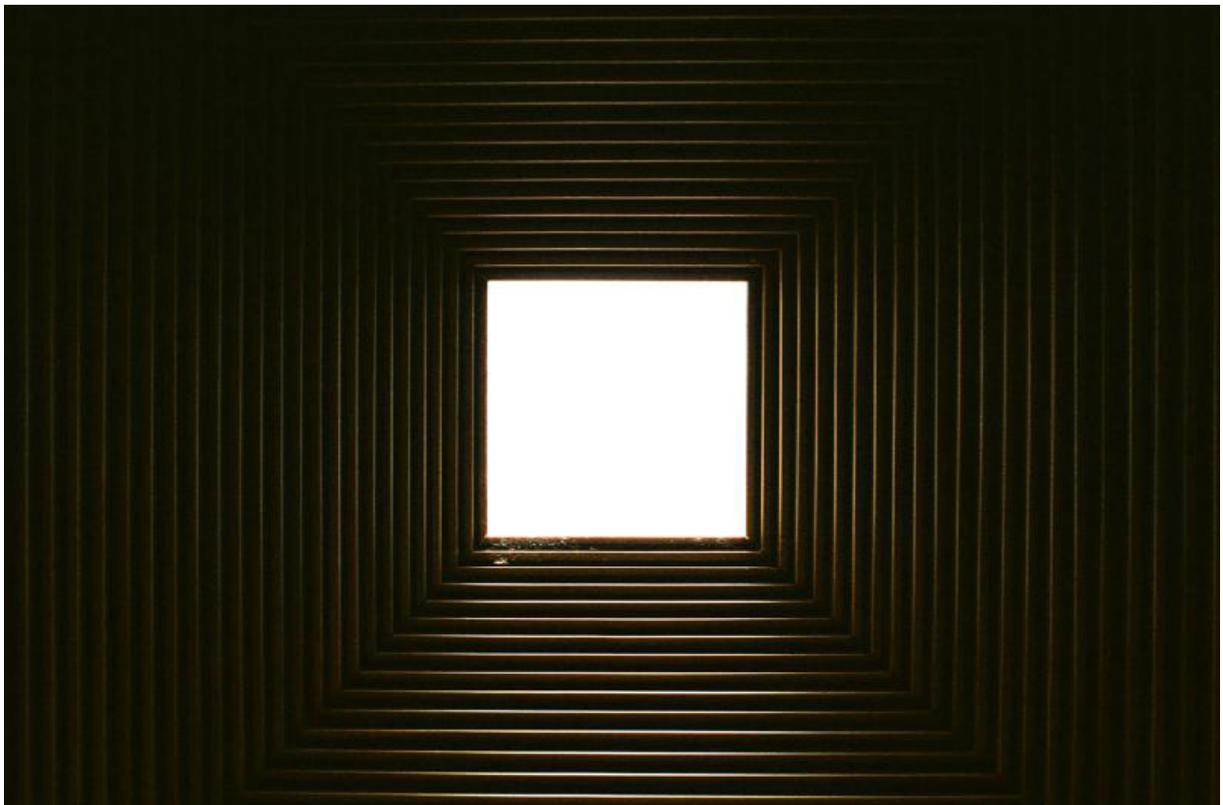


Figura 6.4.24



Figura 6.4.25



Figura 6.4.26



Figura 6.4.27



Figura 6.4.28



Figura 6.4.29



Figura 6.4.30



Figura 6.4.31

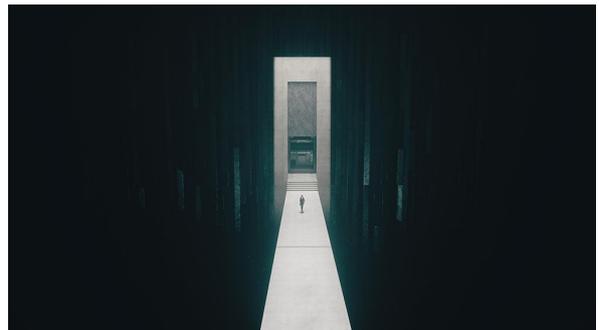


Figura 6.4.32

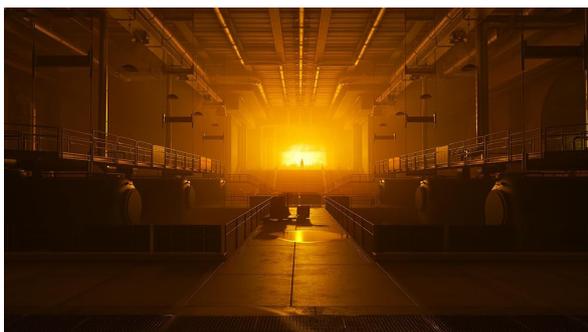


Figura 6.4.33



Figura 6.4.34



Figura 6.4.36



Figura 6.4.38

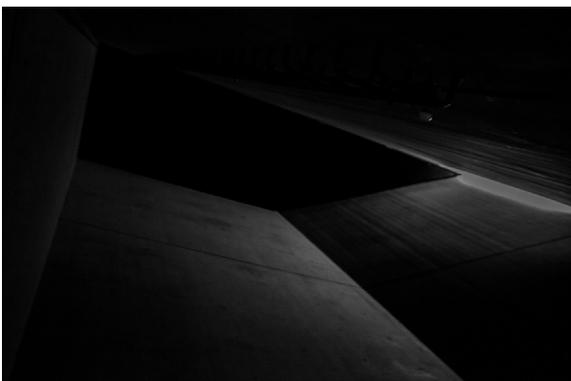


Figura 6.4.40



Figura 6.4.35



Figura 6.4.37

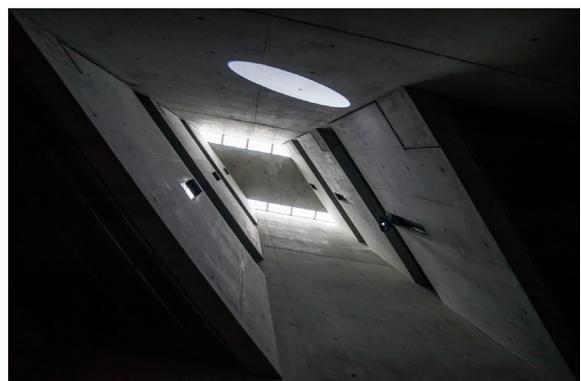


Figura 6.4.39



## **Anexo B: Desenhos Técnicos**



