

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ALEXANDER LOPES MIRANDA

SISTEMA WEB EDUCATIVO PARA INCLUSÃO DIGITAL DE IDOSOS

VIÇOSA - MINAS GERAIS

2020

ALEXANDER LOPES MIRANDA

SISTEMA WEB EDUCATIVO PARA INCLUSÃO DIGITAL DE IDOSOS

Relatório final, apresentado à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências para a obtenção do título de bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Mauro Nacif Rocha

Coorientador: Pedro de Almeida Sacramento

VIÇOSA - MINAS GERAIS

2020

A Deus, meus familiares

e aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por ter dado todas as condições para que esse sonho fosse possível.

Aos meus pais, namorada e irmãs por me darem força em todos os momentos e me cobrirem de amor e oração.

Aos meus amigos e colegas que estiveram sempre presentes me auxiliando e sendo um incentivo a mais durante a graduação.

A Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de fazer o curso.

Aos meus orientadores, Pedro de Almeida Sacramento e Mauro Nacif Rocha pela ajuda, apoio e confiança durante todo o trabalho.

RESUMO

Este projeto teve como ponto de partida experiências vivenciadas durante uma monitoria realizada no NEAD (Núcleo de Educação de Jovens e Adultos), em 2017, onde foi abordada a inclusão digital através de *desktops* em duas turmas de aproximadamente 10 alunos cada (entre jovens e adultos). Isto se justifica pelo fato de *desktops* ainda serem ferramentas muito importantes para o uso de diversas aplicações cuja utilização é limitada no contexto dos *smartphones*. Nesse período foi observado que os idosos apresentam desafios com relação ao uso de *desktops*, apesar de muitos deles já dominarem o uso de *smartphones*. Notou-se que para os alunos idosos aprender algo novo e lidar presencialmente com outros alunos e professores era, aparentemente, igualmente importante. Amadurecidas essas percepções iniciais, acrescidas de estudos sobre comportamento do idoso, bem como estudos no campo da interação humano-computador, realizou-se um estudo de caso com um idoso sob a seguinte hipótese: é possível aprimorar o processo de inclusão digital do idoso com um sistema de informação que possua uma interface específica para a terceira idade e que seja utilizado na companhia presencial de um tutor. O presente trabalho apresenta os resultados desse estudo de caso.

Palavras-chaves: IHC, sistema web, educação, inclusão digital do idoso.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1.1 Objetivo Geral | 7 |
| 1.2 Objetivos Específicos | 8 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 8 |
| 2.1 Visão prejudicada | 9 |
| 2.2 Memorização diminuída e falta de aptidão | 9 |
| 2.3 Medo de errar | 10 |
| 2.4 Impaciência e desânimo | 10 |
| 3 METODOLOGIA | 11 |
| 3.1 Módulos | 12 |
| 3.2 Requisitos | 14 |
| 3.3 Desenvolvimento | 14 |
| 3.3.1 Elaboração dos vídeos | 14 |
| 3.3.2 Desenvolvimento das telas | 14 |
| 3.3.3 Desenvolvimento dos games | 15 |
| 4 ESTUDO DE CASO | 15 |
| 5 RESULTADOS | 16 |
| 5.1 Sistema Interneto | 16 |
| 5.2 Estudo de caso | 18 |
| 6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS | 19 |

1 INTRODUÇÃO

É muito rápido o crescimento da população idosa no mundo. “O número de pessoas com 80 anos ou mais deve triplicar, de 143 milhões em 2019 para 426 milhões em 2050” (ONU DESA, 2019). Esse contexto de mudanças demográficas traz consigo grandes desafios e oportunidades.

Do ponto de vista das oportunidades, são muitos os benefícios da inclusão digital na vida do idoso. O uso regular da internet reduz significativamente os índices de solidão e depressão na velhice, ainda auxilia na prevenção do envelhecimento cerebral, mantendo o cérebro cognitivamente ativo e dinâmico (MIRANDA; FARIAS, 2009). “Um estudo mostrou que, em um período de oito anos, homens que utilizavam frequentemente o computador apresentaram menor risco de serem diagnosticados com demência.” (VEJA, 2012).

Além disso, os idosos não raramente possuem o desejo de aprender. “A população idosa, em sua maioria, aceita as novas tecnologias” (RAYMUNDO, 2013). Outros dois grandes benefícios que a inclusão digital traz para o idoso são a melhoria do bem-estar, já que os idosos com acesso aos meios digitais são mais bem informados e estão mais aptos a tomarem decisões sobre sua saúde e, também, as expressões de lazer, pois grande parte do tempo em que os usuários passam na internet pode ser considerada de lazer, uma forma de passatempo, indiferentemente da atividade realizada (MIRANDA; FARIAS, 2009).

Por último, outro benefício da inclusão digital do idoso é que o aprendizado de algo novo estimula o cérebro, reduzindo o risco de demência ou Alzheimer. Pessoas idosas cognitivamente normais que se envolvem em atividades mentais estimulantes específicas, mesmo no final da vida, têm um risco reduzido de ter Comprometimento Cognitivo Leve (MCI) (KRELL-ROESCH; VEMURI; PINK, 2017).

Apesar dos benefícios e oportunidades que a inclusão digital apresenta existem também grandes desafios. Ao iniciar o aprendizado no computador o idoso

encontra muitas barreiras naturais, como dificuldade de visão, memorização e assimilação. Diferentemente dos jovens, os idosos precisam de mais tempo para aprender a manipular e assimilar os aspectos operacionais dos dispositivos tecnológicos (Kachar, 2010). A motivação e o interesse por aprender algo novo tendem a ser limitados pela impaciência (Slone, 2003).

Diante desses e outros desafios muitos idosos permanecem excluídos digitalmente, as longas filas em bancos são apenas um dentre tantos exemplos deste fato observável. Essa condição problemática, contudo, precisa ser contornada, uma vez que o idoso é uma população que tende a ocupar inclusive boa parte dos postos de trabalho em um mundo cada vez mais marcado pelo uso das tecnologias digitais (Hildebrandt, 2019).

Felizmente a área de interação humano-computador (IHC) oferece uma vasta gama de estratégias para lidar com desafios como o da inclusão digital do idoso. De natureza multidisciplinar, a área oferece técnicas que tem se mostrado efetivas tanto para identificar quanto para remediar problemas ligados à interação entre humanos e computadores inclusive quando essa interação envolve indivíduos apresentam características que desafiam as interfaces convencionais, como cegueira, limitações motoras (Lazar, 2017).

O presente trabalho lança mão, portanto, de recursos de interação humano-computador para propor um sistema voltado ao ensino de informática para idosos, visando contribuir para que esse público conquiste autonomia e destreza na utilização de computadores *desktop*.

1.1 Objetivo Geral

Neste projeto foi implementado o submódulo sobre o mouse, - pertencente ao módulo básico do curso de inclusão digital - de um sistema web educativo que ensina idosos a utilizarem o computador. O nome definido para o sistema é

“Interneto” (neologismo baseado nas palavras “inclusão”, “terceira idade” e “neto”). A ideia por trás deste termo foi criar uma empatia com o público alvo.

A escolha por um sistema para *desktop* se deve à importância desses dispositivos para a inserção de idosos no mercado de trabalho, o que nem sempre pode ser sanado com o uso de smartphones (Hildebrandt, 2019). Ademais, outro agregador para a escolha é o interesse pessoal do autor deste trabalho por desenvolver-se mais e aplicar conhecimentos das áreas de Sistemas Web e IHC.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar limitações e oportunidades que caracterizam a interação entre idosos e computadores;
- Elaborar uma proposta de sistema que leve em conta as oportunidades e limitações identificadas;
- Implementar um módulo do sistema proposto;
- Avaliar o impacto da utilização da solução proposta em uma situação prática relativa ao ensino de idosos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Holgersson et al. (2019) a principal maneira de promover a inclusão digital de idosos é por meio de educação e treinamentos. A criação de um ambiente favorável para esse tipo de educação e treinamento não é trivial, envolvendo, na prática, um amplo espectro de desafios relativos a aspectos físicos e mentais do idoso (Hildebrandt, 2019). Freitas (2015) discute essa questão e propõe um sistema em seu trabalho “Sistema para ensino de informática aos idosos”. O sistema proposto, contudo, não está disponível na internet.

Considerando o trabalho de Hildebrandt (2019), Kachar (2010), Raymundo (2013) e (Slone, 2003) é possível destacar os seguintes desafios para a inclusão do idoso: (a) visão prejudicada; (b) memorização diminuída; (c) Falta de aptidão; (d) baixo interesse e impaciência; (e) medo ou insegurança. Na Tabela 1 esses desafios

são elencados. Ao lado de cada desafio são listadas soluções encontradas em trabalhos no campo de IHC.

Tabela 1 - Soluções no campo de IHC para desafios relativos à inclusão dos idosos

| Desafios | Soluções encontradas em trabalhos de IHC ou propostas por este trabalho |
|--|--|
| Visão prejudicada (Kachar, 2010) | Alto contraste e Estética e Design minimalista (Nielsen, 1995) |
| Memorização diminuída (Kachar, 2010) | Baixo volume de conteúdo por módulo e repetição do conteúdo |
| Medo de errar (Raymundo, 2013) | Elementos positivos verbais e visuais; Estímulos através da escolha das cores (Nunes, 2012) |
| Falta de aptidão/conhecimento prévio de conceitos tecnológicos (Slone, 2003) | <i>Skeuomorfismo</i> (Esteves; Mülling, 2016) |
| Falta de paciência e desânimo (Slone, 2003) | <i>Gamificação</i> (Paschoal, 2014) |

2.1 Visão prejudicada

A visão pode afetar significativamente a maneira como o idoso interage com as tecnologias. Devido a isto, foi necessário desenvolver o projeto com alto contraste e design minimalista.

2.2 Memorização diminuída e falta de aptidão

Segundo (SLONE, 2003) um aspecto que afeta o aprendizado do idoso em relação a indivíduos mais jovens é que eles tendem a apresentar dificuldades naturais de memorização e motivação, além de ser comum a desistência no meio do aprendizado.

“De forma similar à observada nas crianças, os indivíduos idosos costumam digitar, diretamente na ferramenta de navegação, o site a visitar, explorando pouco o formato intertextual da internet, ou seja, sem fazer o uso de âncoras.” (SLONE, 2003).

Devido às dificuldades de memorização e aptidão, inerentes ao idoso que não sabe usar o computador, faz-se necessário escolher cuidadosamente a linha de *design*. O trabalho de FREITAS (2015), nesse sentido, optou pela linha do *flat design* para tornar os elementos da tela mais legíveis. No presente trabalho, contudo, optou-se pelo *skeuomorfismo*, que é uma estética visual que utiliza ornamentos para representar objetos da vida real (ESTEVES; MÜLLING, 2016), a fim de facilitar ao usuário a associação entre os elementos na tela e elementos com os quais o idoso interage no seu dia-a-dia.

2.3 Medo de errar

O medo também um fator que prejudica a inclusão digital do idoso. Medo de serem enganados, estragar ou quebrar o aparelho ou, ainda, de errarem alguma coisa e quais serão as consequências deste erro, dentre outros. Há, contudo, evidências de que um processo adequado de ensino-aprendizagem pode levar o idoso a superar esses receios:

“Os resultados da pesquisa mostraram que, apesar das dificuldades encontradas, os membros do grupo avaliado relataram que superaram o medo após frequentarem cursos de inclusão digital.” (RAYMUNDO, 2013).

2.4 Impaciência e desânimo

Por último, é de igual modo comum que o idoso se torne impaciente, ou até desista, durante o processo. Isso se deve, principalmente, às dificuldades já citadas. Por isso a necessidade de mantê-los motivados a todo momento; seja com incentivos verbais e visuais, seja com o conteúdo acessível a ele e que o auxilie a contornar suas dificuldades. Para contornar esses problemas foram escolhidas as cores baseando-se no impacto que elas têm na interface (HOMEM MÁQUINA, 2013) e foi empregada a *gamificação* nas atividades do projeto.

3 METODOLOGIA

A identificação de limitações e oportunidades que caracterizam a interação entre idosos e computadores foi realizada por meio de revisão bibliográfica.

Com relação à proposta de um sistema, os dois principais pontos para se estabelecer as formas de abordagem e a especificação do projeto foram o levantamento dos módulos, ou disciplinas, que os usuários terão de fazer para o aprendizado e os requisitos do sistema, levando-se em conta todo o escopo previamente estudado. Além das premissas da área de IHC, o direcionamento dessa proposta foi também impactado por percepções subjetivas relativas às experiências vivenciadas durante a monitoria realizada no NEAD. Observou-se durante a experiência, por exemplo, que os alunos idosos valorizam os relacionamentos criados na turma e que isso era um grande motivador para sua permanência no curso. Essa percepção encontrou respaldo na literatura, motivo pelo qual foi tomada a decisão de prever no sistema a dependência de um tutor para auxiliar o usuário no decorrer do curso. De certa forma esse tipo de percepção subjetiva tem um papel importante para a pesquisa no campo da IHC, como evidencia a afirmação de Hiroshi Ishii (2020):

Analizando a história do IHC, observamos que saltos quânticos raramente resultam de estudos sobre as necessidades dos usuários; eles se originaram da paixão e dos sonhos de visionários como Douglas Engelbart. Ao olhar além das limitações atuais,

acreditamos que o *vision-driven design* (design orientado à visão) é fundamental para promover esses saltos quânticos, além de complementar o design orientado pelas necessidades e pela tecnologia.

Quanto às tecnologias usadas na implementação, a escolha foi baseada na experiência própria de uso das ferramentas e na necessidade, ante os módulos, requisitos e particularidades do projeto. A implementação do sistema, na prática, foi feita com as tecnologias a seguir:

- O framework *Asp.Net Boilerplate* para implementar o sistema em SPA - *Single Page Application*.
- As linguagens: C#, AngularJS, Javascript, CSS e HTML (com o *Bootstrap*).
- O banco de dados *SQLServer* para fazer o armazenamento de imagens e dos dados do usuário.
- Para gravação e edição das vídeo-aulas: *Photoshop*, *Sony Vegas* e *Audacity*.

A avaliação do impacto da solução proposta em uma situação prática foi realizada com auxílio de um estudo de caso.

3.1 Módulos

Para levantamento dos módulos do curso, foram consultados os módulos utilizados pelo NEAD nas aulas de Inclusão Digital, o artigo “Processo de aprendizagem e inclusão digital na terceira idade”, exibido na Revista Tecnologia e Sociedade, Curitiba, v. 7, n. 13, jul./dez. 2011, e, também, na leitura de outras fontes ou mesmo através da observação dos alunos durante o processo de aprendizagem no período de monitoria.

Daí, tem-se os quatro seguintes módulos: **Introdução à informática, Sistema Operacional, Internet e Segurança**. Após completá-los, espera-se que o usuário do *Interneto* esteja apto para utilizar todas as funções básicas de um computador podendo, a partir daí, aprender outras coisas com independência e navegar de forma segura na internet.

Como já foi mencionado anteriormente, este TCC não tem por objetivo implementar todos os módulos levantados. Mas, para trabalhos futuros, eles serão úteis. Poderão ser utilizados ou complementados.

Dentro desses módulos, alguns sub-módulos serão abordados com o fim de abranger todo conteúdo necessário ao aprendizado. A divisão de cada módulo em seus respectivos sub-módulos é apresentada a seguir:

- **Introdução à informática:**

- Desmistificando o uso: Funcionamento básico de um computador; Benefícios do uso; Facilidade de aprendizado.
- O computador: Peças (teclado, mouse, monitor, gabinete e notebook); Programas (sistema operacional, exemplos e utilidade).
- Uso correto: Ligar, desligar e reiniciar.

- **Sistema Operacional:**

- O que é: Funcionamento básico.
- Elementos básicos: Área de trabalho; Barra de tarefas; Menu; Lixeira.
- Ícones e pastas: Abrir, fechar e minimizar; Copiar, colar e deletar.

- **Internet:**

- O que é: Origem e funcionamento básico; Desmistificando a internet.
- Navegar na internet: Navegador; Principais vantagens; Principais sites (exemplos como, busca no *Google*, vídeos no *Youtube*).
- Interação com pessoas: e-mail e redes sociais; Criação de contas; Login e logout.

- **Segurança:**

- Perigos no computador: Sites falsos; Cuidado com as senhas; Identificando golpes.
- Boas práticas: Sair de contas; Observe as URLs; Dados sigilosos.
- Vírus e Antivírus: O que são os vírus; Antivírus; Protegendo-se da infecção.

Esses módulos são tidos como básicos e essenciais para o aprendizado e a consequente inclusão digital e, portanto, não cabe ao projeto abordar com maior abrangência o conteúdo de informática. Trabalhos futuros poderão tratar de outros tópicos. Ainda, sugere-se que perguntas sejam dirigidas ao tutor a fim de estimular o idoso a ter alguém para auxiliá-lo durante o processo pedagógico.

3.2 Requisitos

Nesta etapa foram levantados os requisitos do sistema, levando-se em conta todas as variáveis anteriormente citadas. De maneira geral, os requisitos do sistema foram: (a) ser acessível a um idoso com limitações tipicamente observadas em idosos; (b) ser utilizado pelo idoso com o auxílio de um instrutor. Para obtenção desses resultados o sistema se apoiou em estratégias como *gamificação* e a repetição leve de conteúdos. Além de oferecer constantes dicas de segurança, desde o início do processo, para quebrar os receios do usuário e evitar prejuízos, como uma perda de conta ou acesso a sites maliciosos, por exemplo. O detalhamento dos requisitos está disponível no ANEXO 1.

3.3 Desenvolvimento

3.3.1 Elaboração dos vídeos

Foram produzidas duas vídeo-aulas, bem ilustrativas e com um tempo curto para fixar mais o aprendizado. Esses vídeos, que estão disponíveis no ANEXO 2, têm por objetivo apresentar o curso, trazer o conteúdo sobre o submódulo de mouse e demonstrar o que o usuário deve fazer nos games de treinamento. A forma de abordagem do conteúdo foi baseada no ensino em sala de aula.

3.3.2 Desenvolvimento das telas

Todos conceitos e escolhas de *design* já citados, foram usados na criação das telas do sistema: design minimalista, *skeuomorfismo* e a escolha das cores.

Para implementá-las, foram usadas as linguagens C# no *back-end* e, no *front-end*, as linguagens HTML, CSS, AngularJS e Javascript.

3.3.3 Desenvolvimento dos *games*

Sabendo-se da necessidade do treinamento para fixar o conteúdo visto, foram criados os jogos para treinar cada conteúdo citado. Foram três atividades para avaliar o conhecimento e ajudar no desenvolvimento das habilidades de clicar, abrir e arrastar com o mouse. A pontuação vem da porcentagem de acertos em relação aos cliques certos e, ao final de cada atividade, ela é exibida ao usuário. Para mantê-lo motivado, deu-se a liberdade para que ele continue ou jogue novamente, caso queira melhorar a pontuação.

4 ESTUDO DE CASO

A princípio, a intenção do trabalho era realizar um teste presencial com mais de um idoso, a fim de comprovar a eficácia do uso das técnicas de IHC para contornar os problemas deste, aqui levantados, no aprendizado de informática. No entanto, em função da pandemia de COVID-19 essa possibilidade se mostrou inviável. Para contornar este problema, optou-se por realizar um estudo de caso com apenas um idoso para testar o funcionamento do projeto.

Anteriormente, foi aplicado um questionário pré-teste a fim de entender qual nível de conhecimento do voluntário. Para colher os dados do teste o idoso foi filmado e a tela do computador foi gravada. O teste foi realizado em um notebook com mouse e foram tomados os seguintes cuidados em relação ao COVID-19: o distanciamento físico, além do uso de máscara e álcool gel.

Para verificar o funcionamento do projeto, foram levantados os seguintes pontos referentes à usabilidade do sistema baseados no artigo do Jon Vieira (2019):

1. O usuário teve dificuldades no fluxo durante o uso?
2. Quais são os gargalos da interface — falta de fluidez e demora para realizar a tarefa?

3. Falhas na indicação de textos: as terminologias foram compreendidas?
4. Sentiu-se bem após utilizar o sistema?

A base para a análise dos resultados são os seguintes critérios:

- Quanto tempo e quantas etapas foram necessárias para que o usuário completasse tarefas básicas?
- Quantos erros a pessoa cometeu? Esses erros levaram para um “beco sem saída” ou a pessoa conseguiu contornar a situação a partir de informações recebidas pelo sistema?
- Quais textos o usuário não leu?
- Como a pessoa se sentiu depois de completar a tarefa? Sentimentos de satisfação ou estresse? Ela recomendaria o produto a um amigo?

5 RESULTADOS

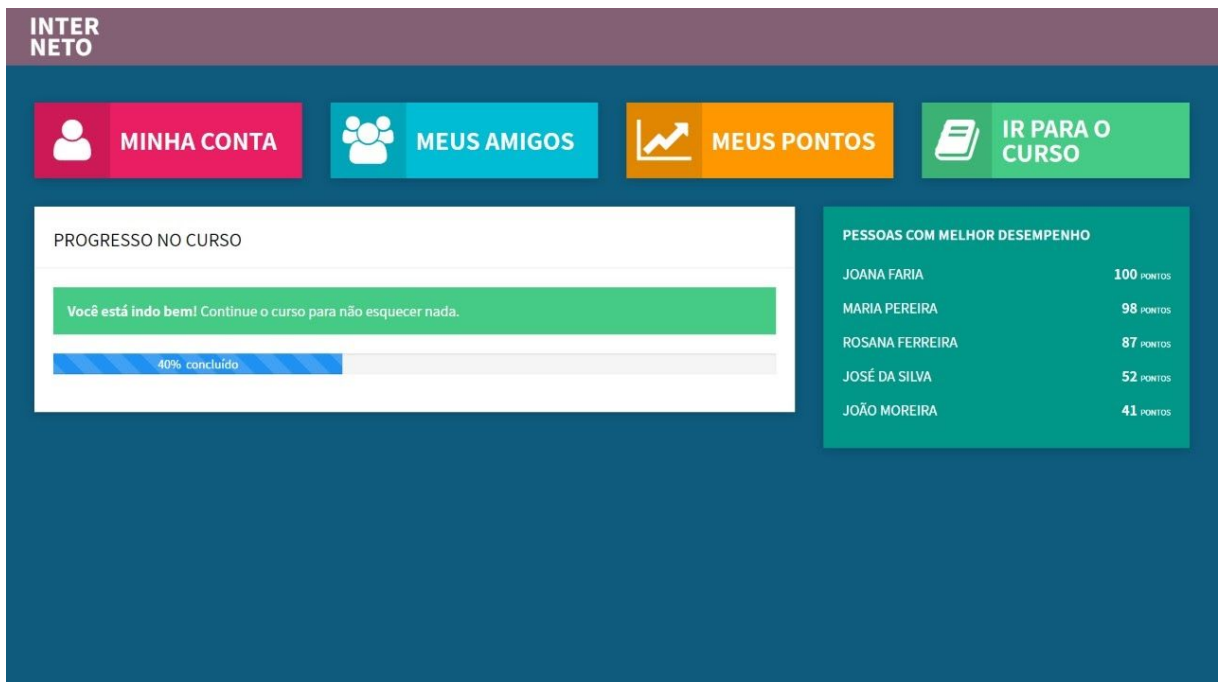
5.1 Sistema Interneto

O principal resultado do trabalho proposto foi o sistema Interneto, que tem como bases para sua implementação, e obtenção de resultados, a IHC (Interação Humano-Computador) e a UX (Experiência de Usuário). O sistema prevê a presença de um tutor para auxiliar o idoso. Esse tutor pode ser qualquer pessoa com conhecimentos básicos de computador e internet, um neto, por exemplo e pretende ser um apoio ao idoso, inclusive para aliviar sua sensação de insegurança durante o curso. O sistema desenvolvido está disponível para download no endereço:

[<https://github.com/alexanderlmir/TCC>](https://github.com/alexanderlmir/TCC)

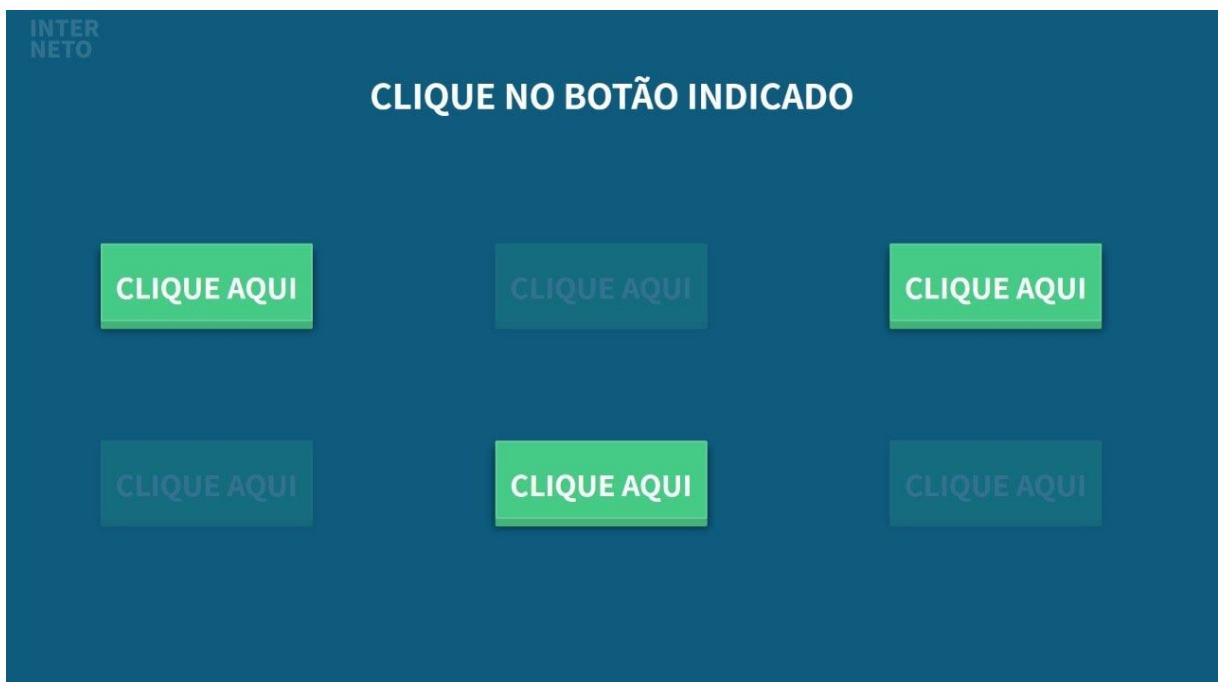
A interface do sistema segue um padrão de três cores principais, azul, verde e roxo que, baseando-se na transmissão de informação através da cor (NUNES,2012), tem-se, respectivamente como objetivos dessas escolhas: passar confiança e o sentimento de proteção, segurança e motivação e encantamento. Esse padrão pode ser observado na Figura 1 e Figura 2.

Figura 1 - Uma possível tela inicial do sistema



Para ilustrar o nível de complexidade das tarefas, é mostrada a Figura 2:

Figura 2 - Tela do primeiro *game* para treinamento do conteúdo ensinado



5.2 Estudo de caso

No questionário pré-teste, ANEXO 3, o voluntário respondeu que já havia feito um curso básico de informática há alguns anos atrás e que nunca mais utilizou um computador com o mouse. Durante a aplicação do teste, notou-se que possuía uma certa destreza, apresentando apenas uma pequena dificuldade de movimentação. Porém, não se lembrava dos conceitos transmitidos na aula.

Considerando o conhecimento prévio do participante, os quatro pontos levantados no tópico 4 deste trabalho, bem como os critérios para mensurar os resultados, é exibido, na Tabela 2, estes quatro pontos. Ao lado de cada um deles, tem-se o resultado obtido do teste.

Tabela 2 - Resultado do teste de usabilidade

| Pontos levantados previamente | Desempenho do usuário |
|---|---|
| 1- Dificuldades no fluxo | O usuário não teve dificuldades no fluxo, concluindo as três atividades em 2 minutos e tendo 100% de acerto. Antes de prosseguir, fez questionamentos para confirmar se estava pensando certo. |
| 2- Gargalos na interface | Realizando as atividades propostas, ele não cometeu nenhum erro, portanto não houveram gargalos. |
| 3- Falhas na indicação do texto. Terminologias. | Em alguns momentos o usuário não leu os textos e ficou dependente de explicação. Na segunda tarefa, de abrir uma pasta, o usuário perguntou como fazia para arrastar, mesmo com o texto dizendo “abra a pasta”, ou seja, o texto não foi lido. Foi necessário indicar o texto que, após ser lido, foi rapidamente compreendido. |
| 4- Sentimento após o uso do sistema. | Achou interessante e comentou os motivos para ele não buscar o aprendizado na área. Também declarou se |

| | |
|--|---|
| | sentir confortável durante o uso e que não teve dificuldades em enxergar os elementos na tela. Ainda elogiou a explicação da vídeo-aula dizendo ter sido muito clara. |
|--|---|

O estudo deste caso mostra que o uso das técnicas de IHC em um sistema de ensino para inclusão digital de idosos pode ser eficaz para contornar os problemas de memorização, falta de aptidão, dificuldade de visão e o medo de errar inerentes a esse grupo de pessoas. Essa conclusão foi obtida com base no teste de usabilidade aplicado.

6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Além do aprendizado e aplicação de conceitos aprendidos durante o curso de Ciência da Computação na UFV, o resultado esperado deste TCC: a fase inicial de um sistema que, desenvolvido com bases na IHC e UX, fosse capaz de ensinar os conceitos básicos de um computador para o idoso, ajudando na inclusão digital do mesmo, foi atingido. Algumas melhorias podem ser feitas com base nos resultados do estudo de caso, tais como destacar mais os textos e, até mesmo, elaborar atividades mais desafiadoras para mensurar o conhecimento adquirido de forma mais assertiva. Ainda, tendo em vista a importância que o idoso dá para a interação com outras pessoas, propõe-se como trabalho futuro a implementação de um chat simples no sistema, onde os alunos poderão interagir entre eles, à medida que estiverem capacitados para essa interação. Além da implementação dos módulos e outros requisitos restantes. É necessário que o sistema ofereça uma evolução gradativa dos elementos de layout até o ponto de se assemelhar com um Sistema Operacional real.

REFERÊNCIAS

Site do projeto: <https://github.com/alexanderlmir/TCC>.

MIRANDA, Leticia Miranda de; FARIAS, Sidney Ferreira. **As contribuições da internet para o idoso: uma revisão de literatura**. Interface - Comunicação, Saúde, Educação, [s.l.], v. 13, n. 29, p.383-394, jun. 2009. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32832009000200011>. Acesso em: 9 set. 2019.

Vitória Kachar, 2010. **Desenvolvimento e perspectivas de inclusão digital**, Revista Kairós Gerontologia, volume 13, número 2, p. 131-147. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/kairos/article/view/5371/3851>>. Acesso em: 2 jul. 2020.

Accessibility and communicability on Facebook: A case study with Brazilian elderly. Sacramento C, Ferreira S, Capra E and Garcia A. First Monday, Volume 24, Number 1 - 7 January 2019. Disponível em: <<https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/download/9338/7715>>. Acesso em: 06 jul. 2020.

[1] Hiroshi Ishii. Tangible Media Group, MIT Media Lab. Disponível em: <<https://tangible.media.mit.edu/vision/>>. Acesso em: 3 jul. 2020.

Krell-Roesch J, Vemuri P, Pink A, et al. **Association Between Mentally Stimulating Activities in Late Life and the Outcome of Incident Mild Cognitive Impairment, With an Analysis of the APOE ϵ 4 Genotype**. JAMA Neurol. 2017;74(3):332–338. doi:10.1001/jamaneurol.2016.3822. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jamaneurology/fullarticle/2598835>>. Acesso em: 2 jul. 2020.

World Population Prospects 2019: Highlights. Department of Economic and Social Affairs, 2019. Disponível em: <<https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-2019-highlights.html>>. Acesso em: 2 jul. 2020.

USAR computador faz bem à saúde mental dos idosos. Veja, 2012. Disponível em:

<<https://veja.abril.com.br/saude/usar-computador-faz-bem-a-saude-mental-dos-idosos/>>. Acesso em: 9 set. 2019.

1 em cada 4 brasileiros terá mais de 65 anos em 2060, aponta IBGE. G1, 2018. Disponível em:

<<https://g1.globo.com/economia/noticia/2018/07/25/1-em-cada-4-brasileiros-tera-mais-de-65-anos-em-2060-aponta-ibge.ghtml>>. Acesso em: 9 set. 2019.

RAYMUNDO, T. M. **Aceitação de tecnologias por idosos.** 2013. 89 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos/Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

FREITAS, SALGADO JUNIOR. **Sistema para ensino de informática aos idosos.** 2015. São Sebastião do Paraíso, v. 5, n.1, dez. 2015.

M. M. da Silveira, D. A. Kümpel, J. P. Rocha, A. Pasqualotti, E. L. Colussi. **Processo de aprendizagem e inclusão digital na terceira idade.**

Kachar, V. **A terceira idade e a exploração do espaço virtual da internet.** In: Envelhecimento e Velhice: um guia para a vida. Côrte, B.; Mercadante, E. F. & Arcuri, I. G. (Orgs.). São Paulo: Vetor; 2006.

Jon Vieira, 2019. **Teste de usabilidade: tudo o que você precisa saber!** Medium. Disponível em:

<<https://medium.com/aela/teste-de-usabilidade-o-que-voc%C3%AA-precisa-saber-39a36343d9a6>>. Acesso em: 6 jul. 2020.

Ana Nunes, 2012. **Informação através da cor: a construção simbólica psicodinâmica das cores na concepção do produto.** ModaPalavra E-periódico, ano 6, n.9, jan-jul 2012, pp. 66. ISSN 1982-615x

HILDEBRANDT, Julian; KLUGE, Johanna; ZIEFLE, Martina. **Work in progress: barriers and concerns of elderly workers towards the digital transformation of work**. In: **International Conference on Human-Computer Interaction**. Springer, Cham, 2019. p. 158-169.

LAZAR, Jonathan; FENG, Jinjuan Heidi; HOCHHEISER, Harry. **Research methods in human-computer interaction**. Morgan Kaufmann, 2017.

HOLGERSSON, Jesper; SÖDERSTRÖM, Eva; ROSE, Jeremy. **DIGITAL INCLUSION FOR ELDERLY CITIZENS FOR A SUSTAINABLE SOCIETY**. 2019.

O impacto das cores na interface. Homem Máquina, 2013. Disponível em: <<https://www.homemmaquina.com.br/cores-na-interface/>>. Acesso em: 23 jul. 2020.

ESTEVES, Jéssica Rodrigues; MÜLLING, Tobias. **DO SKEUOMORPHISM AO FLAT DESIGN: A FORMAÇÃO DE TENDÊNCIAS ESTÉTICAS SOB A ÓTICA DO DESIGN DE INTERFACES**, p. 4997-5009 . In: Anais do 12º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design [= Blucher Design Proceedings, v. 9, n. 2]. São Paulo: Blucher, 2016. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/despro-ped2016-0428. Disponível em: <<https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/do-skeuomorphism-ao-flat-design-a-formao-de-tendencias-esteticas-sob-a-optica-do-design-de-interfaces-24665>>. Acesso em: 23 jul. 2020.

NIELSEN, Jakob; MOLICH, Rolf. **Heuristic evaluation of user interfaces**. 1990. Proc. ACM CHI'90 Conf. (Seattle, WA, 1-5 April), 249-256. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/97243.97281>> . Acesso em: 23 jul. 2020.

PASCHOAL, Leo Natan, et al. **Gamification por meio de dispositivos móveis no envelhecimento humano**. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

ANEXOS

ANEXO 1 - Requisitos Funcionais

| RF1 Cadastro de usuários | |
|---|---|
| Descrição: O sistema irá conter a opção de cadastro para o usuário, onde ele pode informar seus dados pessoais e se cadastrar. | |
| Requisitos não funcionais | |
| Nome | Restrição |
| RNF1.1 | Dados são nome de usuário, nome e sobrenome, e-mail, data de nascimento e senha. |
| RNF1.2 | A senha de cadastro deve ser composta de no mínimo 06 dígitos, podendo conter letras e números. |
| RNF1.3 | O e-mail deve ser validado por meio do envio de um link de validação. |
| RNF1.4 | O cadastro no sistema também poderá ser realizado via Gmail ou Facebook. |

| |
|------------------|
| RF2 Login |
|------------------|

| | |
|---|--|
| Descrição: O usuário irá informar o e-mail / nome de usuário e a senha para entrar no sistema. | |
| Requisitos não funcionais | |
| Nome | Restrição |
| RNF2.1 | Não há limite para o número de tentativas de acesso possíveis. Caso ocorra 3 ou mais tentativas sem sucesso, o sistema deve sugerir a enviar um link para redefinir a senha de acesso. |

| | |
|--|--|
| RF3 Recuperação do acesso ao sistema | |
| Descrição: Permite o usuário recuperar o acesso ao sistema. | |
| Requisitos não funcionais | |
| Nome | Restrição |
| RNF3.1 | A opção de recuperar acesso se encontrará ao lado do botão de login, sendo descrito como “Recuperar acesso” |
| RNF3.2 | Para recuperar o acesso, o usuário deverá informar o e-mail cadastrado no sistema. Assim, um e-mail automático será enviado para ele com as instruções para a recuperação. |

| | |
|---|---|
| RF4 Suporte | |
| Descrição: Conjunto de práticas utilizadas com o intuito de facilitar a utilização do sistema e eventuais modificações no mesmo. | |
| Requisitos não funcionais | |
| Nome | Restrição |
| RNF4.1 | O sistema permitirá que qualquer usuário entre em contato com os administradores do site, enviando sugestões, dúvidas, reclamações e melhorias. |
| RNF4.2 | O usuário deverá estar logado no sistema. |
| RNF4.3 | Ícones e cards informativos para cada funcionalidade do sistema. |

| | |
|---|---|
| RF5 Módulos | |
| Descrição: Página com os módulos e histórico de desempenho do usuário. | |
| Requisitos não funcionais | |
| Nome | Restrição |
| RNF5.1 | Os módulos serão divididos em 4: “Introdução à informática”, “Sistema Operacional”, “Internet” e “Segurança”. |

| | |
|--------|--|
| RNF5.2 | Cada módulo é dividido em submódulos. |
| RNF5.3 | O usuário precisa estar logado. |
| RNF5.4 | Se ficar mais de 3 dias sem utilizar o sistema, o usuário terá sua última pontuação diminuída. |

| | |
|--|---|
| RF6 Sub-módulos | |
| Descrição: Exibir página com os módulos e histórico de desempenho do usuário. | |
| Requisitos não funcionais | |
| Nome | Restrição |
| RNF6.1 | Cada submódulo possui algumas aulas e exercícios para treino. |
| RNF6.2 | Cada submódulo possui um resumo onde são abordados, de forma mais direta, os conceitos aprendidos e um exercício para treino. |

| |
|--|
| RF7 Aulas |
| Descrição: Página em tela cheia com o conteúdo abordado e exercícios. |

| Requisitos não funcionais | |
|---------------------------|---|
| Nome | Restrição |
| RNF7.1 | Utilização de textos em letra de forma com o conteúdo e áudio do texto. |
| RNF7.2 | Poderá ter vídeos ou gifs explicativos. |
| RNF7.3 | Ao final de cada aula haverá um exercício para treinamento e a pontuação estará sendo colhida enquanto o usuário o faz |
| RNF7.4 | Caso o usuário tente fechar a tela no momento da aula, um pop-up deverá requerer a confirmação do encerramento da aula. Caso confirme, o desempenho na aula será perdido. |

| RF8 Pontuação | |
|--|--|
| Descrição: Método de avaliar desempenho do usuário nos módulos. | |
| Requisitos não funcionais | |
| Nome | Restrição |
| RNF8.1 | A pontuação em cada módulo e submódulo varia de 0 a 10. |
| RNF8.2 | O usuário só avança os submódulos se obter pontuação maior ou igual à 6. |

| | |
|--------|---|
| RNF8.3 | Se o usuário tiver uma pontuação entre 4 e 6, ele poderá avançar de submódulo, para isto, porém, passará pelo resumo do submódulo a fim de obter a pontuação requerida. |
| RNF8.4 | Se o usuário receber uma pontuação abaixo de 4 na avaliação do submódulo, deverá refazê-lo. |
| RNF8.5 | A pontuação do módulo é a média aritmética obtida nos seus respectivos submódulos. |

| | |
|---|---|
| RF9 Ranking | |
| Descrição: O sistema exibirá em sua tela inicial um ranking com os 10 alunos com melhor pontuação. | |
| Requisitos não funcionais | |
| Nome | Restrição |
| RNF9.1 | Visualizar o perfil básico destes usuários. |

| | |
|---|--|
| RF10 Perfil básico | |
| Descrição: Exibido quando um usuário visualizar o perfil de outro. | |
| Requisitos não funcionais | |

| Nome | Restrição |
|---------|---|
| RNF10.1 | As informações exibidas serão: nome de usuário, nome e sobrenome, foto, pontuação, data de nascimento. |
| RNF10.2 | Haverá também um chat público em cada perfil básico onde as pessoas poderão deixar recados e o dono do perfil poderá responder ou excluí-las. |

| RF11 Pesquisa de usuários | |
|--|---|
| Descrição: O sistema exibirá em sua página inicial uma barra de pesquisa de usuários. | |
| Requisitos não funcionais | |
| Nome | Restrição |
| RNF11.1 | A busca será feita pelo nome de usuário ou pelo nome da pessoa. |

| | |
|--|--|
| RF12 Minha conta | |
| Descrição: Página onde o usuário poderá visualizar sua pontuação e desempenho, selecionar os módulos disponíveis para ele, gerenciar mensagens no chat e fazer alterações nos seus dados. | |

| Requisitos não funcionais | |
|---------------------------|--|
| Nome | Restrição |
| RNF12.1 | Avisos de segurança deverão ser emitidos caso o usuário tente alterar sua senha, deletar mensagens ou excluir sua conta. |
| RNF12.2 | Ao encerrar a sessão, o usuário deverá confirmar por meio de um pop-up. |

ANEXO 2 - Vídeo-aulas

- Introdução: Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=-MymdLZwg50>>
- Mouse - uma extensão do seu braço: Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=XZWIDBu6sSU>>

ANEXO 3 - Questionário pré-teste

1. Você utiliza um computador? Se não, por quê?

R: Não. Porque não tem necessidade de saber na profissão.

2. Utiliza algum outro dispositivo eletrônico?

R: Smarthphone para ligações e comunicação em geral (WhatsApp, por exemplo).

3. Gostaria de aprender a usar o computador?

R: Sim, principalmente para obter mais informação, mas tem medo de ficar preso ao computador como muitos colegas.

4. Enxerga outras vantagens para aprender a usar o computador?

R: Não, pensa apenas em tirar dúvidas e obter informações.

5. Qual a maior dificuldade para aprender?

R: Acompanhar a evolução.

6. Se houvesse um curso de informática grátis e de fácil acesso, você faria?

R: Talvez. Depende do horário.

7. Possui disponibilidade de fazer este curso básico?

R: Sim.

8. Se for um curso que precisasse de adquirir um computador, você compraria um?

R: Não. Por motivos já falados anteriormente.

Observações:

É muito comum que o idoso não saiba de alguns benefícios do computador para ele. Alguns pensamentos e pré-conceitos impedem o aprendizado de muitos deles, como a rápida evolução da internet, aplicativos e eletrônicos que, na verdade, não deveriam ser um impedimento à inclusão.

Levando-se em conta a pandemia do COVID-19, foram seguidas as recomendações de uso de máscara e álcool gel para colher os dados. É importante reiterar que esses cuidados, além da higienização do equipamento, também foram adotados na aplicação do teste.