



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS RUSSAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**FERNANDO WILLIAM DE SOUZA SANTOS**

**ELABORAÇÃO DE UM GUIA DE DESIGN BASEADO EM HEURÍSTICAS DE  
AVALIAÇÃO EM JOGOS**

**RUSSAS**

**2019**

FERNANDO WILLIAM DE SOUZA SANTOS

ELABORAÇÃO DE UM GUIA DE DESIGN BASEADO EM HEURÍSTICAS DE  
AVALIAÇÃO EM JOGOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Engenharia de Software  
do Campus Russas da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito parcial à obtenção do  
grau de bacharel em Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Ms. Daniel Márcio Ba-  
tista Siqueira

RUSSAS

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S235e Santos, Fernando William de Souza.  
Elaboração de um guia de design baseado em heurística de avaliação em jogos / Fernando William de Souza Santos. – 2019.  
39 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Curso de Engenharia de Software, Russas, 2019.  
Orientação: Prof. Me. Daniel Márcio Batista de Siqueira.
1. Jogos. 2. Desenvolvimento de jogos. 3. Design. I. Título.

CDD 005.1

---

FERNANDO WILLIAM DE SOUZA SANTOS

ELABORAÇÃO DE UM GUIA DE DESIGN BASEADO EM HEURÍSTICAS DE  
AVALIAÇÃO EM JOGOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Engenharia de Software  
do Campus Russas da Universidade Federal do  
Ceará, como requisito parcial à obtenção do  
grau de bacharel em Engenharia de Software.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Ms. Daniel Márcio Batista  
Siqueira (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profª. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Ms. José Osvaldo Mesquita Chaves  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

“Pleased to meet you hope you guess my name  
but what’s puzzling you Is the nature of my  
game”

(Rolling Stones)

## RESUMO

Jogos digitais são fontes de entretenimento bastantes acessíveis as pessoas, além de um mercado ascendente. No Brasil este mercado está iniciando com alguns estúdios de porte pequeno e médio. O sucesso de um jogo advém da experiência que o mesmo propicia ao jogador, no aspecto de experiência o bom design e boas interações são fatores marcantes que torna obras populares ou não. Para impulsionar as produções de jogos no aspecto dos estúdios nacionais este trabalho se propõem um guia de design baseado em heurísticas que foram coletadas da literatura.

**Palavras-chave:** Jogos. Desenvolvimento de jogos. Design.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de definição consensual de gameplay . . . . .	15
Figura 2 – The Crew 2 Closed Beta - Ubisoft. Original à esquerda, tratamento para destaque à direita. . . . .	16

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Quadro comparativo de trabalhos . . . . .	12
Quadro 2 – Heurísticas de Desurvire . . . . .	20
Quadro 3 – Lista de heurísticas de Federoff . . . . .	23
Quadro 4 – Quadro de erros encontrados . . . . .	25



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> . . . . .	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b> . . . . .	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b> . . . . .	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> . . . . .	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> . . . . .	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> . . . . .	<b>14</b>
<b>4.1</b>	<b>Usabilidade</b> . . . . .	<b>14</b>
<b>4.2</b>	<b>Jogabilidade</b> . . . . .	<b>14</b>
<b>4.3</b>	<b>Game Interface</b> . . . . .	<b>16</b>
<b>4.4</b>	<b>Game Mechanics</b> . . . . .	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b> . . . . .	<b>18</b>
<b>5.1</b>	<b>Efetuar revisão bibliográfica</b> . . . . .	<b>18</b>
<b>5.2</b>	<b>Avaliação dos Jogos</b> . . . . .	<b>18</b>
<b>5.3</b>	<b>Produção do Guia</b> . . . . .	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>RESULTADOS</b> . . . . .	<b>20</b>
<b>6.1</b>	<b>Heurísticas encontradas</b> . . . . .	<b>20</b>
<b>6.2</b>	<b>Avaliação do jogo Dandara</b> . . . . .	<b>25</b>
<b>6.3</b>	<b>Produção do Guia de Desgin</b> . . . . .	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÕES</b> . . . . .	<b>27</b>
<b>7.1</b>	<b>Dificuldades Encontradas</b> . . . . .	<b>27</b>
<b>7.2</b>	<b>Conclusão</b> . . . . .	<b>27</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .	<b>28</b>
	<b>APÊNDICES</b> . . . . .	<b>30</b>
	<b>APÊNDICE A – Guia: A simple game</b> . . . . .	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Interação Homem-Máquina tem evoluído desde o surgimento dos primeiros computadores, adaptando-se continuamente ao surgimento de novas tecnologias. Nesse contexto, tem-se o conceito de usabilidade definido pela ISO 9241-210 (2010, tradução livre) como a: “Medida em que um sistema, produto ou serviço pode ser usado por usuários para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto de uso.” Jogos de computadores se encaixam no contexto de usabilidade devido à sua natureza de entretenimento, possuindo características ligeiramente peculiares, afinal a motivação para aquisição de um jogo é completamente livre (CUPERSCHMID; HILDEBRAND, 2013) . Sob essas circunstâncias, vale ressaltar a definição dada por Pinelle *et al.* (2008), “usabilidade em jogos é como o grau no qual um jogador é capaz de aprender, controlar e entender um jogo”. Pinelle ainda destaca a relevância do design para uma boa experiência, afinal a busca em jogos é principalmente a diversão.

Financeiramente falando, o mercado de entretenimento digital por meio de jogos é um crescente, com níveis que em 2016 ultrapassaram o faturamento do cinema e da música juntos (Revista Mundo Estranho, 2018). Além de um mercado crescente, pode-se apontar um crescimento na receita nacional. Segundo o Newzoo (2018), o mercado brasileiro movimentou cerca de R\$ 5,862 bilhões. A superação do mercado de jogos em relação à indústria cinematográfica também é perceptível. No ano de 2017, segundo a ANCINE (2018) <sup>1</sup> os brasileiros movimentaram aproximadamente R\$ 2,718 bilhões. Contudo, vale ressaltar que o mercado nacional não possui nenhuma grande empresa produtora de jogos, sendo que todos são praticamente produzidos por estúdios independentes, conhecidos por estúdios *indies*. Tanto na indústria de jogos quanto em outras formas de arte, como cinema, música, teatro, pintura os locais onde se produzem são conhecidos como estúdios. Quando uma produtora apresenta uma equipe pequena, sem grandes orçamentos para produção e divulgação, esse estúdio é considerado independente, ou de forma abreviada, indie. De maneira contrária, há uma classificação tida como AAA, dada para jogos com investimentos gigantescos em produção e publicidade, salienta-se que essa classificação em AAA é baseada em especulação midiática e de mercado, atribuída de maneira análoga a que ocorrer nos filmes chamados, *Blockbuster*, define-se com uma “produção grandiosa com grande sucesso comercial” (OXFORD DICTIONARIES, 2018) .

O mercado nacional é composto por estúdios independentes, estudantes interessados no desen-

---

<sup>1</sup> Agência Nacional de Cinema

volvimento de jogos e entusiastas, que podem se beneficiar pela elaboração de um guia. Segundo dados da ABRAGAMES (2018) <sup>2</sup> há cerca de 300 empresas no país e mais de 4000 mil pessoas trabalhando com jogos. Vale ressaltar que dentre os envolvidos durante o desenvolvimento há desenvolvedores, designers, sonoplastas, diretores, músicos entre outros. O presente trabalho visa auxiliar o desenvolvimento das interações, especificamente a mecânica de jogo, interface e jogabilidade dos jogos produzidos de forma independente no Brasil. Embora haja alguns trabalhos de usabilidade em jogos para estúdios independentes, como a pesquisa de Moosajee e Mirza-Babaei (2016) , cujo o foco é em testes com usuários e não especificamente no projeto e desenvolvimento, tal qual o presente trabalho se propõe. Tem-se ainda o trabalho de Benicio e Campos (2016) que apresentam os resultados obtidos no estudo comparativo da abordagem metodológica de design ViP-Vision in Product Design e a abordagem tradicional aplicada a criação de jogos, onde os autores destacam a necessidade crescente dos estúdios independentes produzirem com o foco na experiência do usuário. Seguindo a ideia onde o design do jogo é voltado para a experiência do usuário, podemos citar a pesquisa de Knebel (2017) , que propõem a adaptação de uma metodologia voltada para a utilização em estúdios independentes, com baixos orçamentos. Sua metodologia foca no design de protótipos em ciclos ágeis, que possam ser reusados diminuindo o custo de produção, esse protótipos são produzidos a partir de projetos centrados na experiência dos usuários como forma de reduzir o retrabalho. Este trabalho segue organizado na seguinte estrutura: Trabalhos relacionados, Objetivos, Fundamentação Teórica, Metodologia, Resultados e Conclusões.

---

<sup>2</sup> Associação Brasileira de Jogos

## 2 TRABALHOS RELACIONADOS

Com o objetivo de propor uma lista de heurísticas padronizadas para a comunidade desenvolvedora de jogos, Federoff (2002) conduziu uma pesquisa combinando conhecimento sobre usabilidade que já estava estabelecido na literatura sintetizando em uma lista com 40 heurísticas de avaliação direcionada para jogos voltada para a *interface*, mecânica e jogabilidade, além disso conduziu um estudo de caso em um estúdio de desenvolvimento comparando sua lista, com as produzidas por Nielsen (1994).

Propondo heurísticas para avaliação de jogabilidade (*Heuristics to Evaluate of the Playability*), o trabalho de Desurvire *et al.* (2004), propôs 43 heurísticas divididas em 4 categorias: Jogabilidade (*gameplay*), isto é, o conjunto de problemas e desafios que são a condição para que o usuário ganhe; História com todos os desdobramentos e desenvolvimentos de personagens; Mecânica de jogo, que são as formas de interação dentro do sistema; E usabilidade, aqui entendida como as formas de interação do usuário com os elementos gráficos (*Head-up Display*) e com o meio (teclado, mouse, controles). Os problemas encontrados com as heurísticas foram comparados com um teste de usabilidade com jogadores, o teste que por sua vez encontraram menos problemas em todas as categorias que a lista de heurísticas estabelecidas por eles.

Um estudo realizado por Barcelos *et al.* (2011), apontou que ainda não havia um consenso quanto a definição de jogabilidade e parâmetros para avaliações heurísticas, e de usabilidade em jogos. A partir daí, conduziram uma revisão sistemática a fim de apresentar um conjunto de heurísticas diferentes das encontradas na literatura. Tais heurísticas foram agrupadas em duas tendências: I) critérios extensos, e II) critérios muito superficiais, muito próximos a generalidade. Com base nessas tendências, foi produzido um conjunto de heurísticas e comparadas ao trabalho de Federoff (2002). Embora o conjunto de heurísticas proposto tenha obtido um resultado médio para encontrar problemas ligeiramente inferior ao de Federoff, pois por sua vez o trabalho de Barcelos *et al.* obteve um desvio padrão menor, o que é interpretado como mesmo sua lista sendo menos extensa é mais facilmente compreendida por mais avaliadores em comparação a lista de heurísticas propostas por Federoff. Sua principal diferença entre o que aqui é proposto é a produção de *guideline*.

Souto (2015), com o objetivo semelhante de desenvolver uma guia para design, propuseram em um artigo para a SBGAMES<sup>1</sup>. Um trabalho utilizando-se de técnicas e conhecimentos de outras

<sup>1</sup> Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital, organizado pela Sociedade Brasileira de Computação (SBC)

áreas acadêmicas, como as Artes e Psicologia, em busca de construir um guia para o design de *Head-ups* (HUD), informações relevantes ao jogador como por exemplo, a pontuação, sua barra de vida, tempo de partida, etc. Esses elementos gráficos são dispostos de forma que pudessem gerar envolvimento emocional entre o jogo visto e o jogador. Seu foco tem como prioridade o mercado nacional, portanto, estúdios independentes. Porém, diferente do proposto no presente trabalho, não será trabalhado apenas a interface, embora essa seja um dos aspectos abordados. Moosajee e Mirza-Babaei (2016) propuseram um trabalho focado em melhorar o ciclo de desenvolvimento dos jogos, com melhorias para as sessões de teste em jogos produzidos por estúdios independentes. Seu trabalho apresenta um bom foco para auxiliar estúdios a testar seus jogos, embora não proponham um auxílio direto ao desenvolvimento, e sim, ao processo de testes.

Quadro 1 – Quadro comparativo de trabalhos

Trabalho Relacionados	Avaliação Heurística	Estúdios <i>indie</i>	Guia de design
Barcelos et al. (2011)	Sim	Não	Não
Araújo e Souto (2015)	Não	Sim	Sim
Moosajee e Babaei (2016)	Sim	Sim	Não
Knebel (2017)	Não	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

O presente trabalho tem por objetivo o desenvolvimento de um guia de design para uso por estúdios independentes, alunos e pessoas interessadas em desenvolver jogos. Este guia terá como base as heurísticas de avaliação encontradas na literatura, avaliação do jogo nacional que obteve mais destaque durante o ano de 2018 com o objetivo de conhecer mais sobre as obras lançadas no Brasil.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Este trabalho busca: apresentar uma avaliação heurísticas dos jogo Dandara; Gerar as lições aprendidas sobre as dificuldades de desenvolvimento de jogos.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção consiste em embasar os aspectos teóricos deste trabalho, através da definição de usabilidade, jogabilidade, *game interface*, *game mechanics*.

### 4.1 Usabilidade

A ISO 9241-210, nos traz a definição de usabilidade para o contexto de softwares de uso geral. Usabilidade é a medida na qual o sistema, durante o uso para um fim específico, permite o usuário realizar tarefas com eficiência, eficácia e satisfação. Isto é, durante a utilização de sistemas, entende-se que os usuários possuem atividades que devem realizar num contexto de certa obrigatoriedade. Além disso, apresenta três pontos: eficiência, eficácia e satisfação, definições nas quais os jogos não se encaixam perfeitamente.

Cybis *et al.* (2015) descrevem que o conceito de usabilidade em jogos existe tanto quanto em qualquer outro software. Porém, apontam que diferente de outros sistemas é necessário que o jogo traga desafios, pois apenas a partir da superação desses é que o jogador obtém a emoção de alcançar uma meta, atingindo assim o conceito de “diversão”. De maneira resumida, define que a contribuição para a experiência final do usuário é a combinação entre a “... usabilidade (alcançar de forma efetiva certas metas) quanto de jogabilidade (alcançar de forma desafiadora outras metas)”.

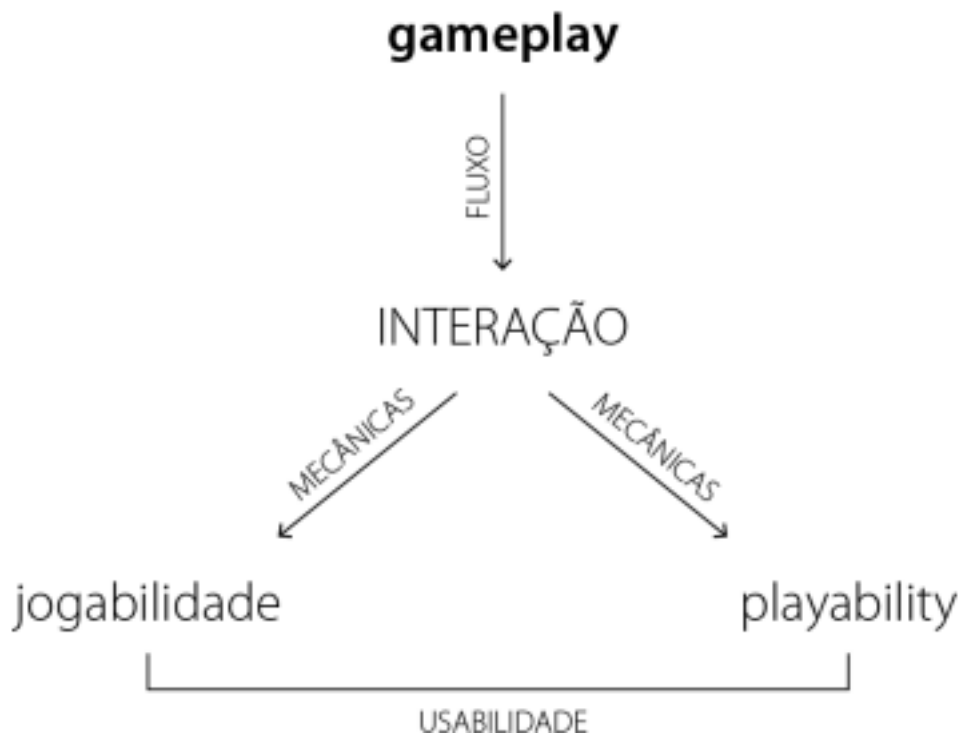
Ao estudar a usabilidade em jogos num contexto até então disperso e em ascensão, Federoff (2002) propôs uma compilação contendo 40 heurísticas para avaliar a usabilidade, de maneira análoga a feita por Nielsen (1994). Seu trabalho considerou a usabilidade para jogos como diferente a necessária em demais sistemas, devido a natureza de entretenimento que os jogos possuem. Para isso, ela considerou que a eficiência e eficácia são secundárias em relação à satisfação, que está ligada diretamente à ação de superar um desafio. Para confirmação a autora apresentou um estudo de caso, junto a um estúdio de desenvolvimento de médio porte, em seu tempo junto a empresa recebeu como *feedback* dos desenvolvedores um grande interesse e carência de trabalho voltados para usuários no setor de *game design*.

### 4.2 Jogabilidade

Jogabilidade é um termo mais difícil de definir por não haver um consenso acadêmico. O termo em inglês é *playability*, mas também é utilizado como a tradução do termo *gameplay*,

como aponta o trabalho de Aguiar e Battaiola (2016). Em seu estudo propuseram apontar uma consonância a partir do que foi verificado na literatura. Verificou-se que a utilização destes termos se relaciona ao ponto de serem sinônimos em algumas obras e divergentes em outras, mas após uma cuidadosa análise chegaram à conclusão de que *gameplay* seria um termo mais abrangente que os demais sendo apresentado como o fluxo de jogo que ocorre por meio da interação em função das regras. Outros termos como *playability* e jogabilidade seriam resultantes do termo *gameplay*, ambos, correspondente a “facilidade de jogar o jogo, à qualidade do jogo e à experiência do usuário, ou seja, usabilidade.” (Aguiar e Battaiola,2016). Como demonstrado pela Figura 1

Figura 1: Modelo de definição consensual de gameplay



Fonte: Aguiar e Battaiola (2016)

Ainda apresentam-se que Desurvire *et al.* (2004) e Federoff (2002) apresentaram a definição de *gameplay*, quanto à categoria de heurísticas como um conjunto de problemas e desafios que o usuário deve enfrentar para tentar ganhar o jogo. No presente trabalho usaremos como definição a apresentada por Desurvire e por Federoff, devido a maior semelhança com a perspectiva apresentada neste trabalho.



### 4.3 Game Interface

A interface de usuário em sistemas de uma maneira geral foi definida como “aspectos do sistema com os quais o usuário venha a ter contato- físico, perceptivo ou conceitual.” Moran (1981). De maneira semelhante Federoff (2002)) apresenta a definição de interface em jogos como

"O dispositivo pelo qual um jogador interage com o jogo incluindo elementos na tela, como tutoriais, dispositivos de pontuação e ferramentas gerenciamento de jogos, bem como dispositivos físicos, tais como controladores, teclados, *mouses* ou *joysticks* ."

Ao atentar-se às semelhanças das definições apresentadas, pode-se pressupor que a definição de Federoff apenas especializa e contextualiza a definição de Moran. Visto que elementos na tela e dispositivos de pontuação são itens de contato perceptivo e conceitual. Tais elementos na tela e dispositivos de pontuação consistem em meios de apresentar informações relevantes ao jogador no estado atual do jogo, não sendo necessário um tratamento de maneira separadas uns dos outros. Como na definição apresentada por Desurvire *et al.* (2004) podemos tratar as informações conceituais ou perceptíveis da interface como *Head-up Display* (HUD), que consiste em informações relevantes, apresentadas de maneira dinâmicas na tela. Como mostrado na figura 2, podemos observar elementos importantes para o estado atual do jogo.

Figura 2: The Crew 2 Closed Beta - Ubisoft. Original à esquerda, tratamento para destaque à direita.



Fonte: Elaborado pelo autor

No canto inferior esquerdo nota-se o velocímetro apresentando a velocidade e marcha atual do carro. Já no canto inferior direito, destaca-se um mini-mapa com a rota e distância para o próximo objetivo. Mais ao centro da figura observamos também a distância para o próximo objetivo, e a colocação dos carros que no jogo estão na frente do jogador. Para este trabalho usaremos a definição de que *game interface* é o conjunto de elementos físicos e *head-ups Displays* pelos quais o usuário interage com o jogo.

#### 4.4 Game Mechanics

Para apresentar o significado de mecânica de jogos é necessário dar uma definição sobre jogo, com isto usa-se a definição dada por Crawford (1982), pioneiro nos estudos sobre design de jogos de computador. Segundo o autor, um jogo “é um sistema formal fechado que representa subjetivamente um subsistema da realidade.”. Podemos detalhar mais esta definição explicando os termos segundo o autor:

- Formal: Que possui regras explícitas. As condições de vitória e de derrota.
- Subjetivo: Trata-se de uma representação artística da realidade. Esta representação subjetiva, transformasse em objetiva, pela fantasia humana.

A partir destas definições podemos seguir para estudar o que seria uma mecânica de jogo, para Desurvire *et al.* (2004), *game mechanics* é tudo que “envolve a programação quem provém estruturas pelas quais se interage com o meio”. O autor define então como mecânica toda a parte de lógica programacional por trás de um jogo que permite representar de forma subjetiva ações que ocorrem na realidade, assim como as regras que compõem este subsistema permitindo que o mesmo funcione. Federoff (2002), apresenta a mecânica de jogo como “as maneiras pelas quais um jogador pode mover-se pelo ambiente do jogo”.

## 5 METODOLOGIA

Para a produção deste trabalho, as seguintes etapas foram seguidas:

### 5.1 Efetuar revisão bibliográfica

Realizar uma busca na literatura a fim de encontrar heurísticas de avaliação de jogos que abordem os aspectos de usabilidade, jogabilidade, *game interface* e *game mechanics*. Dessas heurísticas foram selecionadas as mais referenciadas e que apresentem o contexto para jogos com fins de entretenimento. A string utilizada para realizar a busca foi "*(evaluation) AND design) AND heuristics) AND ux) AND game) AND entertainment)*". Esta busca foi realizada nas bibliotecas digitais IEEE-Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos, SC-*Science Direct* e ACM-*Association for Computing Machinery*. Eliminados os títulos repetidos. Foram filtrados trabalhos que apresentassem heurísticas para elementos musicais, meios de interação específicos (*Kinect, Virtual Reality, Augmented Reality*), trabalhos relacionados com a saúde como jogos para tratar autismo e etc.

### 5.2 Avaliação dos Jogos

A partir das heurísticas coletadas foi feita uma avaliação de um jogo produzido por um estúdio brasileiro que recebeu mais destaque midiático nacional e internacional. O jogo escolhido foi Dandara, lançado em 2018 pelo estúdio Raw Fury e ganhador do prêmio Jogo brasileiro do Ano pela BGA<sup>1</sup>. Esta avaliação tem como intuito conhecer um pouco das obras já produzidas pelo cenário nacional, com esse conhecimento poderemos entender algumas dificuldades dos estúdios nacionais, sendo uma amostra prática de como são as produções brasileiras.

### 5.3 Produção do Guia

Com o conjunto de heurísticas coletadas e os resultados, um guia de design focado na interface, mecânica de jogo, e jogabilidade foi construído. Essa construção se deu a partir da leitura das heurísticas com as leituras do resultado da avaliação e conhecimentos em desenvolvimento e design do autor combinando esse conhecimento comum e simplificado baseando-se

---

<sup>1</sup> Brazilian Game Award

apenas na leitura.

## 6 RESULTADOS

As seções abaixo descrevem os resultados obtidos na busca de heurísticas na literatura, os resultados da avaliação do jogo Dandara e o guia produzido.

### 6.1 Heurísticas encontradas

Durante a revisão bibliográfica foram verificadas as bibliotecas digitais da ACM, IEEE e SC em busca de trabalhos que possam apresentar resultado relevante. Foram encontrados 331 trabalhos na biblioteca digital IEEE, 230 trabalhos na SC e 7 trabalhos na ACM estes. Estes trabalhos foram lidos eliminando produções que contivessem aspectos diferentes dos abordados por este trabalho, isto é, não abordassem heurísticas para avaliação de usabilidade, jogabilidade, *game interface* e *game mechanics*. Além de remover outros contextos fora jogos com contexto de entretenimento restando cerca de 89 trabalhos julgados relevantes a pesquisa. A partir desse ponto foram escolhidos reavaliando estes trabalhos com base nos níveis de publicações relacionadas e relevância das referências quanto a quantidade e popularidade das mesmas. Os trabalhos produzidos por Federoff (2002) e Desurvire *et al.* (2004) foram escolhidos devido a sua relevância, proximidade ao tema abordado e genericidade.

Com isto foi selecionada as seguintes heurísticas.

Quadro 2: Heurísticas de Desurvire

Game Play
1 O cansaço do jogador é minimizado por diversas atividades e ritmo durante o jogo.
2 Forneça consistência entre os elementos do jogo e o cenário e a história gerais para suspender a descrença.
3 Forneça objetivos claros, apresente objetivos primordiais desde o início e objetivos de curto prazo durante o jogo.
4 Existe um tutorial interessante e absorvente que imita o jogo.
5 O jogo é agradável de rejogar.
6 O jogo deve ser equilibrado com várias maneiras de ganhar.
7 O jogador recebe habilidades precoces que você espera que os jogadores usem mais tarde ou pouco antes da nova habilidade ser necessária.
8 Os jogadores descubrem a história como parte do jogo.

9 Mesmo que o jogo não possa ser sem modelo, ele deve ser percebido como sem modelo.
10 O jogo é divertido para o Player primeiro, o designer em segundo e o computador em terceiro. Ou seja, se o jogador não especialista experiência não é colocada em primeiro lugar, excelentes mecânicas de jogo e triunfos na programação gráfica não fazem sentido.
11 O jogador não deve experimentar ser penalizado repetidamente pela mesma falha.
12 Os jogadores devem perceber uma sensação de controle e impacto no mundo do jogo. O mundo do jogo reage ao jogador e lembra-se de sua passagem por ele. As mudanças que o jogador faz no mundo do jogo são persistentes e visíveis se voltar para onde eles estavam antes.
13 A ação do primeiro jogador é dolorosamente óbvia e deve resultar em feedback positivo imediato.
14 O jogo deve oferecer recompensas que mergulhem o jogador mais profundamente no jogo, aumentando suas capacidades (inicialização) e expandindo sua capacidade de personalização.
15 Ande no jogo para aplicar pressão, mas não frustrar o jogador. Varie o nível de dificuldade para que o jogador tenha maior desafio à medida que desenvolvem domínio. Fácil de aprender, difícil de dominar.
16 Desafios são experiências positivas de jogo, em vez de negativas (resultam em querer jogar mais, em vez de desistir).
Game Story
1 O jogador entende o enredo como uma única visão consistente.
2 O jogador está interessado na história. A experiência da história se relaciona com a vida real e atrai seu interesse.
3 O jogador passa um tempo pensando nos possíveis resultados da história.
4 O jogador sente como se o mundo estivesse acontecendo, independentemente de seu personagem estar lá ou não.
5 O jogador tem um senso de controle sobre seu personagem e é capaz de usar táticas e estratégias.
6 O jogador experimenta a justiça dos resultados.

7 O jogo transporta o jogador para um nível de envolvimento pessoal emocionalmente (por exemplo, susto, ameaça, emoção, recompensa, punição) e visceralmente (por exemplo, sons do ambiente).
8 O jogador está interessado nos personagens porque (1) eles são como eu (2) são interessantes para mim, (3) os personagens se desenvolvem quando a ação ocorre. desenvolver à medida que a ação ocorre.
Mechanics
1 O jogo deve reagir de maneira consistente, desafiadora e emocionante às ações do jogador (por exemplo, música apropriada à ação).
2 Torne os efeitos da Inteligência Artificial (IA) claramente visíveis para o jogador, garantindo que sejam consistentes com as expectativas razoáveis do jogador em relação ao ator.
3 Um jogador deve sempre ser capaz de identificar sua pontuação / status e objetivo no jogo.
4 Ações mecânicas / controladoras têm respostas consistentemente mapeadas e aprendidas.
5 Reduza a curva de aprendizado seguindo as tendências definidas pela indústria de jogos para atender às expectativas do usuário.
6 Os controles devem ser intuitivos e mapeados de maneira natural, devem ser personalizáveis e padronizados para as configurações padrão do setor.
7 O jogador deve receber controles básicos o suficiente para aprender rapidamente, mas expansíveis para opções avançadas.
Usability
1 Forneça feedback imediato para as ações do usuário.
2 O Player pode facilmente ligar e desligar o jogo e salvar jogos em diferentes estados.
3 O Player experimenta a interface do usuário como consistente (em controle, cor, tipografia e design de diálogos), mas o jogo é variado.
4 O jogador deve experimentar o menu como parte do jogo.
5 Ao ligar o jogo inicialmente, o Player possui informações suficientes para começar a jogar.
6 Os jogadores devem receber ajuda sensível ao contexto enquanto jogam, para que não fiquem presos ou precisem confiar em um manual.
7 Os sons do jogo fornecem feedback significativo ou agitam uma emoção específica.
8 Os jogadores não precisam usar um manual para jogar.

9 A interface deve ser o mais intrusiva possível para o Player.
10 Torne as camadas do menu bem organizadas e minimalistas, na medida em que as opções do menu sejam intuitivas.
11 Envolve o jogador de maneira rápida e fácil com tutoriais e / ou níveis de dificuldade progressivos ou ajustáveis.
12 A arte deve ser reconhecível ao jogador e falar com sua função.

Fonte: Desurvire *et al.* (2004)

Quadro 3: Lista de heurísticas de Federoff

Categoria	Heurística
Game Interface	Os controles devem ser personalizáveis e pré definidos para as configurações padrões da indústria.
Game Interface	Os controles devem ser intuitivos e mapeados de forma natural.
Game Interface	Minimizar as opções de controle
Game Interface	A interface deve ser tão não-intrusiva quanto possível
Game Interface	Para jogos para PC, considere ocultar a interface principal do computador durante o jogo
Game Interface	Um jogador deve sempre ser capaz de identificar seu score / status em o jogo
Game Interface	Siga as tendências estabelecidas pela comunidade de jogos para encurtar a curva de aprendizado
Game Interface	As interfaces devem ser consistentes no controle, cor, tipografia, e design de diálogo
Game Interface	Minimizar as camadas do menu de uma interface
Game Interface	Use o som para fornecer feedback significativo
Game Interface	Não espere que o usuário leia um manual
Game Interface	Fornecer meios para prevenção e recuperação de erros através do uso de mensagens de aviso
Game Interface	Os jogadores devem poder salvar jogos em diferentes estados.
Game Interface and Play	A arte deve falar em sua função.
Game Mechanics	A mecânica deve se sentir natural e ter peso correto e impulso



Game Mechanics	O feedback deve ser dado imediatamente para exibir o controle do usuário
<u>Game Mechanics</u> and Play	Obtenha o jogador envolvido de forma rápida e fácil
Gameplay	Deve haver um objetivo primordial claro do jogo apresentado antecipadamente
Gameplay	Deve haver um nível de dificuldade variável
Gameplay	Deve haver múltiplos objetivos em cada nível
Gameplay	"Um bom jogo deve ser fácil de aprender e difícil de dominar" (Nolan Bushnell)
Gameplay	O jogo deve ter um resultado inesperado
Gameplay	A inteligência artificial deve ser razoável, mas imprevisível
Gameplay	O jogo deve ser equilibrado para que não haja um caminho definido ganhar
Gameplay	O jogo deve ser justo
Gameplay	O jogo deve dar dicas, mas não muitas
Gameplay	O jogo deve dar recompensas
Gameplay	O andamento do jogo deve pressionar, mas não frustrar o jogador
Gameplay	Forneça um tutorial interessante e absorvente
Gameplay	Permitir que os jogadores criem conteúdo
Gameplay	Faça o jogo ser rejogável
Gameplay	Crie um excelente enredo
Gameplay	Não deve haver uma única estratégia vencedora ideal
Gameplay	Deve usar efeitos visuais e de áudio para despertar o interesse
Gameplay	Inclua muitos adereços interativos para o jogador interagir com
Gameplay	Ensine habilidades precocemente que você espera que os jogadores usem mais tarde
Gameplay	Projete para vários caminhos através do jogo
Gameplay	Uma recompensa de jogar deve ser a aquisição de habilidades
Gameplay	Construa como se o mundo estivesse acontecendo, independentemente de seu personagem estar lá ou não

Gameplay	Se o jogo não puder ser modelado, ele deve parecer modelado para o jogador
----------	--

Fonte: Federoff (2002)

## 6.2 Avaliação do jogo Dandara

Dandara é um jogo de ação-aventura caracterizado pelo gênero *Metroidvania*, sub-gênero que apresenta características de dois jogos de franquias famosas *Metroid* e *Castlevania*, o segundo especificamente *Castlevania: Symphony of the Night*. Esse sub-gênero é baseado na exploração de um grande mapa único com vários pequenos setores dentro dele. No jogo é apresentado a Dandara, nome baseado na pessoa histórica de Dandara, guerreira abolicionista esposa de Zumbi dos Palmares, embora a homenagem o enredo não representa ações realizadas pela pessoa de Dandara. A edição utilizada para a avaliação foi a versão simples, para Computador. Da avaliação podemos obter o seguinte resultado

Quadro 4: Quadro de erros encontrados

Heurística	Autor	Erro
A ação do primeiro jogador é dolorosamente óbvia e deve resultar em <i>feedback</i> positivo imediato.	Desurvire	O jogo não apresenta as primeiras noções de combate resultando em morte para jogadores mais novos.
4 Ações mecânicas / controladoras têm respostas consistentemente mapeadas e aprendidas.	Desurvire	Apresenta erros de mapeamento quanto a função de Tiro
Reduza a curva de aprendizado seguindo astendências definidas pela indústria de jogos para atender às expectativas do usuário	Desurvire	A curva de aprendizado não é tão precisa quanto ao combate e a movimentação.
Os controles devem ser intuitivos e mapeados de forma natural	Federoff	O controles não são customizáveis devido a ideia do jogo
A mecânica deve se sentir natural e ter peso correto e impulso	Federoff	Apresenta um certo problema ao mirar com o mouse
Forneça um tutorial interessante e absorvente	Federoff	Tutorial não é bem desenvolvido para a mecânica de combate

Fonte: Elaborado pelo autor

A partir dos erros encontrados no Quadro 4 verificamos que os erros encontrados são quanto ao mapeamento dos controles do jogo no teclado e *mouse*, o jogo apresenta um *feedback* quanto a isso, avisando que para uma experiência completa é necessário um controle, além de que foi lançado também para ser jogado em *consoles* e *smartphones* essa diferença de plataformas permite que os controles sejam executados mais facilmente do que no computador usando o teclado e o *mouse*.

### **6.3 Produção do Guia de Design**

Com as informações coletadas foi produzido um pequeno guia, com dicas de design consolidando o conhecimento das heurísticas e o aprendizado conseguido na avaliação de jogos nacionais. O guia segue no Apendice A.

## 7 CONCLUSÕES

### 7.1 Dificuldades Encontradas

Durante o desenvolvimento do trabalho foi notável alguns pequenos conflitos quanto à definição de termos como a jogabilidade, essa falta de consenso literário se tornou um pequeno empecilho durante a busca por heurísticas. Além disso houve problemas quanto a busca de trabalhos e heurísticas pois os rumos do mercado apontam a criação de nichos específicos como *smartphones*, *consoles*, *web-games* além da produção para utilizações como VR *Virtual Reality* e AR *Augmented Reality* que necessitam de heurísticas próprias, as quais o guia produzido neste trabalho não seriam muito relevante.

### 7.2 Conclusão

Este trabalho apresenta-se como uma consolidação que pode auxiliar como um guia aqueles que desejam iniciar o desenvolvimento de jogos e buscam implementar técnicas já utilizadas na indústria. Embora seja pouco abrangente para jogos produzidos para *smartphones*. A busca e produção de um guia com o foco em dispositivos móveis pode ser um trabalho futuramente desenvolvido.

## REFERÊNCIAS

- ABRAGAMES. **Dados sobre o Mercado de Games do Brasil**. 2018. Disponível em: <<http://www.abragames.org/o-que-estamos-fazendo>>. Acesso em: 30/05/2018.
- AGUIAR, M.; BATTAIOLA, A. L. Gameplay: uma definição consensual a luz da literatura. **XV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)**, p. 531–538, 2016.
- ANCINE. **Mercado Audiovisual Brasileiro**. 2018. Disponível em: <<https://oca.ancine.gov.br/mercado-audiovisual-brasileiro>>. Acesso em: 30/05/2018.
- BARCELOS, T. S.; CARVALHO, T.; SCHIMIGUEL, J.; SILVEIRA, I. F. Análise comparativa de heurísticas para avaliação de jogos digitais. In: BRAZILIAN COMPUTER SOCIETY. **Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction**. [S.l.], 2011. p. 187–196.
- BENICIO, I. V.; CAMPOS, F. F. da C. Estudo comparativo entre diferentes abordagens de game design. 2016.
- CRAWFORD, C. **The art of computer game design**. 1982. Disponível em: <<https://archive.org/details/artofcomputergam00chri>>. Acesso em: 01/06/2018.
- CUPERSCHMID, A. R. M.; HILDEBRAND, H. R. Avaliação heurística de jogabilidade. **SBC-Anais do SBGames, São Paulo, SP, Brasil**, p. 371–378, 2013.
- CYBIS, W. de A.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade 3ª edição: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. [S.l.]: Novatec Editora, 2015.
- DESURVIRE, H.; CAPLAN, M.; TOTH, J. A. Using heuristics to evaluate the playability of games. In: ACM. **CHI'04 extended abstracts on Human factors in computing systems**. [S.l.], 2004. p. 1509–1512.
- FEDEROFF, M. A. **Heuristics and usability guidelines for the creation and evaluation of fun in video games**. Tese (Doutorado) — Citeseer, 2002.
- KNEBEL, M. G. Design para a experiência como metodologia para desenvolvimento de jogos com baixo orçamento. 2017.
- MOOSAJEE, N.; MIRZA-BABAEI, P. Games user research (gur) for indie studios. In: ACM. **Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems**. [S.l.], 2016. p. 3159–3165.
- MORAN, T. P. The command language grammar: A representation for the user interface of interactive computer systems. **International journal of man-machine studies**, Elsevier, v. 15, n. 1, p. 3–50, 1981.
- NEWZOO. **Global Games Market Report 2017**. 2018. Disponível em: <<https://newzoo.com/solutions/revenues-projections/global-games-market-report>>. Acesso em: 30/04/2018.

NIELSEN, J. Enhancing the explanatory power of usability heuristics. In: **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. New York, NY, USA: ACM, 1994. (CHI '94), p. 152–158. ISBN 0-89791-650-6. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/191666.191729>>.

OXFORD DICTIONARIES. **Dicionário online Oxford**. 2018. Disponível em: <<https://en.oxforddictionaries.com/definition/blockbuster>>. Acesso em: 19/05/2018.

PINELLE, D.; WONG, N.; STACH, T. Heuristic evaluation for games: usability principles for video game design. In: ACM. **Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems**. [S.l.], 2008. p. 1453–1462.

SOUTO, R. P. A. V. T. Linhas-guia para o design de huds em jogos imersivos. 2015.

**APÊNDICE A – GUIA: A SIMPLE GAME**

# A simple game: Guia de interação para jogos

Fernando William de Souza Santos

November 23, 2019

Jogos são uma excelente fonte de entretenimento, além de algumas de suas principais características serem excelentes para dinamizar o processo de aprendizado quanto a deixar mais lúdica atividades como aulas e palestras. Voltando aos jogos digitais, este guia irá apresentar algumas dicas de como desenvolver melhor alguns pontos durante o design de jogos, especialmente sua interface que podem ficar estranhos e pouco coerentes com sua proposta. O foco desse trabalho é apresentar como algumas heurísticas conhecidas da literatura podem auxiliar em seu desenvolvimento. Vale ressaltar que tudo apresentado pode ser aplicado, mas não é uma fórmula mágica que sempre traz resultados positivos, são apenas dicas.



# Chapter 1

## Interação

A interface é o meio pelo qual o usuário interage com o sistema, no nosso caso especificamente, é o meio pelo qual o jogador interagem com o jogo. Essa interação envolve todos os aspectos de interação. Essas formas em geral parte de quando o jogador envia sinais ao jogo a quando o jogador recebe estímulos, sejam visuais, sonoros ou táteis. Esse é um bom aspecto pelo qual começar a trabalhar, pois leva em consideração o destino final do jogo. Quando se planeja criar um jogo para computador, temos que pensar que o usuário terá uma forma de jogar diferente de quem está jogando pelo celular, e também terá menos interações possíveis pois o celular tem mais sensores, como GPS, bússola etc. Essas diferenças de dispositivos alteram a experiência do jogador.

## 1.1 Controles

Os controles são o meio a qual o jogador apresenta sinais ao jogo, pelo mouse e teclado, *joystick*, botões em telas sensíveis ao toque, movendo-se diante sensores todas são formas do jogador interagir. Essas formas devem ser bem mapeadas para cada plataforma onde o jogo está sendo pensado.

Existem jogos que se apresentam de maneira portátil, existem para diversas plataformas, tanto para *smartphones* quanto para computadores e video-games. Para criar jogos assim é necessário observar seu gênero e a quantia de interações possíveis, isto é, quantos botões são necessários para jogar. Jogos muito portáteis são jogos que tem a quantia de interações de controle por parte do jogador minimizada. Se um jogo utiliza muitos botões, faz pouco sentido que seja exportado para *smartphones* pois lá a tela, é o meio por onde se recebe e responde aos cliques e o jogador acabaria sem conseguir observar o cenário do jogo devido ao número excessivo de objetos na tela.

Para produzir devemos focar em criar de maneira similar ao mercado já produz. Tanto para a forma de exportar para a plataforma correta, quanto ao mapeamento desses botões.

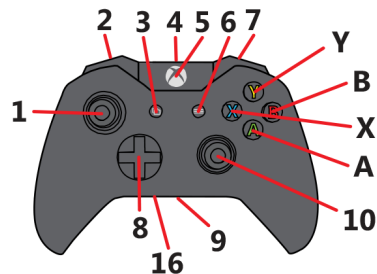


Figure 1.1: Controle do Xbox One

Fonte: <https://support.xbox.com/pt-BR/xbox-one/accessories/xbox-one-wireless-controller>

Devemos sempre nos atentar ao produzir que esse mapeamento pode se mostrar algo novo porém não podemos fugir muito do já conhecido pelo público, sempre que possível deixando os controles configuráveis. Isso diminui a dificuldade em aprender. Além disso devemos tornar os comando simples, não quer dizer que o jogo terá de ser fácil, mas para realizar uma ação simples não devemos ter *combos* complexos, temos que ter aspectos complexos para serem jogo, como desafio a ser aprendido não com coisas que normalmente seriam simples.

## 1.2 Áudio e vídeo

Para construir uma interação agradável devemos ter um equilíbrio entre o jogo e seus elementos audiovisuais. Esse equilíbrio vem dos elementos adicionados em tela e a

situação atual em jogo, para realizar esse controle devemos utilizar de lições já aprendidas pela sétima arte, o cinema. Para criar um bom aspecto visual devemos controlar bem o jogo de luz e sombras, para traçar ao cenário o sentimento que desejamos transmitir ao jogador, seja alegria, medo, calma ou raiva.



Figure 1.2: Silent Hills: Playable Teaser, Hideo Kojima

Fonte:

<https://br.ign.com/silent-hills/3898/guide/detonado-de-pt-playable-teaser-silent-hills>

Combinado a isto temos que controlar bem a trilha sonora. Não temos que aprender muito a fundo em música, apenas o ser coerentes com o contexto da cena, para evitarmos colocar músicas alegres em cenários que deveriam

ser aterrorizantes.

Além disso temos que nos preocuparmos com os Head-Up display, isto é, as informações do jogo que são apresentadas na tela. Uma definição de *Head Up Display* os corações que simbolizam quantas vidas o personagem ainda possui ou um contador de pontos. Esses elementos devem ser minimalistas, nunca colocando quantias excessivas de informações para o usuário observar.



Figure 1.3: The Crew 2 Closed Beta - Ubisoft. Original à esquerda, tratamento para destaque à direita.

# Chapter 2

## Mecânica

A mecânica de um jogo é o meio pelo qual o as ações são realizadas. Basicamente trata-se de o que pode e não pode ser realizado em jogo. Nesse aspecto a mecânica prove uma boa parte da satisfação, o que pode ou não ser feito alinhado com os controles e a história apresentam toda a mágica do jogo. Esse comando devem-ser o máximo possível imersivos para o jogador. Crie aspectos divertidos a história, desde truques, pulos e combos, ensine o básico e permita que seu jogador desenvolva seu próprio estilo dentro do jogo. Mas nunca espere que ele vá ler um manual ou algo do tipo, provenha apenas um tutorial interativo. Na imagem 2.1 vemos o exemplo de mecânica de pulo e combate aéreo, que pode ser usado pelo jogador para resolver os desafios propostos pelos criadores.



Figure 2.1: Sekiro: Shadows Die Twice

Fonte: <https://twitter.com/ign/status/1114944517810085888>

# Chapter 3

## Agradecimentos

Este trabalho tem o aspecto de auxiliar e compilar algumas dicas de baseadas em heurísticas conhecidas na literatura, nada descrito aqui é definitivo afinal jogos tem como fim o entretenimento e não a fórmula padrão para agradar todas as pessoas. Procurem sempre testar com conhecidos para que eles apresentem suas dificuldades e digam os aspectos legais e os não tão legais assim. Quero deixar meu agradecimento especial ao professor Ms. Daniel Márcio Batista de Siqueira, por sua orientação, apoio e orientação em minha jornada acadêmica. Além dele quero agradecer a minha família e aos meus amigos por jogar o que eu pedia.