

CENTRO PAULA SOUZA



**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Análise de Sistemas e Tecnologia da
Informação - Jogos Digitais**

DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS PARA DEFICIENTES VISUAIS

JÚLIO BORGES DOS SANTOS

**Americana, SP
2013**

CENTRO PAULA SOUZA



**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Análise de Sistemas e Tecnologia da
Informação - Jogos Digitais**

DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS PARA DEFICIENTES VISUAIS

JÚLIO BORGES DOS SANTOS

Borges-julio@hotmail.com

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Desenvolvimento de Jogos Digitais, sob a orientação do Professor Me. Carlos H. R. Sarro.

Área: Jogos Digitais

**Americana, SP
2013**

**FICHA CATALOGRÁFICA elaborada pela
BIBLIOTECA – FATEC Americana – CEETPS**

S235d	<p>Santos, Júlio Borges dos Desenvolvimento de jogos digitais para deficientes visuais. / Júlio Borges dos Santos. – Americana: 2013. 37f.</p> <p>Monografia (Graduação de Tecnologia em Análise de Sistemas e Tecnologia da Informação). - - Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Orientador: Prof. Me. Carlos Henrique Rodrigues Sarro</p> <p>1. Jogos digitais I. Sarro, Carlos Henrique Rodrigues II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 681.6</p>
-------	--

Bibliotecária responsável Ana Valquiria Niaradi – CRB-8 região 6203

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Carlos H. R. Sarro (Orientador)

Prof. Me. Cleberson Eugenio Forte

Prof. Esp. Antonio Alfredo Lacerda

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela sabedoria e capacidade concedida para buscar mais uma vitória em minha vida.

Aos meus familiares pelo imenso apoio que me proporcionaram e pela compreensão de muitas vezes que estive ausente.

A minha namorada que sempre me incentivou e me acompanhou nessa caminhada.

Aos professores pela dedicação de transmitir todos os conhecimentos, e meu Orientador Carlos Henrique Sarro pelo imenso apoio e a aceitação do tema aqui apresentado.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, irmã e namorada que constantemente me apoiaram e estiveram presentes nos meus estudos, e aos deficientes visuais que a cada dia lutam por um espaço de direito na sociedade em que vivemos.

EPÍGRAFE

No caminho da sabedoria, te ensinei e pelas veredas da retidão te fiz andar.
(Provérbios 4.11)

RESUMO

Com o avanço da tecnologia, os jogos estão se tornando uma nova ferramenta para o aprendizado e preparação das pessoas para situações diferentes. Nos últimos anos, vêm conquistando um enorme espaço no mercado e ajudando muitas pessoas que possuem algum tipo de deficiência. Esta monografia apresenta alguns benefícios do uso de jogos digitais na educação, no entretenimento, no bem estar e nos diferentes tipos de ferramentas utilizadas no desenvolvimento de jogos e aplicativos para deficientes visuais. Também serão apresentados exemplos de softwares existentes para as pessoas com deficiência visual, que são úteis na educação de crianças, jovens e adultos.

Palavras Chave: Jogos Digitais; Deficiente Visual; Softwares de Acessibilidade e Softwares Educacionais.

ABSTRACT

With the advancement of technology, games are becoming a new tool for learning and preparing people for different situations. In recent years, have gained a huge market space and helping many people who have some type of disability. This monograph presents some benefits in the use of digital games in education, entertainment, welfare and the different types of tools used to develop games and applications for the visually impaired. Also, examples will be presented of existing software for people with visual impairments, which are useful in the education of children, younger and adults.

Keywords: *Digital Games; Visually Impaired; Educational Software's and Accessibility Software's.*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Caracterização do problema.....	11
1.2 Objetivo e contribuições do trabalho.....	12
1.3 Organização do trabalho.....	12
2. O QUE É DEFICIÊNCIA.....	13
2.1. O que é deficiência visual	15
2.2. Principais causas da deficiência visual	16
3. JOGOS.....	20
3.1 O que são jogos digitais	22
3.2. As influências positivas que os jogos exercem	23
4. JOGOS DIGITAIS PARA DEFICIENTES VISUAIS	25
4.1. Jogos digitais e educativos para os deficientes visuais.....	26
5. MELHORIA SUGERIDA	29
6. CONCLUSÃO	33
7. REFERÊNCIAS.....	35

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

1. PORCENTAGEM ENTRE AS DEFICIÊNCIAS (<i>HEROCOPTER</i> , 2013)	13
2. PERCENT. DA POP. POR TIPO DEFICIÊNCIA SEVERA (IBGE,2010)	14
3. MAT. ALUNOS PORT. DE NECESSIDADES ESPECIAIS (INEP, 2007)....	15
4. RETINOPATIA DIABÉTICA (RETINOPATIA DIABETICA, 2013).....	17
5. PERCENT. DA POP. COM DEF. SEG. TIPO DE DEF. (IBGE, 2010)	18
6. MOD. DA OBRA DE MASTROCOLA (MASTROCOLA, 1993).....	21
7. JOGO <i>WAR</i> EM TABULEIRO E DIGITAL (<i>WAR</i> , 2013).....	22
8. JOGO TRUCO EM CARTAS E DIGITAL (TRUCO, 2013)	23
9. PORCENT. NUM. DEF. COM ACESSO AO COMPUTADOR (<i>HEROCOPTER</i> , 2013)	25
10. TELA INICIAL DO JOGO <i>HEROCOPTER</i> (<i>HEROCOPTER</i> , 2013).....	27
11. IMAGENS <i>HEROCOPTER</i> (<i>HEROCOPTER</i> , 2013).....	28
12. JOGADORES JOGANDO <i>HEROCOPTER</i> (<i>HEROCOPTER</i> , 2013).....	28
13. CAPA E CONTRACAPA DO JOGO DESENV. (SANTOS, 2012).....	31
TABELA 1. RESULTADOS DA PESQUISA COM CONVIDADOS (SANTOS, 2012).....	29

1. INTRODUÇÃO

Existe um grande número de pessoas com deficiência visual por todo o mundo. Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), as principais causas de cegueira no Brasil são catarata, glaucoma, retinopatia diabética e degeneração macular e segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010), mais de 6,5 milhões de pessoas no Brasil possuem algum tipo de deficiência visual.

Desse total, mais de 500 mil pessoas são incapazes de enxergar, ou seja, possuem cegueira total e as outras 6 milhões possuem dificuldade permanente de enxergar, ou seja, baixa visão ou visão subnormal.

Considerando essa vasta quantidade de pessoas com deficiência visual, percebe-se que essas pessoas podem encontrar diversos obstáculos ao experimentar o mundo dos jogos digitais e, conseqüentemente, conseguirem expandir suas mentes para novos horizontes, mundos, atividades e até mesmo vivenciar algo em algum lugar sem nunca tê-lo visitado.

Esses obstáculos podem ser “trabalhados” através da adoção de políticas de acessibilidade e usabilidade em relação à interação homem/computador, gerando a inclusão dessas pessoas com deficiência visual junto ao convívio digital e social, com outros usuários, portadores ou não de deficiência através dos jogos digitais.

1.1. Caracterização do Problema

Crianças e jovens independentemente de possuírem deficiência, iniciam o aprendizado através de brincadeiras, passando posteriormente para a educação, e a formação, muitas vezes com os portadores de deficiência visual ocorre de forma mais lenta, pela dificuldade que a deficiência os coloca, provocando assim uma passagem mais lenta e nem sempre divertidas entre essas etapas.

Estudos relatam que estudantes da geração atual estão acostumados e adaptados com o uso da tecnologia (*vídeo games, e-mail, chats e smart phones*) e a enviar e receber muita informação em tempo real, pois possuem várias formas visuais e interativas para usufruir ao máximo desses equipamentos.

Pensando dessa maneira, é necessária a criação de mais jogos digitais que facilitem o aprendizado e a formação dos portadores de deficiência visual, de forma simples e divertida.

1.2. Objetivo e Contribuições do Trabalho

O objetivo deste trabalho é apresentar algumas aplicações e os benefícios da utilização de jogos digitais para pessoas com deficiência visual. Explicar o que é a deficiência em si, alguns jogos desenvolvidos para essas pessoas, e a aplicação elaborada com embasamento nas pesquisas adquiridas. Tem como objetivo também apresentar como os jogos digitais podem contribuir para a absorção de conteúdos aprendidos através do som e outros tipos de dispositivos.

A oportunidade precisa chegar até essas pessoas para entrarem no mundo virtual e no mundo do entretenimento, ou seja, o mundo dos jogos, trocando experiências, assimilando novos lugares, sons ou até mesmo texturas, mantendo essas pessoas atraídas através de uma ferramenta educativa e ao mesmo tempo imersiva e adequada que possa auxiliá-las neste sentido.

1.3. Organização do Trabalho

O presente trabalho está organizado da seguinte forma:

- Capítulo 2 – Deficiência;
- Capítulo 3 – Jogos;
- Capítulo 4 - Apresentação de alguns jogos digitais para deficientes visuais;
- Capítulo 5 - Jogo desenvolvido para a tentativa de suprir a necessidade aqui levantada;
- Capítulo 6 – Considerações finais.

2. DEFICIÊNCIA

De acordo com a OMS (Organização Mundial de Saúde, 2010), a deficiência é o substantivo atribuído a toda a perda ou anormalidade de uma estrutura ou função psicológica, fisiológica ou anatômica, referindo-se, portanto, à biologia do ser humano.

É designado “deficiente” todo aquele que tem um ou mais problemas de funcionamento ou falta de parte anatômica, embargando com isto dificuldades a vários níveis: de locomoção, percepção, pensamento ou relação social.

Recentemente, o termo “deficiente” era vulgarmente aplicado às pessoas portadoras de algum tipo de deficiência, porém, esta expressão leva consigo uma forte carga negativa sobre a pessoa.

Atualmente, a palavra é considerada como inadequada e estimuladora de preconceito a respeito do valor integral da pessoa com deficiência, assim sendo, para substituir a palavra “pessoa com deficiência” sugere-se então a expressão “pessoa especial”.

As pessoas especiais podem ser portadores de deficiência única ou de deficiência múltipla (associação de uma ou mais deficiências).

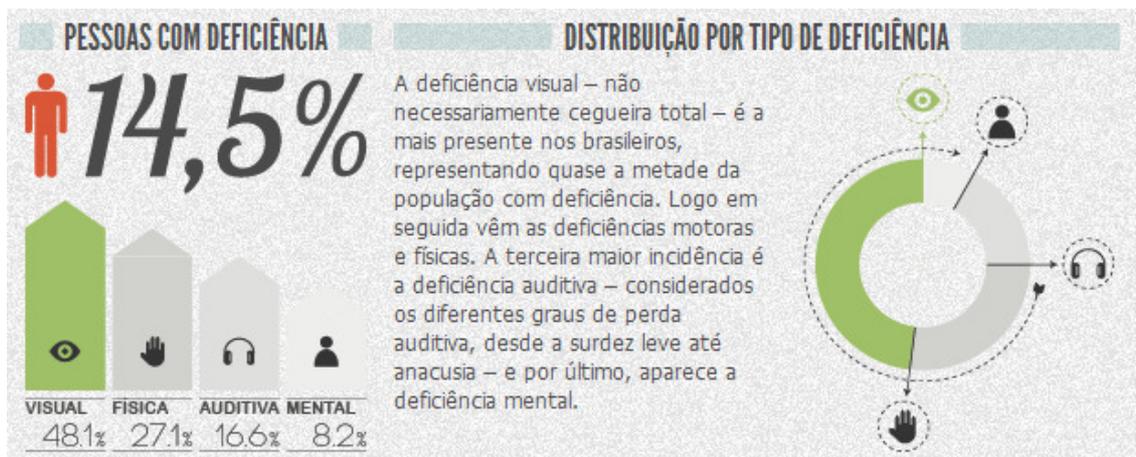


Figura 01. Porcentagem entre as deficiências (HEROCOPTER, 2013).

De acordo com a figura 01 as deficiências podem agrupar-se em quatro conjuntos distintos, sendo elas:

- Deficiência Visual;
- Deficiência Motora;
- Deficiência Mental;
- Deficiência Auditiva.

Destaca-se que a deficiência visual é a mais presente entre os brasileiros, representando a metade da população com deficiência com 48,1%, o que mostra o quão grande é o tamanho dessa população.

A figura 02 mostra o tamanho da população entre as grandes regiões do Brasil.

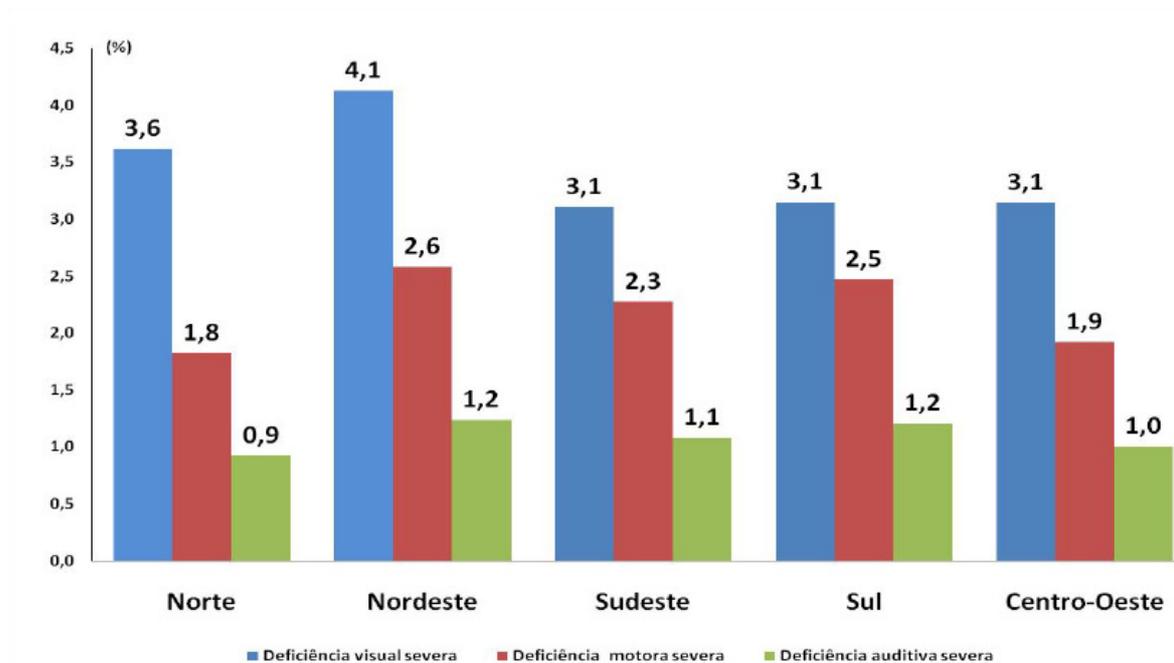


Figura 02. Percentual da população por tipo de deficiência severa (IBGE, 2010).

De acordo com os dados do IBGE (2010), a população deficiente visual é a que mais cresce entre as outras deficiências em todas as grandes regiões.

Com toda essa população existem também as dificuldades que os deficientes visuais possuem de até mesmo frequentarem a escola, o que é fundamental para o conhecimento, entretenimento e desenvolvimento dos mesmos junto às outras crianças.

Os dados do CES (Censo da Educação Superior, 2005), também revelam que 49% das 6.328 matrículas de alunos portadores de necessidades especiais estão em instituições de educação superior localizadas na Região Sudeste.

A seguir vêm o Sul, com 24% desse total, e o Centro-oeste, com 14%. O Nordeste e o Norte concentram, respectivamente, 9% e 4% desse universo de estudantes. Conforme figura 03.

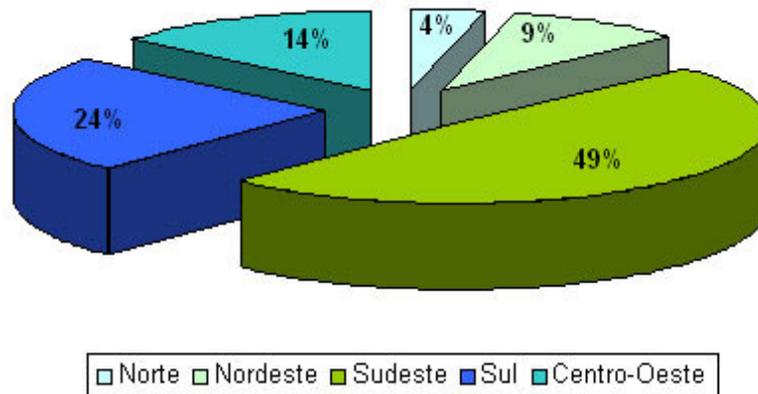


Figura 03. Matrículas dos alunos portadores de necessidades especiais (INEP, 2007).

Com base nos números apresentados e de acordo com a estatística do INEP (2007), no Brasil, a procura pelos portadores de deficiência para ingresso no ensino superior vem aumentando nos últimos anos, mais ainda está longe do ideal de educação para todos, pois nem todas as faculdades possuem os equipamentos necessários para atender a este público.

2.1. Deficiência visual

Define-se que deficiência visual é a perda ou redução da capacidade visual em ambos os olhos, com caráter definitivo, não sendo susceptível de ser melhorada ou corrigida com o uso de lentes ou tratamento clínico ou cirúrgico. Dentre os deficientes visuais, podemos ainda distinguir os portadores de cegueira e os de visão subnormal (Deficiência Visual, 2013).

De acordo com o Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, considera a deficiência visual como: cegueira, na qual a intensidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa intensidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores não passíveis de melhora na visão com terapêutica clínica ou cirúrgica

2.2. Principais causas da deficiência visual

A perda da visão pode ser decorrente de ferimentos, traumatismos, perfurações e vazamentos nos olhos. Durante a gestação, doenças como rubéola, toxoplasmose e sífilis podem causar a deficiência na criança.

Infecções em recém-nascidos também podem vir a provocar déficit visual. Algumas doenças que ocorrem, na maioria das vezes, em adultos, se não forem tratadas, propiciam a ocorrência da deficiência (SACI, 2013). Definem-se como as principais causadoras as seguintes doenças:

- **Glaucoma:** É o aumento da pressão intra-ocular que se manifesta por dor de cabeça, olho vermelho e, se não tratado, pode produzir perda de visão em longo prazo;
- **Diabete:** É uma doença causada por uma disfunção do pâncreas, que deixa de produzir insulina (o hormônio que controla a entrada de glicose nas células e seu nível no sangue) ou a produz em menor volume que o necessário. Estima-se que 7,6% da população mundial tenham diabete. Nos grandes centros, como São Paulo, esse índice pode chegar a 9,6%. Há vários tipos de diabete, os mais comuns são do tipo 1 e 2. O diabete tipo 1 é uma doença caracterizada pela destruição das células secretoras de insulina, na maioria dos casos, se desenvolve na infância ou adolescência. No segundo tipo, a insulina é produzida em nível mais baixo que o necessário. Os pacientes de ambos os grupos são dependentes do uso terapêutico da insulina;
- **Catarata:** A catarata pode ser caracterizada como uma perda da transparência do cristalino, que causa distorção nas imagens ou impede a visão;
- **Descolamento de retina:** A retina é a parte do olho responsável pela captação do estímulo luminoso, transformando-o em estímulo elétrico, que é levado até o cérebro pelo nervo óptico. Quando a retina está descolada, o cérebro não recebe as imagens captadas pela retina e o paciente deixa de enxergar.

O descolamento de retina pode ser regmatogênico (por um "rasgo" na retina), tracional (membrana que "puxa" a retina) ou exsudativo (por um líquido que flui da retina). São várias as causas de descolamento de retina. As principais são: trauma, diabetes, alto grau de miopia, inflamação e tumores;

- **Retinopatia:** A retinopatia pigmentar é a doença hereditária degenerativa da retina mais frequente em todo o mundo. Estima-se em cerca de um milhão e meio o número de pessoas atingidas por esta afecção. O termo "retinopatia" quer dizer lesão da retina e "pigmentar" descreve o aspecto de pigmento encontrado na retina das pessoas afetadas. A retina é uma estrutura muito fina que reveste o olho por dentro. Ela é constituída por vários tipos de células. As que recebem os estímulos luminosos são as fotos receptoras. Outras organizam essa informação e outras ainda servem de sustentação. Na retinopatia pigmentar, são os fotos receptores que estão lesados. Existem duas qualidades de foto receptoras, os cones, responsáveis pela acuidade visual fina, dos pormenores da leitura, e pela visão das cores, e os bastonetes, responsáveis pela visão noturna e pela visão periférica. Na maioria dos casos de retinopatia pigmentar são os bastonetes os primeiros a serem afetados, mas com a evolução da doença os cones acabam por degenerar, como mostra na figura 04.



Figura 04. Retinopatia diabética (RETINOPATIA DIABÉTICA, 2013).

Contudo, as causas mais frequentes da deficiência visual são:

- **Retinopatia da prematuridade** - causada pela imaturidade da retina, em decorrência de parto prematuro ou de excesso de oxigênio na incubadora;
- **Catarata congênita** - em consequência de Rubéola ou de outras infecções durante a gestação;
- **Glaucoma**- pode ser hereditário ou causado por infecções.

Os especialistas da Sociedade Brasileira de Visão Subnormal estimam que os casos de deficiência visual possam ser reduzidos em até 30%, se fossem adotadas medidas preventivas eficientes nas áreas de educação e saúde e se houvesse mais informação disponível para a população referente a esse tipo de deficiência, pois hoje, de acordo com o censo demográfico do IBGE (2010), a deficiência visual é a mais comum entre as deficiências aqui apresentadas, como mostra a figura 05.

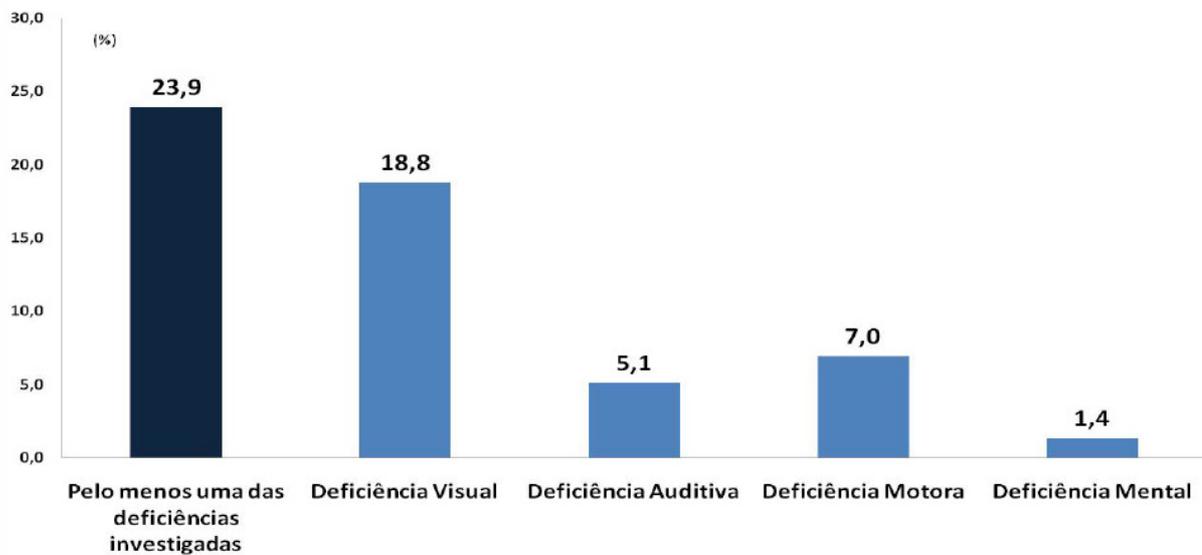


Figura 05. Percentual da população com deficiência, segundo o tipo de deficiência apresentada (IBGE, 2010).

De acordo com os dados aqui apresentados, existe um número muito grande de pessoas com deficiência visual no Brasil e nem todas essas pessoas possuem um contato diário com um computador ou *laptop*, e são poucos os que têm contato com o mundo interativo dos jogos digitais, pois é muito difícil encontrar boas ferramentas sem um alto custo para estas pessoas especiais.

3. JOGOS

O jogo se trata de um exercício ou atividade que esteja sujeito a regras, com o intuito de divertir e estimular a competitividade, imaginação e o “faz de conta” de seus praticantes, denominados jogadores.

Huizinga (2003) define que: “[...] o jogo pode ser definido como uma atividade lúdica muito mais ampla que um fenômeno físico ou reflexo psicológico, sendo ainda, um ato voluntário concretizado como evasão da vida real, limitado pelo tempo e espaço, criando a ordem através de uma perfeição temporária, em outras palavras o autor exemplifica essa noção através da brincadeira canina, onde os próprios animais convidam-se para participar de uma atividade lúdica onde disputam entre si, respeitando os limites de cada um. A atividade é dita lúdica por não se tratar de uma disputa real, mas sim uma fantasia ou simulação dentro dos limites estabelecidos [...]”.

Crawford (1982), evidencia quatro elementos fundamentais de todos os jogos: representação, interação, conflito e segurança.

- **Representação:** o jogo fornece uma representação simplificada e subjetiva da realidade, tendo um conjunto de regras explícitas. Os jogos apresentam essencialmente representações subjetivas, mas originadas e sustentadas pela realidade. Além disso, essa representação fornece um ambiente completo e auto-suficiente, pois seus elementos não dependem de nenhuma referência presente no mundo externo ao do jogo.

- **Interação:** o ponto crucial na representação da realidade situa-se na forma como ela se altera e a representação interativa, da qual os jogos são sustentados, apresenta-se como a forma mais completa de representação. Nela, o expectador é capaz de provocar alterações e verificar suas consequências, sendo assim capaz de modificar a realidade apresentada.

- **Conflito:** o conflito surge naturalmente a partir da interação do jogador e esse elemento está presente em todos os jogos. O jogador busca ativamente atingir algum objetivo e existirão obstáculos que impedirão que esse objetivo seja alcançado facilmente. Essa força de oposição se dá de várias formas, podendo ter, do exemplo, a forma de agentes ativos, que através de ações, tentam impedir o sucesso do jogador, ou de elementos mais subjetivos, como um cronômetro.

• **Segurança:** uma vez que o conflito tende a criar um cenário de perigo, dele surge uma situação de risco físico. Entretanto, o jogo permite que o jogador submeta-se à experiência psicológica do conflito e do perigo sem os danos físicos, possibilitando assim desassociar as consequências das ações. Crawford ressalta que essa dissociação não significa que não existam consequências nos jogos, mas que as penalidades para a derrota de um jogador podem ser elementos de dissuasão ou a ausência de alguma recompensa.

A figura 06 explica exatamente quando acontece este momento em que o jogador passa do mundo real para o “faz de conta”, ao estar inteiramente imerso no jogo, desligando-se por um instante do mundo real e criando seu mundo virtual e/ou imaginário.

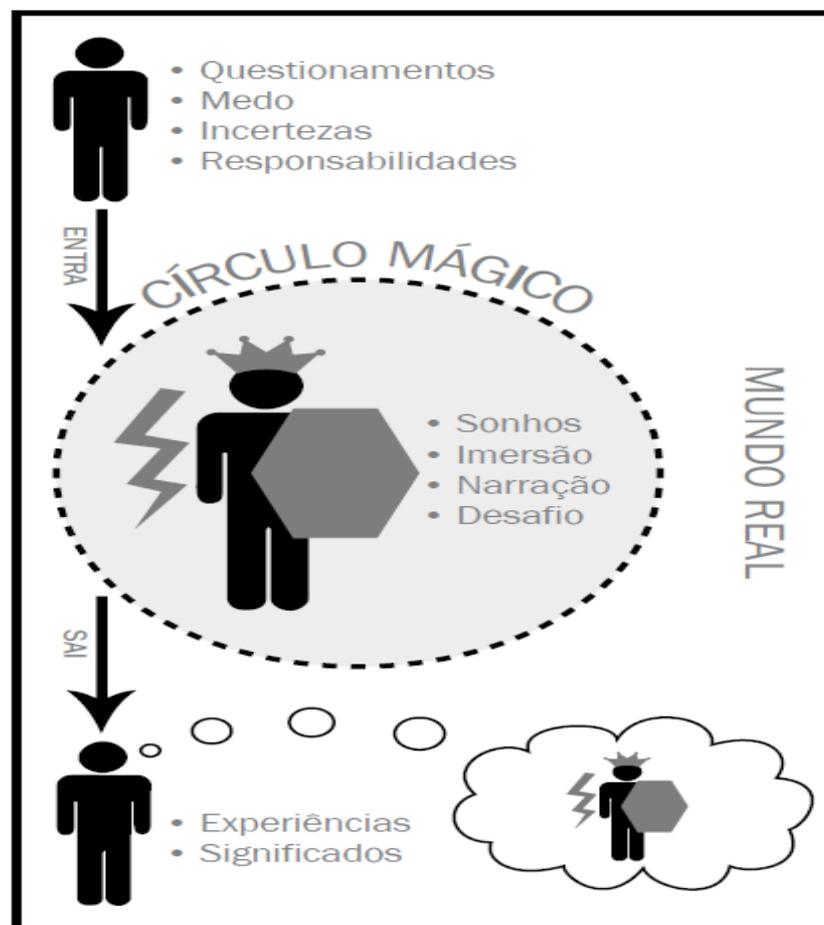


Figura 06. Modelo retirado da obra de Vicente Martin Mastrocola (MASTROCOLA, 1993).

O jogo pode levar uma pessoa a ter várias experiências, experimentar sensações diferentes através desse círculo mágico que ela cria ao imergir nesse jogo, sendo ele um jogo analógico, também conhecido como jogos de tabuleiro, cartas, etc. e o jogo digital, que utiliza a tecnologia, dos sons e imagens para imergir ainda mais os seus jogadores.

3.1 . O que são jogos digitais?

No capítulo anterior foi apresentado o conceito de jogo e os diferentes pontos de vista dos autores que tentaram de alguma forma explicar o que são os jogos. Apesar de não conseguirem uma resposta clara e objetiva, foi adquirida uma noção de qual é o objetivo de um jogo, que foi definido como uma forma de levar a pessoa ao seu estado lúdico, imaginário, explorando sua imaginação através de brincadeiras, sensações jamais vivenciadas e utilizando regras.

Podemos associar os jogos digitais aos computadores, assim, pode-se constatar que os jogos digitais são, não exclusivamente, representações de jogos, um nível mais abstrato, através dos recursos computacionais.

Isso pode ser constatado, por exemplo, ao verificar a existência de jogos de tabuleiro tanto no formato físico do mundo real quanto em forma de um jogo digital. Nos dois casos, o jogo em si não se altera, mantendo as regras e os elementos que o identificam, mas se altera a forma de representá-lo: no primeiro caso através de objetos físicos palpáveis e no segundo em forma de elementos gráficos interativos num monitor, como mostrado nas figuras 07 e 08.



Figura 07. Jogo *war* em tabuleiro e digital (WAR, 2013).



Figura 08. Jogo de truco em cartas e digital (TRUCO, 2013).

A existência de mundos fictícios é a principal característica que distingue os jogos digitais dos não digitais, que por sua vez são essencialmente abstratos. É importante ressaltar que a existência de mundos fictícios deve-se a existência de um mundo lúdico único onde o jogo se desenvolve. De fato nos jogos não digitais acaba surgindo um mundo fictício, mas esse fica limitado ao imaginário de cada jogador e não é compartilhado e delimitado como nos jogos digitais.

3.2 As influências positivas que os jogos exercem

A utilização de jogos eletrônicos se tornou comum na vida das crianças e dos adolescentes de diversas idades, no caso dos deficientes visuais poderia vir a ser uma nova forma de aprendizagem, por exemplo, através dos sons jamais vivenciados por aquela pessoa, o jogador especial no caso poderia ter uma experiência de ouvir o som do mar ou de uma floresta sem mesmo ter estado no local, tornando-a como uma experiência sem ter que passar por determinada situação.

Huizinga (2003) também explica que: “[...] o jogo constitui uma preparação do jovem para as tarefas sérias que mais tarde a vida dele exigirá, segundo outra, trata-se de um exercício de autocontrole indispensável ao indivíduo. Outras vêm o princípio do jogo como um impulso inato para exercer certa faculdade, ou como desejo de dominar ou competir. Teorias há, ainda, que o considera uma “ab-reação”, um escape para impulsos prejudiciais, um restaurador da energia despendida por uma atividade unilateral, ou “realização do desejo”, ou uma ficção destinada a preservar o sentimento do valor pessoal etc. [...]”.

De acordo com Aguilera e Méndiz (2003), constatou-se que os jogos eletrônicos desenvolvem várias habilidades de seus respectivos jogadores, os jogos ajudam a pensar em como resolver problemas, propor estratégias, organizar elementos e antecipar resultados, estimulando, assim, o pensamento lógico.

Os jogos desenvolvidos exigem que os jogadores sejam capazes de observar os inúmeros obstáculos que se encontram na tela; reconhecendo, então, cada um deles e traçando possíveis trajetórias. Essa exigência faz com que o jogador desenvolva a habilidade de observação (AGUILERA e MÉNDIZ, 2003). Uma outra habilidade desenvolvida é a localização e representação espacial, pois o jogador precisa guiar o seu personagem, utilizando para isso mapas, plantas e recursos como bússola.

Para os deficientes visuais isso ocorre através do uso de sons tridimensionais e narrativas descritivas dos objetos em questão na tela, ajudando-os a decifrar e a resolver possíveis obstáculos que o jogo possa vir a proporcionar.

Essas tomadas de decisões são muito importantes em jogos de estratégia e se encontra presente em jogos que envolvem situações difíceis. Junto com esta habilidade se desenvolve também a de planejamento de estratégias, pois ela encontra-se presente em muitos *games* que envolvem um alto nível de atividade cognitiva, como os RPG's (*Rolling Play Games*) (AGUILERA e MÉNDIZ, 2003).

Pinto e Ferreira, 2005, diz que o jogador também desenvolve habilidades como: habilidade motora; desenvolvimento de discernimento visual e atenção seletiva; desenvolvimento de lógica indutiva; desenvolvimento cognitivo em aspectos científicos e técnicos; desenvolvimento de habilidades complexas e indução de descobertas.

De acordo com Rizzi, 1994, os jogos eletrônicos desenvolvem a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança, proporcionando o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração e podem auxiliar as crianças em suas habilidades sociais, tais como: respeito, solidariedade, cooperação, obediência, responsabilidade e iniciativa.

Contudo os jogos para as pessoas portadoras de deficiência visual tendem a ser uma forma divertida e estimulante para aprenderem mais, trazendo como benefício à inclusão, a socialização e a capacitação dessas pessoas futuramente para adentrarem ao mercado de trabalho.

4. JOGOS DIGITAIS PARA DEFICIENTES VISUAIS

Acessibilidade é uma palavra que não pode ficar só no mundo físico. A democracia deve alcançar todas as pessoas, independente da religião, raça, classe social e principalmente, quem tem algum tipo de necessidade especial.

Isso inclui todas as pessoas que, por algum motivo sofre com a deficiência ou mesmo uma dificuldade física, esse problema fica ainda mais difícil no caso dos deficientes visuais que na maioria dos casos não possuem bons jogos para adquirirem aprendizado ou para se divertirem como qualquer outra pessoa, podendo usufruir o máximo que um jogo digital pode lhe oferecer.

Muitas pessoas com necessidades especiais possuem computador em sua residência, e o acessam com frequência, buscando aprendizado, novas experiências, notícias que acontecem no mundo todo e a como todo mundo, também buscam a diversão.

A figura 09 apresenta o nível de acesso dos usuários com deficiência e novamente temos a deficiência visual com um nível alto de acesso a informação, 56,9% dos deficientes visuais acessam o computador e 37,7% possuem o aparelho em sua residência.

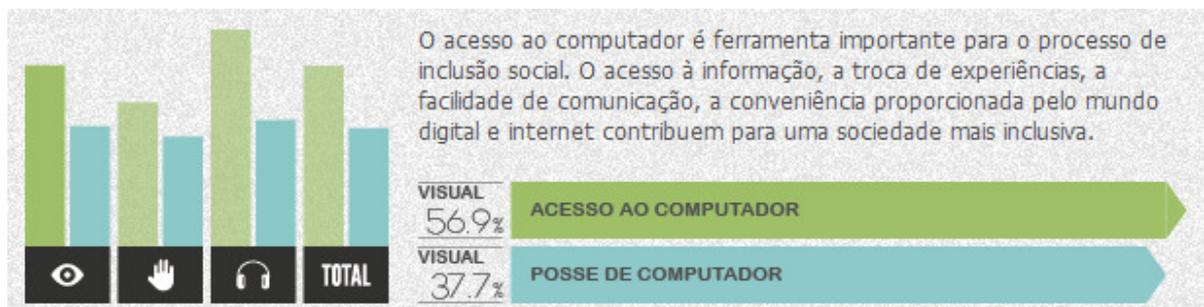


Figura 09. Porcentagem do número de deficientes com acesso a um computador (HEROCOPTER, 2013).

Não se pode confundir acessibilidade com usabilidade, à acessibilidade é composta por cinco fatores, sendo eles: o aprendizado, a memorização, os erros, a eficiência e a aceitação do jogador, esta focada em tornar o jogador acessível para o maior número de pessoas possível. Enquanto usabilidade esta focada com a experiência que o jogador terá com sua *interface*.

Para um jogo se tornar acessível alguns princípios devem ser tomados:

- **Ser flexível (flexibilidade)** – deve permitir diferentes maneiras para realização de uma tarefa; deverá ter o uso de ferramentas adaptativas para pessoas especiais;
- **Ser simples e intuitivo** – eliminar complexidades desnecessárias; mostrar ao usuário respostas do que ele está fazendo ou o que está acontecendo durante o jogo;
- **Minimizar os erros** – avisos de alertas; desenvolver funcionalidades livres de erros.

Isso se torna de extrema importância quando tratamos de pessoas com necessidades especiais, ainda mais com a deficiência visual. Para o deficiente visual isso conta muito, pois na maioria dos jogos digitais o visual das fases e telas é o que mais encanta os jogadores, e para os portadores dessa deficiência já não ajuda muito.

Nesses casos o uso de ótimos efeitos sonoros do que está acontecendo e a máxima descrição do que está havendo na tela do jogo fazem toda a diferença no momento em que o deficiente visual deverá imaginar uma determinada situação, ou ação que o jogo está propondo e criar o seu próprio círculo mágico.

Para atingir essa vasta quantidade de portadores de deficiência visual, que não são poucos, e como dito anteriormente pela pesquisa realizada pelo IBGE no censo de 2010, os desenvolvedores de jogos digitais devem usar o máximo das ferramentas que tem os melhores efeitos sonoros e a programação mais detalhada dos objetos que estarão fazendo parte do cenário do jogo, ajudando-as a imaginar e a criar o círculo mágico em que os jogadores vivenciam suas jornadas e aventuras que jamais poderiam vivenciar no mundo real e que só os jogos proporcionam.

4.1. Jogos Digitais e Educativos para os Deficientes Visuais

É muito difícil encontrar bons jogos tanto para o aprendizado quanto para a diversão dos deficientes visuais, foi realizada uma pesquisa na internet onde foi feita a busca por estes tipos de jogos, e foram encontradas poucas empresas que

desenvolvessem bons jogos interativos, para atingirem este público alvo, uma das empresas mais citadas e que desenvolveu um bom jogo foi a *iDevelop*, a empresa desenvolveu um jogo chamado *Herocopter*, o título foi desenvolvido para ser jogado através do *Kinect* (aparelho que capta os movimentos do jogador e passa os comandos para o jogo) do *Xbox 360*. E é baseado em gestos e som tridimensional.

Herocopter é um jogo onde o jogador será o piloto de um helicóptero e conta com a ajuda de um co-piloto em que ambos buscam encontrar sobreviventes de desastres como tsunamis, terremotos ou furacões.

O co-piloto o auxiliará a encontrar as vítimas através de falas descritivas junto com o uso do som ambiente de cada situação - utilizando o sistema de som tridimensional - que auxilia ao jogador, saber, onde estão os obstáculos e os sobreviventes para que seja efetuado o resgate.

O jogo foi desenvolvido em inglês, mas está em processo de tradução para os jogadores brasileiros.



Figura 10. Tela inicial do jogo *herocopter* (*HEROCOPTER*, 2013).

A figura 10 traz a tela inicial do jogo *herocopter* para o console *Xbox360* da microsoft.

GAME UNIVERSAL Conheça o “Herocopter”, que permite disputas entre cegos e pessoas com visão

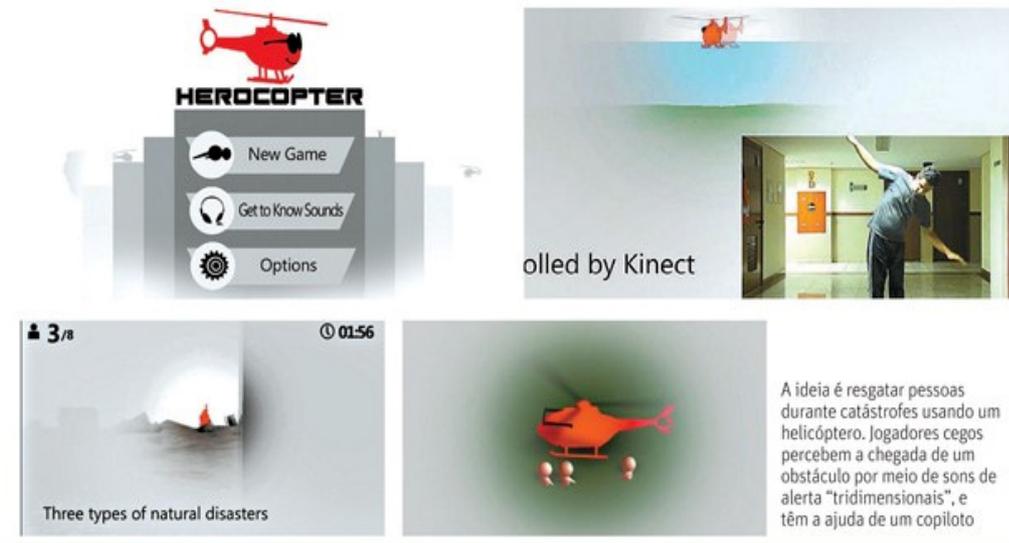


Figura 11. Imagens *herocopter* (HEROCOPTER, 2013).



Figura 12. Jogadores jogando *herocopter* (HEROCOPTER, 2013).

5. MELHORIA SUGERIDA

A proposta do trabalho foi desenvolver uma aplicação lúdica com jogos interativos e de raciocínio lógico, utilizando critérios ergonômicos, estratégias de IHC (Interação Homem/Computador), usabilidade, interatividade, comunicabilidade, recursos de multimídia e paradigmas educacionais, que garantem a qualidade na construção destes ambientes, com vistas a ampliar os horizontes culturais e educacionais, bem como a qualidade de vida, o bem estar e principalmente o lazer adequado e interativo para essas pessoas.

Dessa forma, foi elaborado um instrumento de avaliação, a fim de obter uma prévia sobre as principais dificuldades encontradas pelos deficientes visuais usuários de Jogos de Computador.

O instrumento de avaliação foi aplicado com 3 três deficientes visuais, com cegueira total e/ou com uma mínima capacidade de visão, na faixa etária entre 13 anos e 30 anos, e que já possuíam algum tipo de familiaridade ou conhecimento básico no uso de um computador convencional, essas pessoas que ajudaram com esta pesquisa residem em Americana e Santa Bárbara D'Oestes, São Paulo, locais que foram dados o foco do projeto.

As pessoas que foram selecionadas são pessoas conhecidas dos estudantes e portadoras de deficiência visual com cegueira total e o instrumento de avaliação foi dividido em três partes, que são: capacidade na facilidade do aprendizado, que tornam a interatividade com o computador mais atraente; capacidade de imersão no novo mundo digital e interativo (o chamado círculo mágico); e a saúde mental e a qualidade de vida após a experiência com o novo jogo. A tabela 01 nos dá o seguinte *feedback* da pesquisa feita sobre o uso do computador durante a semana:

Tabela 01. Resultados da pesquisa com convidados deficientes visuais (SANTOS, 2012).

	Pessoa 01	Pessoa 02	Pessoa 03
Utiliza o computador frequentemente	Sim	Não	Sim
Utiliza o computador pelo menos uma vez na semana	Sim	Sim	Sim

Depois de aplicado o instrumento de avaliação, conforme Tabela 01, foram cruzados os dados e verificou-se que 66,66% dos deficientes visuais utilizam o computador para fins de entretenimento, 100% utilizam o computador para adquirir alguma informação ou conhecimento pelo menos uma vez durante a semana e que 33,33% chegam a utilizar o computador diariamente, mas não com o intuito de diversão, por motivos de não encontrarem jogos especiais para eles.

Foi constatada uma grande dificuldade na parte do primeiro contato com a ferramenta por nunca terem ouvido falar sobre o estilo do jogo ou por nunca terem jogado algum tipo de jogo interativo da maneira apresentada, tornando o primeiro contato empolgante e um pouco curioso, por não saberem do que se tratava, para resolver essa questão, foi desenvolvida uma pequena introdução sobre a idade média, onde havia castelos, os tipos de vestimentas que as pessoas utilizavam e coisas que aconteciam naquela época em que o jogo seguia, explicando assim o gênero do jogo, RPG (*Role Play Game*) que se passa na idade média, essa pequena introdução com sons tirados de bibliotecas baixadas da internet já os ajudaram a uma melhor compreensão do tema e um pouco de aprendizado cultural sobre o que acontecia naquela época.

Porém, tirando essa primeira dificuldade com o contato e com o estilo de jogo sugerido, o nível de interesse de todos os usuários selecionados foi de 100%, ou seja, todos os usuários mostraram um enorme interesse em conhecer mais afundo sobre o que aquela introdução dizia e como jogar e escolher suas armas e raças, que são típicos de jogos de RPG medieval.

A partir dos dados coletados e resultados obtidos através da pesquisa do jogo, foi iniciado um projeto para a construção de um software interativo para deficientes visuais.

Para a utilização do software o computador só necessitaria de uma boa caixa de som para a reprodução das trilhas sonoras e a narração apresentada pelo jogo, possibilitando a imersão ao mundo mágico proposto deste o começo.

A definição do *layout* foi baseada em diversos padrões de ergonomia e usabilidade, como os critérios de Bastien e Scapin (1993), que envolvem: flexibilidade, compatibilidade, controle do usuário, legibilidade, consistência, significados dos códigos e denominações, densidade informacional, ações mínimas, presteza e agrupamento/distinção por localização.

Sendo assim, e se tratando de pessoas com perda de visão, o jogo já se auto-inicia e começa uma breve explicação dos comandos e as regras básicas para um primeiro aprendizado e esclarecimento de possíveis dúvidas que possam vir a surgir pelos jogadores. A Figura 13 nos traz a capa e contracapa do jogo desenvolvido para uma melhor visualização e entendimento do estilo de jogo.



Figura 13. Capa e contracapa do jogo desenvolvido (SANTOS, 2012).

A mecânica do jogo trata-se de narrações com as explicações e descrições durante todo o jogo, tentando descrever o máximo dos objetos possíveis de forma mais detalhada possível e com os efeitos tridimensionais mantendo a imersão dos jogadores, os mesmos no decorrer do jogo terão que decidir qual caminho seguir dependendo da situação que será apresentada pelo jogo.

No protótipo criado os jogadores, através do teclado Braille, deverão apertar as setas para definirem qual caminho seguir no jogo, dependendo dessas escolhas os jogadores poderão mudar o contexto final do jogo. Futuramente o jogo será desenvolvido utilizando recursos de comando de voz, tirando o *input* do teclado braile e tornando o jogo ainda mais interativo.

Durante o jogo, o jogador participará de batalhas com efeitos sonoros e tomadas de ações decisivas que irão definir o final do jogo como dito anteriormente, e poderá aumentar e modificar o poder de seu personagem com armas e armaduras adquiridas das batalhas, e através do ganho de experiência no decorrer da aventura.

Conforme o jogador toma as decisões é dado um *start* automático pelo programa que gera a narração programada dependendo da decisão tomada pelo jogador e gera a narrativa que interage com o jogador, mostrando o decorrer do jogo e fazendo-o escolher outra opção para continuar sua aventura e fazer seu personagem passar por diversos problemas apresentados, propondo assim um ambiente dinâmico e interativo, onde os finais poderão mudar.

Com isso o jogador tem uma ampla variedade durante o jogo de mudar o personagem e interagir com os problemas, aumentando sua capacidade de raciocínio lógico e sua imaginação de novos lugares. Como são poucas ferramentas que proporcionam aos deficientes visuais tal imersão, as aplicações dos efeitos sonoros resultaram no sucesso da proposta que foi sugerida.

Durante o decorrer do jogo foi detectado através das expressões faciais dos usuários selecionados, um ar de imersão e os próprios disseram que estavam se imaginando no local e com a clareza da narração conseguiam imaginar o ambiente em que estavam no jogo.

A conclusão mais surpreendente tirada foi à capacidade de imaginação que os usuários tiveram após o último teste, foi pedido para que os mesmos tentassem descrever o que sentiram e descrever o ambiente que eles imaginaram, e todos estiveram bem próximos das respostas um do outro, tornando assim a proposta da imersão bem sucedida.

6. Conclusão

Com o avanço da tecnologia o mundo tecnológico oferece para seus usuários inúmeras inovações para serem utilizadas, existem pessoas que são esquecidas dentro desse meio, e muitas vezes acabam deixadas de lado, esse é o caso das pessoas com deficiências visuais, que não podem usufruir tudo o que a tecnologia pode lhes oferecer.

Este trabalho teve por objetivo final desenvolver um aplicativo, jogo, interativo e divertido para deficientes visuais, que não possuem tanto contato com jogos digitais e interativos e que são uma grande população no Brasil e no mundo, e que também necessitam dessa forma de diversão.

Partindo-se disso e do que foi comentado e citado nos primeiros capítulos deste trabalho, concluiu-se que as grandes empresas de games não dão a atenção necessária para esse público, e isso tornou o foco do estudo e o desenvolvimento do jogo que possibilitasse a interação e imersão desse público no mundo mágico dos jogos digitais, com a mesma força e imersão que traz para as pessoas sem a deficiência.

Com o trabalho desenvolvido percebe-se o quão importante é trazer os jogos interativos para essas pessoas e o quão podem ser exploradas as inúmeras possibilidades de estudo para esse público que é capaz de muitas atividades, basta acreditar e criar as ferramentas certas para que possam trabalhar e interagir como qualquer outra pessoa comum.

O trabalho também possibilitou compreender alguns aspectos que necessitam serem aprimorados em nível de usabilidade, a fim de colaborar com o processo interativo dos deficientes visuais frente a sistemas computadorizados em geral, uma vez que, na avaliação final tais problemas ainda persistiram.

Um ponto relevante que serve como base para pesquisas futuras nesta área de jogos é: a análise da implicação do jogo enquanto um “vício” na vida da amostra de pesquisa; o desenvolvimento de softwares para crianças com necessidades especiais, também as com deficiência visual; desenvolver ferramentas com uma maior usabilidade e interatividade para deficientes visuais.

O trabalho contribui na busca da compreensão e da criação de uma abordagem de interação entre o mundo digital e o deficiente, independente de sua necessidade especial, suprimindo essa falta de imersão e tentando explorar ao

máximo a imaginação dessas pessoas, fazendo-as explorar de uma forma divertida, e trazendo a elas a possibilidade de verem através da imaginação lugares jamais vividos ou que talvez elas nunca venham a conhecer.

Concluiu-se que o aprendizado é de extrema importância e o quanto importante é o uso de adaptabilidade e usabilidade na construção de um jogo digital, tornando-o imersivo para os deficientes e também os diferentes tipos de usuários que podemos atender ou deixar de atender. O quanto necessário é o uso dos jogos no aprendizado dessas pessoas e como pode ser divertido aprender e conhecer o novo apenas jogando.

7. REFERÊNCIAS

AGUILERA M; MÉNDIZ A. *Vídeo games and education. ACM Computers in Entertainment*, v.1, 2003.

BASTIEN, C. e SCAPIN, D. *Ergonomic criteria for the evaluation of human computer Interfaces. Tech. Rep. n. 156. Rocquencourt, France: Institut National de Recherche em Informatique et en Automatique*, 1993.

CRAWFORD, C. (1982). *The Art of Digital Game Design*, Washington State University, Vancouver, 1982

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST. R. *Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações*. Novatec, 2007.

CYBIS, W. de A. *Ergonomia de Interfaces Homem-Computador*. Apostila para o Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – UFSC, 2000.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura*. 5o. Ed. [S.l.]: Perspectiva, 2003.

OLIVEIRA N.A., *IHC Interação Humano Computador*, 1993.

PINTO, R. D.; FERREIRA, L. F. *Ciência do comportamento e aprendizado através de jogos eletrônicos*. 2005

RIZZI, L. et al. *Atividades lúdicas na educação da criança*. Série Educação. São Paulo, 1994.

DEFICIÊNCIA VISUAL, 2013 disponível em:
<http://deficiencia.no.comunidades.net/index.php?pagina=1038927219>
Acessado em 20 de março de 2013

HEROCOPTER, 2013 disponível em:
<http://www.herocopter.com>
Acessado em 14 de maio de 2013

RETINOPATIA DIABÉTICA, 2013 disponível em:
<http://www.umani.com.br/index.php/retinopatia-diabetica/>
Acessado em 14 de maio de 2013

TRUCO, 2013 disponível em:
<http://olhoabertopr.blogspot.com/2013/04/laranjeiras-do-sulequipe-de-truco-vai.html>
Acessado em 15 de março de 2013.

WAR, 2013 disponível em:
<http://www.freewords.com.br>
Acessado em 15 de março de 2013.

Disponível em:
<http://www.estadao.com.br/noticias/impresso,deficiencia-visual-severa-atinge-35-da-populacao-,799321,0.htm> -
Acessado em 19 de março de 2013.

Disponível em:
<http://www.herocoptergame.com/#> -
Acessado em 29 de março de 2013.

Disponível em:
http://www.deficienteonline.com.br/deficiencia-visual-classificacao-e-definicao___14.html -
Acessado em 19 de março de 2013.

Disponível em:
<http://filhosecia.uol.com.br/2012/01/saiba-o-que-sao-deficiencias/>
Acessado em 08 de abril de 2013.

Disponível em:
<http://deficiencia.no.comunidades.net/index.php?pagina=1364432068->
Acessado em 08 de abril de 2013.

Disponível em:
<http://revistaescola.abril.com.br/politicas-publicas/deficiencia-visual-inclusao-636416.shtml>-
Acessado em 21 de abril de 2013.

Disponível em:
<http://saci.org.br/?modulo=akemi¶metro=1682> -
Acessado em 27 de abril de 2013.

Disponível em:

<http://www.pedagogia.com.br/artigos/deficienciaensuperior/index.php?pagina=2> –

Acessado em 01 de maio de 2013.

Disponível em:

<http://www.dolemes.org/2012/06/26/o-crescimento-mercado-de-games-brasil/> -

Acessado em 01 de maio de 2013.

Disponível em:

<http://www.grupofocalpss.blogspot.com.br/> -

Acessado em 01 de maio de 2013.

Disponível em:

<http://www.cegueta.com/download/categoria/18> -

Acessado em 04 de maio de 2013.

Disponível em:

<http://www.cegueta.com->

Acessado em 04 de maio de 2013.

Disponível em:

http://mvdeficiencia.comunidades.net/index.php?pagina=1343040183_03

Acessado em 10 de maio de 2013

Disponível em:

<http://www.ibc.gov.br/?itemid=396>

Acessado em 13 de maio de 2013