

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO  
CENTRO CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS  
CURSO DE DESIGN**

**PRISCILLA BENSABATH AZOUBEL  
LORENA VIANA PINA**

**PROPOSTA DE INTERFACE PARA JOGO VOLTADO A PACIENTES  
COM SEQUELAS DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL**

São Luis - MA  
2017

PRISCILLA BENSABATH AZOUBEL  
LORENA VIANA PINA

**PROPOSTA DE INTERFACE PARA JOGO VOLTADO A PACIENTES  
COM SEQUELAS DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentada ao Curso de Design da  
Universidade Federal do Maranhão como  
requisito para obtenção do Grau de Bacharel em  
Design.

Orientador: Prof. André Leonardo Demaison.

São Luís – MA  
2017

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Azoubel, Priscilla Bensabath.  
PROPOSTA DE INTERFACE PARA JOGO VOLTADO A PACIENTES COM  
SEQUELAS DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL / Priscilla  
Bensabath Azoubel, Lorena Viana Pina. - 2017.  
103 f.

Orientador(a): André Leonardo Demaison.  
Curso de Design, Universidade Federal do Maranhão, São  
Luís, 2017.

1. AVC. 2. Design. 3. Games. 4. HCI. I. Demaison,  
André Leonardo. II. Pina, Lorena Viana. III. Título.

**PRISCILLA BENSABATH AZOUBEL  
LORENA VIANA PINA**

**PROPOSTA DE INTERFACE PARA JOGO VOLTADO A PACIENTES  
COM SEQUELAS DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentada ao Curso de Design da  
Universidade Federal do Maranhão como  
requisito para obtenção do Grau de Bacharel em  
Design.

Orientador: Prof. André Leonardo Demaison.

Aprovado em: 17/01/2017

**BANCA EXAMINADORA**

---

Professor Msc. André Leonardo Demaison (Orientador)  
Universidade Federal do Maranhão

---

Professora Dra. Livia Flávia de Albuquerque Campos  
Universidade Federal do Maranhão

---

Professor Dr. Carlos de Salles Soares Neto  
Universidade Federal do Maranhão

## AGRADECIMENTOS

“Tudo passa”.

Diversas vezes escutei tal frase ao longo da minha vida. Em diferentes momentos, por diferentes motivos.

“Tudo passa”.

Analisando agora, anos pareceram passar em segundos. Em um flash. Como se ontem eu tivesse acabado de sair do ensino médio, mudado de Estado e começado uma nova faculdade. Foram muitos momentos interessantes ao longo do tempo decorrido enquanto aluna universitária. Altos e baixos. Alegrias e decepções. Aprendizados. Muito aprendizado.

“Tudo passa”

E não é que passou?

Encontro-me agora no final desta jornada, pronta pra subir de nível e começar uma nova fase. Mas sozinha não teria conseguido chegar aonde cheguei. Graças a Deus pessoas maravilhosas foram colocadas ao meu redor. E sinto que é por Ele que meus agradecimentos precisam começar. Por ter me mostrado alternativas e orientando por caminhos muitas vezes incompreensíveis no início, mas que se mostravam certos.

Meu bem mais precioso é a minha Família. Agradeço, pia e veementemente, sempre, à minha Mãe, Ana Cláudia. Minha melhor amiga. Meu amor maior. Minha inspiração. Foi dela o maior incentivo para seguir em frente. Sempre foi. À minha Dinda Adriana, por ser a melhor Madrinha deste mundo e nunca ter deixado de me amparar, conversar e aconselhar, independente do motivo. À minha Avó Thereza, que sempre buscou me entender e participar de todas as minhas conquistas, além de estar presente na minha vida desde antes de eu me entender por gente. Aos meus Irmãos, Gustavo e Ana Cristina, meus dois tesouros, que me aturavam e compreendiam.

À minha dupla e “Soel do meu Larg”, Lorena Pina. Por ter aparecido e permanecido na minha vida. Por todos os altos e baixos. Surtos e conversas. Loucuras que só a gente entende. Por ter topado entrar nessa comigo. Ao nosso orientador, André Demaison, que aceitou nos ajudar neste trabalho, sempre incentivando e buscando nos impulsionar em busca de novos desafios.

Por ter sido um professor e um irmão. À minha “언니” (irmã), “Chanyeol do meu Baekhyun”, Erika Santana, que mesmo morando longe faz-se presente, me acompanhando em surtos, momentos sérios e estudos, me colocando pra cima sempre que eu achava que nada daria certo, e dando broncas quando preciso. À Ingrid Cruz, uma das minhas inspirações, que sempre acreditou e confiou em mim, me fazendo ser uma pessoa bem mais confiante do que eu era e me proporcionando aqueles momentos de diálogo e discussões em que as horas passam num piscar de olhos. À Rubenio Barros, meu “Doctore” e companheiro de pesquisas, que me brindou com seu extenso conhecimento sobre tudo, esteve disposto a me escutar por horas, contribuiu para o meu crescimento, topou as minhas loucuras.

A todos vocês, meu “muito obrigado”. De coração. Eu amo vocês.

Priscilla Bensabath Azoubel

## AGRADECIMENTOS

A vida é feita de ciclos.

Aqui, um grande ciclo se encerra e outro começa. Repleto de tristezas e alegrias, com certeza foi a época mais marcante da minha vida até hoje.

Transições nunca são fáceis. O mundo real não é fácil. Mas foi a oportunidade que eu precisava para começar a enfrentar minha própria vida como protagonista.

Ninguém, entretanto, se constrói sozinho. Nada acontece por acaso.

Assim, gostaria de agradecer a todas as pessoas que estiveram ao meu lado neste capítulo da minha história.

Muitas estiveram comigo apenas no início, outras entraram em minha vida no finalzinho e, ainda assim, apoiaram significativamente. Algumas me acompanharam em tempo integral, e teve aquele amigo especial que não está mais entre nós. Todos foram muito importantes.

Porém, gostaria de agradecer mais enfaticamente aos meus pais por todo o apoio, incentivo e amor, em todos os momentos da minha vida. Meu grudinho, parceira de TCC, de faculdade, meu chuchu, por quem tenho muita admiração. E ao meu orientador, amigo, “irmão mais velho chato”, por quem tenho um carinho especial.

A todos vocês, **MUITO OBRIGADA!**

Lorena Viana Pina

## **RESUMO**

O trabalho de conclusão de curso aqui apresentado teve como objetivo propor um jogo digital para ser executado em tablets e celulares, além da sua consequente interface, que tivesse a possibilidade de ser utilizado no tratamento de pacientes que possuam alguma seqüela cognitiva derivada e/ou consequente do acidente vascular cerebral (AVC).

Passando por revisão bibliográfica, estudo e testes de softwares já existentes que possuem similar objetivo, até o processo de desenvolvimento em si, este trabalho almejou alcançar um resultado satisfatório que fornecesse a possibilidade de continua-lo no futuro, possibilitando o desenvolvimento do jogo de fato, colocando-o em funcionamento para ser utilizado pelo público alvo.

Por ser a proposta de um jogo que não visa só diversão, diferentes cuidados extras precisaram ser tomados para atender as demandas que foram identificadas no decorrer do estudo de forma a deixar o jogo agradável e realmente útil para os futuros usuários.

Palavras chave: Game, HCI, AVC, Design

## **ABSTRACT**

The goal of the paper presented here was to propose a digital game and its interface that could be played on cellphones and tablets. Besides that, the game was also developed to be used in cognition rehabilitation of patients that have suffered sequelae and consequences of that kind developed due stroke.

Starting with bibliographic researches, studies and tests of and with softwares that were developed to fulfill the same needs, until the game's development process as it is, this paper wanted to reach a satisfactory result that allow the possibility to continue the game until its finalized version that could be used by the public that the paper aims for.

Due to the fact that this game was proposed not only for entertainment proposes, some extra carries needed to be analyzed with caution to fulfill all the needs that were identified while studying the subject to make the game really useful and pleasant for the future players.

Keywords: Game, HCI, Stroke, Design

## LISTA DE IMAGENS

Figura 1 – Métodos e Técnicas utilizados.....	28
Figura 2 – Heurísticas.....	32
Figura 3 - Exemplo de jogo - "Hellicopter" .....	38
Figura 4 - Exemplo de jogo - “Pong” .....	38
Figura 5 - Exemplo de jogo - "Baseball Catcher".....	38
Figura 6 - Exemplo do "Rehabilitation Gaming System".....	39
Figura 7 - Tela inicial do "Find Next".....	47
Figura 8 - Interface <i>ingame</i> do "Find Next".....	47
Figura 9 - Interface de fim de jogo.....	48
Figura 10 - Interface inicial.....	48
Figura 11 - Tela de <i>stand by</i> .....	49
Figura 12 - Interface <i>in game</i> .....	49
Figura 13 - Tela de "pause" .....	50
Figura 14 - Final de jogo.....	50
Figura 15 - Tela inicial do "iCopter" .....	51
Figura 16 - Tela de <i>stand by</i> .....	51
Figura 17 – Interface <i>ingame</i> .....	52
Figura 18 - Tela de fim de jogo.....	52
Figura 19 - Exemplo do jogo "Tapa-Certo".....	56
Figura 20 - Tela inicial do jogo “The Zoo Feel” .....	57
Figura 21 - Tela de seleção de modo de jogo.....	58
Figura 22 – Tela de seleção de Nível do Jogo.....	58

Figura 23 - Tela de Configurações.....	58
Figura 24 – Tela de seleção de Nível do Jogo.....	59
Figura 25 - Tela de seleção de Fase.....	60
Figura 26 – Tela de Vitória.....	60
Figura 27 – Tela de Pausa.....	61
Figura 28 – Interface do modo Individual e Desafio.....	62
Figura 29 - Exemplo de jogo.....	63
Figura 30 – Animais utilizados de acordo com os níveis.....	63
Figura 31 – Interface do modo Dupla.....	64
Figura 32 – Exemplo de funcionamento do jogo.....	65
Figura 33 – Tela de erro do sistema.....	65
Figura 34 – Tela de erro do sistema.....	65
Figura 35 – Usuário interagindo com o protótipo na tela de seleção de fase.....	66
Figura 36 – Interação individual.....	67
Figura 37 – Interação em dupla.....	72
Figura 38 – Animais criados e pertencentes ao teste.....	80
Figura 39 – Exemplo de teste respondido.....	81
Figura 40 – Cenário.....	84
Figura 41a e 41b – Comparação entre os cenários.....	85
Figura 42 – Tela inicial.....	87
Figura 43 – Como Jogar.....	88
Figura 44 – Modo de Jogo.....	89
Figura 45 – Nível de Jogo.....	89

Figura 46a e 46b – Tela de jogo individual.....	90
Figura 47a e 47b – Tela de jogo em dupla.....	90
Figura 48 – Tela "Pause".....	91
Figura 49 – Tela de escolha de fase.....	92
Figura 50 – Configurações.....	92
Figura 51 – Ranking.....	93
Figura 52 – Tela de perda.....	94
Figura 53 – Tela de erro do sistema.....	94
Figura 54 – Tela de vitória.....	95
Figura 55 – Comparativo do Guepardo.....	96
Figura 56 - Antílope e Veado.....	97

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	10
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 OBJETIVO GERAL .....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
3 O ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL.....	13
4 JOGOS DIGITAIS .....	16
4.1 JOGOS NA REABILITAÇÃO .....	18
4.2 USO DO TABLET .....	19
5 GAME DESIGN E GAME DESIGNER .....	21
5.1 INTERFACE .....	22
5.2 USABILIDADE .....	23
5.3 COGNIÇÃO .....	25
6 MÉTODOS E TÉCNICAS.....	28
6.1 GRUPO DE FOCO.....	28
6.2 CRITÉRIOS ERGONÔMICOS .....	30
6.3 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA.....	31
6.4 PROTOTIPAGEM .....	32
6.5 PROTOTIPAGEM EM PAPEL .....	34
6.6 MIS – MÉTODO DE INSPEÇÃO SEMIÓTICA .....	35
6.7 TESTE DE COMPREENSÃO .....	36
7 TESTES DOS JOGOS EXISTENTES .....	37
7.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	40
7.1.1 GRUPO DE FOCO .....	40
7.1.2 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA.....	43
7.1.3 MÉTODO DE INSPEÇÃO SEMIÓTICA .....	46
7.2 ANÁLISES FINAIS .....	52
8 O JOGO.....	54
8.1 JOGO BASE.....	55
8.2 PROPOSTA DE JOGO .....	56
9 AVALIAÇÕES DO PROTÓTIPO.....	66

9.1 CRITÉRIOS ERGONÔMICOS .....	66
9.2 MODO INDIVIDUAL .....	67
9.3 MODO DUPLA.....	72
9.4 MODO DESAFIO .....	75
9.5 TESTE DE COMPREENSÃO .....	79
10 INTERFACE FINAL .....	84
10.1 INTERFACE E SEUS ELEMENTOS .....	84
10.2 PERSONAGENS.....	95
11 CONCLUSÃO .....	98
REFERÊNCIAS .....	99
ANEXO 1 .....	102
ANEXO 2.....	103

## 1 INTRODUÇÃO

Vive-se em constante pressa. Atualmente, o ritmo de vida levado pelo ser humano está fluindo com tamanha rapidez que falta tempo para executar qualquer outra atividade que não seja aquela relacionada ao trabalho, à sua obrigação. Esse modo de vida desenfreado e acelerado traz sérias consequências para os indivíduos, colaborando para a maior incidência de diversas enfermidades que estão cada vez mais usuais na vida das pessoas. E uma destas doenças que podem comprometer o modo de vida como um todo de um indivíduo é o AVC.

O acidente vascular cerebral é uma enfermidade avassaladora a que qualquer pessoa, seja esta residente de um país com melhores ou piores condições, abastada ou não, está sujeita a ser vítima. As doenças que afligem o Sistema Nervoso Central são, inclusive, grandes causadores de mortalidade e morbidade tanto em países desenvolvidos, quanto nos subdesenvolvidos (STRONG, 2007; ANDRÉ ET AL, 2006; CARVALHO, s.d.).

Sendo uma enfermidade que ocorre de maneira silenciosa, o AVC, caso não leve à imediato óbito, provoca diversas consequências que são traduzidas em sequelas de ordem físicas, cognitivas e emocionais, já que além de toda a limitação que pode ser desencadeada, afeta, também, o modo de vida tanto do enfermo, como dos familiares e pessoas próximas a tal, e suas relações interpessoais, o que pode agravar ainda mais o quadro clínico apresentado pelo paciente (CARVALHO, s.d.). Porém, como explicado por Mathers & Loncar (2006, apud CAMEIRÃO et al., s.d.), o acidente vascular cerebral continuará sendo uma das principais doenças a assolar a população durante os próximos anos.

Visando o tratamento daqueles que foram acometidos por tal enfermidade, diversas técnicas foram e são desenvolvidas e utilizadas de forma a trazer o atual modo de vida do paciente para o mais próximo possível do que era antes de ter sido vítima do AVC.

Tais tratamentos utilizados na reabilitação, porém, muitas vezes são considerados enfadonhos e desgastantes, muitas vezes por demandarem movimentos contínuos e repetitivos, desestimulando o paciente a continuar o processo e impedindo-o de melhorar o mínimo possível. É neste cenário que são inseridos os jogos virtuais.

Videogames caracterizam-se por atividades interativas e envolventes, fazendo com que o usuário sinta-se imerso na atividade proposta. Os jogos possibilitam a realização de atividades repetidas, porém controladas, que são uma alternativa à reabilitação tradicional (JACK, 2001).

O uso dos jogos, porém, não pode ser feito de maneira despreocupada. Ao se pensar no desenvolvimento de um jogo digital que vise a reabilitação de determinado tipo de seqüela causada pelo AVC, diversos cuidados e precauções devem ser tomados, além da realização de diferentes avaliações e técnicas para conferir real efetividade ao jogo.

A prototipagem é um exemplo de técnica que pode ser utilizada em qualquer etapa da projeção (MEDEIROS FILHO et al, 2013), assim como a avaliação heurística é uma forma efetiva de se procurar e buscar soluções para possíveis erros e problemas que o software em desenvolvimento possa apresentar antes da conclusão do produto final. Diversos outros métodos e técnicas são conhecidos e utilizados além das duas supracitadas, principalmente para garantir que o jogo apresente todas as suas características desejadas, sendo ele desenvolvido para diversão, educação, reabilitação, ou qualquer outra finalidade.

Ao se pensar em um jogo para a reabilitação, porém, deve-se atentar principalmente às questões de interação, diversão e cuidados com as necessidades do paciente, sendo necessários maiores precauções no seu desenvolvimento.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Criação de uma interface para um jogo que possa ser utilizado como auxílio e alternativa na reabilitação cognitiva de pacientes que apresentem sequelas deste tipo decorrentes do Acidente Vascular Cerebral. Não será apresentado, por hora, o jogo plenamente funcional.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Levantamento bibliográfico de jogos existentes utilizados em reabilitação de AVC
- Análise de jogos relevantes, tanto pelas autoras, como por outros avaliadores, seguindo as orientações de determinados métodos e técnicas
- Desenvolvimento de jogo e interface primária para ser testada por meio de prototipagem em papel
- Avaliação de tal protótipo para descobrir pontos positivos e negativos, possibilitando a correção destes últimos
- Propor de jogo e interface definitivos que possam servir de auxílio à reabilitação cognitiva de pacientes acometidos por tais sequelas

### **3 O ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL**

Dentre as diversas enfermidades que podem acometer o Sistema Nervoso Central, uma das mais frequentes é o Acidente Vascular Cerebral, comumente conhecido como “AVC”. Tal enfermidade encontra-se “dentro de grupo de maior prevalência em mortalidade e morbidade, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento” (STRONG, 2007, ANDRÉ et al, 2006, apud CARVALHO, s.d.). O AVC, além de causar diversos problemas para a vida de quem é acometido por tal, atinge também, de forma indireta, a família do paciente (SAPOSNIK, 2010), uma vez que toda a rotina do núcleo familiar precisa ser ajustada de forma a suprir as necessidades do enfermo.

Vários são os fatores que podem levar a tal doença: alcoolismo, tabagismo, obesidade, hipertensão, diabetes, entre outros (GUIMARÃES E NUNES, 2013), o que acaba por tornar algumas pessoas mais suscetíveis à tal. E, apenas para caracterizar fisiologicamente o AVC, Carvalho (s.d) explica, através da definição dada pela OMS (2003), que este “é provocado por uma interrupção no suprimento de sangue ao cérebro e ocorre quando uma das artérias cerebrais fica bloqueada ou se rompe”.

São diversos os problemas trazidos por um AVC. Desde o comprometimento de algumas funções importantes ao corpo e vida do ser humano, como cognitivas, sensoriais, comunicativas, entre outras (BARROS, PASSOS E NUNES, 2013, apud GUIMARÃES E NUNES, 2013), até a “perda de controle motor do tronco e extremidades do hemicorpo contralateral à lesão encefálica (hemiplegia ou hemiparesia) e dependência funcional nas atividades de vida diária” (MAIA, 2012). Tudo isso afeta e altera atividades simples realizadas no dia a dia, como comer ou tomar banho, uma vez que o paciente não mais terá autonomia, nem capacidade, para realiza-las sozinho, demandando sempre da ajuda de um segundo indivíduo.

Não obstante, ainda é comum acontecerem problemas de fala, visuais, de locomoção e posicionamento espacial (ALANKUS ET AL, 2010; GUIMARÃES ET AL, 2013; CARVALHO ET AL, s.d.; JACK ET AL, 2001). Além dos problemas supracitados, há também os problemas emocionais e psicológicos, que são descendentes diretos das enfermidades físicas. Devido às limitações causadas, o paciente pode facilmente desenvolver quadros depressivos, o que termina por levar à falta de interesse nas atividades de reabilitação, fazendo-o progredir pouco e não alcançar resultados satisfatórios, obrigando-o, muitas vezes, a estender o seu tempo

de permanência no hospital ou clínica especializada em reabilitação desta natureza (GUIMARÃES E NUNES, 2013).

Para elevar as chances de uma recuperação bem sucedida, os procedimentos de reabilitação devem ser iniciados assim que o paciente obtiver autorização para tal, de preferência ainda nas primeiras semanas após o acidente. A importância de tal fato é que, após decorrido o AVC, ocorre um aumento da circulação sanguínea no local lesionado, bem como do metabolismo na área, o que faz acelerar e aumentar as chances de recuperação, se iniciadas imediatamente assim que possível (GUIMARÃES E NUNES, 2013). Entretanto, apesar das chances de melhoria serem maiores caso tal procedimento seja seguido, a recuperação total da enfermidade ocorre apenas entre 10% e 20% dos pacientes, já que muitos não seguem firme no processo de reabilitação, devido aos fatores supracitados, o que não colabora com a neuroplasticidade cerebral (RAND et al, 2014). Esta, de acordo com Jacobs (2000, apud BORELLA e SACCHELLI, 2008), é caracterizada por “qualquer modificação do sistema nervoso que não seja periódica e que tenha duração maior que poucos segundos”. Em outras palavras, é a capacidade inerente ao cérebro de aprender novas funções sempre que necessário.

O tipo de procedimento mais comumente realizado nos pacientes durante a reabilitação são exercícios que possam ser executados repetidas vezes, visando lidar tanto com os problemas de origem motora, quanto os de outras áreas, como os de cognição. De tal forma, nota-se que a reabilitação do AVC nada mais é do que uma forma de fazer o paciente “reaprender” a realizar determinados atos e ações (RAND et al, 2014), uma vez que “evidências recentes mostram que atividades repetitivas orientadas para treinamento dos membros lesados são benéficas” (SAPOSNIK et al, 2010). Entretanto, muitas vezes as técnicas utilizadas são dispendiosas e entediantes, o que colabora com a falta de interesse e estímulo para que o paciente dê continuidade ao processo, além de, na maioria das vezes, obrigar o enfermo a dirigir-se até o hospital, ou outro lugar, para realizar as atividades (SAPOSNIK et al, 2010).

Para garantir a efetividade e continuidade do tratamento pelo paciente, deve-se buscar atividades alternativas que atendam aos mesmos propósitos dos processos convencionais, mas que possuam um nível maior de estímulo para quem irá realizá-las. Uma possibilidade que está sendo cada vez mais aceita e popularizada é o uso de jogos digitais/virtuais. Tal fato acontece pois estes possibilitam a repetição do movimento, como nas terapias normais, bem como sua intensidade e controle da aceleração, além de não obrigarem o paciente a se deslocar até uma clínica para o tratamento, possibilitando sua permanência em casa, um ambiente familiar e conhecido. (RAND ET AL, 2014; ALANKUS ET AL, 2010; MAIA ET AL, 2012).

Outro ponto importante a ser destacado é a possibilidade de interação com os jogos, uma vez que estes tornam possível uma interação entre o paciente e o cenário/objetivos apresentados pelo computador (SAPOSNIK ET AL, 2010). Além disso, é possível, também, adequar o jogo às necessidades individuais de cada paciente que irá interagir com ele, controlando a duração e intensidade dos movimentos exigidos pelo jogo de forma a atender as limitações de cada um. Deve-se citar, também, que os preços dos jogos digitais não encontram-se mais tão exorbitantes quanto eram antigamente, o que possibilita sua compra por quem irá utilizá-lo, tornando seu uso em domicílio disponível para quando o indivíduo desejar. Tais pontos supracitados contribuem para manter alto o interesse do paciente na reabilitação, mesmo que indiretamente, já que não irá “sentir” que estará em tal processo, o que aumenta as chances de melhoras significativas do quadro em que se encontram (JACK ET AL, 2001; JESUS ET AL, 2008; GUIMARÃES E NUNES, 2013). É importante citar, também, como fator determinante para seu uso e sucesso no tratamento, o fato de que videogames permitem que o usuário se sinta “dentro” do universo do jogo, deixando-o interessado em sua história e ações, colaborando ainda mais com seu interesse (JACK ET AL, 2001).

## 4 JOGOS DIGITAIS

Schuytema (2008, apud LUCCHESE E RIBEIRO, 2009) caracteriza o jogo eletrônico como uma “atividade lúdica formada por ações e decisões que resultam numa condição final. Tais ações e decisões são limitadas por um conjunto de regras e por um universo, que no contexto dos jogos digitais, são regidos por um programa de computador”. O universo no qual o jogo se insere é fator determinante para caracterizar e determinar os objetivos dos usuários, suas ações e desafios para terem sucesso durante o tempo em que permanecerem interagindo com ele.

Apesar da existência de jogos que foram exclusivamente desenvolvidos para serem executados em mídias digitais, como celulares, tablets, computadores e consoles, existem aqueles que foram desenvolvidos tomando como base jogos “físicos” existentes, como jogos de tabuleiro, baralho, entre outros, sendo esta uma forma de representar o mundo “real” dentro do mundo “virtual” (LUCCHESE E RIBEIRO, 2009). Outra definição interessante é fornecida por Salen e Zimmerman (2012), que explicam que “um jogo é um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que implica em um resultado quantificável”.

É inquestionável a forte presença de diversos jogos digitais no cotidiano da população. Dos mais simples aos mais elaborados, para partidas rápidas ou em nível profissional, não há como negar a presença dos jogos e as inúmeras temáticas desenvolvidas. Para fornecer a definição dos jogos, Sato (2010) traz a reflexão de Johan Huizinga, que explica que os jogos são inerentes à sociedade e a cultura, servindo, inclusive, como maneira de expressão.

A busca pelos jogos acontece de forma natural e, geralmente, espontânea, quando se deseja procurar diferentes formas de diversão (ALVES E PADOVANI, 2006). Porém, está cada vez maior a produção de jogos que não possuem como objetivo primário a diversão, mas sim a possibilidade do seu uso na reabilitação e em meios educacionais (PERES ET AL, 2012). Porém, a diversão não deve ser totalmente excluída, uma vez que se desenvolvida de forma eficiente, será um fator de estímulo de suma importância para induzir o jogador a continuar interagindo com o sistema proposto (CYBIS, 2010).

É neste ponto em que se confirma a importância de pesquisas para a determinação do melhor funcionamento do jogo, de forma a atingir o objetivo almejado pelos desenvolvedores: seja a diversão pura ou um software que traga algo “a mais”. É um fator

importante para determinar o sucesso dessa definição é o design participativo, que tem no usuário um elemento crucial para o desenvolvimento do produto durante seus testes.

Seja qual for o propósito, o efetivo desenvolvimento de um jogo precisa contar com diferentes testes e processos para garantir um bom produto final, principalmente por se tratar de um software (JUNIOR ET AL, 2002). São diversas as técnicas existentes que podem ser utilizadas no desenvolvimento dos jogos, e que servem para analisar e integrar a capacidade visual e auditiva dos usuários, além dos sensores de movimento, tornando a experiência da partida mais completa para o jogador (CLUA, 2008, apud PERES ET AL, 2012).

Os jogos divertem e entretêm os usuários que têm contato com eles, possibilitando sua imersão no universo proposto pelo jogo. Esse objetivo é alcançado apenas se forem bem trabalhos e levados em consideração, desde o início da projeção do jogo, questões importantes como roteiro, usabilidade, interface, efeitos e desafios. É graças à execução de diferentes testes de usabilidade, interface e jogabilidade que garantirão um jogo dinâmico para o usuário, evitando, assim, seu descarte por ser considerado um software enfadonho e de difícil compreensão (MEDEIROS, 2015).

No processo de projeto de um jogo, diversos profissionais trabalham em conjunto, caracterizando-o como multidisciplinar e funcional. Demanda uma quantidade extensa de tempo, e responsáveis pelo game design, programadores e artistas são só alguns exemplos da ampla gama de especialistas envolvidos nesse processo. Por ser executado em grupo, o projeto tem a chance de passar por diversos testes e fases importantes, colaborando para garantir um eficiente software final que será bem aceito pelo público que se almeja alcançar (BREYER ET AL, s.d).

O Design apresenta-se como fator fundamental durante o desenvolvimento dos jogos. Estando presente desde a fase inicial da criação do projeto, testes, concepção dos personagens, entre outros diversos itens, é uma condição de garantia para o pleno funcionamento e efetividade do software (PERRY *et al.*, 2007).

Possuindo uma natureza multimídia e interativa, a aceitação do videogame no cotidiano está cada vez maior. Independente do real motivo do seu desenvolvimento, os jogos digitais promovem a melhoria da cognição, a percepção físico-espacial, e ampliam a relação e familiaridade das pessoas com os diversos meios digitais existentes (DA LUZ, 2010).

Videogames fazem uso de sistemas e ambientes computadorizados que utiliza telas para permitir sua exibição, como explicado por Salsbury (apud CYBIS et al., 2010). Abrangem diversos aparelhos que obedeçam essas características, como computadores, celulares (CYBIS

ET AL, 2010), televisões e tablets. Tais jogos, ainda de acordo com Cybis et al (2010), necessitam “oferecer entretenimento e a medida certa de desafios em um ambiente imersivo”.

#### **4.1 JOGOS NA REABILITAÇÃO**

A importância de jogos que podem ser utilizado como medidas efetivas no ensino de pessoas e/ou reabilitação de pacientes está sendo cada vez mais constatada (MEDEIROS FILHO ET AL, 2013). Estes jogos, além do fator diversão, precisam obrigatoriamente entreter o usuário ao passo em que trabalham as questões demandadas pelas necessidades de cada um, podendo ser considerado uma forma de motivação para a continuação do processo.

Diversas são as vantagens geradas pelo uso de jogos digitais na reabilitação, como: controle de ansiedade do paciente, aprimoramento das questões de raciocínio já que possibilita a repetição da ação e/ou movimento, estimulando o usuário a decidir sua própria ação, trabalho de concentração e memória, além de estimular a reconstrução da autoconfiança do usuário (COSTA, CARVALHO E ARAGON, 2000, apud JESUS ET AL, 2008).

Um fator importante de jogos deste tipo é a possibilidade de fornecer um feedback imediato dos dados alcançados pelo jogador durante a partida, além de permitir a escolha do nível e tipo de jogo que melhor se adequa às necessidades individuais de cada um, possibilitando, assim, o monitoramento pelo profissional responsável pelo usuário, e uma significativa melhora na condição do jogador (JESUS ET AL, 2008). Além dos detalhes citados, os jogos trazem, também, o fator “diversão”, que muitas vezes encontra-se ausente do processo tradicional de reabilitação (MURAGAKI ET AL, 2006).

Ao se falar de jogos com propósito de uso em meios educacionais, nota-se que, na maioria das vezes, possuem interfaces atrativas, sons, animações, diferentes ambientes que aparecem de acordo com as ações tomadas pelo usuário, além de possibilitarem a partida em diferentes níveis de dificuldade, sendo esta uma forma de estimular a curiosidade do jogador (JESUS ET AL, 2008).

A premissa dos jogos é possibilitar a interação com uma realidade virtual. Por meio destes softwares, o usuário consegue sentir-se imerso nos ambientes simulados, além de possibilitar a obtenção de feedback de sua performance (SAPOSNIK ET AL, 2010). Um fator importante a ser citado, principalmente no que tange à reabilitação, é a possibilidade do seu uso nas residências dos usuários, uma vez que os jogos, e seus consoles, encontram-se com preços mais acessíveis ultimamente.

Tendo a possibilidade de permanecer em casa, o usuário não perderá a motivação de jogar e, conseqüentemente, continuará o seu tratamento, pois o jogo estará ao seu alcance sempre que desejar utilizá-lo, além de colaborar para a quebra da monotonia proposta pelos exercícios médicos de praxe, e permitir que seja utilizado em conjunto com outras pessoas, estimulando a interação social e um pouco da competição (ALANKUS ET AL, 2010; RAND ET AL, 2014).

Os jogos servirão para aumentar, também, o número de pessoas que farão uso deles em processos de reabilitação, levando-as a não desistir, além de estimularem a quantidade, qualidade e velocidade dos exercícios que podem ser executados por meio dos jogos digitais (ALANKUS ET AL, 2010). Este autor, porém, ressalta a importância da supervisão de um profissional responsável pelo processo para garantir que o usuário realize os movimentos da forma correta, fazendo-os memoriza-los e possibilitando, assim, a reprodução deles em casa, além de serem responsáveis por trabalhar o motivacional dos pacientes. Albuquerque e Scalabrin (2007, apud SOUSA, s.d.) afirmam ainda que “o ambiente virtual por meio de jogos, promove a interação do paciente através das reações de equilíbrio proporcionadas pela sensação de experimentar uma realidade diferente”.

Por meio dos jogos, o paciente tem a possibilidade de não limitar seu tratamento apenas às formas tradicionalmente utilizadas em práticas de reabilitação, o que pode colaborar com a quebra da monotonia inerente ao processo. São diversos os tipos de jogos que podem ser utilizados, tendo sua escolha dependente do tipo e gravidade de lesão conseqüente do AVC, ou de qualquer outra enfermidade que também cause sequelas. Esses softwares muitas vezes possuem (e recomendável possuir) diferentes níveis e tipos de jogo, e possibilitam a execução de movimentos e comandos singulares à cada necessidade individual. Em adendo, a realidade virtual, ou aumentada, possibilitada pelos jogos, é uma forma de simular o cotidiano do usuário, com as ações que este comumente executaria, facilitando sua aceitação e treinando-o para, aos poucos, se reacostumar à sua própria realidade diária (CARDOSO ET AL, 2004).

## **4.2 USO DO TABLET**

Para a projeção do jogo proposto e sua interface, definiu-se uso do tablet baseado no fato de que este dispositivo é de conhecimento geral do público, além de que, atualmente, pode ser encontrado por preços acessíveis ao consumidor uma vez que são produzidos por diferentes empresas.

Os tablets estão sendo gradativamente mais bem aceitos. Com a crescente evolução da tecnologia, passou-se a substituir o uso de computadores tradicionais por diversos dispositivos móveis. Estes, inclusive, passaram por sua própria evolução, resultando nos tablets e smartphones amplamente utilizados hoje. A preferência pelo uso de tais dispositivos dá-se, como já previamente citado, pelo fato do seu custo ter sido reduzido com o passar dos anos, além de serem leves e não obrigarem o usuário a manter-se apenas em um local de trabalho, permitindo sua locomoção para e como desejar, sem deixar de fazer uso do dispositivo (JUNIOR, 2012).

Outro ponto positivo a ser notado acerca dos tablets é o tamanho da tela. Apesar de serem produzidos e comercializados com diferentes dimensões, seus visores tendem a ser maiores do que os dos smartphones mais comuns, o que facilita a aceitação do seu uso pelos profissionais responsáveis pelo jogo, além de possibilitarem um melhor acesso às informações e feedbacks obtidos com os resultados do jogo (JUNIOR, 2012).

Apesar da preferência pelo uso em tablets, a execução do jogo poderá não limitar-se apenas a tal dispositivo, uma vez que alguns usuários podem preferir utilizá-los em smartphones. Porém, independente da vontade do usuário, para garantir a efetividade e boa execução de um jogo, o mesmo precisa ser desenvolvido por uma equipe em que esteja presente um bom game designer, garantindo, assim, que todo o processo de criação e desenvolvimento do mesmo seja, de fato, efetivo.

## 5 GAME DESIGN E GAME DESIGNER

O Design para os jogos digitais vem com a função de pensar, desenvolver e promover boas experiências de jogo, que tenham um significado e que sejam coerentes com todo o universo e objetivos propostos no jogo, facilitando sua compreensão para seus futuros usuários. É o Design que permite o estudo de todos os pontos, sejam eles positivos ou negativos, do sistema proposto, além de possibilitar a real interação do usuário com o jogo (Salen e Zimmerman, 2012). Os autores também explicam que a criação de experiências prazerosas para os usuários é um dos fatores determinantes para que o processo de Design do jogo seja efetivo, e que tal objetivo recebe o nome de “interação lúdica significativa”, ou “meaningful play”. “A interação lúdica significativa surge da interação entre os jogadores e o sistema do jogo, bem como do contexto em que o jogo é jogado” (SALEN E ZIMMERMAN, 2012).

Conceituando o Design, Salen e Zimmerman (2012) também explicam que este é “o processo pelo qual um designer cria um contexto a ser encontrado por um participante, a partir do qual o significado emerge”.

O “game designer” tem um papel de extrema relevância para o processo de criação e desenvolvimento de um jogo. Suas funções na equipe são diversas: pode atuar na escrita de documentos sobre o Design, na determinação dos objetivos e da lógica do jogo, projeção da interface a que o usuário terá acesso, concepção da história do jogo e seus diálogos, além de realizar testes com o software para garantir seu bom funcionamento (JUNIOR ET AL, 2002). Todas essas responsabilidades expõem o fato de que a função desse profissional não se restringe à arte visual do jogo, mas sim à visão do jogo como um todo (TAVARES, 2005).

Em suma, é responsável por toda a mecânica do jogo. Desde seu funcionamento até as questões de layout e estética, dando início ao game design em si, ao planejar a forma como o jogo irá funcionar e comportar-se diante de um usuário específico. A escolha do público-alvo é um fator ao qual esse profissional deve atentar-se desde o início do processo, já que é a escolha do perfil que permitirá a criação das propriedades do jogo em desenvolvimento, grau de dificuldade, controle, contexto, entre outras características (SATO, 2010).

A participação do game designer finda apenas após o jogo estar completamente terminado e testado. A concepção inicia já tendo diversas informações como base: enredo, universo em que o jogo será ambientado, história do personagem principal ou até mesmo a mecânica do jogo.

Brathwaite (2009, apud SATO, 2010) explica que o “game design é o processo de criar a disputa e as regras de um jogo”, além de frisar a importância de buscar promover a motivação para o jogador, por meio de objetivos.

Existem diferentes recomendações para o auxílio do desenvolvimento de um bom game design. Algumas podem ser encontradas no modelo “The 400 Project”, de Barwood e Falstein (2006, apud ALVES E PADOVANI, 2006). Dentre elas, podem-se citar a necessidade de identificar limitações do jogo, possibilitar que o jogador explore o mundo apresentado, permitir que saiam do jogo, além de ser divertido. Um bom game design garante que o jogador se sentirá integrado à história do jogo, facilitando suas escolhas e decisões (SATO, 2010).

Outras recomendações também foram sugeridas por Federoff (2002, apud ALVES E PADOVANI, 2006), que as subdividem em três diferentes categorias: “Interface, Mecânicas de Jogo e Gameplay”. Afirma-se que, para um game design eficaz, é necessário que os controles referentes ao jogo sejam aprendidos de forma fácil e intuitiva; a interface seja simples e de fácil entendimento; a escolha de cores, tipografia e diálogos deve ser condizente com o tema proposto; deve ser possível corrigir um erro que apareça com auxílio de mensagens fornecidas pelo sistema; além de possuir uma boa história e efeitos aplicados (PERES ET AL, 2012).

O estudo da mecânica a ser desenvolvida para o jogo é outro tópico que precisa ser analisado desde o início da concepção, pois ela será responsável pela interação e funcionamento do jogo (SATO, 2010).

## **5.1 INTERFACE**

A jogabilidade é um importante fator a ser estudado durante o processo de criação de um jogo. É ela quem vai determinar a experiência que o usuário terá ao entrar em contato com o game, além de ditar o modo como o jogador irá atingir os propósitos pré-determinados do jogo (MEDEIROS, 2015). Uma boa jogabilidade necessita de uma interface bem desenvolvida e compreensível ao usuário.

Ao iniciar qualquer software, o primeiro contato pode afetar a opinião primária do usuário, levando-o a criar um pré-conceito tanto para uma opinião boa quanto para uma ruim. Por isso, uma boa interface é essencial ao jogo, uma vez que sua análise primária acaba por influenciar tanto a aceitação do usuário quanto o próprio funcionamento do jogo (BARROS, 2015). É a interface que vai ser responsável pela comunicação entre o usuário e o software, e é

através dela que o sistema irá transmitir toda a informação e objetivos necessários ao jogador (SOUZA, 1999, apud BARROS, 2015).

Cybis (2010) explica que “o trabalho envolvendo o uso de um software será menos produtivo se o software for desnecessariamente difícil de usar. O usuário tem um objetivo relacionado ao seu trabalho, então ficar ‘brigando’ com a interface não faz sentido”. O autor ainda explica que o usuário precisa usar o seu tempo no jogo preocupando-se com a atividade de jogar em si.

A interface precisa garantir uma boa comunicação entre o sistema e o usuário, facilitando as interações com o software (ELLWANGER ET AL, 2013). Se for projetada sem levar em consideração esses cuidados e informações, pode despertar frustração e sentimento de falha nos usuários. O designer deve ter sempre em mente a forma como irá ocorrer a interação entre o jogador e o sistema, e levar em conta que a interface precisa divergir entre cada jogo com diferente temática criada, para facilitar a interação do usuário (BARROS, 2015).

Não só de jogos para entretenimento é feito o mercado: hospitais, escolas e instituições públicas fazem uso de jogos para levar informação para quem precisa. Uma boa pesquisa, e desenvolvimento de interface, para jogos com finalidade educacional ou terapêutica são de suma importância, pois além de atrair e prender a atenção do aluno ou paciente, é pela interface que se dará a comunicação do usuário com o seu responsável, permitindo que o profissional avalie seu desempenho (ELLWANGER ET AL, 2013).

Independentemente da finalidade do jogo, ele deve possuir uma interface visualmente atrativa ao jogador e relacionada com a história e tema que serão apresentados, permitindo maior imersão do usuário (BARROS, 2015).

## **5.2 - USABILIDADE**

Medeiros (2015) expõe a conceituação de usabilidade pela ISO/IEC 9126, colocando como “um conjunto de atributos de um software relacionado ao esforço necessário para seu uso e para o julgamento individual de tal uso por determinado conjunto de usuários”. Relata ainda a importância de algumas características da usabilidade, como a ‘inteligibilidade’, que permite os usuários entenderem as características e funcionalidades de um software, a ‘apreensibilidade’, que é a capacidade do software de permitir o aprendizado do seu uso por quem irá manuseá-lo, e a “atratividade”, relevante para chamar e ganhar a atenção de um possível usuário, entre outros (MEDEIROS, 2015).

É sabido que jogos são fortes instrumentos de aprendizagem e tratamento, além de estimularem e motivarem o usuário. Porém, para sejam bem sucedidos, os jogos precisam possuir uma usabilidade apropriada tanto ao propósito quanto ao usuário alvo, facilitando seu uso. Caso contrário, o jogo pode vir a ser de difícil manuseio e entendimento, levando o jogador a largá-lo, e fazendo com que o software desenvolvido perca seu propósito (GURGEL ET AL, 2006).

Nielsen (1993, apud FREIRE ET AL, s.d.) explica que o software que possui uma usabilidade eficiente permite que usuário aprenda a interagir de forma descomplicada, tornando seu uso efetivo e com poucas ocorrências de erro, cumprindo a função junto ao público-alvo para o qual foi designado.

Apesar do entretenimento não ser o objetivo principal em alguns jogos, o desenvolvimento de uma usabilidade adequada não exclui totalmente esse fator. Ao iniciar o processo de elaboração do jogo, é necessário pensar no quanto será desafiador ao usuário e contemplar etapas criadas de forma criativa, tornando agradável a experiência e permitindo estímulos que conquistem atenção (PERES ET AL, 2012).

Deve-se, contudo, atentar que os jogos voltados para o ensino e reabilitação precisam de maior cuidado no desenvolvimento da interface e consequente usabilidade, uma vez que seu uso eficiente pelo usuário, aluno, ou paciente, se dará apenas se o jogo proposto atuar da forma desejada pelo profissional responsável, resultando em aprendizado ou na melhora durante o tratamento. Apesar de ser relativamente recente, a preocupação com a usabilidade nos jogos deve ser constante e presente, principalmente no desenvolvimento daqueles com finalidades mais sérias (GURGEL ET AL, 2006).

A preocupação com pontos de salvamento durante o jogo, obtenção de feedback, facilidade, complexidade e funcionamento de um jogo são algumas das questões a serem estudadas ao se pensar em usabilidade. Esses são alguns dos fatores que o game designer, juntamente com a equipe que participará da produção, devem atentar ao iniciar o desenvolvimento de tal software. Tais fatores devem ser aplicados de forma crítica, visando ampliar a motivação do futuro usuário. Ao atender tais necessidades, o game designer irá garantir que o software esteja apto a proporcionar desafios e diversão ao usuário. Para os jogos voltados para reabilitação ou ensino, o cuidado com esses pormenores deve ser alvo de maior atenção para não torná-los enfadonhos para os usuários, impossibilitando-os de assimilarem o que se almeja ensinar e alcançar (GURGEL, ET AL, 2006).

Um jogo precisa permitir que o usuário tenha sensação de liberdade enquanto o utiliza, seja para fazer escolhas, resolver desafios, avançar fases ou explorar o universo em que

se insere a trama de forma completa. Porém, a atenção com a usabilidade não deve se voltar apenas à jogabilidade, mas também se os controles do jogo serão facilmente assimilados, repercutindo na interação com as áreas prévias ao início do jogo e menus de pausa. É função do game designer atentar a esses fatores, reduzir o tempo que o usuário “perde” ao tentar entender como acontece o jogo e como precisa interagir com ele e otimizar o tempo que o usuário ficará imerso na atividade, propiciando tanto diversão como aprendizagem e/ou reabilitação, garantindo o entusiasmo do jogador e a consequente continuidade do jogo e do processo. São fatores decisivos tanto de uso quanto de compra de algum jogo as questões de interface, de interação com elementos dos jogos, fluidez das informações, e entendimento das possibilidades que o sistema oferece (GURGEL ET AL, 2006).

Diversos testes são realizados para garantir a efetividade da usabilidade de um jogo, permitindo que os responsáveis pelo seu desenvolvimento corrijam eventuais erros que possam aparecer e evitar outros. A simples observação de um possível usuário utilizando o software desenvolvido, com posterior feedback do que achou do jogo, são formas de avaliação, assim como avaliações heurísticas e prototipagens (PERES ET AL, 2012).

### **5.3 - COGNIÇÃO**

A cognição é responsável por diferentes funções mentais que incluem atenção, memória, raciocínio, compreensão, entre outras. É ela quem possibilita que o homem entenda e se relacione com o mundo ao ser redor e com os objetos contidos neste (PARENTÈ E HERRMANN, 1996, apud CARDOSO, 2004).

No que tange à cognição, suas principais habilidades podem ser distribuídas em ‘memória’, que diz respeito ao resgate de informações ou dados obtidos por vivências e aprendizados; ‘atenção’, responsável pela possibilidade de um indivíduo se concentrar em determinada ação ou atividade e manter o foco durante o processo; ‘resolução de problemas’, que é a procura por soluções e seu uso em face de novas situações; e ‘habilidade espacial’, que é compreender o posicionamento de objetos no espaço levando em consideração seu volume, direção, entre outros, seu comportamento dentro do espaço, e a relação do seu próprio corpo quanto a ele (GIL 2002, apud MURAGAKI, 2006). Indivíduos que tenham algum dano a nível de cognição precisam passar por processos que ajudem-no tanto física quanto emocionalmente.

Consequente à decorrência de um acidente vascular cerebral (AVC), o paciente fica suscetível a diversos problemas e lesões a nível cerebral, motor, cognitivo, entre outros. Quando

o cérebro é acometido por algum tipo de lesão, há uma enorme chance do seu ‘funcionamento’ ficar comprometido por ele não conseguir mais transmitir as informações necessárias, ou por certas áreas ficarem ‘inacessíveis’. Tudo isso pode gerar uma série de problemas como alterações de comportamento, problemas de equilíbrio e motricidade, sensibilidade afetada, cognição prejudicada, entre diversos outros (MURAGAKI et al, 2006). A vítima não é necessariamente acometida por apenas um desses problemas, mas sim, muitas vezes, por mais de um ao mesmo tempo.

Com o comprometimento, ou até mesmo a perda de alguma dessas funções decorrente de algum dano cerebral, surge a necessidade de se iniciar de forma imediata um processo de reabilitação que tenha como foco a recuperação e o estímulo de habilidades cognitivas e funcionais do indivíduo. Tal recuperação faz-se possível graças à neuroplasticidade (Cardoso et al, 2004), que é a capacidade natural do cérebro de se regenerar e encontrar novos “caminhos” para executar determinada ação.

Uma das maiores dificuldades encontradas relacionadas à reabilitação é a questão da monotonia que faz com que muitos pacientes interrompam o processo. Muitas vezes tal fato ocorre pela forma tradicional de reabilitação exigir uma grande demanda de tempo para ser efetiva, além de precisar que tanto o paciente, quanto as pessoas que convivem com ele, tenham persistência em continuar o processo (JESUS ET AL, 2008). A participação ativa de família e amigos próximos ao paciente é de suma importância para o sucesso do tratamento, uma vez que o apoio recebido será uma forma de estimular a continuidade do tratamento (MURAGAKI, 2006).

O processo de reabilitação cognitiva pode ser comparado ao processo de aprendizagem do ser humano, uma vez que o propósito em ambos os casos é ensinar algo tendo alguém com pleno conhecimento na área responsável por transmitir o conhecimento e compartilhar o método correto (JESUS ET AL, 2008).

A reabilitação com foco na melhora cognitiva do indivíduo irá trabalhar suas limitações de forma a desenvolver novos meios, sejam eles físicos ou mentais, para o paciente conseguir superá-los e tentar trazer sua vida o máximo possível à normalidade (JESUS ET AL, 2008). Diferentes técnicas e métodos podem ser utilizados para trabalhar a reabilitação, inclusive através do uso de diferentes softwares (JESUS ET AL, 2008). É nessa questão de diferentes técnicas de reabilitação que os jogos entram como uma ferramenta efetiva para tal.

Jogos digitais são lúdicos, dinâmicos, possibilitam a interação com ferramentas tecnológicas como computadores e tablets, além de permitirem e facilitarem a relação do indivíduo com o computador, tornando-o mais autoconfiante e seguro para exercer a atividade

necessária na ferramenta. Por possuir tais características, e permitir a configuração para melhor atender às necessidades de quem o manipula, o uso dos jogos é recomendado para pessoas com diferentes faixas etárias e, caso encontrem-se em tal condição, em diferentes níveis de reabilitação, além do seu uso não limitar-se apenas ao ambiente hospitalar (MURAGAKI, 2006).

## 6 MÉTODOS E TÉCNICAS

Para dar seguimento ao andamento do trabalho, diferentes técnicas de pesquisa e avaliação serão aplicadas no seu decorrer. Alguns métodos serão aplicados apenas pelas responsáveis pela pesquisa, enquanto outros contarão com a participação de terceiros na sua execução.

Os métodos e técnicas escolhidos para a execução do trabalho, desde o início da pesquisa, até chegar na proposta final da interface, foram: pesquisa bibliográfica de trabalhos e jogos semelhantes, Grupo de Foco, Critérios Ergonômicos, Avaliação Heurística, Prototipagem, Prototipagem em Papel, Método de Inspeção Semiótica (MIS) e Teste de Compreensão. A explicação de cada um encontra-se a seguir.

**Figura 1 - Fonte da imagem do fundo: <http://mangodesign.com.au/wp-content/uploads/2015/01/evaluation.gif>**



### 6.1 GRUPO DE FOCO

O grupo de foco é uma técnica utilizada para obter dados fornecidos pelo usuário sobre suas impressões, necessidades, expectativas e demais opiniões acerca do material que for apresentado a ele. A técnica, como explicado por Santa Rosa e Moraes (2008), consiste em “uma entrevista em grupo (em geral de seis a nove participantes), conduzida por um moderador e que se baseia em uma lista de perguntas previamente definida, denominada roteiro de discussão”. Com a execução do Grupo de Foco, objetivou-se coletar dados e considerações relacionados a uma série de perguntas e tópicos previamente determinados, além do teste de alguns jogos selecionados, bem como uma discussão acerca dos mesmos. Os participantes

foram questionados acerca do interesse individual para com jogos eletrônicos, qual plataforma preferem utilizar, tipo de jogo preferido, o que sabem sobre jogos utilizados durante o processo de reabilitação, quais características acreditam ser importantes para uma boa interface.

Após tais questionamentos, os participantes foram convidados a testar os jogos selecionados e, a seguir, responder algumas perguntas. Foi requisitado que expusessem suas opiniões quanto ao possível uso destes como alternativa na reabilitação, avaliando suas complexidades, cores e contrastes, limitações e estímulos.

A aplicação de tal técnica no desenvolvimento do trabalho obedeceu o número sugerido de participantes, tempo mínimo e outras indicações fornecidas. Durante sua execução, foi realizado o registro em áudio das falas dos participantes. Estes debateram e teceram comentários acerca dos questionamentos realizados e dos testes realizados de maneira livre.

Apesar de haver a recomendação de que o Grupo de Foco seja realizado com participantes que representem o público final para o qual o produto desenvolvido está sendo criado, tal indicação não pôde ser plenamente seguida uma vez que o acesso a pacientes que tenham sido acometidos por acidente vascular cerebral nem sempre é possibilitado, além da questão do tempo hábil necessário para a realização do trabalho aqui apresentado. Tendo em vista tais fatores, a aplicação de tal técnica deu-se com a participação de seis pessoas diferentes, que possuíam entre 19 e 31 anos, e que tinham considerável experiência e conhecimento suficiente acerca de jogos utilizados em meios digitais. Os avaliadores, em sua maioria, eram estudantes universitários, porém todos eram *gamers*.

O roteiro desenvolvido para o teste foi feito de forma que não influenciasse qualquer opinião que pudesse vir a ser externada pelos participantes da dinâmica, e sua execução deu-se em duas partes: a primeira contou com perguntas introdutórias e pessoais para cada indivíduo, e segunda parte consistiu em questionamentos voltados para o foco de interesse da pesquisa. Cada participante recebeu um número para sua caracterização e melhor identificação pelas alunas que conduziam o trabalho, além de ser uma maneira de resguardar suas identidades, garantindo suas privacidades, como sugerido por Santa Rosa e Moraes (2008). A identificação deu-se de “P1” até “P6”, onde “P” significa “participante”. As discussões geradas durante a execução do Grupo de Foco foram gravadas em forma de áudio, mediante autorização dos avaliadores, onde o acesso posterior à elas aconteceu apenas pelas alunas.

## 6.2 CRITÉRIOS ERGONÔMICOS

O teste do primeiro modelo de protótipo foi feito utilizando os critérios ergonômicos sugeridos por Bastien e Scapin em 1993 (apud SANTA ROSA E MORAES, 2008). Tais critérios serão adotados de forma a auxiliar a próxima etapa do processo, onde serão usadas as heurísticas propostas por Nielsen e Molich, para interface desta próxima fase já possuir o maior número de características possíveis semelhantes à versão final, visando reduzir ainda mais o número de problemas e empecilhos que poderiam ser encontrados.

Serão avaliados oito diferentes critérios, como sugeridos pelos autores. São estes: “Condução”, que é a forma de mediar a interação do usuário com o sistema, “Carga de Trabalho”, para verificar a complexidade da tarefa proposta, “Controle explícito”, visando analisar o controle do usuário sobre o sistema relacionado às suas ações executadas nele, “Adaptabilidade”, se este possibilita seu uso por diferentes usuários que possuam diversas condições e preferências. Haverá, também, a análise quanto a “Gestão de Erros” para verificar se o sistema apresentado consegue evitar que problemas ocorram em demasia e, caso ocorram, apresentem alguma forma de aviso e/ou correção, e “Homogeneidade/consistência”, onde se avaliará se a escolha da interface e seus elementos possuem relação e lógica entre si, estando de acordo com o tema escolhido e sendo facilmente aceitos e compreendidos pelo público. Por fim, os dois últimos critérios que serão discutidos serão os “Significados de Códigos”, para conferir se as informações que se deseja passar na interface estão sendo devidamente compreendidas, e “Compatibilidade”, ou seja, se as características individuais de cada indivíduo e as propriedades do sistema, desde a organização da informação, passando pelos comandos inseridos, até a interação com a temática do ambiente em que o jogo se insere podem ser facilmente compreendidos.

A maior parte dos critérios aqui apresentado possui, também, subcritérios. Estes serão igualmente avaliados e seus resultados serão levados em consideração ao se pensar na melhora da interface.

O uso dos critérios ergonômicos deu-se após o teste do protótipo em papel do jogo e interfaces propostos pelos avaliadores. Objetivou-se recolher e analisar os dados e informações obtidos de forma a averiguar se o que estava sendo proposto de fato atendia os requisitos pré-determinados.

### 6.3 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

A avaliação heurística dá-se como uma alternativa para avaliação de interfaces tendo como base uma lista itens pré-estabelecidos para serem discutidos e avaliados durante o processo. É utilizada para identificar possíveis problemas ainda durante o processo de desenvolvimento da interface, e ajudar a resolvê-los, evitando que tais contratempos sejam detectados apenas no final do desenvolvimento do sistema, obrigando os desenvolvedores a despenderem ainda mais tempo e dinheiro na sua execução (CUPERSCHMID E HILDEBRAND, 2013).

Cybis (2010) afirma que “uma avaliação heurística representa um julgamento de valor sobre as qualidades ergonômicas das interfaces humano-computador”. O autor explica, também, que o uso da avaliação heurística acontece quando se almeja a análise de algum sistema interativo para encontrar prováveis problemas e impencílios que atrapalhem as ações do usuário enquanto fazem uso do software. Santa Rosa e Moraes (2008) explicam que a Avaliação Heurística é um “método de inspeção para encontrar determinados tipos de problemas em uma interface do usuário”.

Tal avaliação é feita por indivíduos que tenham conhecimento prévio acerca do que será estudado e que tenham capacidade de avaliar sem a influência de opiniões diversas para detectar possíveis problemas que possam comprometer a boa jogabilidade do usuário final. A avaliação é feita tendo como base uma lista de critérios já previamente determinados, como já citado anteriormente, e a obtenção dos resultados dá-se de forma objetiva e rápida. Deve-se ressaltar, entretanto, que a Avaliação Heurística não resolve sozinha quaisquer problemas detectados e nem explica os procedimentos para resolve-los. Sua função é detectar tais problemas e onde podem ser otimizados (CUPERSCHMID E HILDEBRAND, 2013). Em outras palavras, as Heurísticas atuam como guias que auxiliam os avaliadores mostrando pontos de análises relevantes e otimizando o tempo demandado pelo processo (MEDEIROS, 2015).

A Avaliação Heurística, de acordo com Santa Rosa e Moraes (2008), foi criada em 1990 por Jacob Nielsen e Molich. Estes propuseram dez Heurísticas diferentes que possibilitam a análise e discussão de diferentes fatores, são elas: “Visibilidade do estado do sistema”, “Mapeamento entre o sistema e o mundo real”, “liberdade e controle ao usuário”, “Consistência e padrões”, “Prevenção de erros”, “Reconhecer em vez de relembrar”, “Flexibilidade e eficiência de uso”, “Design estático e minimalista”, “Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros”, “Help e documentação”.

**Figura 2 - As dez Heurísticas propostas por Nielsen e Molich (1990, apud Santa Rosa e Moraes, 2008)**

<b>AS DEZ HEURÍSTICAS DE NIELSEN E MOLICH (1990)</b>	
H1 : VISIBILIDADE DO STATUS DO SISTEMA	O sistema precisa fornecer feedback para o usuário, guiando-o pelas interfaces e informando-os onde se encontram, além de fornecer dados claros.
H2 : EQUIVALÊNCIA ENTRE O SISTEMA E O MUNDO REAL	Recomenda-se o uso de linguagem que seja facilmente compreendida pelo usuário ao invés de linguagem técnica.
H3 : CONTROLE DO USUÁRIO E LIBERDADE	Sistema deve permitir o controle do usuário, possibilitando que este possa tomar decisões e refazer ações.
H4 : CONSISTÊNCIA E PADRÕES	Aconselha-se o uso de convenções já utilizadas, como a cor azul para links da internet. Linguagem, cores e posicionamentos devem ser consistentes em toda a interface.
H5: PREVENÇÃO DE ERROS	Focar nas etapas do projeto para prevenir erros e recomenda-se o uso de botões para cancelar ações e configuração de preferências.
H6: RECONHECIMENTO EM VEZ DE MEMORIZAÇÃO	Objetos, ações e opções devem estar visíveis. Instruções de uso devem ser disponibilizadas e seu acesso possibilitado na interface que o usuário preferir.
H7: FLEXIBILIDADE E EFICIÊNCIA DE USO	O sistema precisa possibilitar o uso tanto por usuários novatos quanto por experientes.
H8: ESTÉTICA E DESIGN MINIMALISTA	Apenas as informações relevantes devem ser apresentadas e estas precisam aparecer na ordem comum à qual o usuário está habituado.
H9: AJUDAR OS USUÁRIOS A RECONHECER, DIAGNOSTICAR E RECUPERAR AÇÕES ERRADAS	As mensagens de erro precisam ser claras e com linguagens simples. Devem indicar o problema ocorrido e possibilitar sua resolução.
H10: HELP E DOCUMENTAÇÃO	O sistema precisa possibilitar o fácil acesso às instruções para lidar com o mesmo, além da documentação referente à si.

A análise através da Avaliação Heurística, apesar de ser melhor aproveitada quando utilizada antes do desenvolvimento completo do sistema, pode ocorrer em qualquer fase do processo: desde o início da concepção do sistema a ser desenvolvido e sua interface, até o momento que antecede sua real produção (MEDEIROS, 2015).

## **6.4 PROTOTIPAGEM**

Apesar do trabalho aqui apresentado consistir em um jogo e sua interface para o meio digital, outra forma de avaliar se este será efetivo é através da construção de protótipos físicos. Fazendo uso de tal técnica, é possível avaliar se o sistema idealizado será efetivo e se cumprirá de fato o objetivo para o qual foi desenvolvido. Os testes por meio dos protótipos

podem ser realizados em diversas etapas do desenvolvimento do sistema e não obrigatoriamente precisam possuir a mesma riqueza de detalhes que o produto final irá ter (MEDEIROS FILHO, 2013).

Os protótipos iniciais nunca serão tão visualmente atraentes como os construídos posteriormente. Desde versões em papel, passando por tabuleiros feitos à mão e que usam objetos extras para simular a peça que se deseja construir, até um esboço interativo ainda não finalizado, são diversos os materiais que podem ser utilizados no desenvolvimento de um protótipo (SALEN E ZIMMERMAN, 2012). Porém, tais autores complementam: “o protótipo é mais do que uma apresentação de slides interativa – é um jogo realmente jogável que começa a resolver os desafios do design do jogo como um todo”.

Santa Rosa e Moraes (2008) explicam que um protótipo “é uma representação limitada de um design que permite aos usuários interagir com ele e explorar a sua conveniência”. É possível representar, por meio de protótipos, a idéia do sistema final idealizado em escala reduzida, os próprios softwares ainda em desenvolvimento, ou até mesmo a representação do produto final fazendo uso de materiais simples e baratos, como o papel (SANTA ROSA E MORAES, 2008). O uso de protótipos é recomendado, inclusive, ainda durante o processo de conceituação do jogo, pois permite a análise e visualização do comportamento de uma idéia primária (SATO, 2010).

É importante que a interface do jogo proposto neste trabalho passe pelo processo de prototipagem, uma vez que fazendo uso de tal técnica será possível a coleta de opiniões e sugestões acerca da proposta, sugestões de melhorias, e visualizar como o usuário se comporta perante o sistema apresentado, uma vez que o protótipo é desenvolvido de forma a simular determinadas características equivalente às que o produto final irá apresentar. Além disso, permite a análise assertividade dos objetivos propostos, se estes estão sendo bem compreendidos e alcançados, a confirmação se a plataforma escolhida para o software será, de fato, suficiente e apropriada para tal, entre outros. É digno de nota, também, que o uso de protótipos para testes é eficiente não só com aqueles que estão responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do projeto, mas também com os possíveis representantes do público alvo para o qual o projeto se destina.

Os protótipos dividem-se em dois diferentes tipos: baixa e alta precisão. Para a construção dos primeiros, faz-se uso de materiais simples, baratos e fáceis de serem encontrados, como papel e cartolina, materiais que não possuem nenhuma relação com aqueles que virão a ser utilizados na concepção e construção do produto definitivo. Sua execução é

rápida e possuem fácil construção, além de já permitirem a pré-visualização do que virá a ser o produto definitivo.

Já ao se fazer uso de prototipagem de alta-precisão, aconselha-se o uso de material que se assemelhe àquele visado para a construção do sistema final, de forma a torna-la equivalente à idéia definitiva proposta (SANTA ROSA E MORAES, 2008). A prototipagem de alta-precisão no caso de um jogo dá-se pela construção da interface sugerida, a possibilidade de executar certos comandos, tomar determinadas decisões, e testar se os dados propostos serão bem assimiladas e aceitas pelos usuários.

## **6.5 PROTOTIPAGEM EM PAPEL**

Dentre os tipos de prototipagens possíveis, escolheu-se, para a execução deste trabalho, a prototipagem em papel, um dos tipos de baixa-precisão. Como já explicitado por Santa Rosa e Moraes (2008), este tipo de prototipagem permite a “representação limitada de um design que permite aos usuários interagir com ele e explorar sua conveniência”. A escolha de por tal técnica deu-se pelo fato da possibilidade de visualização simplificada da interface final proposta, além de permitir a identificação, análise e melhorias de eventuais erros e outras adversidades que possam vir a ser encontrados por aqueles responsáveis pelo teste.

Como o processo de concepção e desenvolvimento de um jogo e sua interface é complexo, além de demandar constantes estudos e aprimoramentos para alcançar um resultado final satisfatório, a prototipagem em papel vem como uma opção eficiente para testar certos requisitos e características. Mesmo sendo construído com materiais simples que nada se assemelham ao real que será utilizado, e não sendo capaz de detectar os pontos negativos em sua totalidade, torna viável o entendimento de possíveis problemas e maneiras de resolvê-los de forma prática e barata, evitando, ainda, futuros gastos caso tal detecção ocorresse apenas quando o produto se encontrasse no seu estágio final. Entretanto, é importante ter em mente que tal técnica sozinha não é suficiente e que são necessários a realização de testes posteriores por meio de diferentes outros métodos para alcançar resultados verossímeis (SANTA ROSA E MORAES, 2008).

Para a construção do primeiro protótipo do jogo, fez-se uso da prototipagem em papel de baixa fidelidade, sem o uso de cores, e com a presença apenas de elementos simples. Foi tomada tal decisão para o teste pois se almejava obter avaliações e opiniões acerca da interface primária proposta de modo a aperfeiçoá-la antes de dar seguimento aos testes. Tal

protótipo terá como avaliadores doze diferentes indivíduos que possuem certo contato e conhecimento sobre usabilidade e interfaces. Passado o teste primário, todos os dados obtidos serão analisados e estudados, identificando e definindo quais sugestões propostas são de fato importantes e relevantes para a melhoria da interface, seguida pela execução das mesmas. Tendo em vista todos os resultados obtidos, seguir-se-á para a construção de um protótipo de alta fidelidade que possa simular a interface final proposta, já com as melhorias sugeridas. Esta, porém, não possuirá a animação que deverá constar no produto final definitivo.

Neste protótipo melhorado da interface já estarão presentes as cores definidas para cada elemento existente na mesma, os desenhos completos dos animais-personagens e diversos outros componentes do cenário, e tentará simular, novamente, como ocorrerá o real funcionamento do jogo. O protótipo plenamente funcional do jogo, quase o produto definitivo para a distribuição, ainda não será executado neste trabalho.

## **6.6 MIS – MÉTODO DE INSPEÇÃO SEMIÓTICA**

O Método de Inspeção Semiótica, “MIS”, é um método desenvolvido por Clarisse Sieckenius de Souza, de engenharia semiótica, que tem como objetivo a análise e detecção de falhas comunicações dos elementos, ações e respostas da interface apresentada. É um método qualitativo e pode ser realizado por mais de uma pessoa.

Para compreensão e execução dos cinco passos propostos pelo “MIS”, é importante o entendimento do significado dos signos. Estes são elementos presentes na interface que possuem significados ou utilidade, podendo ser estáticos, dinâmicos ou metalinguísticos: os estáticos são aqueles que, mesmo quando selecionados pelo usuário do software, não reproduzem qualquer tipo de movimento, enquanto os dinâmicos apresentam movimentação, independente de terem sido acionados ou não. Já os metalinguísticos são responsáveis pela explicação do uso do sistema e/ou de outros signos apresentados.

O “MIS” caracteriza-se pela classificação e análise dos signos metalinguísticos apresentados no sistema, seguida pela dos signos estáticos, e continuada pelo estudo dos signos dinâmicos propostos. Estes são os três primeiros passos do método.

Para dar continuidade, o quarto passo é caracterizado pela comparação dos resultados obtidos através da análise de cada signo apresentado, tornando viável a obtenção de respostas para alguns questionamentos dos avaliadores, como se há a chance de algum elemento proposto ser mal interpretado pelo usuário, se tais signos são facilmente encontrados e

compreendidos, e se estão de acordo com o objetivo que o design da interface deseja transmitir. Para finalizar o método, o último passo é a identificação do funcionamento do sistema e discussão dos pontos positivos e negativos encontrados, além de possíveis sugestões de melhorias.

## **6.7 TESTE DE COMPREENSÃO**

Ao se projetar um jogo que precise ser atrativo visualmente e possibilite sua compreensão pelos futuros usuários, faz-se necessária a realização de teste para comprovar a efetividade da compreensão dos elementos criados para ele. Formiga (2011) explica que “para haver compreensão correta da mensagem é necessário que o usuário domine o respectivo repertório ou que a mensagem seja tão clara que a relação com o objeto, ação ou idéia seja feita imediatamente”.

Para a criação do jogo, 27 símbolos representando os animais-personagens foram desenvolvidos e, para garantir que sejam efetivos ao propósito do jogo, realizou-se uma adaptação do teste de compreensão proposto por Formiga (2011).

De acordo com a autora, tal teste “mostra o grau de entendimento correto de cada símbolo e é sem dúvida o procedimento de teste mais importante no desenvolvimento de símbolos para informação pública”, o que ajuda a determinar quais símbolos criados poderão de fato ser utilizados e quais deverão ser descartados ou passar por um redesign.

Por terem sido criados 27 diferentes símbolos representando cada animal que irá aparecer no jogo, o teste será feito de forma a orientar que os avaliadores escrevam abaixo de cada um deles seus nomes, ou o nome que eles acreditam caracterizar o animal. A pontuação de cada símbolo, que irá determinar se estão de fato aptos a compor o universo do jogo, será feita de acordo com a tabela de Brugger (1994), também apresentada pela autora, que concede um escore de 0 a 6, de acordo com o grau de entendimento do avaliador.

## 7 TESTES DOS JOGOS EXISTENTES

Para dar início aos testes que serviram de norte para o desenvolvimento do jogo e interface apresentados neste trabalho, fez-se inicialmente um levantamento bibliográfico acerca de jogos que já possuíam a finalidade de auxiliar na reabilitação. Apesar do jogo que será proposto no final ser pensado para funcionar em smartphones e tablets, essa pesquisa inicial não se prendeu a tais plataformas, apesar de analisar jogos e aplicativos criados para tais, mas deu importância, também, àqueles desenvolvidos para softwares que possibilitem seu uso conjunto à movimentos, como o Nintendo Wii, Xbox 360, graças ao Kinect, e PS3, devido à PS Move.

Visando a escolha dos jogos a serem estudados, buscou-se, também, aqueles que auxiliassem na questão cognitiva, além da física, uma vez que tal faculdade pode sofrer constante depreciação uma vez acontecido o AVC, e softwares que permitissem seu manuseio em dupla (ALANKUS ET AL, 2010).

O primeiro jogo pesquisado foi um baseado no “Nine Hole Peg Test”, um jogo físico onde o paciente precisa pegar pequenas estacas de madeira e leva-las até os furos que a base contém para preenche-los, apresentado no estudo de Silva et al, 2012. Tal software, desenvolvido para ser utilizado por meio do Kinect, é caracterizado por ser um puzzle, ser de fácil compreensão, e objetivar o exercício dos membros superiores do indivíduo. O objetivo do paciente ao interagir com o jogo é selecionar e deslocar objetos até um local pré determinado em uma prateleira, sendo que tal movimento pode ser controlado pelo responsável pelo paciente para adaptá-lo às necessidades demandadas por tal, uma vez que a distância do baú onde encontram-se os objetos da prateleira pode ser alterada. Além disso, o jogo permite a obtenção de feedback com os dados colhidos durante sua execução, e possibilita o estímulo visual, uma vez que o paciente precisa visualizar e compreender de onde irá tirar o item e para onde irá leva-los.

Já no trabalho de Alankus et al (2010), três jogos foram desenvolvidos para serem testados por um paciente que apresentava maiores complicações na fala e memória, além de possuir hemiparesia no lado esquerdo do corpo. Tal paciente já vinha passando por um processo de reabilitação acompanhado por profissionais especializados, porém, ainda não havia conseguido alcançar os resultados que esperava. Inclusive, apesar de ter aceito fazer parte do experimento conduzido pelo autor, o enfermo não acreditava na melhora da sua condição.

Os três jogos testados foram: “Helicopter” (Figura 3), onde deve-se controlar a altura de um helicóptero em vôo fazendo-o desviar de obstáculos e coletar itens de combustível

para que não caia, “Pong” (Figura 4), que simula um jogo de ping-pong e o paciente controla a raquete como se estivesse jogando de fato este jogo, e “Baseball Catch” (Figura 5), onde, assim como no jogo real de baseball, o usuário controla uma luva característica do esporte e deve “pegar” as bolas arremessadas contra si. Os três jogos foram desenvolvidos de forma a serem usados no Nintendo Wii, podem ser configurados para se adequar às necessidades dos usuários, e permitem seu uso em domicílio.

Os três jogos testados não apresentavam interfaces detalhadamente elaboradas. Eram simples, sem gráficos bem definidos, apesar de ser possível o paciente entender o que está acontecendo e em que contexto o jogo se insere, e mostravam apenas os elementos necessários para a compreensão do funcionamento. O paciente que realizou os testes dos jogos alegou que notou melhoras em seus movimentos depois de fazer uso dos softwares depois de um tempo.

**Figura 3: Exemplo de jogo - "Helicopter".**



**Figura 4: Exemplo de jogo - “Pong”.**



**Figura 5: Exemplo de jogo - "Baseball Catcher"**



Ainda na pesquisa de Alankus et al (2010), outros jogos também foram concebidos com o objetivo de reabilitação. São eles: “Frog Simon”, que apresenta uma sequência diferente a cada partida e o usuário precisa repetí-la, servindo como uma forma de estímulo à memória, “Catch the Kitty”, onde animais descem do topo da tela e cabe ao jogador capturá-los sem deixá-los atingirem o chão, sendo tal jogo uma forma de testar a capacidade de interpretação de movimento vertical e horizontal do paciente, e “Under the Sea”, um software que trabalha tanto o estímulo motor e visual, já que deve-se controlar um peixe e atentar-se à localização da comida para o mesmo e do predador que o ameaça.

No trabalho de Cameirão et al (s.d.), é apresentado o RGS: “Rehabilitation Gaming System” (Figura 6), que consiste em um software desenvolvida visando o estímulo motor dos membros superiores do paciente. Em tal jogo, diversas esferas são lançadas virtualmente contra o usuário e o este deve pará-las utilizando os braços, que irão mexer os correspondentes *ingame*. Possibilita seu uso em três diferentes modo de jogo, o que colabora para o usuário ter experiências diferentes e que melhor se moldem às suas necessidades, além de ter uma variação de dificuldade decorrente da velocidade com que as esferas são jogadas, suas dispersões pela tela, além do tempo entre os lançamentos. Permite, também, a obtenção do feedback do usuário uma vez que computa dados importantes do jogo.

**Figura 6 - Exemplo do "Rehabilitation Gaming System"**



Quanto à interface de tal software, esta apresenta-se um pouco mais detalhada do que as dos jogos previamente citados, porém ela continua a dar ênfase principalmente nos elementos que mais atraem o usuário de forma a não desconcentrá-lo da tarefa principal.

Para completar, pesquisou-se diferentes aplicativos para tablets que são voltados à reabilitação. Pode-se citar como exemplo o “Verbally”, que objetiva trabalhar a capacidade de fala do paciente mostrando diferentes palavras, a forma como deve-se escreve-las, e como devem ser pronunciadas, estimulando o usuário a repetir o que foi escutado, “My Talk Tool”, que assim como o anterior, também trabalha a questão fonética, porém já tendo seu

funcionamento mais parecido como um jogo de fato, já que uma figura é mostrada e o usuário deve falar o que vê para o jogo dizer se está correto ou errado, além de possibilitar a escrita da mesma, caso o paciente ainda não tenha capacidade de se expressar verbalmente com segurança, e, por fim, o “Comprehension TherAppy”, onde o usuário deve selecionar uma imagem ou falar o item correspondendo ao mostrado pelo sistema. Este último faz a contagem da quantidade de respostas do usuário, separando-as entre certas e erradas, e fornece um feedback do dados obtidos.

Após as pesquisas bibliográficas, foram definidos os jogos que teriam semelhantes pesquisados para teste. Nesta etapa, porém, foram utilizados softwares próprios para serem jogados em tablets e/ou smartphones, uma vez que tais plataformas foram as escolhidas para o jogo final, e permitiam fácil transporte e manuseio.

Tendo como base os jogos previamente estudados, os resultados obtidos pelos autores, e o objetivo deste trabalho, foram selecionados três jogos para teste: “Find Next”, onde são dispostos números em ordem aleatória em um tabuleiro e o usuário precisa selecioná-los em ordem crescente ou o indicado pelo mostrador do jogo, o “Baseball Catcher”, que obriga o jogador a apertar nas bolas que são arremessadas contra si durante a partida, como se fossem pegá-las, e o “iCopter”, onde o usuário precisa controlar, pressionando a tela, a altura de um helicóptero, desviando de barreiras e coletando moedas e combustível.

## **7.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **7.1.1 Grupo De Foco**

O primeiro teste aplicado foi o “Grupo de Foco”. Ao perguntar para os participantes dessa atividade o interesse em jogos eletrônicos, P1, P2 e P5 afirmaram que são habituados a jogar desde a adolescência, utilizando tal atividade como forma de distração e passatempo. P3 alegou que há um interesse existente, porém, devido às suas obrigações diárias, o tempo disponível para tal foi reduzido, o que o levou a preferir jogos de RPG nos momentos de lazer, uma vez que tal categoria permite a rápida pausa do jogo e posterior retorno a partir do ponto marcado. P2 completou afirmando que também possui apreço por jogos de RPG, porém online, pois estes o ajudaram a vencer a timidez uma vez que obrigam o jogador a interagir com outros usuários para completar as missões passadas.

Quando questionados acerca da plataforma que mais os agradavam para jogar, todos responderam que gostam de jogos que possam ser utilizados no computador. P3 afirmou que também aprova o uso do tablet, uma vez que não possui disponibilidade para usar outras plataformas constantemente. Ainda quanto a este dispositivo, P6 assinalou a evidente vantagem no que tange a mobilidade e praticidade. Por fim, P4 e P5 afirmaram não terem uma plataforma específica como favorita uma vez que acreditam que o fator ‘diversão’ independe da plataforma utilizada.

Quando questionados acerca do tipo preferido de jogos para serem utilizados em tablets, P2 afirmou preferir os de arcade, pois estes são simples, possuem comandos básicos e evolução linear do cenário. Já P5 demonstrou preferência por jogos de ação, aventura ou raciocínio enquanto P4 gosta de jogos que não exijam demasiados comandos, uma vez que tal entrevistado sente-se confuso quando o contrário acontece. Por fim, P3 afirmou gostar de jogos casuais.

Ao se perguntar sobre o uso de jogos como forma de auxílio à reabilitação de pacientes que possuam sequelas oriundas de um AVC, P5 alegou que acredita que os jogos sejam úteis para melhorar a coordenação motora, raciocínio e estimular o convívio entre indivíduos. P3 completou afirmando que tem conhecimento da existência de projetos de jogos para diferentes plataformas, incluindo Xbox e Wii, que são usados com a finalidade de reabilitação de forma dinâmica, e P4, P5 e P6 acrescentaram que os jogos mostram-se como uma maneira de estimular o processo de reabilitação de forma divertida.

No que tange às características necessárias que a interface de um jogo que tem como objetivo a reabilitação precisam possuir, P5 alegou que deve-se levar em consideração a idade do público alvo ao qual o jogo se designa, sendo de fácil compreensão e incentivadores, principalmente quando forem utilizados por pessoas mais velhas. Já P1 afirmou que são necessários elementos que estimulem o raciocínio, também no caso de usuários com mais idade. P3 citou como elementos importantes botões que emitam algum som quando forem acionados como uma forma de orientação para o usuário, e P2 pontuou que o correto e harmônico uso das cores na interface é um fator determinante para sua efetividade.

Ainda durante o “Grupo de Foco”, os participantes foram apresentados aos três jogos escolhidos para serem testados, permitindo que cada um interagisse com os diferentes sistemas. Houve a explicação de que todos os jogos apresentados durante o processo eram adaptações para tablets e smartphones daqueles utilizados em consoles que permitiam a movimentação do jogador e, no final do contato com cada jogo, os participantes foram

convidados a comentar suas impressões sobre as cores, jogabilidade e estética de cada um dos elementos testados.

O jogo que deu início ao teste foi o “Find Next”. A efetividade deste para um público com idade avançada foi explicitada por P5 que, junto com P1 e P2, concordou que se tratava de um jogo rápido, ágil, e que age de forma a estimular o raciocínio do jogador, e P1 completa alegando tal jogo deve estimular uma competição saudável entre pessoas que estejam passando por processo semelhante de reabilitação. Já P4 afirma que não foi possível compreender e identificar as associações de cores utilizadas, e que tal fato é uma maneira de forçar o cérebro a realizar a jogada, e P3 afirmou que o cinza utilizado na interface pode levar à confusão entre a cor da tela e a tom do número apresentado, podendo causar confusão e cansar a visão de um usuário mais idoso.

No teste do “Baseball Catch”, P5 afirmou que este é mais interessante do que o primeiro testado por ser mais colorido e animado, tornando-o atrativo tanto para crianças quanto para jogadores mais velhos, além de alegar que tal jogo estimula tanto a competição individual do paciente, como uma forma de quebrar seus próprios recordes, quanto a coletiva, visando ser jogado em conjunto com outros indivíduos.

Porém, P2, P4 e P6 detectaram problemas nas cores utilizadas na criação do jogo, uma vez que afirmaram que pode haver confusão, por causa de tal fato, entre as bolinhas de papel e as arquibancadas do cenário, por estas apresentarem cores semelhantes. P1, P2 e P4 também concordaram que o “Baseball Catch” se mostra relativamente complicado para um indivíduo que tenha acabado de dar início ao processo de tratamento para reabilitação por exigir uma quantidade de movimentos relativamente grande, principalmente com o avanço do tempo de jogo. P3 também compartilha de tal opinião e acrescentou que o jogo obriga o indivíduo a agir de forma rápida, sem muito tempo para raciocinar suas ações, podendo gerar frustrações ou stress por não conseguir jogar da forma que gostaria logo no início. P6, entretanto, alega que tanto o fator “stress” quanto o fator “diversão/relaxamento” são consequentes da personalidade do indivíduo que está fazendo uso do software.

Por fim, no “iCopter”, P1, P2 e P3 consideraram-no um jogo fácil e simples, que serve como um bom meio de diversão por possuir apenas um comando durante toda a sua execução e este ser fácil de entendido e realizado. P5 acrescenta que é um jogo eficiente para estimular a concentração do jogador, mas que pode levar ao stress caso não consiga superar os desafios propostos pelo sistema. Por fim, no que tange às cores utilizadas, P4 as considera efetivas e alega que estimulam o usuário a manter o foco na tarefa e atividade.

### 7.1.2 AVALIAÇÃO HEURÍSTICA

Após a obtenção dos dados derivados das discussões do grupo de foco, fez-se, em um segundo momento e entre os autores, a avaliação heurística dos jogos analisados. Para dar início, o primeiro jogo analisado foi o “Find Next”, onde ocorre o respeito à primeira heurística, “Visibilidade e Status do Sistema”, proposta por Nielsen e Molich (1990), uma vez que o jogo possui uma rápida velocidade de resposta e obedece facilmente o usuário, executando a ação ativada. Há também o respeito à segunda heurística, “Equivalência entre o Sistema e o Mundo Real”, pois o jogo foi desenvolvido contando com uma linguagem de fácil compreensão e entendimento, fatores facilitadores do seu uso. O “Find Next”, entretanto, não respeita a terceira heurística, “Controle do Usuário e Liberdade”, pois não permite que o usuário tenha total liberdade de ação sobre si. O jogo, além de não deixar em evidência os comandos necessários para sua execução, não permite que o jogador pause-o em algum momento que deseje fazê-lo, obrigando-o a perder a partida para conseguir realizar a ação desejada. Já a quarta heurística, “Consistência e Padrões”, é parcialmente respeitada. Tal parcialidade ocorre porque os botões apresentados durante o jogo são insuficientes, podem induzir à confusão, e não aparecem de forma tão organizada.

Quando analisado acerca dos possíveis erros que podem ocorrer durante a execução do jogo, percebeu-se que ele não respeita a quinta heurística, que é a “Prevenção de Erros”. Tal constatação deu-se pelo fato de ter ocorrido um erro durante enquanto os avaliadores interagem com o software e este ter feito o jogo encerrar repentinamente, retornando para a tela inicial do tablet. Nenhuma mensagem de aviso ou explicação da situação foi apresentada no momento. Quanto à presença de botões necessários para o entendimento do funcionamento do jogo, este apresenta todos dispostos em sua interface e estes são facilmente compreendidos pelos usuários. Porém, a proximidade entre eles é relativamente grande, o que pode comprometer a legibilidade de alguns usuários, o que leva à constatação de que a sexta heurística, “Reconhecimento em vez de Memorização”, não é totalmente obedecida neste caso.

A sétima heurística, “Flexibilidade e Eficiência de Uso”, também não é obedecida em sua totalidade. Apesar do jogo apresentar todas as informações necessárias que permitem sua utilização por usuários com diferentes níveis de experiência em sistemas similares, estas não encontram-se agrupadas da maneira que melhor facilitaria sua leitura e entendimento, além de não haver a possibilidade de configuração técnica do jogo. É válido, também, a oitava heurística, “Estética e Design Minimalista”, pois, apesar de estarem presentes as informações importantes, estas aparecem em uma ordem já determinada e, mesmo assim, não aparecem

citações simples para auxiliar certas ações, como a escolha do tabuleiro do jogo. Ao invés disso, o usuário é induzido a selecionar símbolos que representam as opções, o que pode levá-los a confusão.

Como já previamente citado, nenhuma mensagem de erro é mostrada ao usuário caso algum erro ocorra, e, caso o erro seja derivado de uma jogada errônea do usuário, apenas um círculo vermelho é mostrado ao redor do número correto objetivado pelo jogador, junto com um aviso sonoro, o que leva à constatação de que a nona heurística, “Ajudar os usuários a Reconhecer, Diagnosticar, e Recuperar ações Erradas”, não é respeitada. Igualmente quanto a décima heurística, “Help e Documentação”, já que o jogo não fornece instruções para o seu correto uso e nem opções de ajuda, sendo apenas possível escolher o modo de jogo que se deseja utilizar. Sua documentação também não está disponível.

O próximo jogo avaliado foi o “Baseball Catch”, que apresenta um efetivo tempo de resposta ao comando dado, fazendo as transições entre as interfaces ocorrerem de forma precisa e rápida, apesar de não serem apresentadas nenhum tipo de mensagem ou símbolo ao final de tal ato para o usuário. Há, entretanto, informações que auxiliam e norteiam o usuário entre uma interface e outra, facilitando seu uso e estando parcialmente de acordo com a primeira heurística. A segunda heurística, entretanto, é respeitada, pois o jogo proposto comunica-se com o jogador através de termos por ele conhecidos, o que torna seu uso ainda mais simples.

Foram encontrados problemas relacionados com a terceira heurística, “Controle do Usuário e Liberdade”, pois o jogo não possibilita que o usuário volte à tela inicial. Mesmo que ele esteja pausado, não há botão disponível para comandar tal ação, o que compromete a liberdade do usuário. A quarta heurística também é questionável pois o único símbolo encontrado que faz parte do senso comum é o referente ao “play”. Já a quinta heurística não teve possibilidade de análise pois não ocorreu nenhum tipo de erro enquanto o jogo era executado.

O “Baseball Catch” possui instruções de uso que aparecem ao dá-se início ao jogo e a informação passada é de fácil compreensão pelo usuário. Porém, a mensagem não pode ser acessada a qualquer momento desejado, o que acaba por não contemplar a sexta heurística em sua totalidade.

Da mesma forma ocorre com a sétima heurística. Durante todo o jogo, o único botão e ação disponível é o de pausar a partida, não sendo possível, mesmo com o jogo parado, retornar à sua tela inicial. Para tal, deve-se falhar na partida, propositalmente ou não, e tal fato, apesar de já ser relativamente comum aos usuários experientes com jogos do tipo, podem levar confusão aos novatos. A oitava heurística também não está contemplada em sua totalidade pois,

apesar de estarem disponíveis informações importantes, algumas carecem de maior detalhamento, apesar de estarem bem agrupadas.

Durante o jogo, constatou-se que ao realizar um movimento errado, há a informação visual de que uma chance foi subtraída do usuário, levando-o para mais perto da perda. Entretanto, tal indicação pode passar despercebida pelo jogador, pois esta é caracterizada por uma fileira de bolas de baseball que vão sumindo a cada erro cometido, além de poderem levar o jogador a confundi-las com as bolas arremessadas contra si. Não foi possível analisar os erros do sistema, uma vez que não houve a ocorrência de nenhum. Tais constatações levaram à conclusão de que a nona heurística é apenas parcialmente respeitada. Isso também vale para a última heurística, pois as instruções de funcionamento do jogo não podem ser acessadas a qualquer momento desejado pelo usuário, estando presentes apenas no início da partida, além de não ter obtido sucesso em encontrar a documentação relativa ao jogo.

Por fim, durante a avaliação do último jogo, o “iCopter”, constatou-se que este possui um tempo de resposta adequado, porém não fornece nenhum tipo de feedback na passagem entre suas telas, não respeitando, assim, a primeira heurística. Quanto a linguagem utilizada, notou-se que esta é de fácil compreensão e, apesar de poderem possuir um detalhamento maior, as instruções são apresentadas de forma simples e compreensíveis, estando de acordo com a segunda heurística.

O jogo permite sua configuração pelo usuário, porém apenas durante as telas iniciais. Uma vez iniciada a partida, o jogador não tem mais a possibilidade de alterar algo que deseje e nem executar uma pausa na mesma. Tais fatores comprometem a liberdade do indivíduo e não condiz totalmente com a terceira heurística. O jogo não possui botões durante a partida e apresenta um layout relativamente simples, o que pode deixar o usuário confuso, indo de encontro com a quarta heurística.

Quanto aos erros, durante o teste o aplicativo falhou e encerrou sozinho, sem mostrar qualquer mensagem antes de tal ato, não obedecendo a quinta heurística. Como já previamente citado, as informações sobre o jogo estão apenas disponíveis ao ser iniciado, não sendo possível acessá-las uma vez começada a partida, e mostram-se presentes, mais uma vez, apenas no final do jogo, com a pontuação alcançada pelo usuário, não acordando, assim, com a sexta heurística. A sétima, entretanto, está bem representada pois o jogo apresenta comandos escritos e interfaces relativamente simples mas que permitem a fácil compreensão pelos jogadores.

Apesar de só estarem disponíveis durante o início e final do jogo, as informações apresentam-se agrupadas, os botões importantes estão em evidência e próximos, enquanto os

menos relevantes, como “loja”, ficam dispostos separados e com tamanho reduzido comparado aos outros, concordando, assim, com a oitava heurística analisada. A penúltima heurística, entretanto, não é devidamente seguida pois, como já explicado, não estão presentes mensagens de erro e caso algum ocorra por parte do jogador, este é representado apenas pela perda da partida.

O jogo possui créditos aos seus desenvolvedores que podem ser visualizados ao se iniciar o software. A décima heurística só não é respeitada em sua totalidade devido aos problemas das instruções previamente explicados.

### **7.1.3 MÉTODO DE INSPEÇÃO SEMIÓTICA**

Dando continuidade aos testes, agora focando na funcionalidade dos signos presentes em cada um dos jogos analisados, prosseguiu-se com a inspeção semiótica de cada um.

Nota-se na interface inicial do jogo “Find Next” (Figura 7), a presença de um signo metalinguístico. Este, uma vez conectado à internet, abre uma pequena janela quando pressionado, fator que o torna eficaz. Estão presentes, também, três diferentes signos estáticos que norteiam a escolha entre os diferentes modos de jogo e que são igualmente eficazes e visíveis, uma vez que possuem as mesmas dimensões entre si e mostram por escrito o detalhamento de cada tipo de jogo proposto.

Ainda na mesma interface, notam-se a presença de quatro signos dinâmicos. Três destes referem-se à seleção do tabuleiro desejado para o jogo, e um que permite ligar ou desligar o áudio do aplicativo. Os quatro, quando selecionados, têm suas cores alteradas, e cada um deles possui elementos que ajudam na sua compreensão: os dos tabuleiros apresentam miniaturas referentes a tais, e o de som é representado por uma nota musical, o que os tornam eficazes e visíveis. São signos que possuem boa sinalização, além de design eficiente e boa identificação das suas classes, os que os tornam eficazes e visíveis ao usuário. Porém, apesar da serem auto-explicativos, e/ou padronizados com signos já comumente utilizados, o fato de não apresentar um signo característico para as configurações pode vir a ser um fator de confusão para o usuário, limitando suas ações.

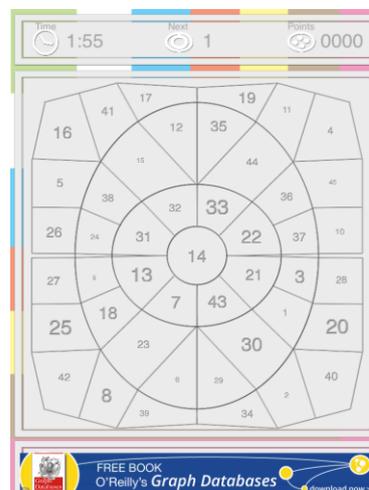
**Figura 7 - Tela inicial do "Find Next"**



Durante a execução do jogo (Figura 8), o símbolo presente utilizado para analisar as informações durante a partida é caracterizado como metalinguístico, além de um outro símbolo estático e de difícil compreensão, uma vez que não possui nem ilustração e nem legenda: o referente a desistência. Tal fato foi constatado pois, uma vez acionado, o jogo faz com que apareça imediatamente a interface referente ao “fim de jogo” (Figura 9).

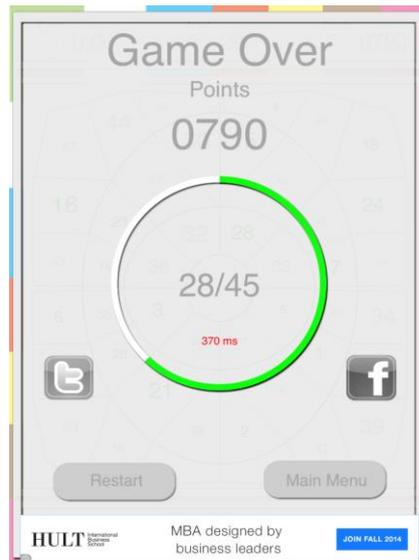
O signo proposto é ineficaz e causa problemas ao usuário pois para acioná-lo basta que o jogador aperte em qualquer local da barra superior presente na interface *ingame*, onde também estão presentes as informações inerentes à partida. Tal signo pode, inclusive, ser acionado sem que o usuário tenha tal intenção, enquanto joga, obrigando-o a falhar na partida.

**Figura 8 - Interface *ingame* do "Find Next"**



Dois signos metalinguísticos, dependentes de conexão com a internet para sua eficiente execução, estão presentes na interface “Game Over”. São estáticos, claros, funcionais e diretos: redirecionam o resultado alcançado pelo jogador para as redes sociais que optar. Outros fatores positivos que colaboram com sua boa compreensão são os fatos de terem, em escrito, suas funções, e de executarem efetivamente o comando desejado.

**Figura 9 - Interface de fim de jogo**



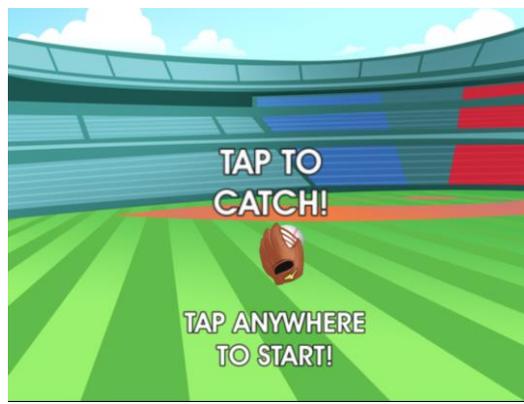
No segundo jogo, “Baseball Catch”, está presente em sua tela de início (Figura 10) um signo estático referente ao comum comando de “play”, que possui seu comando expresso abaixo de si, além de boa continuidade e consistência.

**Figura 10 - Interface inicial**



Está presente, durante a interface “Stand by” (Figura 11), um signo dinâmico que toma a interface como todo e que movimenta-se independente da ação do jogador. Sua ativação também é por meio do toque na tela e a mesma está escrita por extenso no centro da interface, o que facilita na sua interpretação, além de poder ser acionado com a pressão em qualquer local. Tal fato torna a intenção pretendida pelo design clara e eficaz. O ponto negativo, porém, é a falta de um signo que possibilite ao jogador retornar à interface inicial do jogo, obrigando-o a prosseguir de onde havia parado.

**Figura 11 - Tela de *stand by***

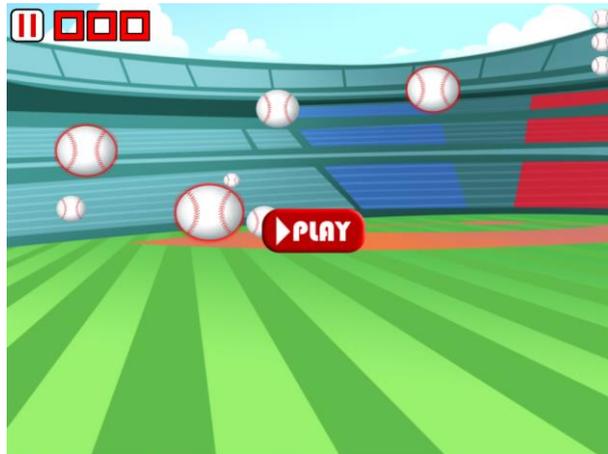


Ao continuar o jogo, a próxima interface apresentada é a referente ao momento *ingame* (Figura 12). Nesta estão presentes dois signos, sendo um estático, representando o comando de pausar o jogo, que é padronizado e visível, e um dinâmico, representando o “play”, que aparece em resposta ao comando de “pause” (Figura 13). Tal signo surge no centro da tela e some quando pressionado para retornar à partida normal. Em tal interface, pode-se distinguir facilmente as diferentes classes entre os signos e comprovar a eficiência do design pretendido. Mais uma vez, apesar de possuir signos relevantes, está ausente um signo que permite o retorno à interface inicial do jogo, o que obriga o jogador a desistir da partida caso deseje executar tal ação.

**Figura 12 - Interface *in game***



Figura 13 - Tela de "pause"



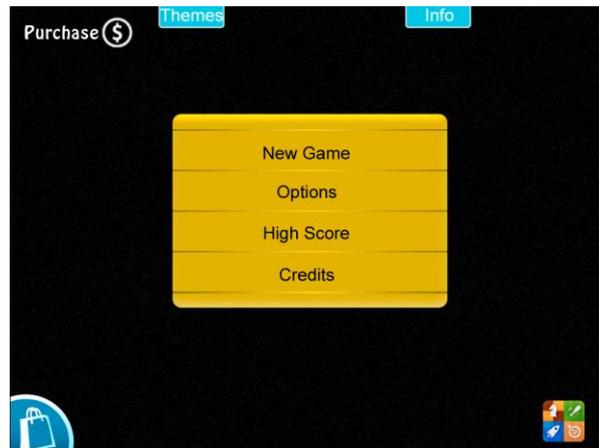
Por fim, ao se chegar na última tela do jogo, “Game over” (Figura 14), nota-se a presença de um signo estático. Este possui, finalmente, a função de retornar ao menu inicial e encontra-se centralizado à interface, tornando-o visível. Porém tal signo, apesar de possuir apenas uma função, pode causar certa confusão ao usuário, uma vez que o símbolo utilizado para representa-lo pode ser facilmente identificado como “repetir a ação”, “atualizar” ou, como comumente utilizado em jogos, “jogar novamente”, o que mostra que o design desse signo é relativamente fraco quanto à conceituação e compreensão.

Figura 14 - Final de jogo



No “iCopter”, último jogo analisado, estão presentes logo na primeira interface apresenta (Figura 15), quatro eficazes signos estáticos. Estes estão presentes em seu centro e possuem fácil compreensão e identificação, já que apresentam seus comandos escritos por extenso, o que os tornam coerentes ao design proposto e às suas funções.

**Figura 15 - Tela inicial do "iCopter"**



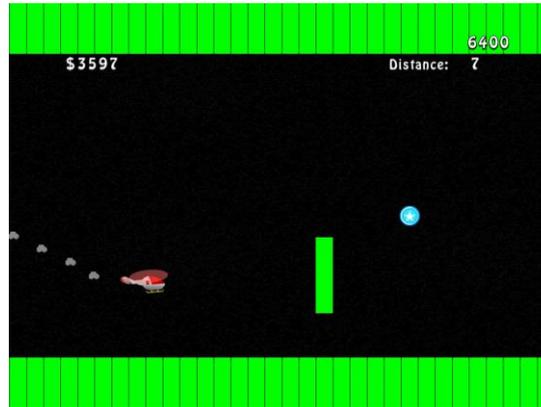
Estão presentes sete signos dinâmicos na interface seguinte: “Options”. Destes, seis exercem a função de alternar entre as opções mostradas de configuração e um que permite a habilitação ou desligamento de comandos. Todos os signos propostos são eficazes e compreensíveis quanto a intenção proposta do design.

Já na interface seguinte, a “stand by” (Figura 16), está presente um signo que toma a sua totalidade e não possui um local determinado para sua ativação, podendo ser acionado pelo toque em qualquer local da tela. O objetivo de se tocar na tela, inclusive, encontra-se escrito na interface, o que facilita sua compreensão. A interpretação do signo em si é clara, uma vez que é um signo-imagem que ainda possui suas diretrizes escritas, porém a interface não apresenta quaisquer signo relativo ao retorno ao menu inicial do jogo, o que pode ser considerado como ponto negativo.

**Figura 16 - Tela de *stand by***



**Figura 17 - Interface *ingame***



Na interface “Game over” (Figura 18) estão presentes três signos estáticos eficazes. Estes possuem as mesmas dimensões entre si e também apresentam, por escrito, suas funções, o que os tornam fáceis de serem compreendidos e executam o que o design proposto objetiva.

**Figura 18 - Tela de fim de jogo**



A última interface apresentada é a “Submit score”, onde, como o próprio nome sugere, o jogador pode compartilhar a pontuação alcançada. Em tal interface estão presentes dois signos retangulares dinâmicos que, uma vez selecionados, possibilitam que o usuário informe seus dados pessoais. Por apresentarem modificações quando pressionado, tais signos podem gerar uma certa confusão a determinados usuários e seu pleno funcionamento só é garantido uma vez que o jogo encontre-se conectado à internet.

## 7.2 ANÁLISES FINAIS

O jogo “Find Next” mostra-se eficiente para trabalhar as questões de raciocínio e percepção, tendo seu maior potencial no trato de questões cognitivas, podendo ser utilizado em

diferentes estágios do processo de reabilitação, uma vez que há diferenciação entre os estilos de jogo, podendo adaptá-lo às necessidades de cada indivíduo. É um jogo que também possui uma linguagem simplificada e com botões e signos eficientes para compreensão, salvo o signo estático presente durante o processo do jogo, que pode atrapalhar tal ato.

Sendo acessível, com um tempo de resposta eficiente e de fácil compreensão, o jogo “Baseball Catch” também pode vir a ser uma alternativa. Porém, seu funcionamento necessita de certos aprimoramentos, já que, além de não disponibilizar feedback de cada partida, o jogo também limita o usuário, uma vez que para conseguir retornar à interface inicial, o usuário precisa, obrigatoriamente, vencer ou perder a partida que se está jogando. Outro ponto a ser citado é a presença de signos de fácil compreensão pelo usuário, com exceção daquele que encontra-se na última interface apresentada, uma vez que seu significado é diferente do comumente utilizado em diversas mídias. O jogo, entretanto, não é indicado para usuários que não estejam plenamente familiarizados com a dinâmica do jogo em si, pois foi constatado que pode causar certa irritação aos jogadores, o que é considerado um ponto negativo. Uma forma de melhorar tal questão é a implantação da possibilidade de alteração do nível de dificuldade de acordo com a vontade, habilidade e necessidade de cada paciente, adaptando-o a esses critérios.

O último jogo, “iCopter”, pode ser considerado um jogo simples que trabalha a concentração do usuário, principalmente pela escolha da paleta de cores utilizada na configuração de sua interface, fator colocado como importante por aqueles que o testaram. Possui, também, um bom tempo de resposta, obedecendo de imediato os comandos dos jogadores, e linguagem simples, que também colabora para sua fácil compreensão. Um ponto negativo, porém, é a falta de um feedback fornecido pelo sistema, impedindo de acompanhar o avanço e melhoria do usuário no decorrer das partidas. Para o caso do seu uso na reabilitação, tal deficiência deve ser corrigida, uma vez que é de suma importância o acesso aos dados do paciente pelo profissional que o acompanha.

Seus signos também apresentam-se de forma efetiva e são facilmente compreendidos, porém há certa limitação às ações do usuário pois o sistema não possui um botão que permita o retorno à tela inicial do jogo. Tal jogo, apesar de possuir alguns pontos negativos, é uma boa opção para ser utilizado na reabilitação, principalmente se for programado para funcionar em diferentes plataformas que permitam o movimento físico do usuário.

## 8 O JOGO

Quando se projeta um jogo, deve-se sempre ter em mente que esse não é processo simples e que não abrange apenas uma área. Para se obter um resultado satisfatório, deve haver a integração da projeção em si, o design, a programação (BREYER ET AL, 2008, apud REBOUÇAS ET AL, 2014), entre outras áreas. O trabalho aqui apresentado não chegou à fase da programação, uma vez que este visa o teste apenas da prototipagem em papel, fazendo uso, também, de outras técnicas, para aproximar-se o máximo possível daquilo que virá a ser a interface final proposta.

Ao se pensar no projeto que viria a originar o jogo proposto, manteve-se em mente que este precisava proporcionar momentos divertidos aos futuros usuários, visando perpetuar o entretenimento e a curiosidade (REBOUÇAS ET AL, 2014), uma vez que o público alvo para qual o jogo se destina, é composto por indivíduos que estejam submetidos a tratamentos de reabilitação cognitiva para o acidente vascular cerebral. Outro ponto que recebeu atenção, também devido à escolha do público alvo, foi a preocupação em permitir certo grau de desafio durante o jogo, mas que fosse possível que usuários com diferentes graus de lesões tivessem a oportunidade de jogar (REBOUÇAS ET AL, 2014).

Da Luz (2010) apud Rebouças et al (2014) recomenda que certos elementos, como itens, indicador de vida do personagem, pontuação, entre outros, estejam constantemente presentes na interface do jogo de modo a permitir uma maior imersão do usuário. Levando tal fato em consideração, a interface foi projetada de forma a sempre deixar em evidência a indicação do tempo de jogo, seja ele crescente ou decrescente, a quantidade de medalhas que já foram obtidas, de acordo com o que já tiver sido possível realizar durante a partida, e os ícones para configurações, tirar dúvidas e pausar o jogo, visando tornar o usuário confortável com a interface, deixando-o saber que ele tem liberdade e controle sobre a mesma.

Também dentro do trabalho realizado por Rebouças et al (2014), houve a especificação de diferentes critérios importantes, determinados por Flores et al (2008), inerentes a reabilitação de pacientes acometidos pelo AVC. Durante a projeção do jogo aqui proposto, buscou-se seguir tais parâmetros explicitados: como sugerido, o jogo apresentado permite seu uso em diferentes níveis e com um grau de dificuldade que evolui durante o tempo e avanço no jogo, além de possuir um modo que permite seu uso em dupla, e outro que foi pensado de forma a ser um “desafio” para aqueles que já tiverem tido uma recuperação significativa na questão do movimento. O jogo também fornecerá feedback imediato que poderá ser monitorado pelo responsável do paciente.

Ainda quanto aos critérios, foi levado em consideração aquele que especificava o fato de que o usuário deve atentar-se aos objetivos propostos pelo jogo e não às atividades de reabilitação que o mesmo estaria obrigando-o a fazer. Por ser um jogo que visa estimular tanto a atividade motora quanto cognitiva do usuário, sendo este segundo o objetivo maior, buscou-se projetá-lo de forma lúdica de modo a entreter o jogador com seu layout, desafios e funcionalidade em si, de maneira a não remeter a forma monótona e rotineira de reabilitação.

## 8.1 JOGO BASE

Tendo em vista os jogos previamente analisados durante o desenvolvimento do trabalho, aquele que mais se mostrou adequado para o uso visando auxiliar na reabilitação cognitiva foi o “Find Next”. O jogo funciona com o usuário tendo que achar, entre diversos números espalhados pela interface, aquele igual ao mostrado no visor. É um jogo preciso, que estimula o raciocínio e a percepção do usuário, além de possibilitar uma competição saudável, o que é apreciado em jogos que visam a reabilitação de pacientes. É, também, atrativo para públicos com diversas faixas etárias principalmente por fazer uso de uma linguagem que é facilmente compreendida e possuir boa velocidade de resposta.

Um ponto a ser observado e aprimorado é a questão das cores. O jogo foi criado usando, majoritariamente, diferentes tons de cinza, o que pode confundir usuários mais velhos por não possuir contrastes tão acentuados, além de ser um fator que pode levar à fadiga visual. Outra característica negativa observada é que o “Find Next” não permite a pausa e nem que o usuário retorne à tela inicial por meio de botões ou comandos, obrigando-o a perder o jogo para executar tal ação, evidenciando o fato deste não possibilitar o controle do jogador sobre si.

Quanto à erros, o jogo não disponibiliza nenhum tipo de aviso quando algum ocorre; o sistema apenas fecha sozinho sem dar qualquer justificativa para tal ato. Já as informações fornecidas pelo jogo são aptas a auxiliar todos os usuários, porém não encontram-se bem dispostas.

O “Find Next” não dispõe de instruções para a forma de interagir com o jogo; ele permite apenas a escolha do seu modo e deixa subjetiva forma de jogar através do nome do modo escolhido.

Tendo como base tal jogo analisado, e atentando-se às suas características positivas e negativas, houve a discussão para elaboração de um novo jogo, tendo sua interface como

elemento de estudo mais importante, e que tivesse como diferencial seu pleno funcionamento no auxílio à reabilitação cognitiva de pacientes que estejam acometidos por tal tipo de sequela.

## 8.2 PROPOSTA DE JOGO

Devido a estudos anteriores, bem como posterior análise de pontos importantes que devem ser levados em consideração para tornar o jogo apto a auxiliar no processo de reabilitação cognitiva, decidiu-se pela criação do layout de um jogo que possui o funcionamento semelhante ao “Find Next” em conjunto com um famoso jogo do “mundo real”: o “Tapa-Certo”.

**Figura 19 - Exemplo do jogo "Tapa-Certo". Fonte:**  
[http://images.tcdn.com.br/img/img\\_prod/414808/tapa\\_certo\\_patati\\_patata\\_estrela\\_35\\_3\\_20150312162240.jpg](http://images.tcdn.com.br/img/img_prod/414808/tapa_certo_patati_patata_estrela_35_3_20150312162240.jpg)



Objetivando desenvolver um jogo que fosse efetivo, também, à reabilitação, atentou-se ao fato de que este precisa apresentar interfaces atrativas, permitir uma fácil interação do usuário com o sistema, possibilitar diferentes níveis de jogo, não demorar a executar o comando dado pelo jogador, atizar sua curiosidade, e manter o interesse do usuário pelo jogo, e para explorá-lo, sempre alto. (JESUS ET AL, 2008).

O funcionamento deste jogo caracteriza-se pela exibição de uma carta para os jogadores e estes tem como objetivo procurar a carta igual à mostrada dentre as diversas dispostas no seu campo de visão. O funcionamento do “Tapa-Certo”, guardada às devidas proporções, assemelha-se àquele do “Find Next”, porém, por ser mais lúdico, dinâmico e chamativo, optou-se por utilizá-lo, também, como base para o jogo que será desenvolvido.

Neste, optou-se por usar animais como tema. Tal escolha foi feita pelo fato de tal temática ser bem aceita dentre as diferentes faixas etárias dos possíveis usuários que terão acesso ao aplicativo para download, uma vez que, por mais que a maior incidência do AVC ocorra em pessoas com idades avançadas, há chances de indivíduos mais novos sejam acometidos por tal enfermidade. Além disso, o jogo não é exclusivo de pacientes em reabilitação, podendo ficar, assim, disponível para download por qualquer pessoa que tenha acesso à Play Store, App Store, entre outros.

Outro fator decisivo para a escolha e criação de símbolos referentes à animais foi a familiaridade geral com os mesmos. Formiga (2011) explica que a “cultura, costumes, vivências no contexto, experiência com o equipamento ou similares influencia o grau de compreensão que ele tem do símbolo”. Isso facilita a melhor compreensão do funcionamento do sistema do jogo, uma vez que o entendimento dos símbolos dar-se-á de forma mais simples e fácil e ele poderá focar na compreensão do jogo em si.

O funcionamento do jogo ocorrerá da seguinte forma: ao iniciar o aplicativo (Figura 20), o usuário irá deparar-se com o nome do jogo e poderá informar os dados referentes à sua conta no menu inicial, onde irá fazer a seleção do modo de jogo (Figura 21), nível de dificuldade (Figura 22), configurar preferências técnicas como sons e brilho (Figura 23), e acessar os dados referentes à sua pontuação no jogo, que pode ser utilizada, também para avaliar a evolução do usuário como consequente utilização do aplicativo pelo profissional que encontra-se responsável pelo monitoramento do mesmo.

**Figura 20:** Tela inicial do jogo “The Zoo Feel”



Figura 21: Tela de seleção de modo de jogo



Figura 22: Tela de seleção de Nível do Jogo



Figura 23: Tela de Configurações



Objetiva-se, com o desenvolvimento de tal jogo e sua interface, o auxílio, principalmente, no que tange a reabilitação cognitiva, uma vez que este foi pensado de forma a trabalhar e ajudar a desenvolver e/ou aprimorar a atenção do usuário, a percepção, capacidade de aprendizagem, memória e raciocínio, fatores que auxiliam na compreensão do mundo e dos seus elementos (PARENTÉ, 1996, apud JESUS ET AL, 2008).

Para fazer a diferenciação entre os níveis, e visando manter o jogo fiel à temática animal, os levels serão divididos entre “Pets” (fácil), “Farm” (médio), e “Wild” (difícil) (Figura 24). O primeiro nível, “Pets”, será caracterizado pela presença de animais considerados “de casa” como personagens principais. Já o segundo, “Farm”, além dos animais já previamente citados, irão completar o quadro aqueles que são comumente encontrados em fazendas. Por fim, para o nível mais difícil, irão juntar-se às duas categorias anteriores os animais selvagens, completando, assim, todo o quadro de personagens do jogo. Cada grupo de personagens conta com nove animais e, ao selecionar o nível que se irá jogar, os nove anteriores serão adicionados aos nove referentes ao novo modo.

**Figura 24: Tela de seleção de Nível do Jogo**



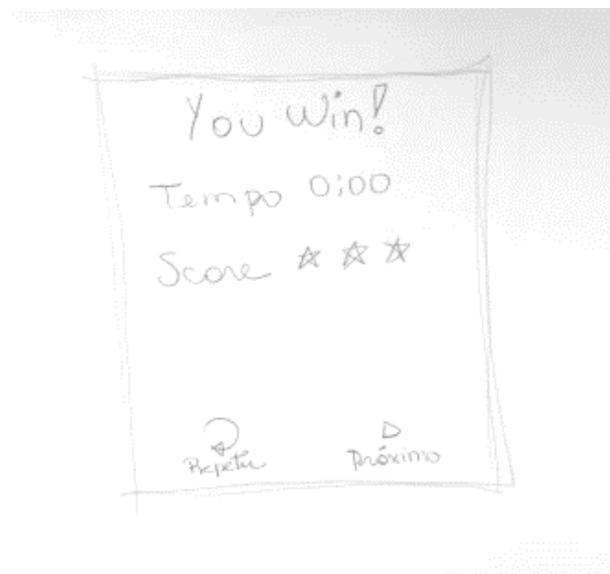
Há, também, mais um modo que leva o nome do jogo: “The Zoo Feel”. Tal denominação foi designada de forma a fazer uma analogia a palavra “desafio”, que caracteriza este último modo de jogo.

Sua mecânica funcionará da seguinte forma: cada nível será dividido em sete fases (Figura 25) que irão aumentar a dificuldade progressivamente a medida em que se avança entre elas. Ao jogar no modo “Pets”, a primeira fase apresentada contará com apenas três animais, e bastará apenas que o jogador selecione aquele semelhante ao que for mostrado em evidência. Ao escolher corretamente, irá aparecer uma janela contando a vitória (Figura 26) e o tempo demandado para realizar tal ação, juntamente com um botão destinado a seguir para a próxima fase, um para repetir a fase que acabou de passar, e outro que permitirá que o usuário volte à tela inicial.

**Figura 25: Tela de seleção de Fase**



**Figura 26: Tela de Vitória**



A medida em que o jogador avance nas fases, um animal será acrescentado ao conjunto apresentado e o jogo seguirá essa mesma dinâmica durante as setes fases do nível, somando um total de nove animais na última fase. Nesta, ao se vencer, a janela que aparecerá irá mostrar o tempo total demandado para concluir todas as fases do nível, bem como os tempos individuais de cada etapa vencida. O botão que permite voltar ao início continuará presente, e o outro será mudado para permitir que o jogador avance para o próximo nível: “Farm”. Durante todo o percurso do modo “Pets”, o tempo será crescente, não havendo chance do jogador “perder”. Ele poderá, entretanto, sair do jogo através da janela que será aberta ao se apertar o botão para pausar o mesmo (Figura 27).

**Figura 27: Tela de Pausa**

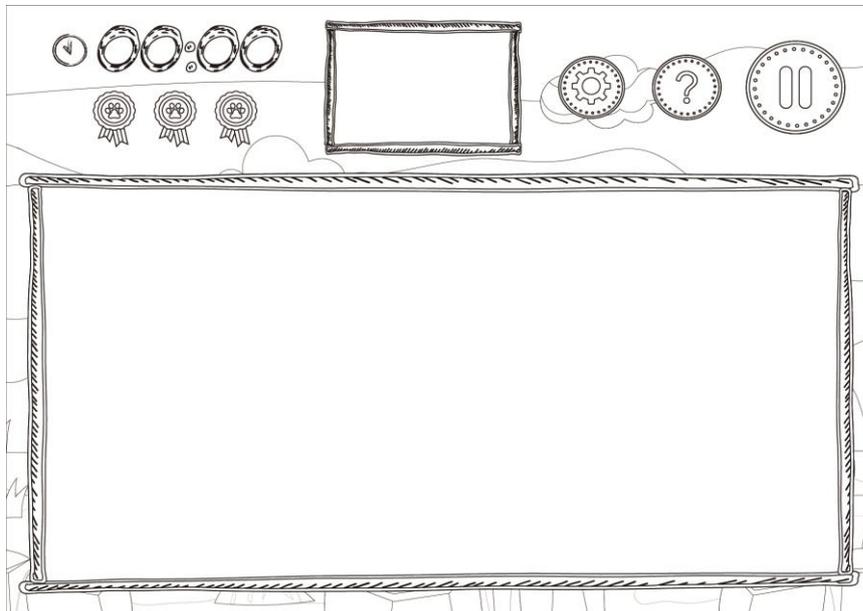


O modo “Farm” seguirá uma dinâmica parecida com o anterior. Na primeira fase do modo, o jogador terá a presença de doze animais na área útil: os nove iniciais e mais três novos. Assim como a “Pets”, o novo nível terá sete fases, e cada uma delas terá a adição de mais um animal, totalizando 18 no final. O que irá diferir do modo inicial é que o tempo será contado de forma crescente até a quarta fase. Da quinta em diante ele passará a ser decrescente e será de 30 segundos. As janelas entre as fases serão semelhantes às do primeiro nível, e a última também será designada para mostrar dados e possibilitar a alternância de nível. Nota-se que a medida em que mais animais forem acrescentados à tela, suas dimensões serão levemente

reduzidas, porém, será tomado o devido cuidado para que tal fato não comprometa a capacidade visual do usuário.

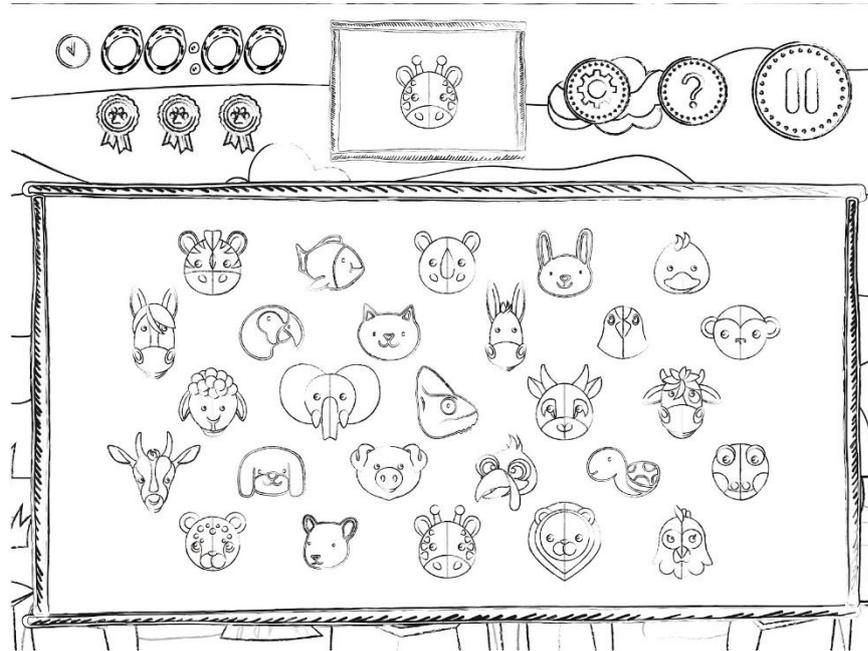
O modo, “Wild”, começará com 21 animais *ingame*: 18 dos já apresentados e mais três novos. Tal modo também contará com sete fases e um animal será acrescentado à medida em que se for avançando entre elas. No final, haverá um total de 27 animais na tela. Nesse modo, porém, o tempo será apenas decrescente e haverá uma diferença entre eles ao se passar de fase. Nos três primeiros níveis, o tempo será igual ao do modo “Farm”: 30 segundos. Entretanto, nas fases 24 e 25, o tempo será reduzido à 25 segundos, e nos dois últimos, à 20.

**Figura 28: Interface do modo Individual e Desafio**



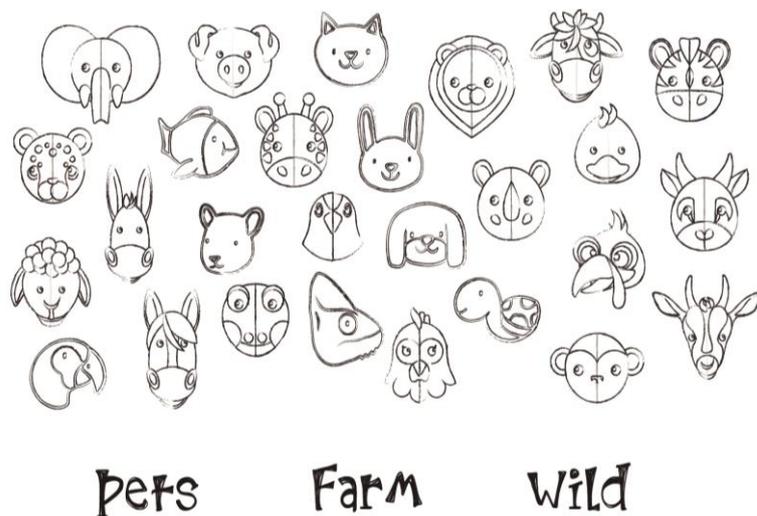
Deve-se pontuar, também, que, independente de qual modo de jogo o usuário tenha escolhido, na primeira fase deste ele só precisará encontrar um animal. Da segunda em diante, será acrescentado mais um animal e ele terá que encontrar dois, três, e assim sucessivamente até chegar na sétima e última fase de cada modo.

Figura 29: Exemplo de jogo



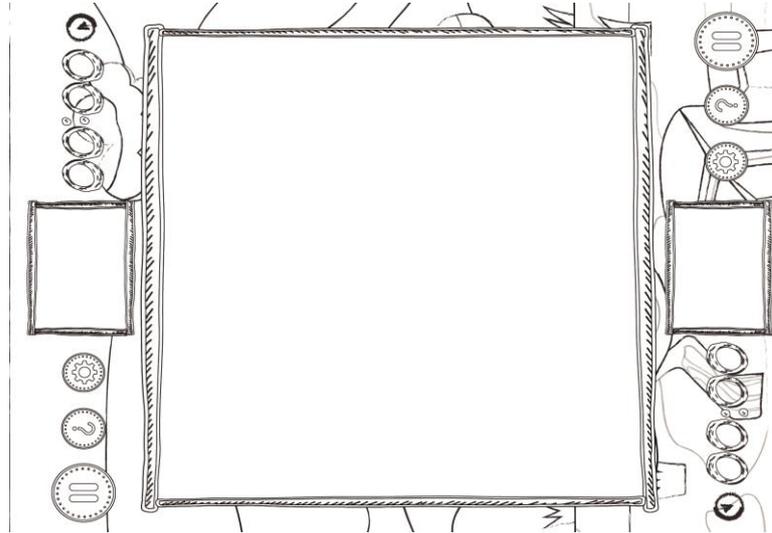
Por fim, o último modo desenvolvido foi o “The Zoo Feel”, que leva o mesmo nome do *software*. Tal modo vem com a proposta de ser mais complicado de se jogar do que os anteriores, uma vez que o jogador terá apenas 40 segundos para encontrar todos os animais dispostos na tela, seguindo a ordem mostrada e determinada pelo jogo. É um modo que só pessoas que apresentem uma maior mobilidade conseguirão jogar, porém também funcionará como estímulo para que se continue fazendo uso do jogo como um todo de forma a se tornar apto a passar pelo modo “desafio”, servindo, também, como uma forma de incentivo à reabilitação.

Figura 30: Animais utilizados de acordo com os níveis



Foi decidido, também, que o jogo permitirá sua utilização em dupla, possibilitando, no caso de um paciente em reabilitação, que seja jogado com uma pessoa que esteja em uma condição semelhante à sua, ou até por membros da família, amigos, ou profissional responsável.

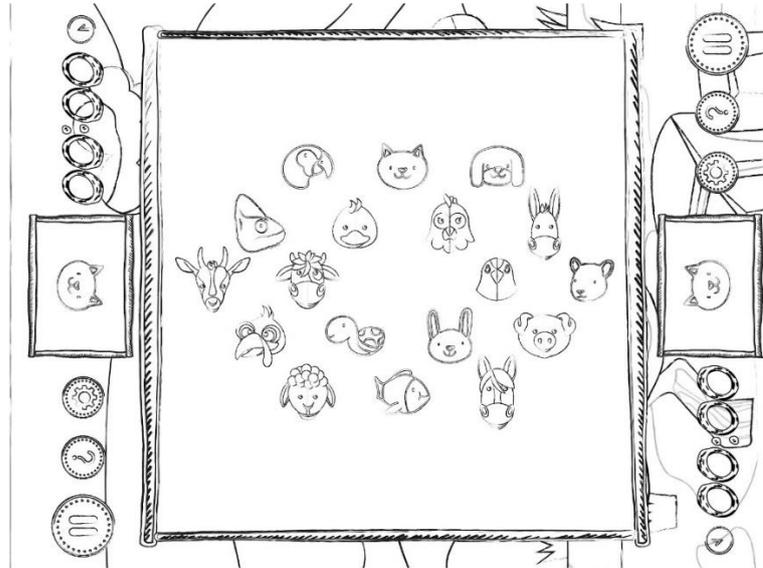
**Figura 31: Interface do modo Dupla**



A possibilidade de jogar em conjunto, além de estimular uma competição saudável, é outro fator importante que colabora para manter o usuário motivado em continuar com o jogo. Todos os modos de jogo, excetuando o modo “The Zoo Feel”, permitirá seu uso em conjunto com outro jogador.

Ao ser jogado em dupla, diferentemente dos modos individuais em que bastava apenas apertar no animal mostrado, os dois usuários terão que selecionar o animal apresentado pelo sistema e arrastar para a sua própria área do jogo. A tela *in game* será alterada ao se jogar em conjunto para suprir as necessidades de tal modo e, caso os dois jogadores selecionem o animal errado, será considerado um ‘erro’ e a partida será finalizada. Os usuários, então, poderão decidir recomeçar a partida ou escolher alguma outra fase.

**Figura 21: Exemplo de funcionamento do jogo**



Um ponto a ser destacado é que o jogo possui duas diferentes mensagens de erro que podem ser mostradas em diferentes situações: uma para quando ocorre algum erro no sistema (Figura 33) e o jogo precisa ser fechado para restaurar, e outra para quando o usuário cometa algum equívoco durante o jogo levando ao “game over” (Figura 34). Esta última mensagem permite que o jogador reinicie a fase ou volte ao menu para alterar sua escolha.

**Figura 33: Tela de erro do sistema**



**Figura 34. Tela de Derrota.**



## 9 AVALIAÇÕES DO PROTÓTIPO

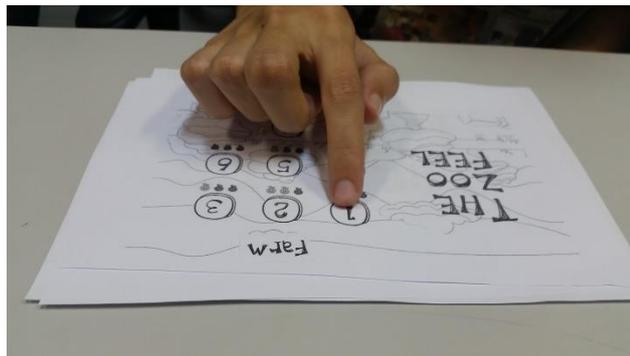
### 9.1 CRITÉRIOS ERGONÔMICOS

Usando como guias os critérios ergonômicos propostos por Bastien e Sapien, apresentados por Santa Rosa e Moraes (2008), pôde-se realizar entrevistas com diferentes indivíduos visando a análise da proposta inicial de interface do “The Zoo Feel” e seu funcionamento. Foram avaliados os oito critérios propostos, bem como os seus subcritérios. Por ser o pré-teste, foi utilizada a prototipagem em papel e todo o layout estava em preto e branco.

A entrevista foi realizada com doze pessoas diferentes, de ambos os sexos, com idades entre 19 e 25 anos, que são acostumadas a utilizar jogos em tablets ou celular. Dentre estas doze pessoas, três testaram o modo individual do jogo, três testaram o modo desafio, e seis, o modo em dupla. Optou-se por utilizar três jogadores (e três duplas) para cada modo de jogo pois Santa Rosa e Moraes (2008) explicam que “para situações normais, sugere-se de três a cinco avaliadores. Com essa quantidade de avaliadores, estima-se a detecção de cerca de 75% dos problemas existentes”.

Antes do teste começar, foi explicado que cada um deles deveria agir como se estivesse de fato interagindo com um jogo virtual e que poderiam expor toda e qualquer opinião desejada. Foi pedido, também, autorização para que os áudios das entrevistas fossem gravados, enquanto se discutiam os critérios, para posterior utilização pelas autoras.

**Figura 35: Usuário interagindo com o protótipo na tela de seleção de fase**



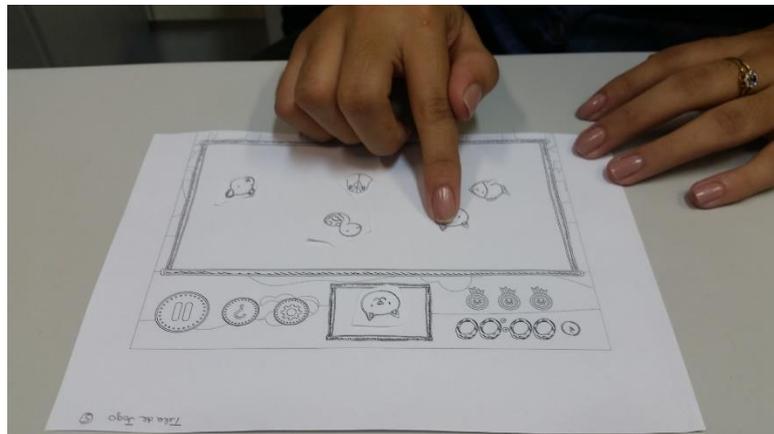
Uma vez o teste iniciado, uma das autoras fazia o papel do “software” do jogo, explicando como o mesmo funcionava (simulando o item “como jogar”) e possibilitando o ato de jogar, enquanto a outra ia manipulando as telas, itens e elementos do jogo de acordo com as ações do jogador. Cada modo de jogo foi conduzido, também, de forma a simular o que virá a ser o resultado final, permitindo que o indivíduo jogasse de fato o “The Zoo Feel”.

Cada avaliador realizou o teste individualmente, bem como cada dupla também fez o mesmo.

## 9.2 MODO INDIVIDUAL

Para dar início às discussões acerca de tal modo de jogo, o primeiro critério que foi avaliado foi o referente à Condução do mesmo. Tal critério diz respeito aos “meios disponíveis para aconselhar, orientar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador” (SANTA ROSA E MORAES, 2008). O primeiro avaliador (chamado, aqui, de T1), achou que tal critério foi bem atendido, teve facilidade de entender tudo o que era mostrado e proposto *on screen*, e aprovou o fato das informações estarem disponíveis. T2 demonstrou igual aprovação de tal critério, explicando que conseguiu entender bem o jogo proposto e que o mesmo mostrava-se similar à outros apps já utilizados, o que facilitou ainda mais a sua compreensão. Por fim, T3 assinalou que o sistema mostra-se de forma intuitiva e que consegue entender o que o mesmo propõe.

**Figura 36 - Interação individual**



No primeiro subcritério, “Presteza”, que são as informações fornecidas para que o usuário se familiarize com o contexto do jogo, e analisa se o sistema consegue orientar o usuário e diminuir erros, T1 declarou que achou eficiente pelo jogo se mostrar de forma simples e não exigir muitos comandos para ser entendido e executado. T2 e T3 expuseram opiniões semelhantes quanto ao subcritério.

Dando continuidade aos subcritérios do primeiro item, o próximo avaliado foi o “Agrupamento/Distinção de Itens”. Santa Rosa e Moraes (2008) explicam que “a compreensão

pelo usuário de uma tela depende, entre outras coisas, do ordenamento, posicionamento e distinção dos objetos (imagens, textos, comandos, etc.) que são apresentados”. T1 pontuou que agrupamento apresentado permitiu fácil entendimento dos itens e da tela, inclusive dos ícones e telas referentes ao “pause” e “configurações”; T2 externou que os elementos apresentados encontravam bem posicionados, e T3 explicou que a proposta ficou condizente com as informações que se deseja transmitir e não causa confusão.

Quanto ao subcritério também de agrupamento, mas levando em consideração a “distinção de itens pela localização”, T1 externou que os elementos encontram-se bem posicionados por se encontrarem na horizontal, principalmente durante o jogo, e que sempre ficam ao alcance das mãos. T2 concorda, porém sugere que o botão de “Jogar” deveria estar em posição mais elevada na interface que antecede o jogo e a escolha do seu modo, uma vez que considera esse o comando mais importante. T3 citou, também, a relevância de tal botão ser colocado em destaque, além de ter aprovado a sequência de botões/comandos apresentados na interface *pré-game*, por ser algo que os jogadores já estão habituados. Por fim, ainda relacionado ao subcritério de agrupamento, mas agora sobre a “distinção do formato” de cada item, os três avaliadores foram unânimes em afirmar que todos eram eficientes.

Ao começar a análise do subcritério “Feedback imediato”, foi explicado que o jogo objetiva mostrar dados quanto ao avanço do usuário no jogo, até para que aqueles que estejam passando por algum processo de reabilitação possa ter seu desenvolvimento acompanhado, e que também sirva como uma forma de estímulo a continuar o jogo. Como não havia forma de avaliar o feedback da evolução de fato, pediu-se que cada avaliador analisasse aqueles apresentados quanto a sua vitória ou derrota do jogo. T1 apontou que o feedback apresentado é eficiente, divertido e que influencia o usuário a dar continuidade ao jogo. T2 demonstrou a mesma opinião e gostou do fato do mesmo exibir a quantidade de acertos realizados. O fato do feedback ser apresentado fazendo uso de ilustrações agradou T3 que disse que tal maneira é mais eficiente do que se o mesmo fosse apresentado de uma maneira mais técnica, além de apontar a facilidade de compreensão do mesmo.

O último critério do primeiro item é a “Legibilidade”. Tanto T1 quanto T2 externaram a importância de se ter atenção quanto ao contraste das cores do jogo para não fazer que o usuário se confunda, mesmo o protótipo apresentado estando em preto e branco. Já T3 achou a legibilidade suficiente.

O segundo critério analisado foi a “Carga de Trabalho”. Neste, os autores explicam que “quanto mais complexa a tarefa, maior a probabilidade de cometer erros”. Com relação a tal, T1 apontou que achou o jogo fácil, porém a pressão maior vem pelo tempo de cada partida,

o que pode fazer com que o usuário não consiga “enxergar” o animal pelo nervosismo. Tal avaliador considera que tal fator é o que dificulta o jogo com o passar dos níveis. Já T2 achou o jogo simples e fácil, com a carga de trabalho mostrando-se suficiente. T3, por fim, explicou que a possível demora de compreensão durante os testes dá-se pelo fato do protótipo estar em preto e branco, mas que uma vez colorido, seria ainda mais fácil entender todo o seu funcionamento e a carga de trabalho estaria aceitável.

Quanto ao primeiro subcritério de tal item, “Brevidade”, que refere-se “tanto à tarefa perceptual e à cognitiva para entradas e saídas individuais, quanto para conjuntos de entradas necessários para a execução de uma tarefa”, T1 afirmou que a tarefa dá-se de forma rápida e que, apesar disso, é fácil entender o que está acontecendo, além de ser simples. T2 e T3 mostraram opiniões semelhantes. No que tange o subcritério “Concisão”, que fala sobre a limitação da memória de curta duração e a importância de um *input* menor, T1 afirmou que aparentemente o jogo está aceitável, uma vez que não consegue avaliar tal subcritério na sua totalidade pelo jogo ainda ser um protótipo. T2 achou suficiente e T3, por fim, externou que a concisão pretendida durante o jogo é suficiente, uma vez que o mesmo mostra o animal que deve ser selecionado no momento *in game*, o que ajuda a diminuir erros

Ainda dentro do critério “Carga de Trabalho”, há o subcritério “Ações Mínimas” que explica que a necessidade de uma grande quantidade de ações para se alcançar algum objetivo ajudará a aumentar o risco de erros durante o processo. Quanto à isso, T1 não detectou nenhum problema. Tal avaliador considerou o jogo simples, disse que não são necessárias tantas informações para se escolher o jogo e começar efetivamente a jogar. T2 também não apontou características negativas, e T3 pontuou que a tarefa proposta a ser realizada durante o jogo era bem simples.

O último subcritério desta área é o referente à “Densidade Informacional”. Neste, os autores explicam que se refere a “carga de trabalho de todo o conteúdo informativo apresentado ao sistema, sob o ponto de vista perceptivo e cognitivo”. T1 não especificou quaisquer problemas quanto a tal subcritério e T2 avaliou externando que achou as informações rapidamente, além de que todas as etapas do jogo são passíveis de compreensão mesmo não possuindo uma outra pessoa para explicar o funcionamento do mesmo. T3 também aprovou e pontuou que eram suficiente e organizada

Seguindo para o terceiro critério, “Controle Explícito”, T1 considerou que o usuário tem total controle sobre o jogo, inclusive para adaptá-lo às suas preferências, uma vez que o mesmo também permite a configuração de brilho e som. T2 achou simples e suficiente, e T3 concordou, além de considerar que a mesma traria pouquíssimos problemas de controle.

O primeiro subcritério de tal área, “Ação Explícita do Usuário”, explica que a compreensão do sistema se dará de forma mais fácil quando o processamento for consequente das ações tomadas pelos usuários. Quanto ao mesmo, T1 afirmou que o sistema mostrar, caso o usuário aperte em algum animal errado durante o jogo, que o que ele fez foi um equívoco, irá ajudá-lo a entender o funcionamento do mesmo. Já T2 afirmou que com o passar do tempo e uso do jogo, é possível assimilar tudo o que deve ser feito enquanto manipula o sistema, colaborando para diminuir os erros. T3, por fim, não pontuou nada negativo e afirmou que o fato do jogo ter um ícone que ensina como lidar com o mesmo, também ajuda a amenizar os possíveis erros.

O segundo subcritério, “Controle pelo Usuário”, diz respeito ao controle que o usuário exerce sobre o sistema proposto. Quanto a tal, T1 considerou que o usuário tem liberdade suficiente no sistema, porém, T2, além de também achar o controle bom, uma vez que permite a pausa e continuidade do jogo quando necessários, encara o ato de “pausar” como uma possível forma trapaça. T3 também considerou simples e suficiente, afirmando que o fato de que o botão relacionado ao “pause” e a pontuação estarem em evidência é algo bom.

No quarto critério, “Adaptabilidade”, onde explica-se que é a “capacidade de um sistema de reagir conforme o contexto, às necessidades e às preferências do usuário”, T1 pontuou que a apresentada pelo sistema mostra-se eficiente, uma vez que permite a configuração do brilho de tela, além de permitir tirar ou colocar o som e a música do jogo, fator que tal avaliador considera muito importante por ser o primeiro elemento que o mesmo configura quando joga algo. T2 também externou sua opinião positiva quanto à possibilidade de se configurar o áudio, uma vez que também é a primeira ação que o mesmo toma. Por fim, T3 aprovou tal critério, explicando que o mesmo encontra-se bem resolvido. Para o seu primeiro subcritério, “Flexibilidade”, que é a possibilidade de configuração da interface pelo usuário de acordo com as suas preferências, T1 afirmou ser eficiente, já há a possibilidade de escolha do nível preferido para ser jogado, o que colabora para não tornar o sistema cansativo. T2 não apontou nenhum ponto negativo, e T3 apontou o sistema como sendo bastante intuitivo, o que facilita seu uso e configuração.

O segundo subcritério, “Consideração da Experiência do Usuário”, analisa os “meios disponíveis para levar em conta o nível de experiência do usuário”. Quanto à isso, T1 afirmou que o sistema proposto é de fácil compreensão para diferentes pessoas com diversos níveis de experiências com jogos de celular ou tablet, além de apontar como fator facilitador a pouca necessidade de configuração do sistema. Enfatizou, também, que o fato do jogo ser semelhante a outros pertencentes ao “mundo físico”, é ponto positivo para usuários com

diferentes graus de experiência. T2 também apontou a simplicidade do sistema e afirmou que o mesmo é de fácil compreensão, além de apontar semelhança, também, com jogos digitais. Finalmente, T3 também apontou que é um jogo de fácil entendimento, e que por seus ícones serem comuns às funções, apesar de adaptados ao conceito do jogo, facilita ainda mais a compreensão.

Quanto ao quinto critério, “Gestão de Erros”, que diz respeito aos “mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros e, no momento em que ocorram, possibilitem sua correção”, T1 achou suficiente, uma vez que é comum aparecer uma mensagem de erro em aplicativos, além de apontar como um fator importante para a equipe aprimorar ainda mais o sistema. Afirmou, também, que é importante a existência de uma tela de erro. T2 também considerou eficiente a mensagem apresentada e afirmou que é preferível a mesma aparecer do que apenas o sistema encerrar abruptamente todos os processos. T3 achou importante a mensagem avisando que o sistema encontrou alguma anomalia e precisará ser fechado, e enfatizou que basta abrir o aplicativo novamente que a experiência poderá ser continuada.

Já para o subcritério “Proteção contra os erros”, referentes aos erros cometidos em comandos, entradas de dados ou determinadas ações e formas de prevenção contra os mesmos, levando em consideração erros cometidos durante as partidas e que podem resultar em derrota, T1 considerou a mensagem apresentada como sendo bem objetiva e de fácil compreensão, bem como os ícones apresentados. T2 apresentou opinião similar e T3 achou importante achou importante o sistema informar que o jogador perdeu a partida, além possibilitar uma nova tentativa ou volta ao menu principal. Os dois últimos subcritérios não puderam ser avaliados.

O sexto critério, “Homogeneidade e Consistência”, avalia o contexto da interface em diferentes áreas do sistema. T1 afirmou que toda a ambientação proposta é eficiente e sempre seguem o mesmo tema, sendo facilmente identificada e compreendida, abrangendo desde as informações passadas até os próprios níveis do jogo. T2 também pontuou que todo o jogo encontra-se dentro do contexto proposto, e T3 afirmou que, mesmo com o primeiro protótipo estando em preto e branco, era evidente relação do tema com cenários, tipografia e tipo de desenho.

O penúltimo critério refere-se ao “Significado dos Códigos”, que é a “adequação entre o objeto ou a informação apresentados ou pedidos e sua referência”. T1 achou eficiente pelo fato das informações estarem de acordo com os ícones que as representavam, T2 afirmou que é bastante fácil se localizar e entender o jogo graças a isso, e T3 também não pontuou qualquer ponto negativo, enfatizando, ainda, que relacionar os modos de jogo com cada “tipo” de animal (“Pet”. “Farm”, Wild”) é uma ideia interessante.

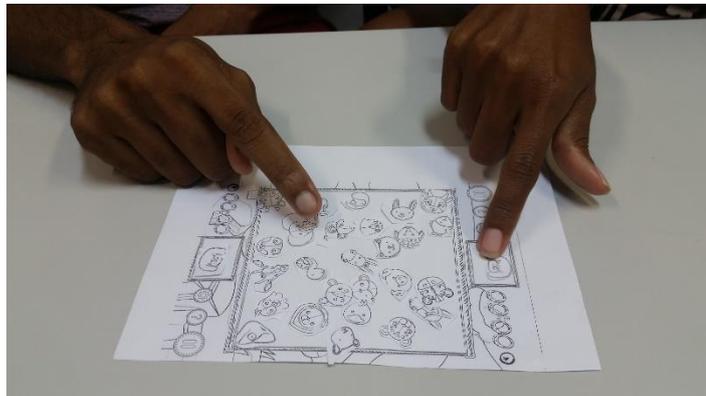
Por fim, no último critério, “Compatibilidade”, que analisa todas as características apresentadas, juntamente com a tarefa proposta, T1 afirmou que todo o jogo mostra-se de forma eficiente e organizada e que não possui nenhuma sugestão de aprimoramento, já que o atendeu às suas expectativas. T2 afirmou que, antes de ter contato com o sistema, achava que o jogo seria meio infantil, mas que depois de testá-lo passou a considera-lo eficiente e bem organizado. Finalmente, T3 também enfatizou o gosto pelo sistema proposto e explicou que conseguiu realizar tudo o que planejou.

### 9.3 MODO DUPLA

Dando continuidade aos testes realizados, o modo seguinte a ser testado foi o em dupla.

Neste, dois jogadores jogam competindo entre si, objetivando coletar o maior número de animais possíveis. A área do jogo é modificada para suprir as necessidades demandadas por tal modo e eles precisam arrastar o respectivo animal mostrado para a sua área individual da tela, de forma a computar os pontos.

**Figura 37: Interação em dupla**



Assim como no modo anterior, houve a explicação do jogo e os avaliadores foram aconselhados a lidar com o protótipo como se fosse o jogo de fato, colocando comandos e preferências até começar a partida em si. As alunas novamente fizeram o papel do computador neste processo. Cada dupla fez a avaliação individualmente, bem como a discussão dos critérios, e concederam autorização para que as entrevistas fossem gravadas em áudio. As duplas serão chamadas por “D1”, “D2” e “D3”.

O primeiro critério avaliado foi a “Condução”. Sobre tal, D1 classificou como eficiente, afirmando que é um software fácil de entender. D2 teve opinião semelhante e explicou que as telas apresentadas encontravam-se organizadas, os signos propostos eram claros, conseguiu assimilar com outros jogos, e aprovou a apresentação das informações relativas às explicações dos diferentes modos de jogo. D3 considerou os meios claros, objetivos e fáceis de se usar e entender. Já quanto ao primeiro subcritério, “Presteza”, D1 considerou que o Design desenvolvido é eficiente, o que ajuda na compreensão e assimilação, além das informações passadas orientarem efetivamente. D2 descreveu a interface como lúdica, interessante e possuindo um bom contexto, ajudando na identificação e compreensão do usuário. Por fim, D3 a caracterizou como simples e fácil de se entender.

Para o próximo subcritério, “Agrupamento/Distinção de Itens”, D1 considerou eficiente a disposição dos mesmos e D2 pontuou que são itens comuns em jogos e celulares, o que facilita a compreensão. D3 afirmou que estes são visualmente agradáveis e que não poluem a interface proposta. Quanto ao subcritério seguinte, “Agrupamento/Distinção de Itens pela Localização”, D1 afirmou que estes possuem uma boa hierarquia de informações passadas e que consegue identificar facilmente as funções presentes no jogo oferecidas por tais itens. D2 teve opinião semelhante, não externando quaisquer ponto negativo, e D3 considerou eficiente pelo fato dos itens estarem agrupados com os seus semelhantes. Para o subcritério “Agrupamento/Distinção pelo Formato”, D1 afirmou que consegue compreender a informação que se deseja transmitir e pontuou que o fato do ícone apresentar sua descrição/função escrita ao lado, colabora ainda mais na sua compreensão. D2 pontuou, também, que a distinção dos botões apresentados, o formato destes, e a área do jogo em si são eficientes, além de aprovar, também, a escolha tipográfica. Já D3 também concordou com tal consideração, principalmente pelo fato dos formatos destes serem semelhantes e estarem posicionados próximos.

No subcritério seguinte, “Feedback Imediato”, D1 afirmou que é importante que este garanta a competitividade entre os jogadores envolvidos, induzindo-os a jogar mais com mensagens estimulantes e mostrando a pontuação individual de cada um. D2 externou opinião semelhante, explicando que apesar do feedback passado ser bem claro, deve mostrar o vencedor e o perdedor, bem como suas pontuações. Sugeriram, também, a implantação de “troféus”/”goodies” no jogo, que poderiam ser desbloqueados ou comprados de acordo com a pontuação que fosse obtida durante as partidas. D3 pontuou que é um feedback de fácil compreensão e intuitivo. Quanto ao subcritério “Legibilidade”, D1 considerou eficiente, D2 afirmou que é de fácil compreensão, mas que deve-se atentar à questão do contraste figura-

fundo, quando colorido, para que o *background* fique mais suave, e D3 afirmou ser de fácil compreensão.

O segundo critério avaliado foi “Carga de Trabalho”. Neste, D1 afirmou que o jogo proposto mostra-se de forma simples, não exigindo tarefas complexas. D2 chegou à mesma conclusão, acrescentando que as ações demandadas são ainda mais simples do que as necessárias em outros jogos. D3 também externou opinião similar e afirmou que não induz ao erro. Quanto ao subcritério “Brevidade”, D1 afirmou que conseguiu compreender facilmente a tarefa proposta, D2 considerou que tudo estava sendo apresentado de forma clara, e D3 expressou opinião semelhante.

No subcritério “Concisão”, D1 afirmou que a tarefa não é complexa e nem exige comandos complicados. D2 também fez tal consideração e acrescentou que não é facilmente passível de erros, devendo, apensar, atentar à tarefa demandada para se conseguir interagir com o jogo. D3 também considerou a tarefa como simples, não sendo necessária a colocação excessiva de informações no sistema. Quanto às “Ações Mínimas”, D1 considerou a interface proposta como básica e simples, e externou que de não precisar tomar tantas decisões para dar início ao jogo é um fator eficiente. A dupla também aprovou o fato de não serem abertos menus suspensos com opções, o que demandaria ainda mais do usuário e poderia levar à confusão. D2 considerou que todo o processo proposto acontece de forma precisa e eficiente, e D3 achou suficiente a quantidade de ações demandadas para dar início ao jogo. Por fim, no subcritério “Densidade Informacional”, D1 considerou que as informações dispostas na interface encontrava-se de forma organizada além de possibilitar a distinção da área do jogo de todo o resto da interface. D2 também achou efetiva, inclusive por não haver alteração a medida em que o jogo avança de nível, e D3 afirmou que a interface proposta não mostra-se de forma poluída e exagerada.

O terceiro critério é o “Controle Explícito”. Quanto a tal, D1 afirmou que o controle pertence ao usuário, que tem a possibilidade oferecida pela interface de “pausar”, “voltar”, “configurar”, entre outros. D2 externou a mesma opinião e afirmou que todos os itens necessários para tal encontram-se expostos e acessíveis ao usuário. D3 considerou eficiente. No seu primeiro subcritério, “Ação Explícita do Usuário”, D1 afirmou que o aprendizado da forma de se lidar com a interface dá-se de forma rápida, D2 considerou eficiente, e D3 também considerou de rápido entendimento. No subcritério seguinte, “Controle pelo Usuário”, as três duplas afirmaram que os comandos oferecidos na interface permitem o controle sobre as ações do sistema.

No quarto critério, “Adaptabilidade”, as três duplas não teceram quaisquer comentário negativo e o mesmo valeu para o subcritério “Flexibilidade”. Neste, D1 enfatizou que a possibilidade de configurar o “brilho da tela”, o “som” e a “música” é apreciada pois estes três caracterizam as maiores necessidades dos jogadores. No subcritério “Consideração da experiência do usuário”, D1 afirmou que o jogo e a interface são facilmente compreendidos tanto por usuários que estejam acostumados com esse tipo de software ou não, e D2 também concordou quanto a possibilidade de uso por usuários com qualquer nível de experiência. Tal dupla acrescentou, ainda, que é uma interface que é fácil de ser assimilada, as tarefas são simples, e lembra, inclusive, outros jogos que já tiveram contato. Por fim, D3 também afirmou que o uso é possibilitado para qualquer jogador.

No que tange o quinto critério, “Gestão de Erro”, as três duplas consideraram efetivas as mensagens e layout desenvolvidos para representar os erros decorrentes do sistema. Já no subcritério “Proteção Contra os Erros”, D1 não demonstrou opiniões negativas e D2 sugeriu que as mensagens deveriam conter citações explicando o que o usuário deveria e/ou poderia fazer, como “continue no nível anterior” ou “volte ao menu”. Já a D3 considera que o fato do layout apresentar escrito “Você perdeu” em evidência pode ser um pouco agressivo aos usuários, principalmente àqueles que estiverem passando por reabilitação.

As três duplas não teceram comentários negativos sobre o sexto critério apresentado, “Homogeneidade/Consistência”: elas consideraram que o jogo como um todo encontrava-se inserido em um contexto e conseguiram detectar semelhanças e continuidade em todas as interfaces que foram avaliadas. O “Significado dos Códigos”, oitavo critério a ser avaliado, também foi aprovado unanimemente entre as duplas avaliadoras, e D1 assegurou que os símbolos desenvolvidos para a interface condizem com a informação que ele objetiva passar.

Por fim, o último critério, “Compatibilidade”, também recebeu aprovação das três duplas, e D1 afirmou que a interface sugerida proporciona um bom funcionamento e usabilidade do jogo proposto, inclusive para pessoas com idades diferentes.

## **9.4 MODO DESAFIO**

Por fim, ocorreram os testes do modo Desafio, denominado de “The Zoo Feel”. O teste foi realizado com três pessoas diferentes (aqui denominadas de “I1”, “I2” e “I3”), individualmente e, assim como nos anteriores, houve a explicação da tarefa e o pedido de que

acontecesse a interação com a interface de forma a simular o seu real uso juntamente com o jogo.

O primeiro critério a ser avaliado foi a “Condução”. Em tal, I1 considerou que o entendimento da proposta apresentada ocorreria de forma intuitiva por ela ser bem fácil de entender e localizar os itens necessários. I2 afirmou que é uma interface “direta” e dinâmica, uma vez que o comando dado inicia-se sem precisar de tanto trabalho e é fácil de entender, além de fornecer as informações necessárias. I3 também comentou acerca do sistema ser intuitivo, afirmando ser este um ponto positivo, além de considerar a proposta simples e prática.

Quanto ao primeiro subcritério, “Presteza”, I1 a considerou eficiente, permitindo que o usuário tenha o entendimento do que está acontecendo na interface. I2 também não expôs pontos negativos à tal subcritério, e I3, além de também ter aprovado, comentou sobre o fato de haver, no comando “Como Jogar” presente na interface, a possibilidade entender como o jogo funciona, fazendo uma espécie de “demonstração”. Considerou este como sendo mais um ponto positivo. No subcritério seguinte, “Agrupamento/Distinção de Itens”, I1 afirmou que não há confusão no que tange a distribuição dos mesmos, I2 considerou ser de fácil entendimento principalmente por não haver “barreiras” que atrapalhem tal fato, e I3 afirmou que a proposta de posicionamento não causa confusão no usuário, torna os ícones e respectivos comandos visíveis, além de serem bem distribuídos e produzidos.

Na análise do subcritério seguinte, “Agrupamento/Distinção de Itens pela Localização”, I1 achou importante o destaque dado ao ícone relativo ao “jogar”, uma vez que este é facilmente reconhecido pelos usuários, além de ser o mais utilizado. I2 aprovou o fato dos ícones terem sido desenvolvidos de forma a estarem sempre ao alcance dos dedos do usuário, alegando que tal questão é importante por levar em consideração o conforto de quem irá interagir com a interface, e I3 sugeriu que alguns botões, além daquele relacionado a “Jogar”, deveriam possuir um destaque maior devido à sua importância, mas afirmou que todos são fáceis de serem compreendidos e bem distribuídos. Quanto ao “Agrupamento/Distinção pelo Formato”, I1 afirmou que todos os itens propostos encontram-se dentro do contexto geral da interface, I2 opinou que podem ser facilmente compreendidos tanto por adultos quanto por crianças, e I3 considerou o layout proposto para eles como sendo melhor do que as que geralmente são apresentadas, considerando-os simples, fáceis de se trabalhar, e permitem a identificação da ação de cada um deles.

Sobre o subcritério “Feedback Imediato”, I1 acredita ser direto e de fácil compreensão, considerando-o ainda mais eficiente por ser lúdico e dinâmico, facilitando seu entendimento. I2 afirmou que por mostrar a pontuação e a quantidade de estrelas obtidas na

fase, o feedback passado é eficiente em incentivar o usuário a continuar jogando e aumentar ainda mais a sua pontuação. I3 afirmou que o feedback é bem explicativo. Quanto à “Legibilidade”, I1 a considera eficiente, I2 afirmou que as informações transmitidas são compreensíveis e legíveis e I3 não esboçou quaisquer comentário negativo quanto ao subcritério analisado.

Quanto ao segundo critério, “Carga de Trabalho”, I1 afirmou que a tarefa proposta é relativamente simples, o que dificulta a ocorrência de erros. I2 avaliou como simples e direto, afirmando que o usuário tem a capacidade de escolher o que, como e quando jogar. Por fim, I3 também concordou com o fato da tarefa dá-se de forma rápida e simples, e considera importante o fato da dificuldade ir aumentando gradualmente com o passar das fases do jogo proposto. Para o subcritério “Brevidade”, I2 afirmou que a ação ocorre de forma rápida e direta, além do layout apresentado facilita a compreensão das ações necessárias de serem tomadas pelos usuários e o entendimento da função de cada botão apresentado. Por fim, I3 considerou eficiente tal subcritério.

Ainda nos subcritérios, mas analisando o referente à “Concisão”, I1 o considerou eficaz por cada animal apresentado ter características prontas. A dificuldade, entretanto, dá-se pelo modo de jogo analisado, uma vez que a pressão do tempo pode induzir ao erro, e os dois últimos avaliadores comentaram sobre ser eficiente o fato de não ser necessária a colocação de muitas informações no sistema para se alcançar o objetivo desejado. Quando às “Ações Mínimas”, I1 afirmou serem simples e eficazes, já que basta apenas selecionar a ilustração correspondente para seguir para o modo de jogo desejado ou utilizar o jogo em si, afirmando que tal fato não induz ao erro e, caso aconteça de se pressionar algum elemento errado, tal ação é facilmente justificada pela falta de atenção; I2 considerou que todas as ações necessárias são simples e eficazes, e I3 pontuou que os comandos são práticos e visuais.

Para o subcritério seguinte, “Densidade Informacional”, I1 considerou como simples e organizada, além de considerar importante a diferenciação feita para a área destinada ao jogo em si. Considerou importante, também, as informações adicionais do jogo estarem posicionadas em evidência acima da área destinada para tal, e I2 o considera simples e eficiente. I3, por fim, afirmou que as informações apresentadas são suficientes.

O terceiro critério analisado foi o “Controle Explícito”. Quanto à este, I1 não encontrou nenhum possível problema que tivesse relevância de ser pontuado, principalmente por considerar simples a tarefa exigida. I2 apontou que, durante a interface *in game*, o botão referente ao “pause” é facilmente distinguido e tem seu uso permitido durante todo o processo.

I3 acredita que tal critério seja eficiente e afirmou que as informações desejadas são fáceis de serem localizadas.

Quanto às “Ação Explícita do Usuário”, I1 afirmou que tanto o layout proposto, quanto o jogo em si, são de fáceis compreensão, I2 explicou que a interface apresenta-se de forma “amigável”, o que favorece o controle do usuário, e I3 também acredita que o sistema proposto proporciona uma rápida compreensão das tarefas. Para o subcritério seguinte, “Controle pelo Usuário”, I1 considerou que é fácil de ser entendido e executado, possibilitando que quem esteja jogando tenha a capacidade de tomar a ação que deseja tendo à sua disposição os ícones desenvolvidos para cada uma delas, além de considerar importante o fato do botão “pausar” encontrar-se em evidência, além da pontuação que está sendo alcançada enquanto interage com o jogo. I2 considera que o controle que o usuário exerce sobre o jogo é eficiente uma vez que o usuário tendo tal controle, consegue parar o jogo quando bem entender, não impedindo-o de tomar qualquer outra ação. Por fim, I3 pontuou como importante o fato dos botões relevantes estarem posicionados na interface.

No que tange à “Adaptabilidade”, I1 considerou eficiente o fato da interface inserir-se num contexto e ter todas as suas variantes inseridas em tal, além de possibilitar que o usuário tome a ação que bem entender. I2 pontuou a relevância da possibilidade oferecida de configuração de música, som e brilho. Principalmente a questão do brilho, uma vez que o jogo pode ser utilizado em diferentes ambientes que não possuem a mesma incidência de iluminação. I3 afirmou que por possibilitar a adaptação às preferências do usuário, a manipulação na interface dá-se de forma tranquila.

Quanto ao subcritério “Flexibilidade”, I1 o considerou intuitivo e aprovou o fato da interface permitir a configuração de determinadas funções de acordo com as preferências do usuário. I2 e I3 também consideraram que tal fato é de suma importância e aprovaram as possibilidades oferecidas pelo layout proposto. Quando a “Consideração da Experiência do Usuário”, I1 acredita que o sistema proposto e sua interface podem ser facilmente compreendidos por usuários mais novos ou mais velhos, que tenham, ou não, algum nível de experiência com aplicativos do tipo, uma vez que o proposto é de fácil compreensão. I2 afirmou que a escolha das configurações e modo de jogo facilita seu uso por usuários com diversos graus de experiência, e I3 externa que a interface é dinâmica e autoexplicativa, o que favorece ainda mais seu uso.

No quinto subcritério, “Gestão de Erros”, I1 considera a mensagem apresentada para caracterizar um erro do sistema e a necessidade de encerrar o aplicativo eficiente, aprovando o fato de a mensagem avisar que tal ação precisa ser tomada ao invés de fechar o

sistema repentinamente. I2 afirma que não há interação com a mensagem apresentada, uma vez que a única ação que pode ser tomada em tal situação é fechar o aplicativo, porém a mesma é eficiente uma vez que explica a situação ocorrida. Por fim, I3 também a considerou eficiente.

Para o subcritério “Proteção contra os Erros”, I1 entende como eficiente o layout apresentado, juntamente com a mensagem, quando o usuário erra e perde o jogo. Tal avaliador a considera como dinâmica e eficiente por propor ações aos usuários. I2 afirma que tal mensagem é de fácil compreensão e também aprova o fato desta possibilitar escolhas para os jogadores. Por fim, I3 afirma que o layout proposto é eficiente, e que a mensagem transmitida colabora para a compreensão do jogo.

No critério “Homogeneidade/Consistência”, I1 afirma que é fácil a percepção, apesar do protótipo apresentar-se ainda em preto e branco, que a tipografia utilizada, o layout desenvolvido e elementos do cenário pertencem à um mesmo contexto. I2 também afirmou que a interface do modo escolhido apresenta-se de forma coerente, e I3 conseguiu perceber associações entre todos os elementos apresentados no jogo.

O penúltimo critério avaliado foram os “Significados dos Códigos”. Neste, I1 aprovou o fato de cada nível ser representado por um grupo diferente de animais, já dando a entender o aumento da dificuldade, e I2 aponta que o símbolo desenvolvido para representar o jogo em dupla deve ser reavaliado, pois sugere que tal forma de jogo seja uma colaboração entre os jogadores, quando na verdade é um modo competitivo e o símbolo deve estimular a disputa sadia entre os usuários. Por fim, I3 aponta que os ícones padrões estão de acordo com os comumente utilizados não sugerindo nenhuma alteração.

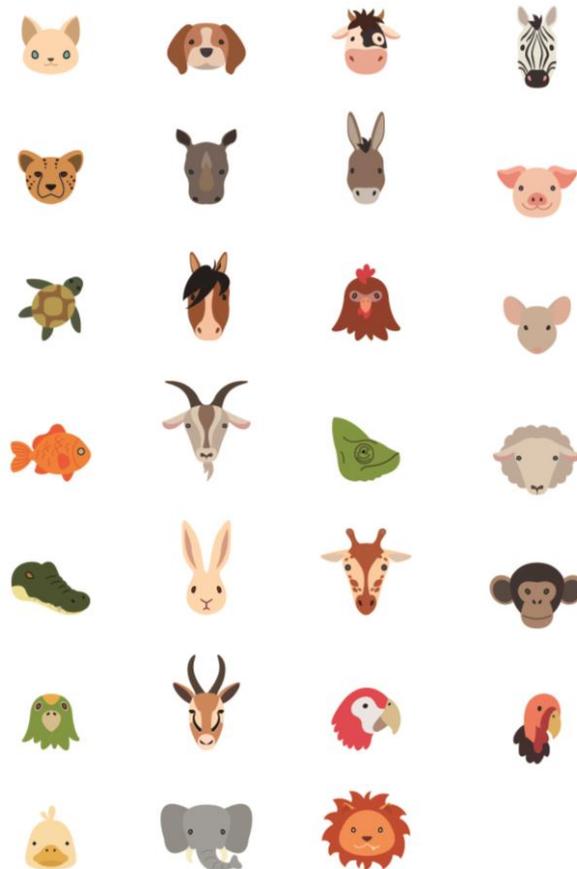
Para finalizar, I1 considera eficiente o último critério avaliado, “Compatibilidade”, afirmando que há relação em todas as características apresentadas. I2 externou opinião semelhante, afirmando que todo o layout desenvolvido remete a um só tema, e I3 afirmou que todos os elementos são dinâmicos e colaboram com o estímulo da percepção visual de forma que não acontece no cotidiano.

## **9.5 TESTE DE COMPREENSÃO**

Após a realização do pré-teste da interface e seu funcionamento, partiu-se para a criação dos personagens que serão utilizados no jogo. Por este conter três diferentes níveis, e pela ideia de cada um destes possuir animais que os caracterizem, decidiu-se pela criação dos seguintes personagens-animais:

- a) Pet: Gato, cachorro, tartaruga, peixe, coelho, papagaio, camaleão, rato, arara;  
 b) Farm: Cavalo, bode, vaca, burro, galinha, porco, ovelha, peru, pato;  
 c) Wild: Guepardo, jacaré, rinoceronte, antílope, elefante, girafa, leão, zebra, macaco.

**Figura 38: Animais criados e pertencentes ao teste**



Cada modo de jogo irá apresentar os animais referentes à sua denominação e, no caso dos modos “Farm” e “Wild”, os animais presentes no modo anterior a si também estarão presentes.

Visando validar e garantir a efetividade da compreensão dos símbolos pelos usuários futuros, foi realizado um teste de compreensão para cada um deles. Para tal, tomou-se como base o teste proposto pela autora Eliana Formiga (2011), adaptando-o para suprir às reais necessidades demandadas neste projeto. Para a pontuação do teste, usou-se a tabela proposta por Brugger (1994), também apresentada por Formiga.

Aplicou-se o teste com dez diferentes alunos do curso de Design da Universidade Federal do Maranhão. Optou-se por tal categoria de avaliadores por estes já estarem familiarizados com o que diz respeito às características de interface, legibilidade, cores, entre

outros aspectos técnicos, possibilitando, assim, a detecção de possíveis problemas de forma rápida e prática.

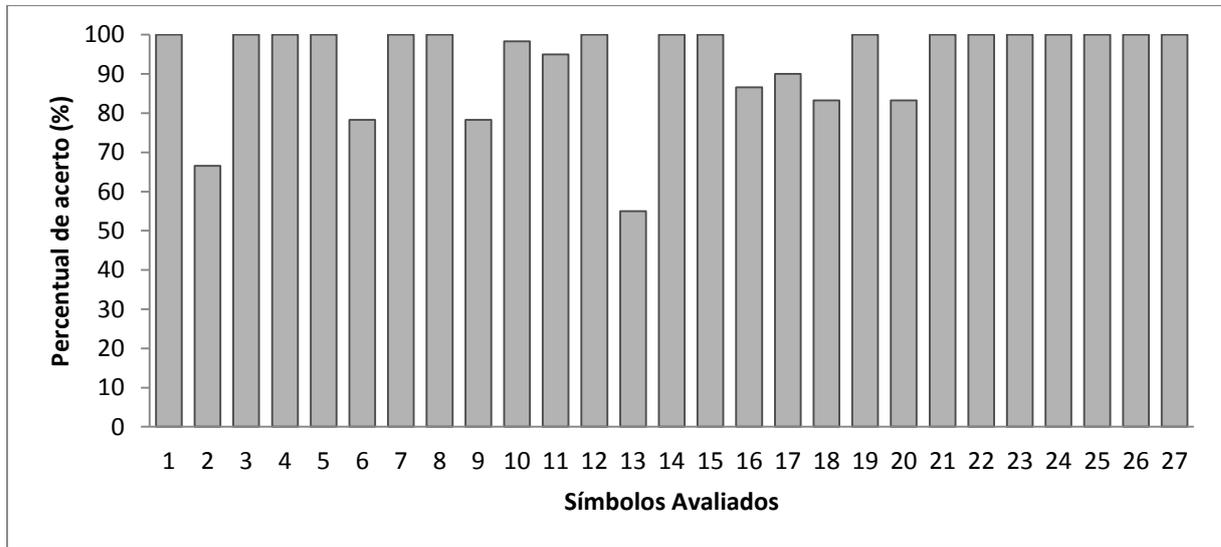
Os vinte e sete animais-personagens criados foram dispostos lado a lado em uma folha A4, e deixou-se um espaço abaixo de cada um deles de forma a possibilitar que os avaliadores escrevessem o nome do animal que acreditassem estar sendo alí representado. Informou-se, também, que eles não estavam sendo avaliados e que não havia resposta certa ou errada, deixando-os livres para escrever o que entendiam ou comunicar que não tinham conhecimento do que estava sendo mostrado. O teste foi realizado sem influência externa para não induzir as respostas.

**Figura 39: Exemplo de teste respondido**



Dada à aplicação dos dez questionários, constatou-se que os seguintes símbolos criados tiveram uma aprovação de 100% na sua compreensão, comprovando-os como efetivos: gato, tartaruga, peixe, cachorro, cavalo, coelho, elefante, vaca, girafa, leão, zebra, porco, rato, ovelha, macaco, peru. Já os símbolos referentes ao jacaré, papagaio, rinoceronte, bode, burro, galinha, camaleão e arara tiveram suas porcentagens de compreensão variando entre 60% à 90%, de acordo com todas as respostas fornecidas pelos avaliadores para cada um deles, o que os confere um bom grau de aceitação pelo público. Por fim, os signos representativos do guepardo e do antílope (ou gazela) foram os que obtiveram os menores índices percentuais de compreensão, sendo de apenas 30% para o primeiro, e 40% para o segundo.

**Gráfico 1. Percentual de acerto dos símbolos apresentados aos avaliadores, São Luís-MA, 2016.**



Com base nos dados coletados, seguiu-se para análise através do modelo proposto por Brugger (1994) apud Formiga (2011) para determinar a real pontuação obtida por cada símbolo apresentado no teste.

Para cada resposta obtida através dos testes, atribuiu-se uma pontuação numerada de 0 a 6, onde “0” é concedido quando nenhuma resposta é dada, “1” é atribuído quando o avaliador responde “não sei”, “2” para quando a resposta é errada, “3” para representar a resposta oposta à desejada, “4” quando há o entendimento correto do símbolo como provável, mas estando marginalmente correto, “5” para o entendimento do símbolo como provável e, por fim, “6” para o entendimento correto do símbolo como certo (BRUGGER, 1994, apud FORMIGA, 2011). Após a determinação de tais dados, obteve-se a média aritmética de todas as respostas fornecidas pelos 10 avaliadores, tornando possível o cálculo da porcentagem do acerto e da compreensão. A tabela referente aos resultados encontra-se em anexo.

É explicado, também, que “para um símbolo obter uma aceitação de 100% é necessário que a sua média seja 6. Se uma variante excede o critério de aprovação de 66% das respostas, ela será usada como base para imagem padrão” (Formiga, 2011).

Tendo em vista tais informações, observa-se que a maioria dos símbolos propostos foram bem aceitos e compreendidos pelo público em geral. Destes, 17 animais-personagens alcançaram a pontuação de 100%, comprovando sua efetividade no que diz respeito aos seu reconhecimento. Os símbolos representativos do pato, rinoceronte, cavalo, bode, burro, camaleão e arara apresentaram porcentagens que variam entre 78,3% e 98,3%, estando, assim, acima do percentual mínimo de aprovação determinado (66%), o que os provam como

compreensíveis e aceitos pela maior parte do público, apesar de algumas respostas divergirem do real significado do símbolo, mas ainda serem consideradas corretas.

Há, porém, um símbolo que apresentou a pontuação quase exata da porcentagem mínima para este ser considerado aprovado: o guepardo. Após os testes, tal elemento recebeu 66,6% de aprovação. Tal resultado era esperado pois foram dadas algumas respostas divergentes àquela esperada ou que seriam consideradas “prováveis”. Porém, apesar da sua porcentagem estar inferior às anteriores apresentadas, o símbolo referente ao guepardo ainda é reconhecível e aceito pelo público, não demandando que seja feita alguma alteração urgente.

Por fim, o símbolo do antílope é o único que obteve porcentagem inferior à 66%, sendo a sua, 55%. Tal fato mostra que o símbolo proposto não é efetivo e pode levar o usuário à confusão, não permitindo a identificação do animal proposto. Devido a tal dado obtido, o símbolo será reestudado e uma nova proposta será apresentada de forma a garantir que todos os personagens-animais propostos sejam reconhecidos e aceitos pelo público.

## 10 INTERFACE FINAL

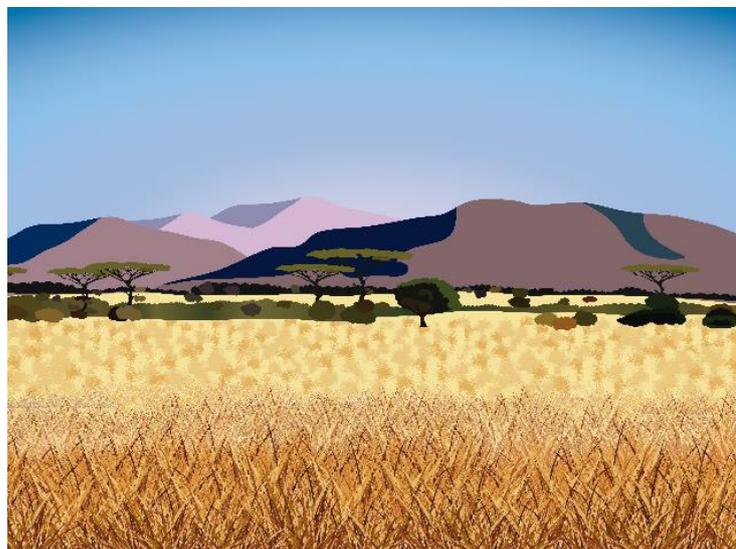
### 10.1 INTERFACE E SEUS ELEMENTOS

A partir dos testes realizados através dos protótipos do jogo e da coleta de dados decorrente dos mesmos, pôde-se chegar à proposta de interface definitiva para o “The Zoo Feel”. Apesar do protótipo ter sido representado na forma de papel e não possuir todos os elementos e cores que o caracterizariam como finalizado, a interface inicial proposta agradou os avaliadores da mesma, o que facilitou a determinação das formas e cores do jogo final aqui apresentado.

Decorrente dos resultados obtidos constatou-se que a proposta retratada era caracterizada por ser simples e de fácil compreensão, tanto do jogo como da sua interface, bem como os itens e elementos presentes na tela, que são indispensáveis para a boa execução do software. Foi avaliado positivamente, também, o posicionamento dos elementos presentes na tela, verificando que todos encontravam-se ao alcance das mãos do usuário.

Houve comentários quanto à necessidade de atenção às cores do jogo para garantir um bom contraste, uma vez que o protótipo utilizado foi desenvolvido e testado em preto e branco. Levando tal fator em consideração, inclusive pelas cores terem um papel fundamental na aceitação do jogo e na compreensão da sua execução, optou-se por fazer uso de cores que remetesse à savana africana, uma vez que estas, em tal ambiente, são mais sóbrias e chamam a atenção para o cenário (Figura 40) sem entrar em conflito com as cores utilizadas nos animais-personagens e demais ícones e itens, que são os elementos mais importantes do jogo.

**Figura 40: Cenário**



Comparado ao cenário proposto no protótipo primário, o agora apresentado possui algumas mudanças. Inicialmente estariam presentes diversos elementos espalhados no cenário, como árvores, troncos, pedras, tufo de grama e rio, fora aqueles que caracterizam a linha do horizonte. Como notou-se que era demasiada a quantidade de elementos presentes e que estes poderiam gerar confusão com os demais signos do jogo, optou-se por reduzir tal quantidade e/ou tamanho dos que continuaram presentes, de forma a fazer o usuário prender sua atenção no que realmente importa para uma efetiva partida do “The Zoo Feel”.

Com tal alteração, excluíram-se as pedras, troncos soltos, o rio e os tufo de vegetação, e reduziu-se o tamanho das árvores, colocando-as mais afastadas do que as originalmente propostas, juntamente com o resto da vegetação, de forma a não confundir o jogador. Os elementos do horizonte também foram alterados, ficando apenas os morros, montanhas e céu.

**Figura 41a e 41b: Comparação entre os cenários**



Como notado durante as avaliações, a ambientação do jogo segue igual durante todo o tempo em que o usuário estiver interagindo com o software, não havendo alteração de cenário hora alguma. Optou-se por fazer e manter tal detalhe para facilitar ainda mais a compreensão do jogo e manter a organização entre as telas, pontos que foram avaliados positivamente pelos avaliadores.

Outro importante fator destacado foi a organização de todas as telas apresentadas no protótipo, optando por mantê-las iguais no layout definitivo, já que proporcionaram a fácil compreensão do jogo e seu funcionamento. Os signos também mantiveram-se semelhantes aos iniciais uma vez que houve a prevalência de comentários positivos pelos avaliadores, caracterizando-os como claros.

Houve a preocupação de criar uma relação entre o cenário desenvolvido, os personagens, a tipografia utilizada e o tipo de desenho, relacionando todos estes elementos e ambientando-os em um mesmo tema. Tomou-se tal decisão para colaborar no entendimento do usuário e deixar o jogo visualmente agradável, tornando atrativo e simples de ser entendido, como constatado nos testes, principalmente por ser um jogo que visa a reabilitação e precisa prender a atenção inclusive de usuários que não tenham o costume de jogar diariamente. Todos os elementos utilizados ficaram dentro do tema “animais”, “savana” e “natureza”. Inclusive a tipografia foi escolhida de forma a também abranger tais determinações.

A tipografia principal, presente no nome do jogo, é a “Anagram” e está presente, também, uma tipografia secundária utilizada em subtítulos e demais textos na interface do jogo proposto: a “Andika Basic”. Ambas as fontes possuem licenças que garantem suas gratuidades, possibilitando seus usos na interface apresentada. A escolha por elas deu-se pelo fato de ambas serem simples, permitirem a edição de forma a deixá-las mais ambientadas ao jogo, serem dinâmicas, e mostrarem-se harmoniosas e complementares quando utilizadas em conjunto. Outro fator levado em consideração quanto à escolha da “Anagram” foi o fato desta remeter às tipografias comumente utilizadas em diferentes meios de comunicação e divulgação que fazem referência à savana africana.

O mesmo cuidado quanto à temática foi levado em consideração na criação dos ícones e signos. Estes apresentaram boa aceitação do público após passados os testes do protótipo.

Ao pensar no desenvolvimento de tais elementos, optou-se por fazê-los de forma dinâmica e não totalmente retilínea, construindo-os com bordas e linhas minimamente espessas e pretas, contribuindo para o contraste entre os elementos e o fundo do layout e dando a sensação de dinamicidade, combinando com a ambientação desenvolvida.

Quanto à interface primária do jogo (Figura 42), foram realizadas alterações diferenciando-a daquela apresentada no protótipo. A logo do jogo, que antes encontrava-se do lado esquerdo da tela, foi colocado em evidência na parte superior da mesma, além da tipografia ter sido alterada da originalmente utilizada. Tal decisão foi tomada pois notou-se que os botões presentes na interface e a logo proposta apresentavam hierarquia e tamanhos similares, o que poderia causar confusão no jogador, fazendo-o acreditar que a logo era, também, um botão. Com a nova disposição dos elementos, almeja-se facilitar a compreensão de tal interface, induzindo o usuário a perceber rapidamente quais elementos presentes são, de fato, interativos.

Outro fator a ser destacado é que, com o novo posicionamento do título do jogo, os demais elementos nesta tela puderam ser centralizados, ficando, assim, ao alcance de ambas as

mãos do usuário que irá manusear o dispositivo móvel, facilitando seu uso para jogadores destros e canhotos, ou que possuam uma maior motricidade em apenas um dos hemisférios do corpo. Dentre os botões apresentados, o referente ao “play”, que guia o jogador para o início do jogo, foi dimensionado de forma a apresentar-se maior do que os demais e com formato diferente para captar a imediata atenção do usuário, uma vez que constatou-se que este é o mais importante para quem interage com o jogo.

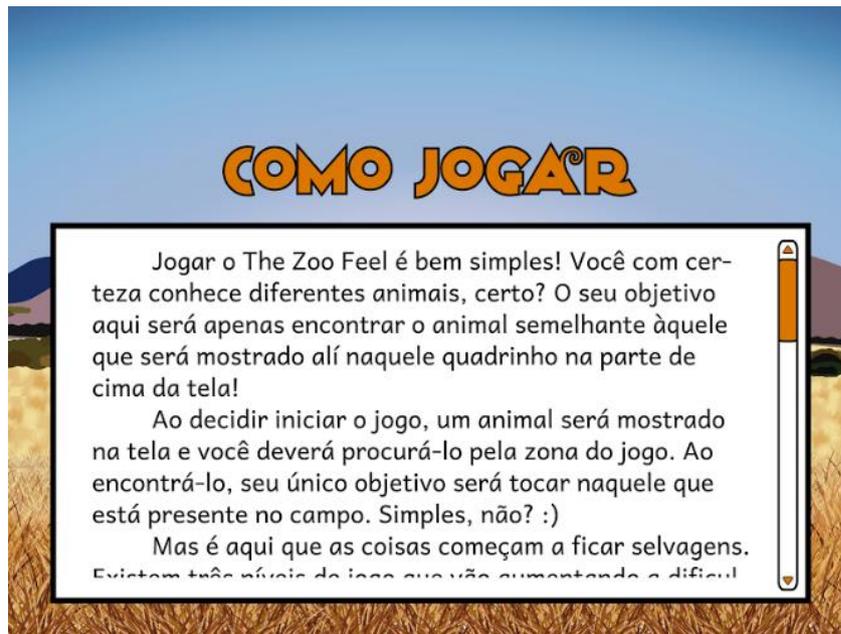
**Figura 42: Tela inicial**



Enquanto presente na interface primária, o jogador tem a oportunidade, caso desconheça o funcionamento do jogo, de ter contato com uma área explicativa do mesmo. Seu layout aparece ao pressionar o ícone referente a “Como Jogar” (Figura 43; Texto no Anexo 2), caracterizado por uma interrogação. Não houve a chance de teste desse layout enquanto os testes dos protótipos em papel eram realizados, cabendo às autoras executarem o papel deste durante as avaliações. Porém, foram tecidos comentários quanto a relevância de tal layout, levando a sua criação.

Sendo um layout simples, onde está presente apenas uma caixa de texto com toda a explicação necessária para que o usuário não acostumado com o tipo de jogo possa compreendê-lo de forma simples, com todos os seus elementos centralizados e respeitando já as determinações de cores, contrastes, e ambientação definidas, o layout proposto é relativamente simples quando comparado com os demais, porém, acredita-se, efetivo.

Figura 43: "Como Jogar"



A tela seguinte à inicial é a que possibilita a escolha do Modo de Jogo (Figura 44) que melhor atenda às necessidades e vontades do jogador. O layout final é semelhante àquele proposto durante a execução do protótipo, uma vez que este foi bem aceito pelos avaliadores. As alterações decorrem, porém, do cenário definitivo definido, bem como o uso das cores e do posicionamento centralizado das informações. Outro fator importante que foi constatado pelos avaliadores e alterado na proposta final foi o subtítulo explicativo do modo “Safari”. Previamente, este estava caracterizado como “dupla”, o que, como apontado pelos avaliadores, poderiam levar o usuário a acreditar que iria jogar em conjunto e/ou cooperando com um segundo jogador. Porém, tal modo visa incentivar a disputa saudável entre os jogadores, benéfica inclusive para pacientes que estejam em reabilitação, onde tal denominação (“dupla”) não mostrou-se cabível. Alterou-se então, como previamente sugerido, para “duelo”, que melhor expressa a ideia de se jogar contra alguém. Os dois ícones que representam os jogadores, inclusive, foram editados com cores diferentes (amarelo e azul), enfatizando o contraste entre eles.

Para a interface seguinte, onde é possível escolher o nível pretendido do jogo (Figura 45), as mesmas alterações da anterior quanto ao cenário, cores e posicionamento foram aplicadas, deixando-a de acordo com a padronização definida para o jogo.

Figura 44: Modo de Jogo



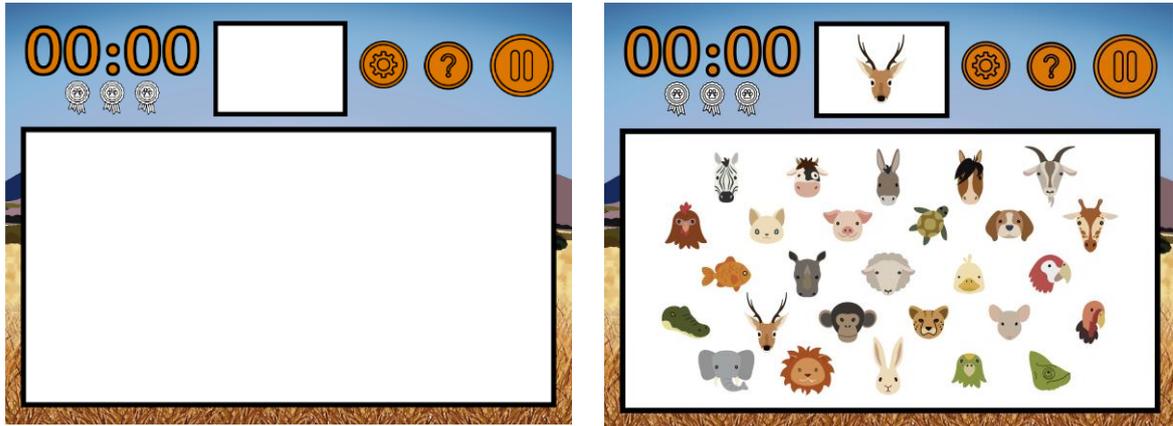
Figura 45: Nível de Jogo



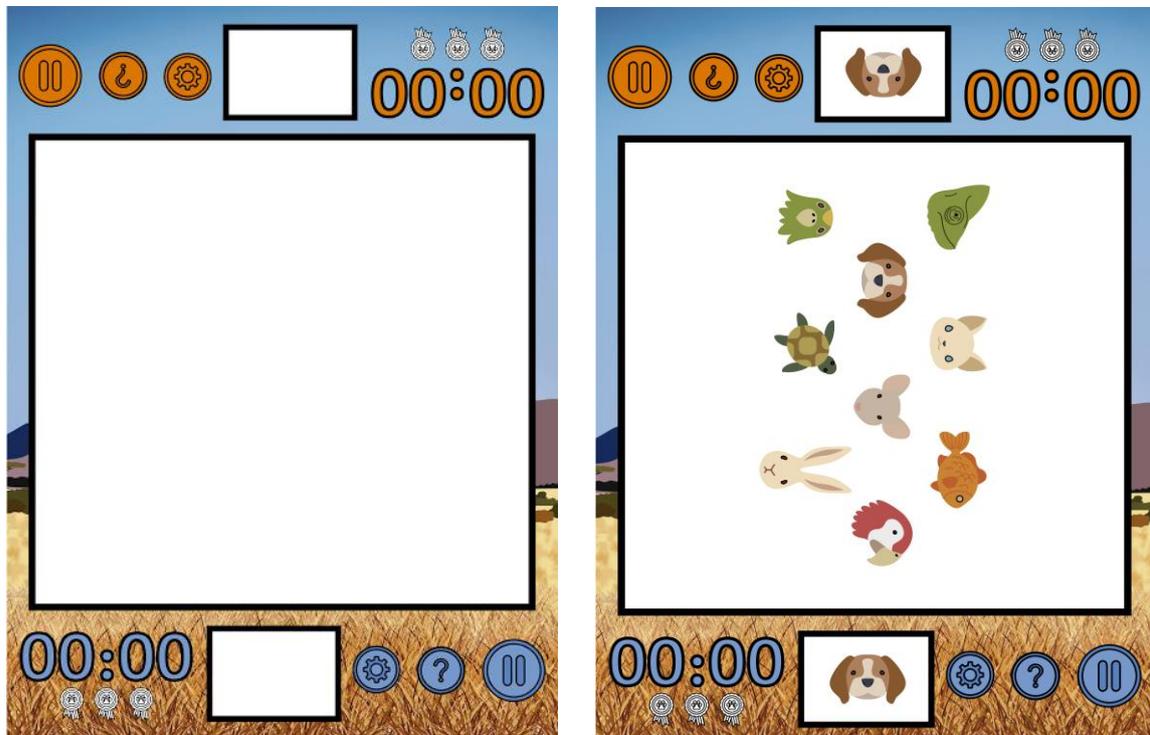
Dando continuidade à sequência de início do jogo, a próxima interface apresentada é a referente ao *ingame* tanto do modo individual quanto do desafio do jogo (Figura 46a e 46b), uma vez que esta é utilizada em ambas as opções. Não foram necessárias grandes alterações na interface definitiva apresentada, estando a maior e mais importante delas na questão das cores utilizadas e cenário proposto, de forma a ressaltar o contraste entre os elementos, não deixando confundir com o fundo, aumentando, assim, o grau de compreensibilidade da mesma. Mantiveram-se, também, os ícones referentes ao tempo, pontuação, botões de ação e visor dos

animais-personagens, elementos que foram bem elogiados pelos avaliadores quanto aos seus tamanhos, formatos e posicionamentos. As mesmas diretrizes foram tomadas para o layout definitivo do modo dupla (Figura 47a e 47b).

**Figuras 46ª e 46b: Tela de jogo individual**



**Figuras 47a e 47b: Tela de jogo em dupla**



A tela referente ao comando “Pause” (Figura 48) passou por algumas alterações que a divergem da inicialmente proposta. A logo do jogo não está mais presente, o que permitiu a

centralização de todos os elementos do layout (“Voltar ao jogo”, “Menu” e “Retornar”), além de possuir em maior evidência, por escrito, a função da interface (“Pause”).

Como os comandos presentes na interface possuem a mesma hierarquia e importância, os ícones referentes a tais foram mantidos no mesmo tamanho. Estes detalhes foram aplicados na interface referente à escolha da fase desejada (“Fase”) (Figura 49) e “Configurações” (Figura 50). Nesta última, entretanto, há uma diferenciação maior da interface primariamente apresentada.

No layout inicial da tela de configurações, as barras para aumentar ou diminuir a intensidade dos elementos encontravam-se em tamanhos reduzidos, “jogadas” no ambiente, podendo haver uma dificuldade para a compreensão das mesmas. No novo modelo, cada signo relativo às funções do layout, bem como os ícones para controlar o aumento ou diminuição, e a barra que mostra a intensidade do brilho, áudio ou música estão contidos de uma forma retangular que eleva o contraste entre figura e fundo, acarretando numa melhor visualização dos elementos e conseqüente entendimento destes.

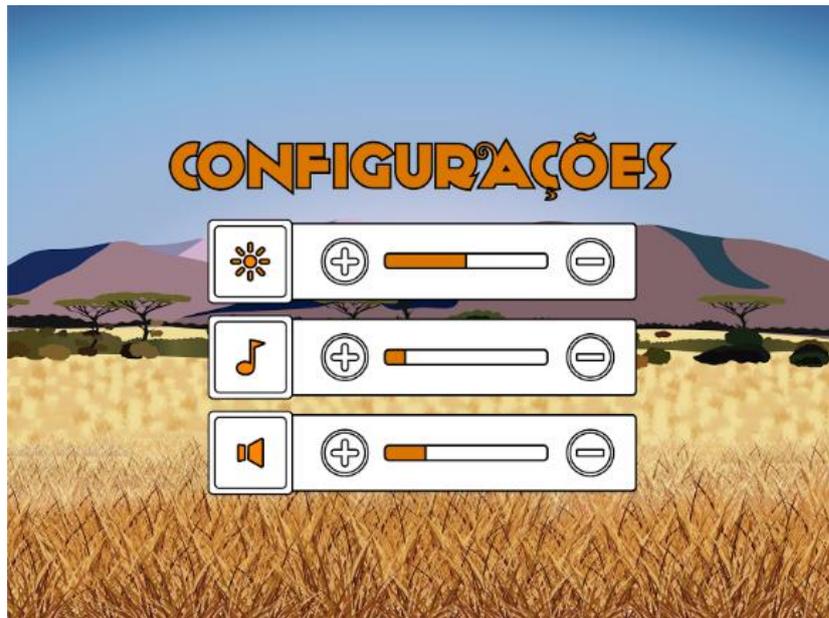
**Figura 48: Tela "Pause"**



Figura 49: Tela de escolha de fase



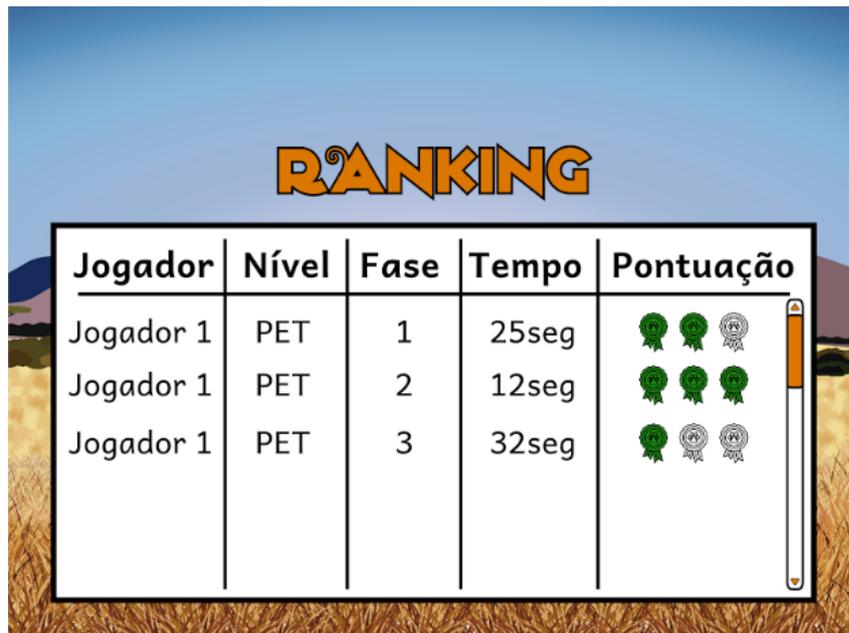
Figura 50: Configurações



Ao finalizar as fases de um dos modos do jogo, o usuário é levado para a tela de ranking, que informa o nível jogado, as fases que o jogador passou, o tempo decorrido em cada uma delas e a pontuação. Tal interface faz-se necessária principalmente pelo fato de tal jogo ser pensado de forma a auxiliar em processos de reabilitação cognitiva e o feedback é imprescindível para que profissional responsável pelo paciente possa acompanhar e constatar a evolução deste durante o processo.

O layout do “Ranking” (Figura 51) não havia sido previamente desenvolvido, o que impossibilitou sua avaliação anterior. Porém, com base nos dados e comentários obtidos, foi possível pensar na sua criação levando em consideração todos os pontos importantes já enfatizados para garantir um bom e compreensível layout.

Figura 51: Ranking

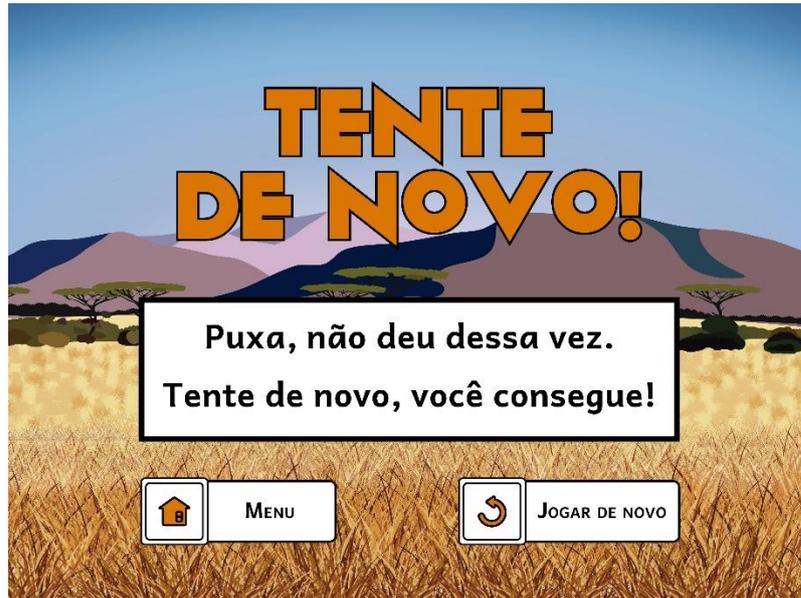


Jogador	Nível	Fase	Tempo	Pontuação
Jogador 1	PET	1	25seg	
Jogador 1	PET	2	12seg	
Jogador 1	PET	3	32seg	

Apesar das telas de erro apresentadas no protótipo de papel, sendo uma para erro do sistema e outra para falha e consequente perda da partida pelo jogador, terem sido aprovadas pela maioria dos avaliadores, optou-se por fazer uma alteração na referente ao erro cometido pelo usuário.

Durante o teste, houve o comentário que de que a mensagem passada, “Você perdeu”, poderia ser considerada agressiva por quem estivesse jogando e, como o jogo proposto visa ser utilizado, principalmente, para auxiliar na reabilitação cognitiva, tal mensagem acarretaria em sentimentos negativos por parte do paciente, o que não se deseja que aconteça de maneira alguma. Houve, então, a substituição da mensagem para “Tente de Novo!” (Figura 52), sendo esta uma forma, inclusive, de estimular o usuário a jogar novamente e não desistir da partida e, em certos casos, do tratamento.

Figura 52: Tela de perda



Um ponto importante que foi observado como positivamente avaliado pelos responsáveis pelo teste foi o fato da mensagem que aparece quando ocorre algum erro do sistema avisar que alguma anomalia foi detectada. Diferentemente de outros jogos e aplicativos, o jogo foi pensado de forma a não fechar sozinho quando algum problema ocorre, mas sim avisar o usuário, fazendo-o tomar ciência de que o erro foi do próprio software e não dele, e instruí-lo a como proceder para reiniciar o jogo e continuar a jogá-lo (Figura 53).

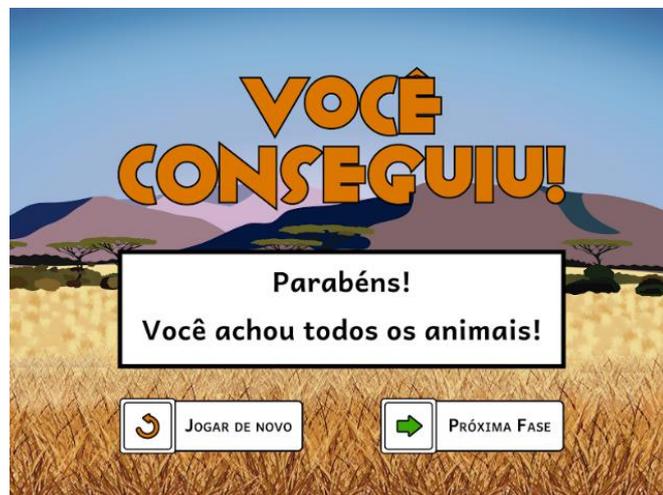
Figura 53: Tela de erro do sistema



Está presente, também, a interface referente à tela de vitória do jogador (Figura 54). Tal layout foi desenvolvido de forma a parabenizar o usuário, cumprimentando-o pelo objetivo concluído, ao mesmo tempo em fornece a possibilidade do jogador começar um novo jogo, seja repetindo a fase ou voltando ao menu para selecionar o modo desejado. Esta interface foi projetada de tal forma para dar a liberdade ao usuário de tomar a decisão que melhor agradá-lo, não o deixando submisso às possíveis limitações do jogo.

O fato do jogo parabenizar e permitir que o jogador inicie uma nova partida são pontos positivos principalmente para o usuário que esteja em tratamento, uma vez que irá mantê-lo interessado em continuar o processo.

**Figura 54: Tela de vitória**



Para os ícones utilizados no layout referentes aos comandos de “play”, “pause”, “configurações”, entre outros, optou-se por manter a padronização geralmente encontrada em softwares digitais e demais dispositivos, uma vez que são conhecidos universalmente por usuários com diferentes idades e experiências. A efetividade foi comprovada durante os testes, tendo em vista alguns comentários tecidos acerca destes e a facilidade de compreensão demonstrada pelos avaliadores.

## 10.2 PERSONAGENS

A partir dos animais-personagens utilizados nos testes do protótipo em papel, foi possível desenvolver o primeiro modelo daqueles que seriam utilizados na interface definitiva do “The Zoo Feel”. E, para garantir que estes fossem de fato compreensíveis para o público,

aplicou-se o Teste de Compreensão, como já previamente explicado neste trabalho, para apurar tais dados.

Com os resultados obtidos, notou-se que dos 27 animais-personagens desenvolvidos, 17 deles tiveram seu real entendimento compreendido e externado pelos avaliadores, mostrando que mais da metade dos elementos são aceitáveis e efetivos, não havendo a necessidade de alteração. São estes: gato, cachorro, tartaruga, peixe, coelho, papagaio, rato, vaca, galinha, porco, ovelha, peru, jacaré, elefante, girafa, leão, zebra e macaco.

Constatou-se, também, que 7 dos animais-personagens propostos, apesar de não terem sido reconhecidos pelos avaliadores na sua totalidade, como ocorreu com os anteriores, também alcançaram um bom grau de aceitação, ficando com suas porcentagens entre 78,3% e 98,3%, estando acima do percentual mínimo para aprovação, que é de 66%. Estes sete são: pato, rinoceronte, cavalo, bode, burro, camaleão e arara. Optou-se, então, por mantê-los como propostos no teste, não alterando seus formatos e características.

Dois animais-personagens, entretanto, necessitaram de uma maior atenção. O símbolo criado para representar o guepardo (Figura 55) recebeu a porcentagem de 66,6%, estando no limite da porcentagem mínima de aprovação, o que acarretou na análise para determinar se algo seria alterado ou não. Por este ser um felino, muitas respostas recebidas no testes foram “aceitáveis”, uma vez que existe uma gama imensa de animais que constituem tal família. Porém, ainda houve acertos quanto ao animal que realmente desejava-se utilizar, o que possibilitou a tomada de decisão por parte das autoras de que o guepardo seria mantido, porém com uma leve alteração no seu focinho, para melhor caracterizá-lo.

**Figura 55: Comparativo do Guepardo**



Por fim, o segundo e último símbolo que se mostrou realmente problemático foi o referente ao antílope (Figura 56). Este, durante o teste de compreensão, teve sua porcentagem de acerto em 55%, estando abaixo da média mínima aceitável e necessitando de reestudo, uma vez que não mostrou-se efetivo e gerou confusão de sentido entre os avaliadores.

Durante a execução do testes, muitos avaliadores entenderam o símbolo como se fosse referente a um “veado”. Tal confusão pode ser compreendida levando em consideração

que tal animal é mais comumente conhecido do que o próprio antílope. Houve, inclusive, respostas em que os avaliadores afirmaram não saber de qual animal se tratava.

Para evitar maiores confusões, fazer com que o símbolo fosse compreendido pela maioria e elevar sua aceitação, decidiu-se alterar o animal proposto, o antílope, para fazer uso daquele que os avaliadores mais mostram familiaridade: o veado.

Tal símbolo foi totalmente modificado de forma a deixa-lo similar ao veado, almejando, assim, conseguir a aceitação e compreensão pelo público.

**Figura 56: Antílope e Veados**



## 11 CONCLUSÃO

Tendo em vista todas as pesquisas e testes realizados para alcançar o resultado final aqui proposto, pôde-se chegar a uma proposta de jogo e interface que fosse atrativa e de fácil compreensão do público, sendo estes dois pontos importantes para garantir a efetividade do seu principal objetivo: servir de auxílio na reabilitação cognitiva de pacientes que apresentem sequelas derivadas do acidente vascular cerebral.

Buscou-se propor um jogo lúdico e dinâmico, que garantisse uma boa comunicação entre o usuário e o sistema, facilitando seu uso e entendimento tanto por jogadores mais experientes quanto com aqueles que tiveram pouco ou nenhum contato com jogos digitais previamente.

Tais medidas também foram adotadas no desenvolvimento da sua interface, bem como sua jogabilidade e usabilidade, visando garantir uma efetiva aceitação do “The Zoo Feel”.

O resultado aqui mostrado e alcançado ainda não é do jogo plenamente funcional e aprovado por pacientes com as características supracitadas, porém norteia o caminho que a pesquisa deve seguir para chegar a tal patamar, desenvolvendo o jogo em sua totalidade e buscando a aprovação definitiva para a sua distribuição.

Tendo em vista o objetivo alcançado, ou seja, a proposta de jogo e interface, visa-se, agora, dar continuidade ao trabalho levando-o para ser avaliado por profissionais especializados na reabilitação para a possível detecção de problemas que tenham passado despercebidos pelos outros avaliadores. A seguir, objetiva-se a criação de um protótipo de alta fidelidade, já com o jogo programado, para que possa ser analisado pelo público alvo pretendido pelas autoras: pacientes que apresentem sequelas de ordem cognitiva derivadas do AVC. Após a obtenção dos resultados, o jogo deverá ser finalmente finalizado, podendo, assim, ser disponibilizado para uso.

## REFERÊNCIAS

- ALANKUS, G.; PROFFIT, R.; KELLEHER, C.; ENGSBERG, J. **Stroke Therapy through Motion- Based Games: A Case Study**. 2010.
- ALANKUS, G.; LAZAR, A.; MAY, M.; KELLEHER, C. **Towards Customizable Games for Stroke Rehabilitation**. 2010.
- ALVES, D. M.; PADOVANI, S. **Estabelecendo relações entre critérios de avaliação ergonômica em HCI e recomendações de game design**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 2006.
- BARROS, M. S. **Estudo de usabilidade em jogos educativos 3D: um estudo de caso**. 2015.
- BORELLA, M. de P.; SACCHELLI, T. **Os efeitos da prática de atividades motoras sobre a neuroplasticidade**. 2008.
- BREYER, F. B.; MOURA, D.; PADOVANI, S.; NEVES, A. **Avaliação De Usabilidade No Processo De Desenvolvimento De Jogos**. [s.d.].
- CAMEIRÃO, M. S.; BADIA, S. B.; OLLER, E. D.; VERSCHURE, P. F. M. J. **Stroke Rehabilitation using the Rehabilitation Gaming System (RGS): initial results of a clinical study** [s.d.].
- CARDOSO, L.; COSTA, R. M. M.; PIOVESANA, A.; CARVALHO, J.; FERREIRA, H.; LOPES, M.; CRISPIM, A. C.; PENNA, L.; ARAÚJO, K.; PALADINO, L.; SANCOVSHI, R.; MOUTA, R.; BRANDÃO, G. Utilização de ambientes virtuais na reabilitação de pacientes com lesão cerebral por AVC e TCE. **Edital CT-Saúde**, v. 24, p. 1-6, 2004.
- CARVALHO, V. R. **Tratamento Após Acidente Vascular Cerebral**; [s.d.].
- CUPERSCHMID, A. R. M.; HILDEBRAND, H. R. Avaliação Heurística de Jogabilidade. **SBC-Anais do SBGames**, São Paulo, SP, Brasil, p. 371-378, 2013.
- CYBIS, W.; HOLTZ, A.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade**. São Paulo: Novatec, 2010.
- ELLWANGER, C. **KID+: Sistema para Gerenciamento de Jogos Digitais Educacionais com Desenvolvimento Guiado por Preceitos de Usabilidade**. 2013.
- FREIRE, F. M. P.; DA SILVA, A. C.; DOS REIS, C. F. Mudanças Conceituais E De Modalidade: Impactos Na Usabilidade De Jogos Digitais. **RENOTE**, v. 13, n. 1. [s.d.].
- FORMIGA, E. **Símbolos Gráficos: Métodos de Avaliação e Compreensão**. 1. ed. São Paulo: Blucher. 2011.
- GUIMARÃES, E. M.; NUNES, M. A. S. N.; **Prospecção em jogos sérios para reabilitação de pacientes pós-AVC**. 2013.

GURGEL, I.; ARCOVERDE, R. L.; ALMEIDA, E. W. M.; SULTANUM, N. B.; TEDESCO, P. A importância de avaliar a usabilidade dos jogos: A experiência do virtual team. **Anais do SBGames**, Recife, 2006.

JACK, D.; BOIAN, R.; MERIANS, A. S.; TREMAINE, M.; BURDEA, G. C.; ADAMOVICH, S.V.; RECCE, M.; PIZNER, H. **Virtual Reality-Enhanced Stroke Rehabilitation**. 2001.

JESUS, R. P. T.; FERNANDES, A. M. R.; DAZZI, R. L. S.; MOREIRA, B. G. Colibri–Ambiente Virtual de jogos Educativos que Auxilia na Reabilitação Cognitiva de Pessoas Portadoras de Deficiência Mental. **HÍFEN**, v. 32, n. 62, 2008.

JUNIOR, A. S. R.; NASSU, B. T.; JONACK, M. A. **Um estudo sobre os processos de desenvolvimento de Jogos Eletrônicos(Games)**. 2002. Disponível em: < HTTP://WWW.ADEMAR.ORG/TEXTOS/PROC\_DESENV\_GAMES/PROC\_DESENV\_GAMES.PDF>, acesso: jun. 2016.

JUNIOR, J. B. B. Do Computador ao Tablet: Vantagens Pedagógicas na Utilização de Dispositivos Móveis na Educação/From Computer to Tablet: Advantages in the Pedagogical Use of Mobile Devices in Education. **Revista educaonline**, v. 6, n. 1, p. 125-149, 2012.

LUCCHESI, F.; RIBEIRO, B. **Conceituação de jogos digitais**. São Paulo. 2009.

MAIA, D. C.; BARROS, S. L. A.; ALBIERA, F. M.; NUNES, M. A. S. N., DE SANTANA, J. M; MACEDO, H. T. **Projetando Serious Games para tratamento do controle de tronco em pacientes com AVC**. 2012.

MEDEIROS, J. F. **Avaliação de Usabilidade e Jogabilidade em Jogos para Dispositivos Móveis**. 2015.

MEDEIROS FILHO, M.; CAMPOS, F.; BENICIO, I. V.; NEVES, A. M. M. **A importância da prototipação no design de games**. SBC – Proceedings of SBGames, 2013.

MURAGAKI, C. S.; OKAMOTO, K. H.; FURLAN, L.; TOLDRÁ, R. C. A utilização de jogos pela terapia ocupacional: contribuição para a reabilitação cognitiva. **Anais do X Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação-Universidade do Vale da Paraíba**, p. 2554-2527, 2006.

PERES, A. L.; CRUZ, C. H. M.; MELANIAS, E. O.; CUNHA, M. M.; JUNIOR, M. M. A.; MEIRO, S. R. L. **Estudo dos elementos de interatividade recomendados em jogos e a satisfação na experiência dos jogadores de The Elder Scrolls V: Skyrim® e Left 4 Dead 2®**, 2012.

PERRY, G. T.; TIMM, M. I.; SILVESTRIM, F. G.; SCHNAID, F. Necessidades específicas do design de jogos educacionais. **Sociedade Brasileira de Computação-SBGames**, Porto Alegre, 2007.

RAND, D.; GIVON, N.; WEINGARDEN, H.; NOTA, A.; ZEILING, G. **Neurorehabilitation and Neural Repair**, 2014.

REBOUÇAS, A. G.; JUNIOR, A. P.; SANTA ROSA, J. G. Design de jogo digital à reabilitação de idosos acometidos por acidente vascular cerebral. In: **Ergotrip Design**, 3, p. 97-104, 2014.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Regras do Jogo: Fundamentos do Design de Jogos**. v1. São Paulo: Blucher, 2012.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Regras do Jogo: Fundamentos do Design de Jogos**. v2. São Paulo: Blucher, 2012.

SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Regras do Jogo: Fundamentos do Design de Jogos**. v3. São Paulo: Blucher, 2012.

SANTA ROSA, J. G.; MORAES, A. **Avaliação e projeto no design de interfaces**. Teresópolis, RJ. 2AB, 2008.

SAPOSNIK, G.; MAMDANI, M.; BAYLEY, M.; THORPE, K. E.; HALL, J; COHEN, L. G.; TEASELL, R. **Effectiveness of Virtual Reality Exercises in Stroke Rehabilitation (EVREST): Rationale, Design and Protocol of a Pilot Randomized Clinical Trial Assessing the Wii Gaming System**, 2010.

SAPOSNIK, G.; TEASELL, R.; MAMDANI, M.; HALL, J.; MCILROY, W.; CHEUNG, D.; THORPE, K. E.; COHEN, L. G.; BAYLEY, M. **Effectiveness of Virtual Reality Using Wii Gaming Technology in Stroke Rehabilitation: A Pilot Randomized Clinical Trial and Proof of Principle**, 2010.

SATO, A. K. O. Game Design e Prototipagem: Conceitos e Aplicações ao Longo do Processo Projetual. **Proceedings do SBGames**. 2010.

SILVA, L. J. S; FLORES, L. E. V; D'ORNELLAS, M. C; POZZER, C. T. **Sistema de Reabilitação Fisioterapêutica baseado em Jogos com Interfaces Naturais**. 2012

SOUZA, C.S. **O Método de Inspeção Semiótica (MIS)**, 2012. Disponível em: <<http://www.inf.puc-rio.br/~inf1403/docs/clarisse-2012-1/Clarisse-Aula10.pdf>>, acesso em: jun. 2016.

SOUZA, F. H. **O uso do Nintendo Wii como instrumento de reabilitação na Fisioterapia: revisão bibliográfica** (s.d.)

TAVARES, R. Fundamentos de game design para educadores. **I Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação**-Construindo novas trilhas, 2005.

## ANEXO 1

Tabela 1. Média e percentual das notas obtidas pelos avaliadores de acordo com o símbolo analisado, São Luís-MA, 2016.

Nota dos Avaliadores												
Símbolos	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Média	%
1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
2	4	4	2	4	4	6	2	2	6	6	4	66,6
3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
6	2	6	6	4	4	6	6	1	6	6	4,7	78,3
7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
9	6	6	2	6	6	6	2	1	6	6	4,7	78,3
10	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	5,9	98,3
11	6	6	6	6	6	3	6	6	6	6	5,7	95
12	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
13	0	1	6	2	2	6	2	2	6	6	3,3	55
14	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
15	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
16	6	6	6	6	6	6	2	6	2	6	5,2	86,6
17	6	6	6	3	6	3	6	6	6	6	5,4	90
18	6	6	6	6	6	6	6	2	6	6	5	83,3
19	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
20	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	83,3
21	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
22	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
23	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
24	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
25	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
26	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
27	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	100
<b>Média</b>	5,6	5,7	5,7	5,6	5,7	5,8	5,4	5,2	5,9	6,0	5,6	93,1

## **ANEXO 2**

Texto completo do “Como Jogar?”

Jogar o The Zoo Feel é bem simples! Você com certeza conhece diferentes animais, certo? O seu objetivo aqui será apenas encontrar o animal semelhante àquele que será mostrado ali naquele quadrinho na parte de cima da tela!

Ao decidir iniciar o jogo, um animal será mostrado na tela e você deverá procurá-lo pela zona do jogo. Ao encontrá-lo, seu único objetivo será tocar naquele que está presente no campo. Simples, não? :)

Mas é aqui que as coisas começam a ficar selvagens. Existem três níveis de jogo que vão aumentando a dificuldade a medida em que você for passando de fase. E o tempo não mais será o seu principal aliado, mas sim o seu maior inimigo.

O primeiro nível, “Pets”, é bem tranquilo, apenas para você ir se acostumando com o jogo. O tempo aqui sempre será crescente, então não precisa ter pressa em selecionar rapidamente o animal. Já o segundo nível, “Farm”, irá começar da mesma forma que o “Pets”, porém estarão presentes mais animais! E lembra do que falei sobre o tempo? É aqui que ele começa a colocar as asinhas de fora! No “Farm”, o tempo será crescente até a terceira fase do nível. A partir da quarta fase, ele passará a ser decrescente.

Já o último nível, “Wild”, é apenas para aqueles jogadores que tem coragem de encarar os reais perigos do mundo animal! Juntando seus animais característicos com aqueles dos dois níveis anteriores, o “Wild” exigirá ainda mais atenção e rapidez! Serão vários animais na tela, e o tempo também estará diminuindo. Aqui, porém, a medida em que você for passando de fase, menos tempo terá para localizar todos os animais requisitados, pois este começará a ser diminuído sempre de um valor menor do que na fase anterior.

Mas não se preocupe! Você poderá jogar o quanto desejar nos níveis mais fáceis até se sentir seguro o suficiente para continuar! :)

Ah! Quase esqueci! Se você sentir que já alcançou todas as habilidades necessárias, poderá tentar o nível “The Zoo Feel”! Esse nível é semelhante ao “Wild”, porém todos os animais presentes no jogo serão apresentados de uma só vez, eles serão embaralhados cada vez que você selecionar o semelhante àquele mostrado no quadro e, claro, o tempo será decrescente. Coragem!! :)