



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE DO PARANÁ
CAMPUS LUIZ MENEGHEL - CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

PATRICK HERNANDEZ ZAVA

**APLICABILIDADE DE TÉCNICAS DE USABILIDADE
DE INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR EM
JOGOS CASUAIS PARA SMARTPHONES E
TABLETS**

Bandeirantes

2015

PATRICK HERNANDEZ ZAVA

**APLICABILIDADE DE TÉCNICAS DE USABILIDADE
DE INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR EM
JOGOS CASUAIS PARA SMARTPHONES E
TABLETS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Estadual do Norte do Paraná,
como requisito parcial para obtenção do grau
de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Estevan Braz Brandt Costa

Bandeirantes

2015

PATRICK HERNANDEZ ZAVA

**APLICABILIDADE DE TÉCNICAS DE USABILIDADE
DE INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR EM
JOGOS CASUAIS PARA SMARTPHONES E
TABLETS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Universidade Estadual do Norte do Paraná,
como requisito parcial para obtenção do grau
de Bacharel em Sistemas de Informação.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Me. Estevan Braz Brandt Costa
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Prof. Me. Rodrigo Tomaz Pagno
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Prof. Dr. André Luis Andrade Menolli
UENP – *Campus* Luiz Meneghel

Bandeirantes, __ de _____ de 2015

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ter me dado o dom da vida e a graça de poder estudar. Com muito carinho, dedico aos meus pais Hernandes Zava (*in memoriam*) e Inajara Maria Ferreira Zava, pois se hoje estou aqui, devo muitas coisas a eles e por seus ensinamentos e valores passados. Obrigado por tudo!

AGRADECIMENTOS

É difícil agradecer todas as pessoas que de algum modo, nos momentos serenos e ou apreensivos, fizeram ou fazem parte da minha vida, por isso primeiramente agradeço a todos de coração.

Agradeço à Deus, pelo dom da vida. À minha mãe, Inajara Maria Ferreira Zava, pois, seus cuidados e dedicação foi que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir e continuar; ao meu pai, Hernandes Zava (*in memoriam*), que sempre me apoiou a crescer e evoluir, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada.

Agradeço também aos professores do curso de Sistemas de Informação, pelo conhecimento passado durante toda a trajetória na universidade, principalmente ao Estevan Braz Brandt Costa, meu professor orientador que me ajudou na realização deste trabalho.

Não posso deixar de agradecer à toda turma, que participou dessa batalha conjunta, nas alegrias e nas tristezas e por todos esses anos de conhecimento, amizade e companheirismo, pela qual tenho respeito e admiração e que ficará para sempre guardada na lembrança.

Agradeço pelo amor da minha namorada Fernanda da Silva Cardoso, por sempre estar ao meu lado, me aguentar mesmo nos momentos mais difíceis e sempre me incentivar a continuar. Ao pessoal da van, que estavam sempre junto e fizeram dessa caminhada um momento mais feliz. E a todos aqueles que um dia fizeram parte da minha vida de uma forma significativa e que colaboraram pela realização deste trabalho.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

(Arthur Schopenhauer)

RESUMO

Com a popularização dos dispositivos móveis, o mercado de jogos digitais se expandiu. Em razão disso, se faz necessário aferir a qualidade da usabilidade por parte do usuário. Este trabalho apresenta um estudo sobre interação humano computador, jogos digitais, dispositivos móveis e técnicas de avaliação de usabilidade. O gênero escolhido para ser avaliado foi o de jogos casuais, pois se tornaram bastante populares com a ascensão dos dispositivos móveis. É mostrado as verificações acerca da aplicabilidade de tais técnicas em jogos casuais de smartphones e tablets. Para tal verificação foram utilizadas as heurísticas de usabilidade para jogos digitais, que mostraram um resultado positivo em relação a aplicabilidade da avaliação heurística em tal ambiente. No entanto, para um melhor aproveitamento das heurísticas, melhorias e alterações devem ser feitas.

Palavras-chave: Interação humano computador. IHC. Jogos casuais. Dispositivos móveis.

ABSTRACT

With the popularity of mobile devices, the market for digital games has expanded. As a result, it is necessary to assess the quality of usability for the user. This paper presents a study of human interaction computer, digital games, mobile devices and usability evaluation techniques. The genre chosen to be evaluated was the casual games since have become quite popular with the rise of mobile devices. It is shown the checks about the applicability of such techniques in casual gaming smartphones and tablets. For such verification were used usability heuristics for digital games, which showed a positive outcome regarding the applicability of the heuristic evaluation in such an environment. However, for a better use of heuristics, improvements and changes must be made.

Keywords: human interaction computer. IHC. Casual games. Mobile devices.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O processo de interação humano computador	18
Figura 2 - Smartphone	22
Figura 3 - Conceito de DynaBook	24
Figura 4 - Tennis for Two	25
Figura 5 - Atari 2600.....	26
Figura 6 - Concorrência entre Nintendo e Sega.....	27
Figura 7 - Visual simples do Snake	28
Figura 8 - Steve Jackson's Sorcery – primeiro jogo Java para celular.....	29
Figura 9 - Jogo Farmville, desenvolvido pela Zynga	31
Figura 10 - Tutorial explicando os controles e as movimentações do jogo.	51
Figura 11 - Informações de 'como jogar' estão disponíveis no manual que se encontra no menu de configurações, no canto esquerdo inferior.....	52
Figura 12 - Mensagem de aviso exibida ao tentar retornar para o menu principal....	53
Figura 13 - Feedback imediato: em cada ação concluída pelo jogador o placar inferior com as informações de jogadas e pontos é atualizado.....	55
Figura 14 - Linguagem simples e clara apresentada ao jogador.....	56
Figura 15 - Limitações de customização: no canto superior esquerdo é possível ver as poucas opções de poderes especiais e ao centro é apresentado a mensagem dizendo os mesmos não estão disponíveis.....	57
Figura 16 - Exemplo de objetivo a ser alcançado.....	58
Figura 17 - É possível verificar os principais elementos do jogo, que atraem os jogadores por conta de suas cores.	60
Figura 18 -Quando o jogador fica sem vidas, ele pode pedir auxílio a outros jogadores.....	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Princípios gerais da avaliação heurística	33
Quadro 2 - Graus de severidade dos problemas encontrados em avaliação heurística	36
Quadro 3 - Adaptações das heurísticas	43
Quadro 4 - Heurísticas de usabilidade para jogos digitais	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CDMA	<i>CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS</i>
EDGE	<i>ENHANCED DATA RATES FOR GSM EVOLUTION</i>
GSM	<i>GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE</i>
GPRS	<i>GENERAL PACKET RADIO SERVICES</i>
GPS	<i>GLOBAL POSITIONING SYSTEM</i>
USB	<i>UNIVERSAL SERIAL BUS</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	CONTEXTO E DELIMITAÇÃO DO TRABALHO.....	14
1.2	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	14
1.3	OBJETIVOS	14
1.3.1	Objetivo Geral	15
1.3.2	Objetivos Específicos.....	15
1.4	JUSTIFICATIVA.....	15
1.5	METODOLOGIA	16
1.6	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1	INTERAÇÃO E INTERFACE.....	18
2.2	INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR.....	19
2.3	MOBILIDADE E DISPOSITIVOS MÓVEIS	20
2.3.1	Smartphones.....	21
2.3.2	Tablets	23
2.4	JOGOS	25
2.5	TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO.....	31
2.5.1	Inspeção de usabilidade	32
2.5.2	Teste de usabilidade.....	39
2.6	HEURÍSTICAS DE USABILIDADE PARA JOGOS DIGITAIS	41
3	DESENVOLVIMENTO	48
3.1	TESTES	50
3.1.1	Resultados	51
3.2	CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
3.2.1	Alterações e melhorias	63
4	CONCLUSÕES	66
	REFERÊNCIAS.....	67

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias móveis estão mudando a forma como os seres humanos interagem, afetando as relações nos âmbitos sociais, familiares, afetivos e profissionais. À medida que as tecnologias começam a fazer parte do dia a dia das pessoas, é altamente importante se construir uma estratégia de desenvolvimento de aplicações móveis, e também ter um entendimento aprofundado da interação do usuário com os dispositivos móveis.

O extraordinário crescimento da interação humano computador nos últimos 25 anos transformou a área num fenômeno global (AFONSO *et al.*, 2012). Com isso, as interfaces de usuário têm produzido importantes histórias de sucesso e mudado a vida de muitas pessoas (BARANAUSKAS; ROCHA, 2003).

Segundo Pressman (2006), a interface com o usuário pode ser considerada como sendo o elemento mais importante de um sistema ou produto baseado em computador.

No desenvolvimento de um software para computação móvel a interface é um desafio ainda maior. Eles possuem diversas restrições em relação ao tamanho de tela, fator limita a capacidade de desenvolvimento de interfaces. Para garantir uma boa interface, é necessário que sejam feitas avaliações de usabilidade de modo a considerar o sistema pronto para o uso. (RIBEIRO, 2007)

Uma área que se popularizou com o avanço de tablets e smartphones foi a área de jogos casuais. Desprovidos de grandes investimentos e grandes desenvolvedoras, essa categoria de jogos trouxe uma nova forma de entretenimento, principalmente para os celulares. Fenômenos como "Angry Birds" e "Candy Crush" apresentam características pouco encontradas em outros jogos: são acessíveis a todas as idades, simples, intuitivos, e não necessitam de muito tempo de dedicação por parte dos jogadores.

Para Lopes *et al.*, (2008), muitas empresas estão investindo em jogos casuais para área móvel. As pessoas procuram jogos simples e que as entretendam por um curto período de tempo, como em uma fila de espera ou durante o transporte para determinado lugar.

O mercado de jogos móveis contará com um crescimento de 27,3% ao ano até 2016 (NEWZOO, 2013), assumindo grande importância tanto no caráter econômico quanto em caráter técnico-científico. Com tal evolução é necessário que

sejam utilizadas técnicas para aferir a qualidade de interface e usabilidade por parte do usuário. Essas são as metas da interação humano computador.

A interação humano computador é a disciplina preocupada com o design, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo dos principais fenômenos ao redor deles. Pode abranger qualquer tipo de sistema, desde sistemas em tempo real, sistemas para comércios e até mesmo os jogos, que buscam o envolvimento e a satisfação de seus usuários (BARANAUSKAS; ROCHA, 2000)

1.1 CONTEXTO E DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

O mercado de jogos digitais está se expandindo. O que antes era algo exclusivo para videogames e computadores, nos últimos anos vem se ampliando para a área de dispositivos móveis, como smartphones e tablets. Dentro dessa área, um gênero que se destaca é o de jogos casuais, que são jogos de acesso rápido, podem ser jogados por períodos curtos e são fáceis de aprender (KUITTINEN, 2007). Segundo o estudo conduzido pelo instituto Flurry (2014), no Brasil 60% dos dispositivos móveis participam de pelo menos uma sessão de jogos casuais.

Sendo assim, técnicas de avaliação na área de interação humano computador poderão auxiliar no desenvolvimento de jogos com qualidade e maior aceitação por parte de seus jogadores.

1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

As técnicas de avaliação existentes na interação humano computador podem ser utilizadas para avaliar jogos casuais para smartphones e tablets?

1.3 OBJETIVOS

A seguir estão descritos os objetivos do trabalho, tanto o objetivo geral quanto os objetivos específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo principal apresentar as técnicas de avaliação de usabilidade em interação humano computador e verificar suas aplicabilidades em jogos casuais para smartphones e tablets.

1.3.2 Objetivos Específicos

A seguir serão apresentados os objetivos específicos do trabalho:

- Identificar os paradigmas e técnicas mais utilizados na interação humano computador
- Avaliar quais técnicas são mais adequadas para utilização
- Definir o jogo a ser analisado
- Aplicar a técnica escolhida no software definido
- Averiguar os resultados obtidos
- Adaptar a técnica utilizada

1.4 JUSTIFICATIVA

A presente pesquisa justifica-se pela necessidade em oferecer uma alternativa para avaliação de jogos casuais móveis sob uma perspectiva dos conceitos da interação humano computador.

O avanço da tecnologia nos últimos anos serviu para alavancar o desenvolvimento e utilização de dispositivos móveis. Segundo a eMarketer, o Brasil terá um avanço de 36% no total de smartphones em 2014, aumentando para 41,2 milhões de usuários. Até 2017, o total deve chegar a 70,5 milhões de aparelhos em uso.

Dentro da área móvel, um setor que se destaca são os jogos. De simples acesso e fácil entendimento, o mercado de jogos para celulares e tablets está a crescer de forma rápida e significativa. Segundo uma pesquisa feita pela NewZoo (2013), o mercado global de jogos móveis terá um crescimento de 27,3% ao ano até 2016, arrecadando por volta de 23.9 bilhões de dólares. O mercado de jogos em tablets terá um crescimento ainda maior, aumentando 400% até 2016, o que representa cerca de 10 bilhões de dólares.

Diante de tal crescimento, se faz necessário uma avaliação de modo que sejam produzidos jogos usáveis, seguros e funcionais. Essas características podem ser alcançadas através dos métodos de avaliação de interação humano computador.

De acordo com Cuperschmid (2008), os jogos de computadores podem ser avaliados com base nas técnicas de interação humano computador, como a avaliação heurística, que pode apresentar um conjunto de regras que podem embasar o desenvolvimento de um jogo para garantir uma qualidade básica para o produto e, também, dar uma contribuição para a massa de conhecimentos existentes sobre o assunto. Como trabalhos futuros, a autora sugere que sejam feitos estudos em outras plataformas, como em consoles, celulares e outras plataformas.

1.5 METODOLOGIA

De acordo com Silva e Menezes (2010), para a elaboração de um projeto de pesquisa, é necessário possuir um planejamento cuidadoso, reflexões conceituais sólidas e que estejam alicerçados em conhecimentos já existentes, para que produzam resultados satisfatórios.

O presente trabalho caracteriza-se como pesquisa exploratória, pois será utilizada para realizar um estudo preliminar do principal objetivo da pesquisa que será realizada, ou seja, familiarizar-se com o fenômeno que está sendo investigado, de modo que a pesquisa subsequente possa ser concebida com uma maior compreensão e precisão.

Como os jogos casuais para smartphones e tablets demandam qualidade em design, avaliação e implementação, o foco desse trabalho é utilizar as técnicas de avaliação da interação humano computador de modo que se possa averiguar a aplicabilidade de tais técnicas em jogos casuais para smartphones e tablets, gerando assim uma pesquisa com abordagem qualitativa.

Por fim, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, para a construção de novos conhecimentos. Para definir e elencar as técnicas mais utilizadas de interação humano computador, foi utilizado o livro de Baranauskas e Rocha (2003), artigos e também material disponibilizado na internet.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram necessários os seguintes passos metodológicos:

- Fundamentação Teórica com a abordagem dos temas: interação, interface e interação humano computador, para compreensão dos conceitos; mobilidade e dispositivos móveis, para elucidar sobre a plataforma móvel e seus principais dispositivos; jogos, apresentando sua história e sua importância no mercado comercial e métodos de avaliação para conceituar as principais técnicas de avaliação de interação humano computador.
- Identificação e análise das principais técnicas de avaliação, elucidando suas vantagens e desvantagens.
- Escolha do jogo que será avaliado.
- Utilização das técnicas selecionadas para avaliação do jogo.
- Análise dos resultados obtidos.
- Sugestões de alterações e melhorias.

1.6 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O restante do trabalho está organizado da seguinte forma. A Seção 2 apresenta a fundamentação teórica. Na seção 3 mostra as principais vantagens e desvantagens das técnicas de avaliação, sendo que na subseção 3.1 são realizados os testes com a técnica escolhida; na subseção 3.2, são apresentadas as considerações finais acerca dos testes realizados, bem como as sugestões de alterações e melhorias. A Seção 4 apresenta as conclusões da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo estão apresentados os assuntos e conceitos que serão abordados no presente trabalho. Em primeiro, é abordado o tema de interação humano-computador, posteriormente os dispositivos móveis (smartphones e tablets) seguido pelos jogos. Após, serão tratados os métodos de avaliações da interação humano computador.

2.1 INTERAÇÃO E INTERFACE

A princípio, interação se tratava essencialmente de uma sequência de estímulos e resposta, mas com o surgimento das pesquisas de base cognitiva, passou-se a enfatizar interação como sendo a comunicação com as máquinas. Em geral, a interação usuário-sistema pode ser tudo o que acontece quando uma pessoa se une a um sistema para desempenhar uma tarefa em prol de um objeto, um processo de manipulação, conversa, comunicação, troca, e assim por diante. (BARBOSA; SILVA, 2010).

A área de interação humano computador estuda este processo, principalmente do ponto de vista do usuário: as ações que são realizadas utilizando uma interface do sistema, e suas interpretações das respostas transmitidas pelo sistema através da interface (Figura 1). (BARBOSA; PRATES, 2003)

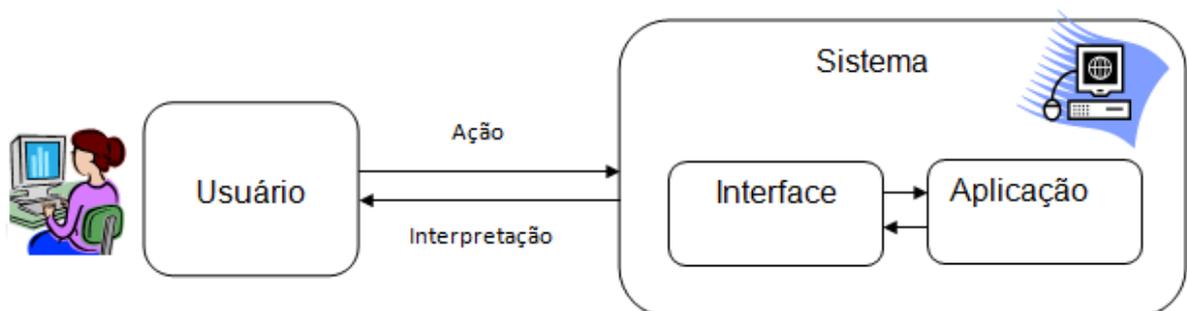


Figura 1 - O processo de interação humano computador

FONTE: Adaptado de Baranauskas e Rocha(2003)

Segundo Moran (1981), interface é “parte de um sistema computacional com a qual a pessoa entra em contato – física, perceptiva ou conceitualmente”. A interface vai além daquilo que enxergamos na tela do computador, como botões,

ícones e menus. Engloba também aquilo que o usuário pode perceber e suas interpretações de acordo com sua interação com o sistema.

A definição de interface está associada a "uma linguagem de entrada de dados para o usuário, uma saída de dados para a máquina e um protocolo de interação" (PREECE, 1994).

2.2 INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR

Interação Humano-Computador "é a disciplina preocupada com o design, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano e com o estudo dos principais fenômenos ao redor deles" (BARANAUSKAS; ROCHA, 2000, p.14). Pode abranger qualquer tipo de sistema, desde sistemas em tempo real, onde qualquer falha pode causar danos às pessoas; sistemas para comércios que precisam de produtividade; e até mesmo os jogos, que buscam o envolvimento e a satisfação de seus usuários. A interação humano computador busca fazer com que seus usuários possam realizar suas tarefas de modo seguro e de forma eficiente.

A interação humano computador apresenta alguns objetivos, como: produzir sistemas usáveis, seguros e funcionais. Esses objetivos podem ser descritos como desenvolver ou aprimorar a segurança, utilidade, efetividade e usabilidade de sistemas que incluem computadores. Nesse contexto o termo sistemas se refere não somente ao hardware e o software, mas a qualquer ambiente que possa usar ou ser afetado pela tecnologia computacional (BARANAUSKAS; ROCHA, 2003).

Outro ponto importante relacionado à interação humano computador são os benefícios gerados. Melhorar a qualidade de uso dos sistemas interativos demonstra diversos benefícios para a experiência do usuário e conseqüentemente, para a sua vida (NORMAN, 1988; RUBIN, 1994; BIAS e MAYHEW, 2005 apud BARBOSA; SILVA, 2010). Isso contribui para:

- Aumentar a produtividade dos usuários, pois, se a interação for eficiente, os usuários poderão receber o apoio computacional para alcançar seus objetivos de forma mais rápida;
- Reduzir o número e a gravidade dos erros cometidos pelos usuários, pois poderão prever as conseqüências de suas ações e compreender de uma melhor forma as respostas do sistema e as oportunidades de interação;

- Reduzir o custo de treinamento, já que os usuários poderão aprender durante o próprio uso e terão melhores condições de se sentirem mais seguros e motivados para explorar o sistema;
- Reduzir o custo de suporte técnico, pois os usuários terão menos dificuldades para utilizar o sistema, e, caso cometam algum erro, o próprio sistema oferecerá apoio para se recuperarem dos erros cometidos; e
- Aumentar as vendas e a fidelidade do cliente, pois clientes satisfeitos recomendam o sistema para outras pessoas e voltam a comprar novas versões (BARBOSA; SILVA, 2010, p.14).

Diante da evolução tecnológica, plataformas móveis estão se difundindo e também necessitam que sejam avaliadas sob a perspectiva da interação humano computador.

2.3 MOBILIDADE E DISPOSITIVOS MÓVEIS

Netto (2004) define mobilidade como um termo para identificar os dispositivos que podem ser operados à distância ou sem fio. Nessa categoria encontram-se os notebooks, ultrabooks, tablets, smartphones entre vários outros. O meio tecnológico está passando por grandes e diversas mudanças, paradigmas que antes dificultavam a entrada de novas tecnologias no mercado, hoje estão sendo quebrados.

A computação móvel permite que usuários tenham acesso a serviços independentemente da área geográfica. Isso requer suporte à mobilidade e existência de infraestrutura de comunicações sem fio (JOHNSON, 2007)

Os sistemas computacionais móveis são os tipos de sistemas que podem ser facilmente movidos fisicamente ou suas capacidades podem ser utilizadas enquanto estão sendo movidos. Esse tipo de sistema oferece recurso e características que não são encontrados em sistemas comuns: Monitoramento do nível de energia e prevenção de perda de dados em caso de pane de energia; armazenamento de dados local e/ou remoto, através de conexão sem fio; Sincronização de dados com outros sistemas (REZA B'FAR, 2005)

Mendonça (2006) define algumas séries de benefícios que podem ser extraídos dos sistemas móveis, sendo a mobilidade a vantagem mais trivial. Com esses sistemas é possível:

- Reduzir os custos de computação;
- Reduzir custos de entrada/processamento de dados;
- Aperfeiçoar o tempo;
- Aumentar o faturamento;

Os benefícios apresentados são apenas os principais, a lista se estende, e cada solução pode oferecer um conjunto de vantagens diferentes.

Ainda segundo Mendonça (2006), a computação móvel pode ser aplicada a basicamente todas as atividades e/ou os segmentos de negócio que lidam com informações – é preciso apenas descobrir como utilizá-la. Isto porque todos que trabalham nestas atividades/segmentos se deslocam, em maior ou menor grau. Entre algumas das aplicações possíveis, pode-se destacar:

- Consultas de informações e relatórios diversos – de forma online ou off-line;
- Processos de venda (automação da equipe de vendas externa);
- Processos de contagem/inventário em geral;
- Gerenciamento de informações em geral – desde lista de contatos até dados de ERPs/CRMs ou Aplicações verticais.

2.3.1 Smartphones

De acordo com Morimoto (2009), os smartphones são o resultado de um longo processo de evolução e convergência de dispositivos. Deu-se o início com as agendas eletrônicas, que fizeram sucesso nas décadas de 1980 e 1990, sendo uma forma prática para armazenar números de telefones, fazer anotações rápidas e criar alarmes para compromissos.

Na década de 1990 as agendas eletrônicas deram lugar aos handhelds e palmtops, organizadores pessoais mais evoluídos, que são o começo da história dos smartphones.

A primeira geração de aparelhos celulares utilizava um sistema bastante simples, com sinal analógico que posteriormente passou a utilizar os modelos *Code Division Multiple Access* (CDMA) e do *Groupe Special Mobile* (GSM), com sinais digitais. Conforme foram evoluindo, os celulares passaram a incorporar as funções de cada vez mais dispositivos, tornando-se progressivamente mais importantes. Agendas de compromissos, visualizadores de documentos, conexão com a internet, câmeras digitais, navegação *Global Positioning System* (GPS) e *Bluetooth* são

alguns exemplos de funções que foram adicionadas aos aparelhos celulares, quem passaram então a serem chamados de smartphones.

Figura 2 - Smartphone



FONTE: Androidcentral¹

Smartphones (Figura 2), são aparelhos que além de permitirem o envio de dados através de radiofrequência, possuem diversas outras funções que são utilizadas no cotidiano das pessoas.

Segundo Morimoto (2009), a designação mais popularmente aceita é que um smartphone é capaz de:

- Rodar um sistema operacional completo e permitir a instalação de aplicativos nativos (e não apenas *widgets* ou aplicativos em Java);
- Comunicar-se com o computador via *Universal Serial Bus* (USB) e *Bluetooth*;
- Conectar-se à web via *General Packet Radio Services* (GPRS), *Enhanced Data Rates For GSM Evolution* (EDGE) ou de preferência 3G;
- Rodar um navegador com bons recursos, oferecer um cliente de e-mails, mensagens instantâneas e outros aplicativos de comunicação;
- Tocar músicas, exibir vídeos e rodar jogos.

O grande objetivo dos smartphones é prover uma gama de funções que

¹ Disponível em: <http://www.androidcentral.com/sony-xperia-p-specs>. Acesso em: 10 out. 2014

possam ser acessadas de qualquer lugar, sem a necessidade de fios e/ou conexões, facilitando assim sua utilização.

2.3.2 Tablets

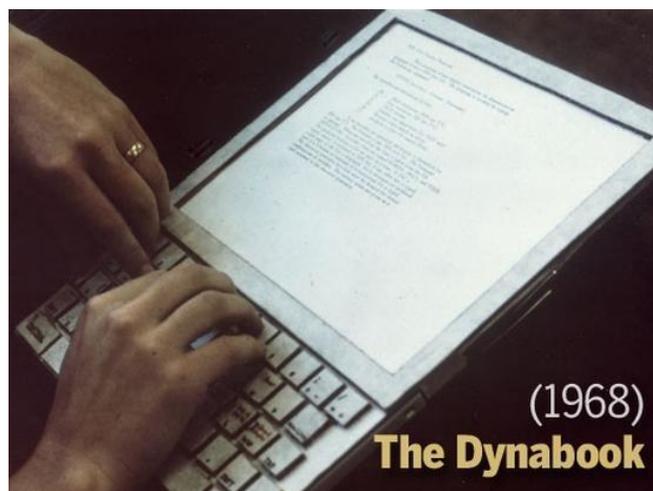
De acordo com Rouse (2014), um tablet pode ser entendido como um computador pessoal, portátil, com tela tátil e com conexões sem fio. Seu tamanho é menor que um notebook e maior do que um smartphone.

Segundo o dicionário Oxford, entende-se por tablet como um pequeno computador, fácil de ser carregado, com uma grande tela sensível ao toque e geralmente há a ausência de teclado físico.

Apesar de possuir um conceito bastante atual, a ideia por trás dos tablets é bem antiga, eles são resultados de anos de desenvolvimento e evolução. Uma das primeiras pessoas a idealizar o conceito de tablet foi Alan Kay, pesquisador do Palo Alto Research Center (PARC) da Xerox Corporation, que tinha como intuito criar um computador pessoal para crianças de todas as idades. O primeiro conceito completo de um tablet surgiu com o DynaBook, no final dos anos 1960 e início de 1970.

De acordo com Sabbatini (1995), o Dynabook seria um computador tão compacto e portátil, que seria possível os estudantes carregarem para todas as aulas, e que daria acesso a milhares de livros didáticos e científicos, que seriam compactados em sua memória. Esse dispositivo teria o aspecto e tamanho aproximados de um livro, e não necessitaria o uso de teclado. Kay concluiu que esse aparelho afetaria enormemente o acesso à informação, o uso das bibliotecas, a existência dos livros e até dos próprios professores. O conceito do DynaBook pode ser visualizado na Figura 3.

Figura 3 - Conceito de DynaBook



FONTE: OS ComputerWorldUK²

Holwerda (2010), explica que em 1972 Kay já idealizava um dispositivo que seria utilizado com um display multitoques, que poderia acabar com o teclado físico e exibir um teclado virtual em qualquer configuração na própria tela.

Após a ideia de Kay, diversos outros aparelhos foram surgindo, como é o caso do GRiDPAD, lançado em 1989. Foi o primeiro tablet a chegar no mercado e possuía os mesmos equipamentos que um computador da época, como modem interno, conectores para teclados e drivers de disquete, tudo de forma portátil (BLANC, 2010).

Após tentativas da Microsoft, Nokia e outras fabricantes, surge em 2010 o Ipad, dispositivo criado pela Apple e apresentado por Steve Jobs, que apresentava características que serviram de base para todos os outros aparelhos que surgiriam posteriormente, tornando-se referência no mundo dos tablets. O novo dispositivo leva conforto e mobilidade para seus usuários, que agora podem realizar as principais tarefas de um computador, entre elas, jogar.

2

Disponível

em:

http://cdn4.computerworlduk.com/cmsdata/slideshow/3405101/02_tablet_revolution_thumb555.jpg.Ac

esso em: 3 nov. 2014

2.4 JOGOS

Jogos são atividades estruturadas que tem como intuito a diversão e podem ser utilizados até mesmo para aprendizado, com alto grau de sucesso e para todas as idades. O que difere os jogos das brincadeiras são características que envolvem desafios, regras, objetivos e também interatividade. No entanto, não há nenhuma definição universalmente aceita para o termo jogo (LOPES et al., 2008).

De acordo com Batista et al (2007), o primeiro jogo eletrônico da história surgiu no ano de 1958. William Higinbotham trabalhava em um laboratório de simulação e acaba criando o que pode ser considerado o primeiro jogo eletrônico da história. Chamado 'Tennis for Two' (Figura 4), ele funcionava em um osciloscópio, aparelho que serve para tornar visíveis as variações periódicas de uma corrente elétrica e era processado em um computador analógico (NOSOWITZ, 2008). Era um jogo bastante simples, consistia em rebater uma bola através de uma linha horizontal, no centro havia uma linha que representava a rede, há duas caixas com um potenciômetro e um botão para que o jogador controle o jogo. Os potenciômetros afetam o ângulo da bola e o botão rebate a bola de volta para o outro lado da tela (AMORIN, 2006 apud BATISTA et al. 2007).

Figura 4 - Tennis for Two



FONTE: Gizmodo³

Já em 1961, pesquisadores do Instituto de Tecnologia de Massachusetts desenvolveram o jogo chamado Spacewar, que tinha como temática, as guerras espaciais. Foi programado em linguagem de programação de baixo nível - Assembly, e rodava em computadores DEC - PDP 1. (BATISTA et al., 2007)

³ Disponível em: <http://gizmodo.com/5080541/retromodo-tennis-for-two-the-worlds-first-graphical-videogame>. Acesso em: 21 dez. 2014

Com o sucesso do Spacewar, a ideia de implementar jogos eletrônicos ganhou força e em 1971 é desenvolvido o Computer Space, primeiro jogo vendido comercialmente (LOPES et al., 2008), tal máquina ficou conhecida como o primeiro fliperama da história. De acordo com Batista et al (2007), por conta de seu alto custo, apenas 1500 unidades foram vendidas e no ano seguinte é lançado o Magnavox Odyssey, o primeiro console doméstico. Ele poderia ser ligado em qualquer televisão e possuía cartuchos que poderiam ser alternados, de modo que se pudessem ter vários jogos.

Nesse mesmo ano surge a empresa Atari, especializada em desenvolver jogos para fliperamas e em 1977 cria o console Atari 2600 (Figura 5), que foi um grande sucesso, pois possuía sons, vídeos coloridos e grande quantidade de cartuchos. Posteriormente, a empresa foi vendida para a Warner, e assim vendendo milhões de unidades (LOPES et al., 2008).

Figura 5 - Atari 2600



FONTE: Gamer Corner Chile⁴

Em 1981, a Nintendo lança o Donkey Kong, que tinha como enredo o herói apelidado de Jumpman, que deveria salvar sua namorada das garras de um gorila. Mais tarde, nos Estados Unidos, o herói ganha o nome de Mario (BATISTA et al., 2007)

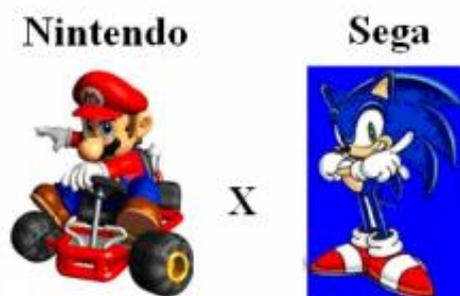
⁴ Disponível em: <<http://gamercornerchile.blogspot.com.br/2014/10/30-curiosidades-de-los-videojuegos.html>> Acesso em: 16 dez. 2014

De acordo com Lopes et al. (2008), no fim dos anos 70 e início dos anos 80, com a popularização dos computadores pessoais e a grande quantidade de títulos de baixa qualidade, ocorre a chamada "Crash dos Video Games da América do Norte de 1983". A partir do Crash, o mercado de jogos passa a tomar foco no oriente, principalmente no Japão, tornando-se uma das maiores potências de jogos e consoles. Essa geração ficou conhecida como a "guerra entre os consoles", principalmente entre duas empresas: Sega e Nintendo.

A primeira grande aposta das gigantes foi focar os jogos em franquias: personagens e jogos que tinham suas raízes na era anterior e que fizeram fama de companhias e game designers ganharam diversas continuações e subprodutos. Pela Sega foi escolhido o porco-espinho Sonic e pela Nintendo, o simpático encanador, Mario. (LOPES et al., 2008)

A mascote de cada empresa pode ser visualizada na Figura 6.

Figura 6 - Concorrência entre Nintendo e Sega



FONTE: Um estudo sobre a história dos jogos eletrônicos⁵

A partir disso, foram surgindo novas empresas que se foram se consolidando no mercado e aumentando a concorrência. Empresas como Sony e Microsoft foram importantes para a evolução da tecnologia nesse segmento, contribuindo, assim, para o crescimento da indústria de videogames e também expandindo para outros setores, como nos celulares e tablets, impulsionando os jogos móveis.

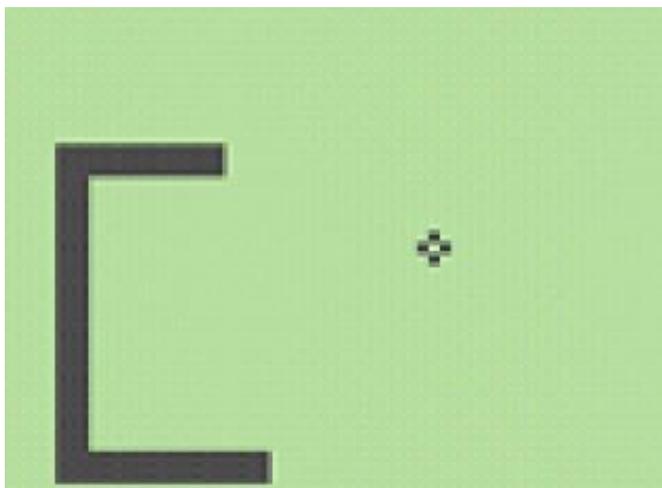
De acordo com Coutinho (2011), a história dos jogos em celulares começa em 1994, com o lançamento do Hagenuk MT-2000 pela Cetelco. O celular dinamarquês fez história ao colocar em sua programação um jogo bastante viciante na época, Tetris. No entanto, mesmo com o lançamento do Tetris, o celular não ficou tão

⁵ Disponível em: <http://re.granbery.edu.br/artigos/MjQ4.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2014

popular e a fabricante foi comprada por outra empresa no ano seguinte.

Em 1998, a Nokia, empresa finlandesa, lança dois novos aparelhos: Nokia 6110 e Nokia 5110. Esses aparelhos possuíam um jogo chamado Snake, que se utilizava de gráficos relativamente simples (Figura 7), mas que se tornou algo rotineiro na vida das pessoas, por conta da sua diversão casual. Uma característica desse jogo era a competitividade, onde era comum as pessoas competirem para ver quem fazia mais pontos.

Figura 7 - Visual simples do Snake



FONTE: Mobile Gamer⁶

O sucesso foi tanto que a Nokia adicionou diversos outros jogos em seus celulares: Snake EX, Snake II, Space Impact, entre outros. Outras empresas como Siemens e Sony Ericsson tentaram seguir a mesma linha, porém sem sucesso, o auge já havia passado e apenas Snake e Space Impact sobrevivem aos anos. (COUTINHO, 2011)

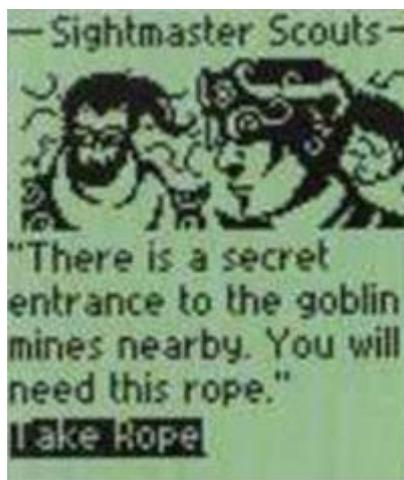
Ainda segundo o autor, em 2002 chegam ao mercado os primeiros celulares com suporte à recente tecnologia Java Micro Edition. Com isso surgem novas oportunidades para os desenvolvedores que poderiam se aventurar nesse novo mercado. Ainda em 2002 já começam a despontar os primeiros jogos em Java.

Os primeiros jogos em Java eram bem rudimentares sendo ou totalmente textuais, ou totalmente desprovidos de ação. Steve Jackson's Sorcery (Figura 8), seguido de Alien Fish Exchange foram os primeiros jogos para celular,

⁶ Disponível em: <http://www.mobilegamer.com.br/2011/02/historia-dos-jogos-para-celular-1a-parte.html>. Acesso em: 18 dez. 2014

desenvolvidos em Java.

Figura 8 - Steve Jackson's Sorcery – primeiro jogo Java para celular



FONTE: Mobile Gamer⁷

O principal problema desses jogos em Java é que eles basicamente não possuíam nenhum tipo de ação, o que causava certo distanciamento por parte dos jovens, que já tinham consoles caseiros à disposição, com melhores gráficos e mais avançados tecnologicamente.

Tempos depois, com a chegada dos celulares com telas coloridas, os jogos se tornam mais atrativos e com a evolução dos aparelhos, jogos que antes ocupavam apenas 30kb, agora podem utilizar 1mb de armazenamento. Grandes empresas resolvem se aventurar no ramo: Capcom, Namco, THQ, Activision, Disney, Konami – até a poderosa Eletronic Arts.

Paralelamente à tecnologia Java, surge os primeiros smartphones. Nokia, Siemens, Samsung, Ericsson, Sony Ericsson e Panasonic formam uma parceria para criar um sistema operacional, e em 2002 é lançado o primeiro celular com sistema Symbian.

Do ponto de vista técnico, o Symbian é um pouco mais rápido que o Java em renderização 3D e como não utiliza aceleração por hardware na maioria dos seus jogos, esses games ficavam com uma aparência de jogos do Playstation 1 e Saturn. (COUTINHO, 2011)

Ainda de acordo com o autor, a tela dos primeiros smartphones eram muito

⁷ Disponível em: <http://www.mobilegamer.com.br/2011/02/historia-dos-jogos-para-celular-1a-parte.html>. Acesso em: 18 dez. 2014

pequenas e o formato em retrato das telas não ajudava. Em princípio, o desejo exagerado dos desenvolvedores para criar jogos em 3D, que era tendência na época, fez com que o Symbian não se saísse muito bem no desenvolvimento desses. Grande parte da culpa se dá por conta da própria Nokia, por não fornecer ferramentas interessantes e fáceis para ajudar os desenvolvedores a programar games para o Symbian.

O Symbian pode não ter tido sucesso absoluto no quesito games. Contudo, eles pavimentaram muito bem o terreno para o surgimento de uma plataforma que até ultrapassaria os portáteis atuais no quesito alcance. Tanto a tecnologia Java quanto a Symbian foram muito importantes para o amadurecimento da área e impulsionaram positivamente a área de jogos.

De acordo com Lopes et al. (2008), jogos casuais são aqueles desenvolvidos por pequenas empresas ou até mesmo grupos amadores, geralmente utilizando poucos recursos, sendo fáceis, intuitivos, e não requisitando muito tempo de dedicação por parte dos jogadores, focando principalmente nos jogadores ocasionais e nos que não estão muito habituados com os jogos mais complexos. Para Juul (2010), os jogos casuais se encaixam bem com um grande número de jogadores e em situações diferentes.

O que era um nicho ignorado por grandes empresas até pouco tempo, hoje passa a ser uma área que movimenta US\$ 2,25 bilhões anualmente e tem a presença de grandes empresas, como por exemplo, a Nintendo. Um fator que influenciou as grandes desenvolvedoras a entrarem nessa área foi o fato de tais jogos possuírem baixo custo, preço baixo e com público-alvo maior que os jogos tradicionais, conseqüentemente gerando mais lucro. (LOPES et al., 2008)

Os jogos casuais normalmente não possuem um perfil de idade específico, eles podem ser utilizados por pessoas de todas as idades, homens ou mulheres. Geralmente os jogadores casuais apresentam um estereótipo completamente diferente aos jogadores tradicionais. São pessoas que jogaram poucos videogames, disponibilizam de pouco tempo e recursos financeiros e não gostam de jogos com alta dificuldade. (JUUL, 2010)

De acordo com Lopes et al (2008), muitas empresas estão investindo em jogos casuais para celulares. As pessoas procuram jogos simples e que as entretendam por um curto período de tempo, como em uma fila de espera ou durante o transporte para determinado lugar. Apesar de serem simples e fáceis de

jogar, é um dos setores da telefonia celular que vem lucrando bastante.

Um grande exemplo de jogo casual é o Farmville (Figura 9), desenvolvido pela Zynga (Figura 8), que registrou 188 milhões de jogadores apenas no ano de 2009. (WILLIANS, 2014)

Figura 9 - Jogo Farmville, desenvolvido pela Zynga



FONTE: NY Daily News⁸

Foi buscando um mercado mais abrangente, que se dispusesse a pagar pouco por um jogo simples, ou se não pagasse, não se incomodasse com propagandas, que empresas enxergaram que os jogos casuais poderiam passar de um simples passatempo a um nicho de mercado sério, e a liderança na indústria de videogames. (LOPES *et al.*, 2008)

2.5 TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO

De um modo geral, pode-se dizer que a avaliação é feita para conhecer o que os usuários necessitam e os problemas que eles experimentam, pois quanto melhor informados sobre os usuários os designers estiverem, melhor serão os designs de seus produtos. Resumidamente, podemos dizer que a avaliação possui três objetivos estabelecidos: avaliar a funcionalidade do sistema, avaliar o efeito da

⁸ Disponível em: <http://www.nydailynews.com/news/facebook-farmville-popular-twitter-article-1.432073>. Acesso em: 14 dez. 2014

interface junto ao usuário e identificar problemas específicos do sistema. (BARANAUSKAS; ROCHA, 2003).

De acordo com Baranauskas e Rocha (2003), definem-se os métodos de avaliação em dois grupos: inspeção de usabilidade e testes de usabilidade.

- Inspeção de usabilidade: Também conhecida como avaliação analítica, é um tipo de avaliação que não envolve usuários, podendo ser usado em qualquer fase do desenvolvimento de um sistema (implementado ou não);
- Testes de usabilidade: métodos de avaliação centrados nos usuários que incluem métodos experimentais ou empíricos observacionais e técnicas de questionamento. Para se usar esses métodos, é necessária a existência de uma implantação real do sistema, em algum formato, que pode ser desde uma simulação da capacidade interativa do sistema, sem nenhuma funcionalidade, um protótipo básico implementado, um cenário ou até a implementação completa.

2.5.1 Inspeção de usabilidade

Segundo Baranauskas e Rocha (2003), "define-se inspeção de usabilidade como um conjunto de métodos baseados em se ter avaliadores inspecionando ou examinando aspectos relacionados à usabilidade de uma interface de usuário".

A avaliação analítica, também conhecida como avaliação de inspeção, é utilizada geralmente para buscar problemas de usabilidade em um projeto de interface existente, e analisar os problemas com vistas a fazer recomendações para consertá-los e assim melhorar a usabilidade do projeto (BARBOSA; PRATES, 2003).

Mack e Nielsen (1994) apud Barbosa e Prates (2003) identificam como sendo os principais objetivos desse modelo de avaliação: identificação dos problemas de usabilidade, tais como: identificar, classificar e contar o número de problemas de usabilidade encontrados durante a inspeção; seleção dos problemas que devem ser corrigidos: após identificar os problemas, a equipe de projeto deve corrigir a interface, de modo a retificar maior número possível de problemas; os problemas a serem corrigidos são priorizados de acordo com a gravidade do problema e o custo associado à correção.

Para Baranauskas e Rocha (2003), métodos de inspeção de usabilidade são geralmente melhores na detecção dos problemas do que na direção de como

melhorar a interface, mas tradicionalmente são gerados relatórios a partir dos métodos, que contêm sugestões para redesign.

Nos métodos de inspeção de usabilidade encontram-se: Avaliação Heurística, Percurso Cognitivo, Revisão de Guidelines e Inspeção de Consistência (BARANAUSKAS E ROCHA, 2003).

Avaliação Heurística: De acordo com Moulin (2013), heurística visa sempre buscar uma melhor solução para um determinado problema. Ela tende a buscar um melhor resultado no ambiente em que é aplicada. Dentro de um sistema ou projeto, a heurística, com ênfase em teoria voltada para o campo de interação humano-computador, terá como finalidade tornar o sistema mais palatável e de maior compreensão para quem é designado.

Baranauskas e Rocha (2003) define a avaliação heurística como "a inspeção da interface tendo como base uma pequena lista de heurísticas de usabilidade". Este método não envolve usuários, e deve ser realizado por avaliadores especialistas.

O método de avaliação heurística visa identificar problemas de usabilidade conforme um conjunto de heurísticas ou diretrizes. É um método bastante rápido, e de menor custo que a maior parte dos métodos de avaliação amplamente difundidos. (BARBOSA; PRATES, 2003).

Em geral, a avaliação heurística é difícil para um único indivíduo a fazer, porque uma única pessoa dificilmente será capaz de encontrar todos os problemas de usabilidade em uma interface. Apesar disso, experiência de diversos projetos mostrou que pessoas diferentes encontram diferentes problemas de usabilidade. Portanto, é possível melhorar a eficácia do método, envolvendo múltiplos avaliadores. Em geral, recomenda-se que 3 a 5 especialistas realizem uma avaliação heurística. (NIELSEN, 1995)

Nielsen (1995) define 10 principais tópicos para avaliação de usabilidade, que são apresentados na Tabela 1.

Quadro 1 - Princípios gerais da avaliação heurística

(continua)

Princípios	Descrição
Visibilidade do status do sistema	O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de feedback apropriado num prazo razoável.

(continuação)

Relacionamento entre a interface do sistema e o mundo real	O sistema deve falar a linguagem dos usuários, com palavras, frases e conceitos familiares para o usuário, em vez de termos orientados ao sistema. Utilizar convenções do mundo real, fazendo com que as informações apareçam em uma ordem natural e lógica.
Controle do usuário e liberdade	Usuários costumam escolher as funções do sistema por engano e vai precisar de um claramente marcado como "saída de emergência" para sair do estado indesejado sem ter que passar por um diálogo alargado.
Consistência e padrões	Os usuários não devem ter que se perguntar se diferentes palavras, situações ou ações significam a mesma coisa. Utilize convenções de plataforma.
Prevenção de erros	Ainda melhor do que boas mensagens de erro é um projeto cuidadoso que impede que um problema ocorra em primeiro lugar. Ou eliminar as condições passíveis de erros ou verificá-los e apresentar aos usuários uma opção de confirmação antes de se comprometer com a ação.
Reconhecimento ao invés de recordação	Minimizar a carga de memória do usuário, fazendo objetos, ações e opções visíveis. O usuário não deve ter que se lembrar de informações a partir de uma parte do diálogo para outro. As instruções para utilização devem estar visíveis ou facilmente recuperáveis sempre que apropriado.
Flexibilidade e eficiência de uso	'Accelerators' - invisíveis pelo usuário iniciante - pode muitas vezes acelerar a interação para o usuário experiente de tal forma que o sistema pode atender a ambos os usuários inexperientes e experientes.
Estética e design minimalista	Os diálogos não devem conter informações que é irrelevante ou raramente necessária. Cada unidade extra de informação em um diálogo compete com as unidades de informação relevantes e diminui a sua visibilidade relativa.
Ajudar os usuários a reconhecer,	As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos), indicar com precisão o problema e

(conclusão)

diagnosticar e recuperar de erros	sugerir uma solução construtiva.
Ajuda e documentação	Mesmo que seja melhor usado sem a documentação, pode ser necessário fornecer ajuda e documentação. Qualquer informação deve ser fácil de pesquisar, com foco na tarefa do usuário, a lista de medidas concretas a realizar, e não ser muito grande.

FONTE: Nielsen (1995)

Para (Barbosa e Prates, 2003), a avaliação deve ser realizada de acordo com o seguinte procedimento:

1. Sessões curtas (1 a 2 horas) de avaliação individual, onde cada especialista:
 - Julga a conformidade da interface com um determinado conjunto de princípios (“heurísticas”) de usabilidade
 - Anota os problemas encontrados e sua localização
 - Julga a gravidade dos problemas encontrados
 - Gera um relatório individual com o resultado de sua avaliação e comentários adicionais

Nessa primeira etapa é importante que as avaliações sejam feitas de modo individual, para que os avaliadores não sofram nenhum tipo de influência, prejudicando o julgamento.

Para Oliveira e Savoine (2011), durante a avaliação da interface, a identificação dos problemas é um ponto de suma importância. No entanto, ela se caracteriza apenas como uma parte do processo. Depois de gerada a lista de problemas, a equipe deve trabalhar de modo a corrigir os problemas encontrados.

Para que sejam definidos quais problemas devem ser corrigidos mais rapidamente, a lista gerada de acordo com a avaliação heurística deve ser priorizada de acordo com o grau de severidade de cada problema.

De acordo com Baranauskas e Rocha (2003), o grau de severidade é dado pela combinação de três fatores:

- A frequência com que ele ocorre: se é comum ou raro
- Impacto do problema quando ele ocorre: se é fácil ou difícil para o usuário

superá-lo

- A persistência do problema: problema que ocorre uma única vez e que o usuário pode superar desde que saiba que ele existe, ou se os usuários serão repetidamente incomodados por ele.

Dada à diversidade dos componentes, usualmente se faz uma tabela onde todos aparecem combinados de modo bastante subjetivo como pode ser visto na Tabela 2.

Quadro 1 - Graus de severidade dos problemas encontrados em avaliação heurística

Grau de severidade	Descrição
1	Não concordo que isso é um problema de usabilidade
2	É um problema apenas cosmético - será corrigido somente se sobrar algum tempo no projeto
3	Problema de usabilidade menor - corrigi-lo deve ter prioridade baixa
4	Problema de usabilidade grave - importante corrigi-lo, deve ter alta prioridade
5	Catástrofe de usabilidade - a sua correção é obrigatória antes do produto ser liberado

FONTE: Adaptado de Baranauskas e Rocha (2003)

2. Consolidação da avaliação dos especialistas

- Novo julgamento sobre o conjunto global dos problemas encontrados
- Relatório unificado de problemas de usabilidade

Na segunda etapa, os avaliadores têm acesso aos relatórios individuais de todos os avaliadores e podem expressar seus julgamentos em relação aos problemas encontrados por cada avaliador. Ao fim, é gerado um relatório único com todos os problemas encontrados.

3. Seleção dos problemas que devem ser corrigidos

Esta etapa deve ser realizada com o auxílio do cliente ou do gerente de projeto. Trata-se de uma análise de custo/benefício dos problemas encontrados na etapa anterior. Esta análise deve levar em conta a gravidade dos problemas e também os prazos e o orçamento do projeto, bem como a capacitação da equipe de

desenvolvimento.

Percurso Cognitivo: Para Barbosa e Prates (2003), o percurso cognitivo é um método analítico que avalia proposta de projeto de interação humano computador no contexto de tarefas específicas do usuário. Ele visa avaliar a facilidade de aprendizado do sistema, em particular pela exploração dos usuários.

O fundamento para esse tipo de avaliação se dá pelo fato de que muitas pessoas preferem aprender sobre as funcionalidades do sistema de acordo com o que utilizam em suas tarefas típicas, adquirindo novos conhecimentos sobre novas funções apenas quando necessitam utilizá-las.

Esta abordagem de aprendizagem incremental de certa forma assegura que o custo da aprendizagem de uma determinada característica é em parte determinado pelo seu benefício imediato ao usuário. (BARANAUSKAS; ROCHA, 2003).

A hipótese a este método é que, em um bom projeto de interface, as intenções dos usuários causam a seleção da ação adequada. Se isso não acontece, são levantadas hipóteses sobre as possíveis causas dos problemas, para que sejam estudadas e propostas soluções alternativas.

Neste método, o custo de aprendizado deve ser determinado pelo benefício imediato aos usuários. Investiga principalmente: a correspondência entre a conceitualização de uma tarefa por parte dos usuários e dos designers; escolha adequada (ou inadequada) de termos, ou seja, verificando o vocabulário utilizado; feedback adequado (ou inadequado) para as consequências de uma determinada ação. O percurso cognitivo não envolve usuários. Ele pode ser realizado tanto individualmente, pelo próprio projetista que está propondo a solução quanto em grupo. (BARBOSA; PRATES 2003).

Antes de iniciar a avaliação, deve-se passar por uma fase de preparação, onde serão definidos: Hipóteses sobre os usuários e qual o nível de conhecimento que os mesmos possuem sobre a ferramenta; Cenários de tarefas, construídos a partir de uma seleção de tarefas importantes e das tarefas frequentes; Sequencia ideal de ações para que seja completada uma determinada tarefa, com base nas definições do projetista; Proposta de design em protótipo, de modo que ilustre cada passo e indicando o estado da interface antes/depois de cada passo.

Ainda segundo Barbosa e Prates (2003), a etapa de execução da avaliação consiste em quatro passos: 1) o projetista apresenta uma proposta de design; 2) os avaliadores desenvolvem histórias plausíveis sobre a interação de um usuário típico

com a interface, de acordo com os cenários de tarefas selecionados; 3) os avaliadores simulam a execução da tarefa, efetuando uma série de perguntas sobre cada passo; 4) os avaliadores anotam pontos-chave, como o que o usuário precisa saber para que possa executar a tarefa e o que o usuário irá aprender após a execução da tarefa.

Em cada passo da tarefa, os avaliadores devem fazer perguntas, de modo a descobrir problemas em potencial que podem ocorrer com usuários durante uma interação real do produto final.

O percurso cognitivo avalia cada passo necessário para a realização de uma tarefa e tem por objetivo descobrir erros de design que podem dificultar a aprendizagem por exploração. O método identifica os conflitos entre designers e usuários sobre a concepção da tarefa, escolhas pobres de palavras de menus e rótulos de botões, e respostas inadequadas sobre consequências de ações.

O forte compromisso do percurso cognitivo com a facilidade de aprendizagem sacrifica a obtenção de informação válida para outros atributos de usabilidade como, por exemplo, consistência global da interface, por isso todo método de avaliação não deve ser considerado completo e sim complementar suas características com outros métodos. (BARANAUSKAS; ROCHA, 2003).

Revisão de Guidelines: De acordo com Baranauskas e Rocha (2003), na revisão de guidelines a interface é analisada no sentido de verificar se está de acordo com uma lista de guidelines de usabilidade. Geralmente essa lista contém uma sequência de cerca de 1.000 guidelines, o que torna o uso desse método é muito raro dada a expertise que é exigida de um revisor.

Inspeção de Consistência: Ainda segundo Baranauskas e Rocha (2003), nesse tipo de avaliação verifica-se a consistência dentro de uma família de interfaces, quanto à terminologia, cores, layout, formatos de entrada e saída, e tudo e tudo que estiver na interface. Também é avaliado o material online de treinamento e de ajuda.

Para Soares (2004), a inspeção de consistência busca garantir a consistência de um conjunto de sistemas relacionados à uma tarefa ou um cenário. É mais utilizada nas fases preliminares de desenvolvimento, quando a especificação de cada sistema já está praticamente pronta, mas antes de finalizar o produto. Sua validade e confiabilidade como método é desconhecida. Os membros da equipe de desenvolvimento se reúnem e apontam os pontos fortes e fracos da interface do

sistema. Com isso espera-se chegar a um consenso das melhores soluções e com isso gerar um resultado consistente com o conjunto do sistema.

2.5.2 Teste de usabilidade

Segundo Baranauskas e Rocha (2003), teste de usabilidade, ou seja, teste com usuários é um método fundamental de usabilidade. Atualmente, gerentes de desenvolvimento começaram a perceber que o agendamento de testes de usabilidade é um forte incentivo para o término da fase de design, ao contrário do pensamento de desenvolvedores tradicionais que resistem ao método, em que afirmam que o teste de usabilidade é bom, porém impõem limitações de recursos e tempo.

De acordo com Barbosa e Prates (2003), os testes de usabilidade têm como objetivo examinar os fatores que caracterizam a usabilidade de um software, como por exemplo: facilidade de uso e de aprendizado, eficiência do uso e produtividade, satisfação do usuário, flexibilidade, utilidade e segurança no uso.

Este método estimulou a construção de laboratórios de usabilidade, porém eles não devem ser vistos como condição para se realizar um teste, mas como um auxílio na execução, os testes podem ser feitos em diversos locais, desde que tenha os devidos preparos.

Antes de qualquer teste ter início é preciso estabelecer seus objetivos, pois isso tem um impacto significativo no tipo de teste a ser feito. A principal distinção é se o teste tem como objetivo obter uma ajuda no desenvolvimento ou é um teste que visa avaliar a qualidade global de uma interface. (BARANAUSKAS; ROCHA, 2003).

Através do teste procura-se quantificar o desempenho do usuário. Para isso durante a preparação de testes, para cada medida que será observada, deve-se definir quais são os limites mínimos aceitáveis, os máximos possíveis e também o valor almejado para a medida no projeto. Alguns exemplos de medidas comumente utilizadas são tempo gasto para se executar uma determinada tarefa, número de erros executados, porcentagem de usuários que conseguiram se recuperar de um erro, ou a porcentagem de usuários que se dizem satisfeitos com a aplicação. (BARBOSA; PRATES, 2003)

Nielsen (1998) apud Barbosa e Prates (2003), diz que o avaliador deve classificar os dados coletados durante os testes de acordo com sua gravidade:

- Problema catastrófico: impede que o usuário termine sua tarefa
- Problema sério: atrapalha a execução da sua tarefa
- Problema cosmético: atrasa a execução e/ou irrita usuários

Verificam-se também as distâncias dos limites mínimos, máximos e desejados, para avaliar se os critérios estão em um patamar desejável ou não.

Ainda segundo Baranauskas e Rocha (2003), deve-se sempre estar atento a dois problemas que podem estar vinculados a um teste de usabilidade: a confiabilidade e a validade. Como confiabilidade entende-se o grau de certeza de que o mesmo resultado será obtido se o teste for repetido; e como validade, o fato dos resultados de teste refletirem os aspectos de usabilidade que se deseja testar, assegurando que o resultado obtido tenha significado real e fora da situação teste em laboratório.

Basicamente um teste é composto de quatro etapas:

Preparação: Nessa primeira etapa deve-se garantir que tudo estará pronto antes do usuário chegar. Equipamentos devem estar preparados que modo que não tragam resultados de testes anteriores.

- **Introdução:** É uma fase bastante importante, onde os usuários são apresentados à situação de teste e de alguma forma colocados à vontade.
- **Teste:** Durante o teste deve ser escolhido somente um experimentador para falar com o usuário, para evitar confusão, e é importante que evite qualquer tipo de comentário ou expressões sobre o desempenho ou observações do usuário; evite ajudar o usuário, a não ser que ele esteja realmente em dificuldades muito graves.
- **Sessão final:** Depois do tempo definido para completar as tarefas - usualmente de 1 a 3 horas - os participantes são convidados a fazerem comentários ou sugestões gerais, ou a responderem um questionário específico. (BARANAUSKAS; ROCHA, 2003).

Dentro dos testes de usabilidade, existem duas técnicas importantes e bastante utilizadas que são 'Pensando em voz alta' e os questionários:

Pensando em voz alta: De acordo com Baranauskas e Rocha (2003), "Thinking-aloud test" é uma técnica muito valiosa utilizada originalmente como um método de pesquisa psicológico. Solicita-se ao usuário que verbalize tudo que pensa enquanto usa um sistema e a expectativa é que seus pensamentos mostrem como o

usuário interpreta cada item da interface.

Nielsen (2012) define a técnica como sendo um teste em que se pede aos participantes para usar o sistema e continuamente pensando em voz alta - ou seja, simplesmente verbalizar seus pensamentos como eles se movem através da interface do usuário.

O experimentador tem que ser bem preparado no sentido de levar o usuário a falar sempre e nunca interferir no uso do sistema pelo usuário. A maior desvantagem deste método é que o participante faz duas coisas ao mesmo tempo: executa a tarefa, e narra suas ações e pensamentos.

Os comentários dos usuários devem ser criteriosamente analisados e nunca aceitos indiscriminadamente, pois podem dar falsa impressão das razões de um determinado problema. Os usuários têm teorias nem sempre verdadeiras.

A principal força dessa técnica é mostrar o que os usuários estão fazendo e porque estão fazendo enquanto estão fazendo, evitando as racionalizações posteriores.

Questionários: Segundo Barros (2003), técnica é bastante útil em um processo de avaliação de interação, pois através dos questionários o avaliador pode obter informações importantes sobre o perfil do usuário, suas dificuldades de interação com o sistema e sugestões.

Desde 1980, estes tipos de questionários para avaliação de satisfação do usuário vêm sendo pesquisados. Eles devem ser cuidadosamente, elaborados, pois através dessa ferramenta é que o avaliador poderá obter e concluir os resultados.

2.6 HEURÍSTICAS DE USABILIDADE PARA JOGOS DIGITAIS

Para que sejam determinadas as heurísticas de usabilidade para jogos digitais, é necessário que sejam estudadas as similaridades e as diferenças entre os jogos e as aplicações de escritório (CUPERSCHMID; HILDERBRAND, 2013). Para Pagulayan et al (2003), ambos procuram eliminar os obstáculos encontrados. O objetivo de um teste de usabilidade em um jogo é o de reduzir os obstáculos para que haja entretenimento, e em um sistema de uso comercial o objetivo é reduzir os obstáculos para aumento de produtividade.

Segundo Cupers Schmid e Hildebrand (2013), alguns obstáculos são similares e podem incluir: layout de tela confuso, rótulo enganoso de um botão ou um modelo

inconsistente de uso. Assim, existem princípios e métodos que podem tanto ser utilizado com sucesso em jogo, quanto em um software de escritório.

Pagulayan et al (2003) aponta que existem algumas diferenças fundamentais entre esses dois tipos de interfaces, que são:

- Propósito - O propósito dos jogos é diferente do propósito de aplicativos de escritório. Aplicativos de produtividade são ferramentas que procuram fazer as tarefas mais fáceis e rápidas, eliminando ou minimizando os erros, aumentando a qualidade do resultado e estendendo o seu uso para uma grande quantidade de pessoas. Por outro lado, jogos são feitos para proporcionar prazer. Eles estimulam o pensamento e o sentimento. Sendo assim, o foco no design e na usabilidade, em aplicativos de produtividade, é o de produzir e de melhorar o resultado, enquanto em jogos, é o de criar um processo prazeroso e estimulante.
- Objetivos - Em um aplicativo de produtividade os objetivos são definidos pelo ambiente externo, independente da aplicação em si. Já os jogos têm os objetivos embutidos na sua estrutura. Eles fazem parte do próprio jogo. Dessa maneira, no que diz respeito ao design de jogos, os objetivos precisam ser facilmente identificados porque eles são o propósito do jogo.
- Obstáculos - Os jogos impõem, necessariamente, obstáculos, enquanto aplicativos de produtividade precisam removê-los. O desenvolvimento de uma aplicação de escritório busca remover obstáculos desnecessários, pois eles impedem o usuário de alcançar o resultado desejado. Já os jogos impõem obstáculos artificiais, pois, esses, contribuem para o desenvolvimento e entretenimento, exigindo que sejam coerentes com o comportamento do usuário. Os objetivos precisam ser instigantes e desafiadores.
- Uso de sons e gráficos - Aplicativos de produtividade utilizam sons e gráficos para transportar funções, mas seu uso é relativamente pequeno. Por outro lado, nos jogos, o uso de efeitos sonoros, músicas e gráficos, contribuem para o envolvimento do jogador.
- Inovações - Usuários de aplicações de escritório tendem a ser mais cautelosos sobre inovações, enquanto usuários de jogos tendem a buscar as inovações. Isso faz com que novas formas de entretenimento sejam incorporadas, com intuito de atrair uma audiência maior e não perder a

existente.

Essas características resumem como os jogos diferem de aplicações de escritório. Essas diferenças devem ser levadas em consideração, uma vez que influenciam na avaliação da usabilidade de jogos (CUPERSCHMID; HILDERBRAND, 2013).

Como ponto de partida para a elaboração de heurísticas de usabilidade para jogos digitais, foram feitas adaptações nas heurísticas de Nielsen (1994) para que elas englobassem os ambientes dos jogos. Para Federoff (2002), são feitas as seguintes adaptações na aplicabilidade das heurísticas.

Quadro 2 - Adaptações das heurísticas

(continua)

Visibilidade do status do sistema	Aplica-se aos jogos tipicamente por meio de pontuação ou nível de informação. Não apenas mostra em que posição o jogador está como também o incentiva a avançar. Do mesmo modo, um efeito sonoro também oferece informações úteis no que diz respeito ao status no jogo.
Compatibilidade do sistema com o mundo real	Os jogos não precisam estar relacionados com o mundo real, já que podem ser baseados em fantasia. No entanto, a utilização de metáforas e analogias com o mundo real frequentemente ajudam os jogadores a entender como navegar pelo ambiente e interagir com outros jogadores ou objetos durante a execução.
Controle do usuário e liberdade	Se o usuário se sente restringido ele acaba se frustrando e o resultado pode ser o desinteresse pelo jogo. É preciso que ele sinta que está com controle da situação, com os movimentos do personagem e também da maneira pela qual ele explora o ambiente. Os jogadores devem possuir também a opção para salvar o desempenho do jogo e assim continuar a jogá-lo no momento em que desejar.
Consistência e padrões	A interface do jogo deve ser consistente. Os padrões da indústria para controlar a funcionalidade devem ser aderidos, quando possíveis, para permitir o fácil acesso ao jogo
Prevenção de	Os jogos devem ser cuidadosamente projetados, de maneira

(conclusão)

erros	a prevenir erros antes deles acontecerem. Mensagens de alerta como "Deseja salvar antes de sair?" ou "Você tem certeza que deseja sair?" podem ser incorporadas para que ajudem o jogador a não errar.
Reconhecimento ao invés de lembrança	Instruções para o sistema deve ser recuperáveis dentro do jogo, embora muitas vezes os jogos são construídos com a intenção de ensinar habilidades no início de jogo. Não tem que memorizar coisas desnecessariamente.
Flexibilidade e eficiência de uso	Os jogos devem ser capazes de ser jogados por jogadores de diferentes níveis de habilidade. Geralmente essa flexibilidade é fornecida através de vários níveis de dificuldade.
Estética e design minimalista	A interface e os controles devem ser simples, de modo a não se intrometer no fácil acesso ao ambiente do jogo.
Ajuda aos usuários para reconhecer, diagnosticar e corrigir erros	Mensagens de erro não são necessárias durante o jogo, uma vez que os comandos devem ser realizados por meio de ações físicas, ao invés de textos, e os resultados das ações devem ser óbvios.
Help e documentação	A ajuda necessária para jogar deve ser apresentada inicialmente em uma forma de tutorial. Outras ajudas menores podem ser oferecidas de acordo com o desenvolvimento do jogo.

FONTE: Nielsen(1994).

Diante da análise da literatura, Cuperschmid e Hildebrand (2013) definiram uma lista de Heurísticas de Entretenimento para Jogos Digitais que será apresentada a seguir:

Quadro 3 - Heurísticas de usabilidade para jogos digitais

(continua)

01	O usuário deve ter informações suficientes para começar a utilizar o sistema. O jogo deve ser apresentado por tutorial interessante e absorvente que o simula. O jogador deve ser envolvido rápida e facilmente com tutoriais e com os níveis de dificuldade progressivos e ajustáveis.
02	Os jogadores não devem precisar usar um manual, embora ele deva existir. Toda a informação necessária deve estar incluída no próprio jogo. A ajuda deve ser dada durante o jogo, de maneira que o usuário não fique preso ou tenha que apelar para um manual. Para tanto, pequenos itens de ajuda podem ser oferecidos no decorrer do jogo, como, por exemplo, personagens que aparecem à medida que o jogo evolui, com dicas e informações dos próximos passos.
03	O jogador deve poder, facilmente, desligar ou ligar o jogo, visualizar opções, obter ajuda, salvar e pausar em diferentes estágios. As informações vitais devem ser fáceis de serem encontradas.
04	O jogo deve ser projetado de maneira a prevenir erros antes de eles aconteçam. A prevenção de erros pode incluir mensagens de aviso e alerta como “Tem certeza de que quer sair?” ou “Você quer salvar o jogo antes de sair?”
05	O jogo deve assegurar que o jogador não tenha que recomeçar a cada erro. Deve ser possível gravá-lo em diferentes estágios e carregá-lo novamente quando solicitado ou permitir que o usuário retorne à última ação correta.
06	A interface do jogo deve conter poucos controles.
07	A interface do jogo deve ser consistente em relação aos controles, as cores, a tipografia, os elementos de navegação, ao design e aos diálogos. Os padrões da indústria, para controlar as funcionalidades, devem ser utilizados a fim de permitir o fácil acesso. A interface deve ser a menos intrusiva possível ao jogador. O menu deve ser experimentado como parte do jogo - menu com “look & feel” semelhante.
08	O jogo deve fornecer múltiplas maneiras de se realizar uma ação, assegurando que o jogador escolha a que mais gostar. Sua interface deve ser suficientemente simples para que o novíço aprenda os controles básicos

(continuação)

	rapidamente e, ao mesmo tempo, deve ser expansível para que o expert possa usar atalhos a fim de melhorar sua performance.
09	O jogo não deve apresentar tarefas repetitivas ou entediantes. Deve oferecer várias opções de caminhos, garantindo o sentido de liberdade, tornando a experiência única e permitindo que cada um faça sua história.
10	O jogo deve fornecer feedback imediato para as ações realizadas. A cada comando, deve existir uma resposta do sistema. É preciso existir feedback constante a respeito do progresso do jogador, para que ele possa identificar sua pontuação e seu status.
11	O jogo deve utilizar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares a ele. A terminologia usada deve ser facilmente entendida.
12	O jogo deve oferecer opções de customização, como opções de diferentes personagens, vestuário, carros, níveis, cenários.
13	O jogo deve ter objetivos claros (ou suportar objetivos criados pelos jogadores), cuja realização é incerta.
14	O jogo deve ter um objetivo de longo prazo, um de médio prazo e um imediato.
15	O jogo deve ter regras claras ou suportar regras criadas pelos jogadores.
16	O jogador deve obter resultados justos.
17	O jogador deve ser recompensado, e as recompensas devem ser significativas. Durante o período de aprendizado é importante que o jogador seja recompensado por qualquer tipo de realização, para que a primeira experiência com o jogo seja encorajadora.
18	O jogo deve ter desafios identificáveis.
19	O jogo deve oferecer diferentes níveis de dificuldade. A dificuldade pode ser determinada automaticamente de acordo com a performance do jogador, escolhida pelo jogador ou, ainda, determinada pela habilidade do oponente.
20	O jogo deve ter múltiplas maneiras de se ganhar.
21	O jogo deve ter uma fantasia, ou seja, deve evocar imagens de objetos físicos ou situações sociais fictícias. A fantasia deve ser envolvente e consistente para eliminar a descrença. O jogo deve ser original e surpreendente, mas não completamente incompreensível. O design deve ser passível de ser

(conclusão)

	reconhecido pelo jogador e se relacionar com sua função.
22	Os jogos que envolvem histórias e personagens devem suscitar o interesse pelo que representam.
23	O jogo deve oferecer efeitos sonoros interessantes e um visual atraente para envolver o jogador no ambiente.
24	O jogo deve ter novidades, surpresas e violação das expectativas de maneira a estimular ações/ reações do jogador.
25	O jogo deve ser divertido de se jogar novamente.
26	O jogo deve suportar a comunicação. Os jogadores devem ter conhecimento de outros jogadores e serem capazes de interagir entre si.
27	O jogo deve fornecer razões para comunicação entre os jogadores: seja para discutir a tática do jogo ou para obter colaboração.
28	O jogo deve suportar grupos ou comunidades: jogadores que sentem que fazem parte de uma comunidade têm maior chance de continuar participando do jogo.
29	O jogo deve incluir suporte para um jogador encontrar outros. Os jogadores devem sentir que existem outros e ter o desejo de encontrá-los e conhecê-los. O provimento de uma ferramenta de busca é aconselhável.
30	O jogo deve fornecer informações sobre outros jogadores. É preciso identificar quem é oponente e quem é aliado para evitar erros.
31	O jogo deve superar a falta de jogadores e fornecer uma versão solo: seja por meio da criação automatizada de outros personagens e conteúdo ou por permitir que seja jogado sozinho.
32	O jogo deve suprimir comportamentos anormais, perversos. As ações de um jogador que violam as regras e atrapalham outros jogadores devem ser interrompidas.
33	O jogo deve minimizar as implicações que envolvem a conexão em rede. A latência e a desconexão podem interromper o jogo e causar atrasos na interação, podendo ocasionar a perda de uma partida.

FONTE: Cuperschmid e Hildebrand (2013)

3 DESENVOLVIMENTO

Cada método de avaliação possui suas particularidades, apresentando foco em determinadas características. Vale reforçar que nenhuma técnica pode ser considerada completa, apresentam pontos fortes e fracos e por isso devem sempre ser trabalhadas em conjunto para que possam se complementar com outros métodos. A seguir serão definidos os principais pontos de cada método de avaliação.

Avaliação heurística: Tem como vantagem a aplicação de princípios reconhecidos e aceitos; é uma técnica intuitiva; identificação eficaz dos problemas maiores e menores; a avaliação heurística pode ser utilizada em todo o processo de desenvolvimento; (HOLZINGER, 2005)

Essa técnica pode fornecer um *feedback* rápido e relativamente barato para os avaliadores; atribuindo a heurística correta pode ajudar a sugerir as melhores medidas corretivas para os avaliadores e a equipe de desenvolvimento. Fornece dados quantitativos, como número de cliques e número de erros (ALLEN *et al.*, 2007)

Desvantagens da avaliação heurística: Essa técnica não resulta necessariamente na avaliação completa do projeto, pois não há nenhum mecanismo que possa garantir que o projeto será explorado por inteiro, os avaliadores podem acabar se concentrando mais em uma seção do que em outra. (HOLZINGER, 2005); difícil de encontrar elementos em falta a partir de uma interface; necessita de avaliadores experientes; necessita cerca de 3-5 avaliadores (ALLEN *et al.*, 2007).

Percurso cognitivo: Holzinger (2005) define as principais vantagens como: independência do usuário final; ajuda os desenvolvedores assumindo a perspectiva de um usuário em final potencial; identificação eficaz dos problemas resultantes da interação com o sistema; pode ajudar a definir metas e premissas dos usuários.

Esse método é bom em identificar certas classes de problemas de um projeto, especialmente mostrando quão fácil ou difícil um sistema é para ser aprendido ou explorado de forma eficaz; mostra também o quanto será difícil para utilizar o sistema sem ler a documentação e quantos movimentos em falso serão feitos nesse meio tempo (TONKIN, 2005).

Desvantagens do percurso cognitivo: Possível tédio e o perigo de uma propensão inerente devido à seleção tarefa imprópria; ênfase nos detalhes de baixo nível; não envolvimento do usuário final. (HOLZINGER, 2005)

Em tarefas maiores ou mais complexas, essa técnica pode consumir muito tempo e por isso necessita de alterações. (TONKIN, 2005)

Técnica *Thinking Out Loud* (Pensando em voz alta): Holzinger (2005), evidencia algumas vantagens do método: revela o porque os usuários fazem alguma tarefa; uma visualização bastante próxima da utilização individual; uma maior riqueza de dados, que podem ser coletados a partir de um número relativamente pequeno de usuários; comentários por parte dos usuários; comentários muitas vezes possuem citações vívidas e explícitas; informações de preferência e performance podem ser coletados de forma simultânea; ajuda alguns usuários a se concentrar; indícios precoces ajudam a identificar antecipadamente a fonte dos problemas para que se evite equívocos e confusões posteriores no início do estágio de design; é uma técnica barata, já que não necessita de nenhum aparelho especial, é necessário apenas tomar notas do que o usuário fala; é flexível, podendo ser utilizada em qualquer fase do desenvolvimento e é de fácil aprendizado.

Desvantagens do *Thinking Out Loud*: Os diferentes estilos de aprendizagem são muitas vezes percebidos como antinaturais e extenuantes por parte dos usuários; os aprendizes não analíticos geralmente se sentem inibidos; o tempo utilizado para as instruções é uma parte necessária da preparação. (HOLZINGER, 2005); se o usuário ficar muito tempo em silêncio, serão necessárias interrupções por parte do avaliador para lembrar o participante que continue dizendo o que está pensando. (BARBOSA; PRATES, 2003).

Técnica de questionário: Preferências subjetivas por parte do usuário, satisfação e possíveis ansiedades podem ser facilmente identificados; pode ser usado para compilar estatísticas. (HOLZINGER, 2005); economiza tempo, viagens e obtém grande quantidade de dados; atinge um número maior de pessoas simultaneamente; abrange uma área geográfica mais ampla; economiza pessoal, tanto em aprendizado quanto em trabalho de campo; obtém respostas rápidas e precisas; há maior liberdade nas respostas, por conta do anonimato; há mais segurança, pelo fato de as respostas não serem identificadas; há menor risco de distorção, já que não há influência do pesquisador; há maior flexibilidade no tempo para responder e em horário mais favorável. (MARCONI e LAKATOS 2003)

Desvantagens do questionário: métodos indiretos resultam em baixa validade (discrepâncias entre as reações dos usuários subjetivos e objetivos devem ser levados em conta); precisa de resposta suficiente para ter significado; identifica apenas um baixo número de problemas em relação aos outros métodos. (HOLZINGER, 2005). Marconi e Lakatos (2003) apresentam algumas desvantagens encontradas no método de questionário: porcentagem pequena dos questionários que voltam; grande número de perguntas sem respostas; não pode ser aplicado em pessoas analfabetas; impossibilidade de o pesquisador ajudar em questões que foram mal compreendidas; a leitura de todas as perguntas, antes de respondê-las, pode uma questão influenciar a outra; a demora na devolução pode prejudicar o calendário ou a utilização; nem sempre é o escolhido quem responde ao questionário.

Diante tais características, o método de avaliação escolhido para ser utilizado é a avaliação heurística, sendo utilizada uma adaptação de heurísticas, voltada para jogos digitais. É uma técnica bastante difundida, com aplicação de princípios reconhecidos e aceitos; é bastante intuitiva e pode ser utilizada em qualquer parte do processo de desenvolvimento, inclusive com jogos já desenvolvidos por completo. Nos testes que foram efetuados, foram utilizadas as heurísticas de usabilidade para jogos digitais, uma lista de heurísticas voltadas para jogos de computadores, que foram definidas por Cupers Schmid e Hilderbrand (2013).

3.1 TESTES

Inicialmente a avaliação foi feita de modo individual. Foram realizadas diversas sessões, onde cada sessão teve aproximadamente duas horas de duração. Em cada sessão o avaliador percorreu a interface diversas vezes e o ambiente foi testado em modo online e offline, no seu único modo, solo.

Para apresentar as condições de avaliação, segue a descrição e detalhamento do equipamento e do jogo avaliado:

- Equipamento: Aparelho LG Nexus 4; Android 5.1; Processador quad-core de 1,5 GHz; 2 GB de memória RAM; Display de 4,7 polegadas.
- Título do jogo: Candy Crush Saga;
- Gênero: Puzzle, Casual;
- Desenvolvedor: King;
- Data de lançamento: 12 de abril de 2012;

Os resultados obtidos foram compilados em uma lista contendo todas as informações observadas.

3.1.1 Resultados

A seguir são apresentadas as 33 heurísticas de usabilidade para jogos digitais. Inicialmente é feita a enunciação da heurística, seguido do resultado de sua satisfação e por fim é feito uma análise individual de cada heurística:

- Heurística 01: O jogador deve ter informações suficientes para começar a utilizar o sistema. O jogo deve ser apresentado por tutorial interessante e absorvente que o simula. O jogador deve ser envolvido rápida e facilmente com tutoriais e com os níveis de dificuldade progressivos e ajustáveis. Heurística satisfeita: sim. Assim que o jogador inicia a primeira fase do jogo, é apresentado um pequeno tutorial com os controles e explicações sobre a jogabilidade. (Figura 10). Quando o primeiro nível é concluído com sucesso, o jogador passa para o nível seguinte, onde há um aumento da dificuldade.

Figura 10 - Tutorial explicando os controles e as movimentações do jogo.



FONTE: Candy Crush Saga

- Heurística 02: Os jogadores não devem precisar usar um manual, embora ele deva existir. Toda a informação necessária deve estar incluída no próprio jogo. A ajuda deve ser dada durante o jogo, de maneira que o usuário não fique preso ou tenha que apelar para um manual. Para tanto, pequenos itens de ajuda podem ser oferecidos no decorrer do jogo, como, por exemplo, personagens que aparecem à medida que o jogo evolui, com dicas e informações dos próximos passos. Heurística satisfeita: sim. Com as novas funcionalidades que vão surgindo em níveis superiores, o usuário é apresentado com as informações de como utilizá-las de modo correto e caso ele ainda tenha dúvidas ou precise consultar o manual, o mesmo é de fácil acesso no canto da tela, não sendo necessário nem sair da partida. (Figura 11)

Figura 11 - Informações de 'como jogar' estão disponíveis no manual que se encontra no menu de configurações, no canto esquerdo inferior.



FONTE: Candy Crush Saga

- Heurística 03: O jogador deve poder, facilmente, desligar ou ligar o jogo, visualizar opções, obter ajuda, salvar e pausar em diferentes estágios. As informações vitais devem ser fáceis de serem encontradas. Heurística satisfeita: sim. Ao pressionar o botão de ajuda no canto inferior esquerdo, o usuário tem acesso aos menus de configurações de música e sons, ao manual de ajuda e também tem a opção de voltar ao menu inicial. Não há

opção para salvar manualmente, sempre que o usuário conclui um nível, seu progresso é salvo automaticamente.

- Heurística 04: O jogo deve ser projetado de maneira a prevenir erros antes de eles aconteçam. A prevenção de erros pode incluir mensagens de aviso e alerta como “Tem certeza que deseja sair?” Ou “Você quer salvar o jogo antes de sair?” Heurística satisfeita: sim. Como o progresso do usuário só é salvo quando ele conclui um nível, caso ele deseje retornar ao menu principal enquanto está em uma partida, o sistema apresenta uma mensagem perguntando se o jogador realmente deseja sair da partida ou se deseja continuar jogando. Exibe também quais objetivos ainda não foram concluídos. (Figura 12)

Figura 12 - Mensagem de aviso exibida ao tentar retornar para o menu principal.



FONTE: Candy Crush Saga

- Heurística 05: O jogo deve assegurar que o jogador não tenha que recomeçar a cada erro. Deve ser possível gravá-lo em diferentes estágios e carregá-lo novamente quando solicitado ou permitir que o usuário retorne à última ação correta. Heurística satisfeita: sim. Sempre que um nível é concluído com sucesso o jogo salva o processo automaticamente. Caso o jogador necessite fechar o aplicativo, ao inicia-lo novamente poderá continuar do ponto onde parou.
- Heurística 06: A interface do jogo deve conter poucos controles. Heurística satisfeita: sim. Não há nenhum controle na interface do jogo, todas as movimentações ocorrem através de toques na tela do dispositivo.

- Heurística 07: A interface do jogo deve ser consistente em relação aos controles, as cores, a tipografia, os elementos de navegação, ao design e aos diálogos. Os padrões da indústria, para controlar as funcionalidades, devem ser utilizados a fim de permitir o fácil acesso. A interface deve ser a menos intrusiva possível ao jogador. O menu deve ser experimentado como parte do jogo - menu com “look & feel” semelhante. Heurística satisfeita: sim. A interface mantém-se consistente durante todo o jogo, e a distribuição das informações na tela não interferem na área de jogo, como por exemplo o botão de menu ou as informações de pontos e jogadas, que ficam em uma posição fora da área de ação do jogo. O menu de ajuda é o único que sobrepõe a tela de ação, mas não há interferência no andamento da partida, já que quando esse menu é aberto o jogo entra em pausa.
- Heurística 08: O jogo deve fornecer múltiplas maneiras de se realizar uma ação, assegurando que o jogador escolha a que mais gostar. Sua interface deve ser suficientemente simples para que o novico aprenda os controles básicos rapidamente e, ao mesmo tempo, deve ser expansível para que o expert possa usar atalhos a fim de melhorar sua performance. Heurística satisfeita: parcialmente. O jogo não segue uma estrutura rígida de ações, tudo depende da estratégia do jogador, no entanto as ações são feitas utilizando sempre uma movimentação, o que é vantajoso para o jogador aprendiz, mas não traz nenhuma vantagem significativa para os jogadores mais experientes.
- Heurística 09: O jogo não deve apresentar tarefas repetitivas ou entediadas. Deve oferecer várias opções de caminhos, garantindo o sentido de liberdade, tornando a experiência única e permitindo que cada um faça sua história. Heurística satisfeita: sim. Apesar de utilizar sempre as mesmas ações, cada nível possui um campo e/ou objetivo diferente, e dentro de um mesmo nível as posições dos doces são sempre aleatórias o que faz com que o jogador tenha sempre uma experiência diferente e única cada vez que ele joga, tornando a partida bastante dinâmica e livre para o jogador escolher suas ações.
- Heurística 10: O jogo deve fornecer feedback imediato para as ações realizadas. A cada comando, deve existir uma resposta do sistema. É preciso existir feedback constante a respeito do progresso do jogador, para que ele possa identificar sua pontuação e seu status. Heurística satisfeita: sim. A cada ação que o jogador realiza, o sistema fornece a resposta de eliminar os doces movimentados e assim desencadeia novas ações. Caso seja feita uma movimentação inadequada, os doces voltam para suas posições iniciais e um aviso sonoro é emitido. Cada movimento de sucesso atualiza o placar com a pontuação total do jogador e também a quantidade de jogadas que ainda lhe resta na partida. Assim que uma partida é concluída, o jogador verifica sua pontuação final junto com as informações sobre os objetivos que foram estabelecidos. (Figura 13)

Figura 13 - Feedback imediato: em cada ação concluída pelo jogador o placar inferior com as informações de jogadas e pontos é atualizado.



FONTE: Candy Crush Saga

- Heurística 11: O jogo deve utilizar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares a ele. A terminologia usada deve ser facilmente entendida. Heurística satisfeita: sim. O jogo está no idioma português e possui uma linguagem condizente com o enredo. A linguagem utilizada é apropriada para as situações cotidianas e também para as explicações que são necessárias no decorrer das ações. Na figura 14 é exemplificado o tipo de linguagem exibida para o usuário.

Figura 14 - Linguagem simples e clara apresentada ao jogador.



FONTE: Candy Crush Saga

- Heurística 12: O jogo deve oferecer opções de customização, como opções de diferentes personagens, vestuário, carros, níveis, cenários. Heurística satisfeita: não. O jogo possui pouquíssimas opções de personalização, podendo escolher apenas alguns poderes especiais antes das partidas. Esses poderes são limitados e só estão disponíveis para o jogador depois de um determinado nível, não sendo possível a utilização por jogadores iniciantes. (Figura 15)

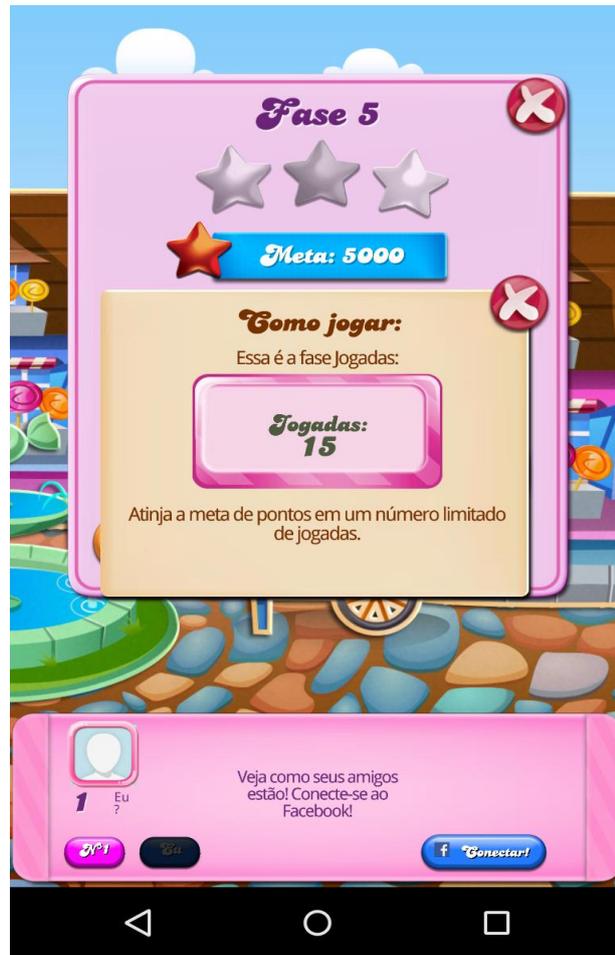
- Figura 15 - Limitações de customização: no canto superior esquerdo é possível ver as poucas opções de poderes especiais e ao centro é apresentado a mensagem dizendo os mesmos não estão disponíveis.



FONTE: Candy Crush Saga

- Heurística 13: O jogo deve ter objetivos claros (ou suportar objetivos criados pelos jogadores), cuja realização é incerta. Heurística satisfeita: sim. Inicialmente o jogador tem por objetivo conseguir uma determinada quantidade de pontos em um número específico de jogadas. Com o passar dos níveis vão surgindo novos objetivos auxiliares, como por exemplo: pegar uma quantidade específicas de doces ou destruir todas as gelatinas da fase. Na figura 16 é possível verificar o objetivo da fase atual.

Figura 16 - Exemplo de objetivo a ser alcançado.



FONTE: Candy Crush Saga

- Heurística 14: O jogo deve ter um objetivo de longo prazo, um de médio prazo e um imediato. Heurística satisfeita: sim. O objetivo imediato pode ser considerado alcançar os pontos necessários, numa dada partida, o de médio prazo pode ser ganhar uma fase e o de longo prazo, vencer todas as partidas. De acordo com o nível escolhido, há alterações no objetivo imediato, e regras, como contagem regressiva ou não. Isto significa que de acordo com o nível escolhido, há ainda alteração nos objetivos.
- Heurística 15: O jogo deve ter regras claras ou suportar regras criadas pelos jogadores. Heurística satisfeita: sim. No início do jogo o usuário é recebido através de um pequeno tutorial onde lhe é ensinado as principais regras do jogo. A regra principal consiste em arrastar e combinar três doces da mesma cor para que eles possam ser esmagados. Combinando uma quantidade maior de doces e em formações diferentes criará doces especiais. Por fim, os doces especiais podem ser combinados para que seus efeitos sejam aumentados. Se necessário, o jogador pode consultar as regras através do menu de opções.
- Heurística 16: O jogador deve obter resultados justos. Heurística satisfeita: sim. Os resultados são justos e coerentes com a ação do jogador. A cada movimento executado o jogador recebe uma pontuação e quanto mais doces utilizar, maior será a pontuação. Completando todos os objetivos da fase, o

jogador poderá receber itens especiais como prêmios e poderá avançar para o nível seguinte.

- Heurística 17: O jogador deve ser recompensado, e as recompensas devem ser significativas. Durante o período de aprendizado é importante que o jogador seja recompensado por qualquer tipo de realização, para que a primeira experiência com o jogo seja encorajadora. Heurística satisfeita: sim. Na primeira experiência com o jogo, o usuário é apresentado em níveis mais fáceis e simples, fazendo com que passe de níveis com maior facilidade e o incentivando a buscar os níveis mais difíceis e complexos.
- Heurística 18: O jogo deve ter desafios identificáveis. Heurística satisfeita: sim. No Candy Crush os desafios são facilmente identificáveis: Completar todos os objetivos das fases e alcançar os níveis mais altos.
- Heurística 19: O jogo deve oferecer diferentes níveis de dificuldade. A dificuldade pode ser determinada automaticamente de acordo com a performance do jogador, escolhida pelo jogador ou, ainda, determinada pela habilidade do oponente. Heurística satisfeita: parcialmente. Com o passar dos níveis o jogador vai enfrentando fases com níveis de dificuldade maiores. Essa dificuldade é definida pelo próprio jogo, não sendo possível a alteração por parte do jogador. Esse tipo de determinação pode causar frustração em alguns jogadores quando encontram níveis mais difíceis e não conseguem completar todos os objetivos propostos.
- Heurística 20: O jogo deve ter múltiplas maneiras de se ganhar. Heurística satisfeita: sim. No Candy Crush não há um modo específico de se vencer uma fase, todas as ações são decorrentes dos movimentos efetuados pelo jogador e as posições dos doces em todas as fases são geradas de modo aleatório, logo, há diversas maneiras de se completar um nível.
- Heurística 21: O jogo deve ter uma fantasia, ou seja, deve evocar imagens de objetos físicos ou situações sociais fictícias. A fantasia deve ser envolvente e consistente para eliminar a descrença. O jogo deve ser original e surpreendente, mas não completamente incompreensível. O design deve ser passível de ser reconhecido pelo jogador e se relacionar com sua função. Heurística satisfeita: sim. A história do jogo se passa em um mundo fictício chamado 'Reino doce'. Toda a ambientação está relacionada à doces e frutas, tanto fictícios quanto reais, como é o caso das cerejas e dos brigadeiros. O jogo possui uma ideia geral original e seus principais elementos possuem um design que é facilmente reconhecido pelos jogadores.
- Heurística 22: Os jogos que envolvem histórias e personagens devem suscitar o interesse pelo que representam. Heurística satisfeita: sim. Apesar da história do jogo ficar em segundo plano, frequentemente são apresentados novos elementos, ambientes e personagens aos usuários, gerando um maior entendimento da história e adicionando novas funcionalidades ao jogo.
- Heurística 23: O jogo deve oferecer efeitos sonoros interessantes e um visual atraente para envolver o jogador no ambiente. Heurística satisfeita: sim. Sempre que o jogador efetua uma grande combinação de doces o jogo emite efeitos sonoros característicos, que variam de acordo com a pontuação efetuada. Todo o design é bem colorido, com cores fortes e vibrantes, o que remete ao elemento principal do jogo, os doces. (Figura 17)

Figura 17 - É possível verificar elementos do jogo, que atraem os jogadores por conta de suas cores.



FONTE: Candy Crush Saga

- Heurística 24: O jogo deve ter novidades, surpresas e violação das expectativas de maneira a estimular ações/ reações do jogador. Heurística satisfeita: sim. No primeiro momento, todo o ambiente é novo para o usuário e ele precisa conhecê-lo. Isso pode levar vários jogos. Num segundo momento, as novidades ficam por conta dos novos níveis que o jogador vai alcançando, que possui sempre mapas e objetivos diferentes. Para que o jogador seja sempre estimulado a jogar, são adicionados novos níveis, atualmente o jogo já conta com mais de 1000 níveis diferentes.
- Heurística 25: O jogo deve ser divertido de se jogar novamente. Heurística satisfeita: sim. Item bastante subjetivo. Para que um jogo seja divertido de se jogar novamente é preciso que haja novidades. Como em cada partida, o usuário se depara com novos mapas, objetivos e doces, o Candy Crush se torna um jogo divertido de se jogar novamente.
- Heurística 26: O jogo deve suportar a comunicação. Os jogadores devem ter conhecimento de outros jogadores e serem capazes de interagir entre si. Heurística satisfeita: sim. O jogador tem a opção de utilizar sua conta no 'Facebook' para jogar, assim ele terá informações de todos os amigos que jogam Candy Crush, podendo visualizar seus níveis, enviar vidas e também itens para missões especiais. Há também a opção de postar uma publicação de provocação no mural dos amigos, sempre que os ultrapassa em um nível.
- Heurística 27: O jogo deve fornecer razões para comunicação entre os jogadores: seja para discutir a tática do jogo ou para obter colaboração. Heurística satisfeita: sim. Como explicado no item anterior, os jogadores poder ajudar uns aos outros, podendo enviar vidas extras, (Figura 18) e

também itens especiais que são obrigatórios quando se alcança determinados níveis.

Figura 18 -Quando o jogador fica sem vidas, ele pode pedir auxílio a outros jogadores.



Fonte: Candy Crush Saga

- Heurística 28: O jogo deve suportar grupos ou comunidades: jogadores que sentem que fazem parte de uma comunidade têm maior chance de continuar participando do jogo. Heurística satisfeita: não. Na versão para smartphone não há nenhum tipo de suporte aos grupos ou comunidades, o jogador consegue visualizar em qual nível seus amigos estão, porém, o jogo foi projetado para que fosse jogado apenas em modo solo.
- Heurística 29: O jogo deve incluir suporte para um jogador encontrar outros. Os jogadores devem sentir que existem outros e ter o desejo de encontrá-los e conhecê-los. O provimento de uma ferramenta de busca é aconselhável. Heurística satisfeita: parcialmente. O jogo possui apenas a opção para se conectar utilizando o Facebook e com isso visualizar o avanço dos amigos que acessam o Candy Crush. No entanto, não é possível realizar nenhum tipo de busca através de nomes, e o jogador não poderá encontrar nenhum jogador que não esteja em sua lista de contatos.
- Heurística 30: jogo deve fornecer informações sobre outros jogadores. É preciso identificar quem é oponente e quem é aliado para evitar erros. Heurística satisfeita: não. O Candy Crush não possui uma mecânica

baseados em aliados e oponentes. O jogador não se relaciona diretamente com os outros jogadores, logo não se faz necessário esse tipo de identificação. As únicas informações que o jogo disponibiliza são: o primeiro nome do jogador e sua imagem de avatar que utiliza no Facebook.

- Heurística 31: O jogo deve superar a falta de jogadores e fornecer uma versão solo: seja por meio da criação automatizada de outros personagens e conteúdo ou por permitir que seja jogado sozinho. Heurística satisfeita: parcialmente. Em uma linha geral, o jogo inteiro se dá sob uma versão solo, sendo jogado sozinho. No entanto, em alguns níveis especiais, o jogador é obrigado a pedir itens a outros jogadores que estão no seu círculo de amigos no Facebook. Essa mecânica pode acabar afugentando alguns jogadores com poucos amigos jogadores de Candy Crush, pois não receberá os itens necessários e não poderá avançar no jogo.
- Heurística 32: O jogo deve suprimir comportamentos anormais, perversos. As ações de um jogador que violam as regras e atrapalham outros jogadores devem ser interrompidas. Heurística satisfeita: parcialmente. Não há nenhuma opção onde o jogador possa reportar problemas no jogo ou denunciar outros jogadores que estejam praticando ações ilícitas. As verificações e correções desses problemas ficam todos a cargo dos desenvolvedores do jogo.
- Heurística 33: O jogo deve minimizar as implicações que envolvem a conexão em rede. A latência e a desconexão podem interromper o jogo e causar atrasos na interação, podendo ocasionar a perda de uma partida. Heurística satisfeita: sim. Como a ênfase do jogo está no modo solo e offline, não há necessidade de conexão com a internet para jogar o Candy Crush, não interferindo em nenhum momento as partidas dos jogadores.

3.2 DISCUSSÃO

As análises dos resultados das heurísticas se mostrou positivo perante o jogo que foi analisado. No entanto, algumas ressalvas devem ser feitas: as heurísticas não abrangem por completo todas as peculiaridades dos smartphones e tablets, como por exemplo não levar em consideração a tela sensível ao toque e seu impacto dentro dos jogos, além de não considerar algumas características que são encontradas em alguns jogos, mesmo não sendo de plataforma móvel.

Outro ponto que merece atenção é o fato de várias heurísticas tratarem em geral de um mesmo assunto — a necessidade de outros jogadores. Essas heurísticas poderiam estar agrupadas ou até mesmo serem descartadas. Em dispositivos móveis nem sempre é possível se conectar à internet, logo, se o jogo em sua totalidade dependesse de outros jogadores conectados, a usabilidade do jogo poderia ficar comprometida.

A fim de aperfeiçoar as heurísticas de usabilidade para jogos casuais em plataformas móveis, algumas alterações e melhorias serão sugeridas.

3.2.1 Alterações e melhorias

Para que as heurísticas de jogabilidade descritas nesse trabalho possam ser melhores aproveitadas na plataforma de jogos casuais para smartphones e tablets, algumas alterações e inclusões são sugeridas:

Heurística 06: A interface do jogo deve conter poucos controles.

No ambiente móvel, os controles das ações efetuadas pelos jogadores são diferentes dos apresentados para jogos de computadores. Em jogos casuais o controle se dá basicamente por três tipos diferentes, sendo eles: toque físico em qualquer espaço na tela, podendo ter suporte a múltiplos toques; toque físico em posições específicas da tela, o qual se assemelha à um controle físico e o jogador deve apertar seus botões virtuais; por fim pode haver o controle das ações apenas com o movimento de tela do aparelho. Há também uma outra opção, onde alguns jogos permitem acoplar/conectar controles físicos para que seja facilitado a jogabilidade.

A heurística original não aborda essas variantes de controles e uma alteração que poderia ocorrer seria a indagação acerca do tipo de controle disponível, se há a possibilidade de alteração dentro do jogo e se é possível a conexão com controles físicos, para que o jogador tenha um maior conforto e comodidade enquanto joga.

Heurística 12: O jogo deve oferecer opções de customização, como opções de diferentes personagens, vestuário, carros, níveis, cenários.

Heurística um tanto desnecessária, jogos casuais tem como características principais objetivos e jogabilidade simples, logo nem sempre são disponibilizadas opções de customizações, o que não necessariamente resulta em uma experiência negativa para o jogador. Uma sugestão seria o descarte da heurística em questão.

Heurística 26: O jogo deve suportar a comunicação. Os jogadores devem ter conhecimento de outros jogadores e serem capazes de interagir entre si.

Os jogos casuais buscam oferecer ao jogador um divertimento rápido, onde não é necessário que o jogador fique horas na frente do dispositivo e podem ser acessados em qualquer lugar, usualmente não necessitando conexão com a internet; e conseqüentemente não podendo interagir diretamente com outros jogadores. Não havendo a necessidade de outros jogadores, a heurística se torna irrelevante. Para jogos casuais de smartphones essa heurística acaba não sendo necessária.

Heurística 27: O jogo deve fornecer razões para comunicação entre os jogadores: seja para discutir a tática do jogo ou para obter colaboração.

Como dito no item anterior, em geral, não há necessidade de interação e comunicação com outros jogadores, logo essa heurística também acaba sendo desnecessária na avaliação.

Heurística 29: O jogo deve incluir suporte para um jogador encontrar outros. Os jogadores devem sentir que existem outros e ter o desejo de encontrá-los e conhecê-los. O provimento de uma ferramenta de busca é aconselhável.

Os jogos casuais buscam entreter os jogadores de forma rápida e em qualquer lugar, geralmente não necessitando de conexão com a internet. Devido a essa limitação não seria possível pesquisar e encontrar outros jogadores, e mesmo que essa limitação seja superada, muitas vezes não há a necessidade de interação com esses outros jogadores, como explicado nos itens anteriores.

Heurística 30: O jogo deve fornecer informações sobre outros jogadores. É preciso identificar quem é oponente e quem é aliado para evitar erros.

Mais uma heurística com foco em identificar outros jogadores. Jogos casuais em geral não possuem um modo multiplayer, logo não se faz necessário identificar quem é oponente ou aliado. Para avaliação dos jogos casuais essa heurística poderia ser descartada.

Nas heurísticas analisadas nenhuma contemplava acerca da rotação de tela, recurso disponível tanto em smartphones quanto em tablets. Como melhoria na avaliação, poderia ser criada uma nova heurística que abordasse esse tema. Poderia verificar se o jogo possui rotação de tela automática, onde a interface do jogo se adaptasse automaticamente para a posição escolhida; se possui um menu de ajuda que disponibiliza esse tipo de alteração; ou se não há nenhum tipo de opção de rotação.

Sugestão de heurística: “O jogo deve fornecer uma opção para rotação de tela, seja por meio de um menu de opções ou de forma automática. ”

Uma outra característica importante dos jogos casuais que não foi abordado nas heurísticas de jogos é o fato de poder realizar micro transações dentro do jogo. A grande maioria dos jogos casuais é disponibilizada ao público gratuitamente, não sendo necessário comprar o jogo. No entanto, para que as produtoras consigam lucros com seus jogos, elas fornecem aos jogadores a opção de compras dentro do

próprio jogo, seja comprando poderes especiais, itens de customização, facilidades no jogo, entre outros. Nesse contexto novas heurísticas poderiam ser formuladas.

Sugestões de heurísticas: “Caso o jogo permita a realização de micro transações, elas devem ser balanceadas, de modo que não atrapalhem na diversão do jogador ou tornem o jogo injusto para aqueles que não estiverem dispostos a pagar.”

“O jogador deve ser capaz de conseguir realizar todos os objetivos do jogo sem que haja a obrigatoriedade de realizar compras internas.”

“Se o jogo disponibilizar micro transações, medidas de segurança devem ser implementadas de modo que o jogador não efetue compras de modo acidental ou involuntário.”

4 CONCLUSÕES

O presente trabalho procurou abordar uma visão geral sobre interação humano computador e os jogos casuais para smartphones e tablets.

Todos os objetivos descritos para o trabalho em questão foram alcançados, que era testar a aplicabilidade das técnicas de interação humano computador em jogos casuais para smartphones e tablets.

No decorrer do desenvolvimento foi realizado a avaliação das heurísticas de jogabilidade para jogos digitais utilizando o jogo Candy Crush, analisando cada heurística de modo isolado e aferindo sua conformidade; com ilustrações que apresentam relações com as heurísticas abordadas.

A análise dos testes constatou que todas as heurísticas apresentadas podem ser aplicadas em jogos casuais de dispositivos móveis, no entanto, elas não conseguiram abordar o jogo em sua plenitude, deixando de lado características importantes desse tipo de dispositivo. Para isso foram feitas sugestões de alterações, que incluem mudanças e descartes, além da criação de novas heurísticas.

Por fim pode-se concluir que as heurísticas de jogabilidade ainda precisam ser aprimoradas para esse ambiente de modo que consigam oferecer resultados mais consistentes e completos para seus avaliadores, de modo que sejam desenvolvidos jogos com maior qualidade em usabilidade.

Para um trabalho mais completo, as seguintes sugestões e modificações poderão ser implementadas em trabalhos futuros:

- Averiguar a aplicabilidade das heurísticas de usabilidade de jogos digitais em outros gêneros de jogos de dispositivos móveis;
- Aplicar outros métodos de avaliação de interação humano computador em jogos casuais e em outros gêneros de jogos para dispositivos móveis;

REFERÊNCIAS

10 Usability Heuristics for User Interface Design. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>> Acesso em: 14 nov. 2014

2013: The Year of the Smartphone in Latin America. Disponível em: <<http://www.emarketer.com/Article/2013-Year-of-Smartphone-Latin-America/1010545>> Acesso em: 1 nov. 2014

30 curiosidades de los Videojuegos. Disponível em: <<http://gamercornerchile.blogspot.com.br/2014/10/30-curiosidades-de-los-videojuegos.html>> Acesso em: 16 dez. 2014

A Evolução dos smartphones. Disponível em: <<http://admst.com.br/conteudo/a-evolucao-dos-smartphones>> Acesso em: 2 nov. 2014

AFONSO, A. P.; COTA, M. P.; LIMA, J. R. Uma Avaliação Heurística da Usabilidade de Interfaces Web. Computer Science and Engineering, Porto, Portugal, v.1, n.1, p.1-8, 2012. Disponível em: <<http://article.sapub.org/10.5923.j.computer.20120001.04.html#Ref>> Acesso em: 15 nov. 2014

A Short History of the Tablet Computer. Disponível em: <http://www.osnews.com/story/22739/A_Short_History_of_the_Tablet_Computer> Acesso em: 2 nov. 2014

BARANAUSKAS, M. C. C.; ROCHA, H. V. Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador. São Paulo: Instituto de Computação, 2000. 242p. Disponível em: <<http://www.nied.unicamp.br/?q=node/109/download/22cecf33dc3bd8e6f0e33cd7acc7c09a>> Acesso em: 1 nov. 2014.

BARBOSA, S. D. J.; PRATES, R. O. Avaliação de Interfaces de Usuário - Conceitos e Métodos. Anais do XXIII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação, XXII Jornadas de Atualização em Informática (JAI). SBC 2003, n.0, p.0, 2003. Disponível em: <http://www2.serg.inf.puc-rio.br/docs/JAI2003_PratesBarbosa_avaliacao.pdf> Acesso em: 8 nov. 2014

BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. Interação Humano-Computador. São Paulo: Elsevier Editora Ltda., 2010. 367p.

BARROS, V. T. O. AVALIAÇÃO DA INTERFACE DE UM APLICATIVO COMPUTACIONAL ATRAVÉS DE TESTE DE USABILIDADE, QUESTIONÁRIO ERGONÔMICO E ANÁLISE GRÁFICA DO DESIGN. 2003. 146f. Dissertação (Mestrado em Interface homem-computador) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

BATISTA et al. UM ESTUDO SOBRE A HISTÓRIA DOS JOGOS ELETRÔNICOS. Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery, Juiz de Fora, n.3, p.1-24, 2007. Disponível em: <<http://re.granbery.edu.br/artigos/MjQ4.pdf>> Acesso em: 18 dez. 2014

BENYON et al. Human-Computer Interaction: Concepts And Design. Wokingham, UK: Addison Wesley, 1994. 816p.

Candy Crush Saga. Disponível em: <Candy Crush Saga> Acesso em: 13 jul. 2015

Conheça a história de quase meio século dos tablets. Disponível em: <<http://tecnologia.terra.com.br/hardware-e-software/conheca-a-historia-de-quase-meio-seculo-dos-tablets,9c08fc67b84ea310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>> Acesso em: 3 nov. 2014

CUPERSCHMID, A. R. M. Heurísticas de jogabilidade para jogos de computador. 2008. 154f. Dissertação (Mestrado em Artes e Mediação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

CUPERSCHMID, A. R. M.; HILDEBRAND, H. R. Heurísticas de jogabilidade. 1ª . ed. Campinas: Marketing Aumentado, 2013.

FEDEROFF, M. A. HEURISTICS AND USABILITY GUIDELINES FOR THE CREATION AND EVALUATION OF FUN IN VIDEO GAMES. 2002. 52f. Monografia (Bacharelado em Comunicação) - Indiana University, Indiana, 2002.

Gaming: The Lingua Franca of Mobile. Disponível em: <http://flurrymobile.tumblr.com/post/115193211835/gaming-the-lingua-franca-of-mobile#.VE5SgPldWVM>> Acesso em: 17 jun. 2015

História dos Jogos para Celular. Disponível em: <<http://www.mobilegamer.com.br/2011/02/historia-dos-jogos-para-celular-1a-parte.html>> Acesso em: 18 dez. 2014

HOLZINGER, A. Usability engineering methods for software developers. Communications of the ACM - Interaction design and children, New York, v.48, n.1, p.71-74, 2005. Disponível em: <[http://user.medunigraz.at/andreas.holzinger/holzinger%20de/usability%20holzinger.html#Heuristic Evaluation \(HE\)](http://user.medunigraz.at/andreas.holzinger/holzinger%20de/usability%20holzinger.html#Heuristic%20Evaluation%20(HE))> Acesso em: 13 nov. 2014

Home Interactive Entertainment Market Update. Disponível em: <<http://www.ninjametrics.com/blog/the-history-and-structure-of-the-video-game-industry-casual-mobile-boom-part-3>> Acesso em: 21 dez. 2014

How to Conduct a Heuristic Evaluation. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>> Acesso em: 8 nov. 2014

Infographic: Mobile games market to double in size until 2016 and reach \$23.9BN. Disponível em: <<http://www.newzoo.com/insights/infographic-mobile-games-market-to-double-in-size-until-2016-and-reach-23-9bn/>> Acesso em: 27 nov. 2014

In Q1, 'Candy Crush' Outgrosses All Nintendo Games Combined. Disponível em: <<http://www.alistdaily.com/news/in-q1-candy-crush-outgrosses-all-nintendo-games-combined>> Acesso em: 12 jul. 2015

Introduction To Cognitive Walkthroughs. Disponível em: <<http://www.ukoln.ac.uk/qa-focus/documents/briefings/briefing-87/html/>> Acesso em: 15 nov. 2014

Java para dispositivos móveis.. Disponível em: <<http://novatec.com.br/livros/javamoveis/capitulo9788575221433.pdf>> Acesso em: 1 nov. 2014

JUUL, J. A Casual Revolution. Cambridge: The MIT Press, 2010. 23p. Disponível em: < https://www.jesperjuul.net/casualrevolution/casual_revolution_chapter1.pdf > Acesso em: 17 dez. 2014.

KUITTINEN, J. et al. Casual games discussion. In: CONFERENCE ON FUTURE PLAY, 2007, Toronto, Canadá. Proceedings... New York, USA: ACM, 2007. p. 105-112.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 5ª. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2003. 311p. Disponível em: <http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india> Acesso em: 11 dez. 2014

LOPES, R. O.; OLIVEIRA, Y. G.; SORIANO, T. G. Evolução e Inovação no Mercado de Jogos Eletrônicos. 2008. 31f. Monografia (Bacharelado em Conhecimento e Inovação) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.dcc.ufrj.br/~rlopes/trabalhos/conhecimento_inovacao.pdf> Acesso em: 16 dez. 2014

MENEZES, E. M.; SILVA, E. L. Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação. 4ª. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005. 139p. Disponível em: <https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf> Acesso em: 21 dez. 2014

Mobilidade e Dispositivos móveis. Disponível em: <<http://linhadecodigo.com.br/artigo/206/mobilidade-e-dispositivos-moveis.aspx>> Acesso em: 9 nov. 2014

Mobilidade em análise. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/mobilidade-em-analise/3309>> Acesso em: 1 nov. 2014

MORIMOTO, C. E. Smartphones Guia Prático. São Paulo: GDH Press e Sul Editores, 2009. 432p. Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/livros/smartphones/>> Acesso em: 10 nov. 2014

O Dynabook. Disponível em: <<http://www.sabbatini.com/renato/correio/corr318i.htm>> Acesso em: 8 nov. 2014

Report: Facebook says Farmville app is more popular than Twitter. Disponível em: <<http://www.nydailynews.com/news/facebook-farmville-popular-twitter-article-1.432073>> Acesso em: 14 dez. 201

Retromodo: Tennis for Two, the World's First Graphical Videogame. Disponível em: <<http://gizmodo.com/5080541/retromodo-tennis-for-two-the-worlds-first-graphical-videogame>> Acesso em: 21 dez. 2014

RIBEIRO, D. F. Estudo de Interface Humano-Máquina em Dispositivos Móveis. Departamento de Informática e Estatística, Florianópolis, n.0, p.1-6, 2007. Disponível em: <https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos_projetos/projeto_521/ArtigoDaniel.pdf> Acesso em: 17 nov. 2014

SAVOINE, M. M.; OLIVEIRA, H. S. Aplicação do método de avaliação heurística no sistema colaborativo HEDS. Revista Científica do ITPAC, Araguaína, v.4, n.3, p.1-10, 2011. Disponível em: <<http://www.itpac.br/arquivos/Revista/43/1.pdf>> Acesso em: 11 nov. 2014

SOARES, L. G. Avaliação de usabilidade, por meio do índice de satisfação dos usuários, de um software gerenciador de websites. 2004. 147f. Dissertação (Mestrado em Ênfase em Ergonomia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4622/000458416.pdf?sequence=1>> Acesso em: 12 nov. 2014

tablet (tablet PC). Disponível em: <<http://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/tablet-PC>> Acesso em: 3 nov. 2014

Tablet PC. Disponível em: <<http://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/tablet-pc>> Acesso em: 2 nov. 2014

There Are More People Playing 'Candy Crush' Than There Are People Living In Australia (MAP). Disponível em: <http://www.huffingtonpost.com/2014/02/18/candy-crush-ipo-93-million-king_n_4809891.html> Acesso em: 11 jul. 2015

Thinking Aloud: The #1 Usability Tool. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/>> Acesso em: 12 nov. 2014

Usability Testing vs. Heuristic Evaluation. Disponível em:
<http://jenniferleeallen.com/portfolio7_docs/OneStartClassifieds_HeuristicEvaluation.pdf> Acesso em: 11 nov. 2014