

UNICESUMAR – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE *SOFTWARE*

**INFLUÊNCIA DA IHC PARA A INCLUSÃO DIGITAL
DOS IDOSOS NO BRASIL**

VINÍCIUS PERGO BURCI

MARINGÁ – PR
2022

Vinícius Pergo Burci

**INFLUÊNCIA DA IHC PARA A INCLUSÃO DIGITAL
DOS IDOSOS NO BRASIL**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em ENGENHARIA DE *SOFTWARE* da UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em Engenharia de Software, sob a orientação da Profa. Dra. Iara Carnevale de Almeida.

MARINGÁ – PR

2022

FOLHA DE APROVAÇÃO

VINÍCIUS PERGO BURCI

**INFLUÊNCIA DA IHC PARA A INCLUSÃO DIGITAL
DOS IDOSOS NO BRASIL**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em ENGENHARIA DE *SOFTWARE* da UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel(a) em ENGENHARIA DE *SOFTWARE*, sob a orientação da Profa. Dra. Iara Carnevale de Almeida.

Aprovado em: ____ de _____ de ____.

BANCA EXAMINADORA

Nome do professor – (Titulação, nome e Instituição)

Nome do professor – (Titulação, nome e Instituição)

Nome do professor – (Titulação, nome e Instituição)

INFLUÊNCIA DA IHC PARA A INCLUSÃO DIGITAL DOS IDOSOS NO BRASIL

Vinícius Pergo Burci

RESUMO

O advento da pandemia causada pela covid-19 trouxe à tona a necessidade do uso das tecnologias digitais, que se tornaram vitais para garantir o distanciamento social e evitar mais casos de infectados, principalmente na situação dos idosos, considerados um dos grupos sociais mais vulneráveis. Este estudo é de natureza aplicada de abordagem qualitativa, com pesquisa bibliográfica exploratória, seguindo o protocolo de revisão sistemática de literatura.

Palavras-chave: Terceira idade. Inclusão digital. Usabilidade.

THE INFLUENCE OF THE IHC FOR DIGITAL INCLUSION FOR THE ELDERLY IN BRAZIL

ABSTRACT

The advent of the pandemic caused by covid-19 brought to light the need for the use of digital technologies, which became vital to ensure social distancing and avoid more cases of infected, especially in the situation of the elderly, considered one of the most vulnerable social groups. This study is of an applied nature of qualitative approach, with exploratory bibliographic research, following the protocol of systematic literature review.

Keywords: Elderly. Digital inclusion. Usability.

1 INTRODUÇÃO

O uso da tecnologia se tornou indispensável na era pós-moderna. Sua evolução trouxe consigo novas formas de tráfego de dados e informações, comércio e comunicação, tornando o mundo mais conectado do que nunca. O advento da pandemia causada pela covid-19 trouxe à tona a necessidade do uso das tecnologias digitais, que se tornaram vitais para garantir o distanciamento social e evitar mais casos de infectados, principalmente na situação dos idosos, considerados um dos grupos sociais mais vulneráveis (VELHO; HERÉDIA, 2020).

Apesar de sua grande quantidade de funcionalidades e utilidades, as tecnologias apresentam um problema: elas não foram planejadas para o uso da população idosa. Prensky (2001) compara os jovens que nasceram na era digital como “nativos” na linguagem da tecnologia àqueles que não nasceram nesse mundo, mas, em algum ponto de suas vidas, adotaram os aspectos da nova tecnologia, como “imigrantes digitais” – e, como todos os imigrantes, devem aprender a se adaptar ao novo ambiente.

Os idosos, considerados imigrantes digitais, relatam ter más experiências com a tecnologia. Esse grupo é, muitas vezes, esquecido ou deixado de lado pela sociedade por meio de uma visão marginalizada que os trata como seres passivos devido à deterioração de suas capacidades fisiológicas – e, por consequência, também são desconsiderados como consumidores ativos. Raymundo (2013) afirma que, apesar de terem visões positivas, reconhecer a importância e ter interesse em aprender a utilizar novas tecnologias, muitos deles expõem resistências contra elas.

Assume-se que essas resistências, em parte, ocorrem por motivos relacionados ao medo, como: quebrar o aparelho eletrônico, apagar documentos importantes de outras pessoas, vírus e/ou exposição nas redes sociais. Além disso, percebe-se que as tecnologias não têm ainda uma grande atenção voltada aos idosos para o desenvolvimento de *design* das telas, como: visibilidade de gráficos, tamanho das fontes, sobrecarga de recursos em uma única tela, ausência de tradução em sistemas internacionais, dentre outros aspectos.

Cortez *et al.* (2019) salientam que os idosos representarão, aproximadamente, 1/3 da população brasileira em 2060, por isso a necessidade de inclusão digital da população idosa é cada vez maior. A partir dessa perspectiva,

faz-se necessário o levantamento de alternativas que visem a melhorar e facilitar a experiência do usuário pelos idosos.

2 JUSTIFICATIVAS

A justificativa pessoal é que existe uma grande dificuldade quanto à relação entre pessoas da terceira idade e a utilização de tecnologias digitais – em vista disso, esses sujeitos geralmente procuram ajuda de familiares que têm maior conhecimento sobre o assunto para que possam ampará-los, o que os torna muito dependentes de outros para se utilizar de ferramentas que, por mais simples que sejam, são de grande importância no dia a dia das pessoas. Tais circunstâncias motivaram esta pesquisa, sendo importante ressaltar que o autor constantemente se encontra na situação descrita anteriormente.

A justificativa social é que será de grande valia desenvolvermos alternativas para solucionar tal problema, tendo em mente a inclusão de pessoas da terceira idade que ainda são injustamente marginalizadas como obsoletas e incapazes de se adaptar à nova realidade da revolução tecnológica, ao levar em consideração não apenas os idosos atuais, como também aqueles que representarão o grupo dos idosos no futuro. Pondera-se que, possivelmente, existirão diferentes aparelhos e mecanismos para realizar múltiplas tarefas e podemos acabar em uma situação similar.

Finalmente, a justificativa científica é que a pesquisa ainda se mantém relevante no viés científico-acadêmico, pois tem como propósito explorar questões naturais ao envelhecimento humano, como a deterioração da capacidade cognitiva e aspectos fisiológicos, além de procurar e apontar quais técnicas atuais são mais adequadas para melhorar a usabilidade e acessibilidade. A presente pesquisa perpassa, também, pelos interesses dos desenvolvedores de tais tecnologias, planejando produtos mais inclusivos que possam beneficiar tanto o mercado digital, ao abranger a faixa etária de seu público-alvo, quanto os consumidores de idade mais avançada.

3 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

O **objetivo geral** desta pesquisa é detectar facilidades e dificuldades referentes à inclusão digital de pessoas da terceira idade no Brasil. Para alcançar o objetivo geral, foram definidos os seguintes **objetivos específicos**:

1. detectar estudos científicos que tratam da inclusão digital de idosos;
2. identificar os tipos de tecnologias digitais mais utilizadas pelos idosos;
3. identificar as principais facilidades e dificuldades apresentadas nos estudos obtidos em objetivos específicos (1) e (2);
4. apresentar as principais alternativas de desenvolvimento de produtos de *software* que visem à inclusão digital.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

O envelhecimento é um processo natural ao ser humano. Desde o momento que nascemos, passamos por inúmeras experiências e, pouco a pouco, adquirimos novos conhecimentos e passamos a entender melhor o mundo à nossa volta. Sabe-se que, a partir de certa idade, o fator do envelhecimento também acarreta a deterioração da habilidade cognitiva dos seres humanos, fazendo com que a população idosa seja a mais afetada por isso.

A habilidade cognitiva, que trata do processo de construção do conhecimento, efetiva-se por meio de elementos, como: percepção, atenção, associação, memória, raciocínio, juízo, imaginação, dentre outros. Souza *et al.* (2010) explicam que idosos inseridos em ambientes nos quais realizam variadas atividades, como atividades físicas, culturais, religiosas, além de manter contato com familiares e amigos, podem contribuir como um fator de proteção às suas habilidades cognitivas.

As tecnologias digitais continuam se propagando e, por consequência, alterando as formas de funcionamento da sociedade como um todo. Por intermédio da internet, todos podem ter acesso a diversos tipos de conteúdo: formas de entretenimento, compras de produtos de todos os tipos, redes sociais que conectam familiares e amigos espalhados por todo o mundo, conteúdo religioso, dentre muitos outros aspectos. O problema que dificulta a usabilidade dessas tecnologias por

pessoas idosas é que muitas delas não foram desenvolvidas pensando nas pessoas da terceira idade.

Carvalho (2003) afirma que a sociedade deve contemplar a maioria absoluta de sua população com a inclusão social, para que, assim, faça parte da Era do Conhecimento. Sobre o quadro de inclusão digital, deparamo-nos com o termo Interação humano-computador (IHC), que trata da área a qual busca a qualidade do uso de sistemas digitais interativos e seu impacto na vida de seus usuários, podendo relacionar matérias como *design*, ergonomia, sociologia, artes etc. Por meio dela, é possível desenvolver novas tecnologias de maneira que considerem as dificuldades cognitivas e outras que dificultam o uso dessas tecnologias por pessoas da terceira idade. Logo, a IHC deve exercer papel fundamental nesse contexto, trazendo aos desenvolvedores de tecnologia soluções mais adequadas às suas novas realidades (CARVALHO, 2003).

5 METODOLOGIA

Este estudo é de natureza aplicada de abordagem qualitativa, com pesquisa bibliográfica exploratória, a partir de revisão sistemática de literatura. Conforme postulam Vosgerau e Romanowski (2014), é um tipo de pesquisa com base em fontes bibliográficas, útil para comparar resultados conflitantes, agregar estudos semelhantes, apresentar aos pesquisadores problemas que precisam de evidências e insumos para estudos futuros. Para tanto, recorre-se ao protocolo de Revisão Sistemática de Literatura (RSL) de Biolchini *et al.* (2005), que apresenta os passos a seguir.

1. **Definição do problema de pesquisa:** “Como ocorre a inclusão digital para a terceira idade?”.
2. **Definição das palavras-chave:** “inclusão digital”, “letramento digital”, “terceira idade”, “acessibilidade”.
3. **Seleção das fontes de dados:** periódicos CAPES; *Scielo*; IEEE; BDU (Biblioteca Digital Unicesumar) e, por fim, o Google Acadêmico sendo utilizado para compreender a relevância dos resultados das pesquisas encontradas por meio da quantidade de citações.

4. **Relevância, com critérios de inclusão e exclusão:** as fontes foram verificadas e classificadas de acordo com a relevância para o tema do projeto, levando em consideração os seguintes critérios de inclusão: trabalhos publicados entre 2012 e 2022; escritos em português; disponíveis para leitura completa e com Qualis CAPES superior a B2 para os artigos em periódicos brasileiros.

5. **Procedimentos de seleção:** realizar leitura do título, palavras-chave e resumo dos artigos, os quais devem constar, pelo menos, uma das palavras-chave e uma problematização relacionada a esta pesquisa.

6. **Análise:** foi realizada a leitura completa dos artigos selecionados.

7. **Extração e apresentação dos resultados:** síntese dos conteúdos nos artigos selecionados.

Os resultados desta pesquisa apresentaram a situação atual de inclusão digital de idosos no Brasil, mas não apresentaram de que forma a indústria da tecnologia procura e aplica formas de garantir sua participação nesse mercado. Dessa forma, fez-se necessária uma segunda pesquisa bibliográfica relacionada à soluções sobre acessibilidade em sistemas de informação propostos pela área de Interação Humano Computador¹ (IHC). Portanto, os passos (1)-(3) do RSL precisaram ser revistos, e os restantes foram mantidos.

1. **Definição do problema de pesquisa:** "De que forma a indústria da tecnologia procura e aplica formas de garantir sua participação nesse mercado?"
2. **Definição das palavras chaves:** "sistemas de informação", "IHC", "idoso", "terceira idade", "acessibilidade".
3. **Seleção das fontes de dados:** Periódicos CAPES; BDU; CORE UK; arXiv; e, por fim, o Google Acadêmico também sendo utilizado para compreender a relevância dos resultados das pesquisas encontradas por meio da quantidade de citações.

Salienta-se que, no passo "3 - Seleção das fontes de dados", foram descartadas as bases Scielo e IEEE devido ao número muito baixo ou nulo de

¹ O termo Interface Humano Computador, também é apresentado na literatura como Interação Humano Computador.

artigos encontrados quando aplicados os parâmetros das buscas, semelhante ao ocorrido na pesquisa anterior. Além disso, no passo "5 - Procedimento de seleção" para os artigos obtidos na base de dados CORE UK: como foram obtidos 26.828 artigos, decidiu-se realizar a análise para os 20 primeiros artigos. Foram conferidos título, resumo, introdução e conclusão, como também os artigos sugeridos por serem similares quanto ao conteúdo e área de estudo do artigo selecionado.

6 DESENVOLVIMENTO

Esta seção pretende apresentar como foi realizada a pesquisa bibliográfica conforme protocolo RSL e, por consequência, os resultados obtidos. O Quadro 1 expressa os resultados obtidos na aplicação das etapas (1)-(4) do protocolo RSL descrito na metodologia.

Quadro 1 – Resultados obtidos pela aplicação das etapas (1)-(4) do protocolo RSL

Expressão/palavras-chave	Portal CAPES	IEEE	Scielo	BDU
Acessibilidade & “terceira idade” & tecnologia	0	0	0	438
Acessibilidade & “terceira idade” & recursos tecnológicos	0	0	0	177
Acessibilidade & “terceira idade” & inclusão digital	0	0	0	105
Acessibilidade & “terceira idade” & letramento digital	0	0	0	11
Inclusão digital & “terceira idade”	45	0	0	814
Letramento digital & “terceira idade”	3	0	0	82
Artigos selecionados:	5	0	0	6

Fonte: o autor (2022).

Portanto, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 11 artigos para leitura completa. Na sequência, o Quadro 2 apresenta

os artigos que foram selecionados para a leitura, pesquisados no período de 12/08/2022 até 20/08/2022. Esses artigos foram organizados conforme ano de publicação, número de citações e base de busca.

Quadro 2 – Artigos selecionados para leitura completa

Título (Referência)	Ano	Citações	Base de busca
As meninas estão na rede: a inclusão digital na terceira idade (BOLZAN; LÖBLER, 2013).	2013	7	BDU
Desafios e possibilidades para a Inclusão Digital da Terceira Idade (LORETO; FERREIRA, 2014).	2014	12	BDU
Inclusão digital na terceira idade: um estudo sobre a propensão de idosos à adoção de tecnologias da informação e comunicação (TICs) (FARIAS <i>et al.</i> , 2015).	2015	23	BDU
Tecnologias de Informação e Comunicação via Web: Preferências de uso de um grupo de usuários idosos (SALES <i>et al.</i> , 2014).	2015	31	CAPES
(Re)construindo espaços e possibilidades com idosos em meio à inclusão digital (GUEDES <i>et al.</i> , 2017).	2017	1	CAPES
O Envelhecimento Humano e a Inclusão Digital: análise do uso das ferramentas tecnológicas pelos idosos (SANTOS; ALMÊDA, 2017).	2017	21	BDU
Inclusão digital para comunidade da terceira idade: curso de informática básica (SANTIAGO, 2017).	2018	2	BDU
Mapeamento de competências digitais: a inclusão social dos idosos (MACHADO <i>et al.</i> , 2019).	2019	27	CAPES
Percepção das pessoas da Terceira Idade: habilidades e uso das tecnologias digitais (SILVA; ALVES, 2020).	2020	0	BDU
Inclusão Digital e Envelhecimento: uma abordagem centrada no humano e social pelo <i>Design</i>	2020	0	CAPES

(REZENDE; CAMPOS, 2020).			
Infodemia de covid-19 em idosos com acesso a mídias digitais: fatores associados a alterações psicopatológicas (KITAMURA <i>et al.</i> , 2021).	2021	0	CAPES

Fonte: o autor (2022).

A baixa taxa de natalidade e o aumento na expectativa de vida da população mundial mudam a forma como as sociedades discorrem sobre a população idosa, e o Brasil não se difere, trazendo à tona novas discussões acerca de como devemos atender às necessidades dos idosos (REZENDE; CAMPOS, 2020).

O critério da Organização Mundial da Saúde (OMS) considera idoso o habitante de país em desenvolvimento com 60 anos ou mais, e o habitante de país desenvolvido com 65 anos ou acima. O Brasil, por ser um país subdesenvolvido, tem como idoso o indivíduo acima de 60 anos. Dentro da legislação brasileira, temos o Estatuto do Idoso a partir da Lei Federal nº 10.741, de 1º de outubro de 2003, em que são estabelecidos, no Artigo 3º, os direitos dos idosos:

É obrigação da família, da comunidade, da sociedade e do Poder Público assegurar ao idoso, com absoluta prioridade, a efetivação do direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, à cultura, ao esporte, ao lazer, ao trabalho, à cidadania, à liberdade, à dignidade, ao respeito e à convivência familiar e comunitária (BRASIL, 2003, *on-line*).

Dentro dessa realidade, no que diz respeito às formas de garantir os direitos dos idosos, temos o surgimento das UNATIS (Universidade Aberta à Terceira Idade), que são órgãos voltados para a formação da pessoa da terceira idade com o propósito de estimular a saúde mental e corporal de todos os envolvidos, ao promover a longevidade e a conscientização política das pessoas com mais de 60 anos. Logo, a finalidade de suas atividades é estimular e promover o espírito de cidadania, dignidade e responsabilidade entre todos os participantes, propiciando a integração social, cultural e científica (UNATI-UEM, 2022). A criação de unidades de ensino não apenas de informática, mas que são focadas no grupo idoso, torna-se necessária, visto que idosos que já tinham interesse e participaram anteriormente de cursos de informática básica relatam que as turmas eram muito heterogêneas, variando de alunos jovens a idosos, de modo a ser difícil acompanhar o ritmo dos

mais jovens, além dos materiais didáticos e das metodologias inadequadas que geram frustração e levam ao abandono (SALES *et al.*, 2014).

Referente às unidades focadas no ensino do grupo idoso, Loreto e Ferreira (2014) e Silva e Alves (2020) realizaram estudos de caso em UNATIS e seus integrantes matriculados em cursos digitais. De maneira similar, Santiago (2017), Bolzan e Löbler (2013), Guedes *et al.* (2017), Machado *et al.* (2019), Sales *et al.* (2014) e Santos e Almêda (2017) realizaram pesquisas em cursos/oficinas de informática básica e inclusão digital voltados para a terceira idade e afins, podendo ser considerados equivalentes. No que tange aos participantes de tais cursos, Silva e Alves (2020), Sales *et al.* (2014) e Santos e Almêda (2017) indicam que a maior parte dos matriculados nessas oficinas de inclusão social provém do sexo feminino.

Concernente à incompatibilidade que a terceira idade tem contra as tecnologias, Loreto e Ferreira (2014) indicam que os idosos, em geral, sentem-se desorientados frente a uma nova revolução tecnológica, pois ela quebra a antiga funcionalidade unidirecional das mídias tradicionais, em que era apenas possível assistir ao conteúdo transmitido nos jornais, no rádio, na televisão (modelo um-todos), e traz consigo um novo modelo midiático (modelo todos-todos), o qual incentiva seus usuários a participarem ativamente da cibercultura. De acordo com esses autores, mesmo com o sentimento de insegurança, os idosos têm um grande nível de engajamento em sala de aula.

Machado *et al.* (2019) reforçam esse discurso e apontam que os idosos têm motivação e interesse em aprender a utilizar os recursos da internet. A limitação está no conhecimento sobre os recursos e a falta de habilidade em manusear tais tecnologias. Do mesmo modo, Farias *et al.* (2015) trazem a visão que a população de idosos tem a respeito de sua propensão à adoção de tecnologias e inclusão digital. Por meio dos dados obtidos, percebe-se que o grupo se sente incluído digitalmente, apesar de salientar tanto fatores inibidores (dependência, vulnerabilidade e percepção de inaptidão) quanto contribuintes (otimismo, proficiência e percepção de necessidade) à sua inclusão digital.

Rezende e Campos (2020) afirmam que, ao promovermos ações de inclusão digital, o idoso pode adquirir conhecimentos e, assim, atualizar-se com a possibilidade de permanecer ou se reinserir no mercado de trabalho, além de se manter como indivíduo ativo na sociedade. A inclusão digital também favorece o convívio social e familiar do idoso, já que permite o encurtamento de distâncias.

Dessa forma, as tecnologias contribuem para o processo de inclusão social, uma vez que estão em constante avanço com as alterações fisiológicas, psicológicas e sociais dos indivíduos e possibilitam a comunicação, a busca por informações e conhecimento de forma contínua na sociedade contemporânea (SANTOS; ALMÊDA, 2017).

Sobre a qualidade dos cursos oferecidos, Loreto e Ferreira (2014) constata a falta de um projeto pedagógico abrangente, bem como uma escolha do conteúdo e de métodos de ensino pelos docentes, já que eles se utilizam da mesma metodologia de ensino aplicada aos públicos mais jovens, o que não leva em consideração as debilidades fisiológicas da população idosa. As oficinas promovem inclusão digital de forma básica e têm um grande valor para seu público-alvo, mas são necessários maiores investimentos, além de criar um projeto pedagógico específico, ao incentivar a reformulação das metodologias de ensino, ou seja, pontuar o referencial teórico e metodológico sobre o tema, buscando aprimorar competências referentes às tecnologias digitais para permitir a inclusão dos idosos na sociedade.

Farias *et al.* (2015) ainda sugerem uma possível mudança no que a OMS concerne como o idoso, visto o aumento da expectativa de vida da população e que pessoas na faixa de idade de 60 anos se encontram em pleno uso de suas capacidades produtivas e de suas competências.

Na sequência, são apresentados os resultados obtidos pela segunda pesquisa bibliográfica. O Quadro 3 apresenta os resultados obtidos na aplicação das etapas (1)-(4) do protocolo RSL revisto na metodologia.

Quadro 3 – Resultados obtidos pela aplicação das etapas (1)-(4) do protocolo RSL na segunda pesquisa bibliográfica

Expressão/palavras-chave	Portal CAPES	arXiv	CORE	BDU
“Sistemas de informação” E “IHC” E (“Terceira idade” OU “Idoso”)	0	0	676	0
“Sistemas de informação” E “Acessibilidade” E (“Terceira idade” OU “Idoso”)	6	0	26.828	0
<i>Human-Computer Interaction</i>	-	25	-	-

Expressão/palavras-chave	Portal CAPES	arXiv	CORE	BDU
“Sistemas de informação” E “IHC” E (“Terceira idade” OU “Idoso”)	0	0	676	0
Artigos selecionados:	1	3	8	0

Fonte: o autor (2022).

Os parâmetros de busca aplicados na base arXiv não retornaram resultado, mesmo utilizando os termos de forma traduzida para a língua inglesa. Contudo, verificou-se que, na tela inicial do *site*, dentro da categoria *Computer Science*, registravam-se diversas subcategorias e, dentre elas, destaca-se a *Human-Computer Interaction*, com 25 artigos disponíveis, dos quais foram selecionados os mais relevantes quanto ao tema em questão, ao restar 3 artigos no total.

Quadro 4 – Artigos da segunda pesquisa bibliográfica selecionados para leitura completa

Título (Referência)	Ano	Citações	Base de busca
Fatores motivacionais para desenvolvimento de mobile serious games com foco no público da terceira idade: uma revisão de literatura (CARVALHO; ISHITANI, 2013).	2013	21	CORE UK
Interfaces adaptativas no comércio eletrônico como facilitadoras da inclusão digital de idosos (NIENOW, 2014).	2014	1	CORE UK
Recomendações de usabilidade e acessibilidade para interface de telefone celular visando o público idoso (ANJOS; GONTIJO, 2015).	2015	22	BDU
Avaliando a usabilidade de websites com ênfase em usuários idosos: um estudo de caso (RIBEIRO <i>et al.</i> , 2015).	2015	2	CORE UK
The Most Frequent Difficulties Encountered by	2016	18	CORE

Senior Citizens while using Information and Communication Technology (VACEK; RYBENSKÁ, 2016).			UK
Senior citizens evaluating welfare technology: User experiences in SENER-project (KINNI <i>et al.</i> , 2016).	2016	4	CORE UK
Elicitação de requisitos para adaptação de diretrizes de acessibilidade de conteúdo web ao uso de tablets por idosos (CASARE <i>et al.</i> , 2016).	2016	0	CORE UK
Avaliação da usabilidade do assistente virtual Siri: um estudo de caso com usuários jovens e idosos (CHIARADIA <i>et al.</i> , 2017).	2017	1	CORE UK
Online games from the perspective of senior people: Proposal of a technology acceptance model (PINHEIRO <i>et al.</i> , 2019).	2019	0	CORE UK
Towards Better Semantic Understanding of Mobile Interfaces (SUNKARA <i>et al.</i> , 2022).	2022	1	arXiv
Learning a Visually Grounded Memory Assistant (HAHN <i>et al.</i> , 2022).	2022	0	arXiv
What do end-users really want? Investigation of human-centered XAI for mobile health apps (WEITZ <i>et al.</i> , 2022).	2022	0	arXiv

Fonte: o autor (2022).

Em se tratando do desenvolvimento de interface de usuário, temos as diretrizes estabelecidas por Jakob Nielsen, em 1994, mais conhecidas como 'Heurísticas de Nielsen'. O termo 'heurísticas' significa que são regras gerais, e não diretrizes que devem ser seguidas à risca, o que quer dizer que elas funcionam como um guia a ser seguido quando falamos em desenvolvimento de interfaces apresentadas aos usuários. As 10 heurísticas são descritas na sequência.

1. **Visibilidade do *status* (em português, estado) do sistema:** o *design* deve manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, por meio de *feedback* apropriado dentro de um intervalo de tempo razoável.

2. **Similaridade entre o sistema e o mundo real:** o *design* deve falar a linguagem do usuário (estar disposto de forma que o usuário entenda), empregando

palavras, frases e conceitos familiares ao usuário. É preciso seguir convenções do mundo real, fazendo com que as informações apareçam em ordem natural e lógica.

3. **Controle e liberdade do usuário:** os usuários geralmente executam ações por engano. Eles precisam de uma “saída de emergência” que seja clara.

4. **Consistência e padrões:** os usuários não devem se perguntar se palavras, termos ou ações diferentes significam a mesma coisa. Deve-se seguir as convenções da específicas da plataforma e do setor.

5. **Prevenção de erros:** boas mensagens de erro são importantes, mas os melhores *designs* impedem que problemas ocorram primeiramente.

6. **Reconhecimento ao invés de memorização:** o usuário não deve ter de lembrar a respeito de informações ao navegar de uma parte da interface para outra. Informações necessárias para navegar pelo sistema (campos com nome, itens de menu, ícones) devem ser visíveis e facilmente reconhecidas.

7. **Flexibilidade e eficiência de uso:** atalhos podem facilitar a interação de usuários experientes para com o sistema, a fim de permitir que os usuários possam personalizar ações frequentes.

8. **Estética e design minimalista:** interfaces não devem conter informações irrelevantes ou que não sejam necessárias. Cada unidade extra de informação desnecessária pode confundir o usuário e diminuir a visibilidade das informações importantes.

9. **Ajudar usuários a reconhecer, diagnosticar e se recuperar de erros:** mensagens de erro devem ser expressas em texto plano (sem códigos de erro), indicando precisamente o problema e sugerindo uma solução.

10. **Ajuda e documentação:** o ideal é que o sistema não precise de explicações adicionais. Contudo, pode ser necessário prover documentação para ajudar usuários a entender como completar tarefas.

As Heurísticas de Nielsen apresentadas permaneceram inalteradas e relevantes desde o momento em que foram desenvolvidas e, certamente, continuarão a servir como guia nas gerações futuras no desenvolvimento de interfaces para sistemas digitais. Apesar de serem abrangentes, essas heurísticas não abordam muitas questões no que concerne aos problemas ocasionados pelas mudanças físicas, fisiológicas, psicomotoras, dentre outras naturalmente ocasionadas pelo envelhecimento do ser humano.

A partir dessas questões mais específicas que precisam de análise e desenvolvimento de soluções meticulosas, devido à existência de inúmeros problemas envolvendo questões físicas, mentais, visuais, motoras, auditivas, dentre outras, temos, em 1999, a origem das Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (em inglês, *Web Content Accessibility Guidelines – WCAG*).

As Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0 abrangem diversas recomendações com a finalidade de tornar o conteúdo da Web mais acessível. Seguir estas diretrizes irá tornar o conteúdo acessível a um maior número de pessoas com deficiência, incluindo cegueira e baixa visão, surdez e baixa audição, dificuldades de aprendizagem, limitações cognitivas, limitações de movimentos, incapacidade de fala, fotossensibilidade e combinações destas características. Seu conteúdo da Web também ficará mais acessível aos usuários em geral ao seguir estas diretrizes (W3C, 2014, *on-line*).

A WCAG 2.0 trabalha sobre 4 diretivas que incluem orientações e técnicas que servem de apoio ao desenvolvimento de interfaces em *sites* e aplicações *web*, trazendo maior acessibilidade às pessoas com deficiência e ao público idoso. Elas são apresentadas a seguir.

1. **Perceptível:** permitir a customização das informações em tela, ora texto, ora outras mídias, facilitando a audição e a visualização do conteúdo.
2. **Operável:** oferecer funcionalidades de fácil utilização, além de facilitar a forma como são feitas a navegação e a localização de conteúdo.
3. **Compreensível:** conteúdo legível e compreensível, interfaces que funcionem de modo previsível e formas de evitar e corrigir erros.
4. **Robusto:** compatibilidade entre tecnologias antigas e novas.

Anjos e Gontijo (2015), em pesquisa realizada a respeito da relação entre pessoas idosas e dispositivos móveis, como celulares e *iPads*, desenvolvem e apresentam recomendações de usabilidade e acessibilidade, por meio da análise de dados obtidos por questionários de satisfação e outros tipos de testes aplicados a um grupo de idosos. Os autores relatam que, dentre as principais dificuldades apontadas pelo grupo, destacam-se a compreensão de ícones e os significados de funções e comandos, além de tamanho do texto e navegação sem ordem padrão.

A partir desses e outros obstáculos identificados, e se baseando nas diretivas WCAG 2.0, Anjos e Gontijo (2015) desenvolveram os seguintes grupos de recomendações, a fim de orientar no processo de desenvolvimento e na tomada de

decisões durante o *design* de interfaces:

1. **informações perceptíveis e interface de usuário:** capacidade de alterar tamanho, cor e contraste do texto; utilização de ícones intuitivos que sejam facilmente reconhecidos a fim de diminuir a carga cognitiva dos usuários; e *feedback* informativo com respostas táteis, visuais e sonoras;

2. **interface operacional e de navegação:** navegação e localização claras (várias formas de acessar uma função); atalhos; nome de funções intuitivas; rolagem de tela; apoio à personalização de interface; evitar distrações;

3. **informações compreensíveis e interface de usuário:** organização das páginas de forma natural e compreensiva; menor número de telas para que não seja necessário um grande número de passos para alcançar uma função específica; assistência durante o preenchimento de dados; apresentar opções selecionáveis ao invés de fazê-los digitar; permitir a interrupção a qualquer momento, salvando o progresso alcançado;

4. **conteúdo robusto e interpretação confiável:** capacidade de novas tecnologias serem compatíveis com aparelhos antigos.

O trabalho realizado por Sunkara *et al.* (2022) também remete ao tópico de informações perceptíveis e interface de usuário. Em análise de pesquisas desenvolvidas anteriormente, os autores informam que, dentre os aplicativos mais utilizados na atualidade, muitas de suas telas tinham elementos, como ícones, sem rótulos explícitos, de modo a torná-las difíceis de compreensão para aqueles que não têm experiência com tecnologia.

Casare *et al.* (2016) afirmam que a acessibilidade de interfaces digitais por pessoas idosas ainda é algo pouco aplicado na prática. Com base, também, nas diretrizes WCAG 2.0, os autores realizaram testes de usabilidade com pessoas idosas, a partir do uso de *tablets* a fim de elucidar as falhas existentes referentes a esse tema, com respaldo no que é abordado na WCAG 2.0 para atender, mais eficazmente, às especificidades desse público. O teste envolvia a realização de 3 tarefas por parte dos participantes, sendo elas: (1) consultar a previsão do tempo do dia seguinte; (2) consultar seu local de votação no *site* do Tribunal Superior Eleitoral – TSE; (3) criar uma conta e adquirir um livro gratuito na plataforma Kindle

(Amazon). As principais falhas identificadas foram categorizadas como se mostra a seguir.

1. **Design/programação:** páginas com muito conteúdo; informações do *site* causam dúvidas; mensagens de erro causam dúvidas; vocabulário usado é de difícil compreensão; fundo de alguns *sites* é escuro e atrapalha visibilidade; foco em campos de formulários não é evidente; dificuldade para fazer o teclado acessível; *links* ou botões nos *sites* não são claros; dificuldade de se localizar o caractere “/” para datas; não há destaque para campo de busca; navegabilidade ruim (*links* invisíveis ou não compreensíveis); preenchimentos de formulários de difícil compreensão.

2. **Sistema operacional:** espaçamento entre *links* e botões pequenos; espaçamento entre as letras do teclado virtual pequeno; teclado virtual é de difícil compreensão (principalmente a ação para localizar os símbolos/ícones); campos do formulário se localizam atrás do teclado virtual quando ele está ativo; barra de rolagem invisível; ativação do ZOOM (ampliação da tela) de difícil compreensão.

3. **Dispositivo:** luminosidade tela ruim; telas muito sensíveis, fazendo com que um leve toque direciona para outra página.

Já Weitz *et al.* (2022) evidenciam que a Inteligência Artificial traz novas formas de apoiar médicos e pacientes em tratamentos. Por meio de sua utilização em dispositivos móveis, isso fica ainda mais fácil e prático. O ponto focal é permitir que o usuário final possa acessar um aplicativo que informa a situação atual de sua saúde, de forma que uma pessoa comum que não tenha treinamento médico possa entender a informação exibida. Para isso, foi desenvolvido um conceito de IA que simula a persona de um usuário, com base em dados empíricos obtidos em uma pesquisa *on-line*, a fim de determinar as preferências dos usuários e o tipo de apresentação de dados ideal, podendo variar de: usuários que preferem respostas mais visuais com imagens e gráficos; alguns que preferem explicações mais detalhadas; enquanto outros favorecem explicações mais intuitivas e claramente projetadas.

Hahn *et al.* (2022) realizaram pesquisa semelhante à de Weitz *et al.* (2022), com o objetivo de criar uma IA, a qual, baseada no comportamento humano observado, possa simular a reprodução desse mesmo comportamento para que seja

capaz de prever quais são os momentos mais prováveis em que um usuário necessitaria de assistência. A pesquisa foi desenvolvida por meio de um teste de memória, cujos participantes eram situados em uma representação 3D de um quarto onde constavam objetos de diferentes cores, tamanhos e quantidade, espalhados em diversos lugares.

Os participantes tinham um tempo limitado para navegar pelo ambiente e tentar guardar o máximo de informações possíveis na memória. Depois, eles deveriam responder a questionários sobre o que eles observaram naquele ambiente, podendo solicitar assistência para responder às questões. Dessa maneira, formularam-se modelos de sistemas de memória e percepção humana, a fim de que possam ser utilizados na previsão de momentos mais prováveis que uma pessoa venha a solicitar ajuda em questões que envolvam memória e navegação, ao aplicar esse mesmo conceito no desenvolvimento de *sites* e aplicações *web*: quando repassar o perfil de certo usuário, o sistema pode diminuir a carga mental da pessoa, sugerindo opções e alternativas em determinadas situações nas quais o usuário é mais propenso a esquecer algo ou solicitar ajuda.

O mercado de jogos digitais é uma das áreas menos exploradas entre os idosos (PINHEIRO *et al.*, 2019). Esse fato forma uma lacuna em potencial para os estudos relacionados ao uso e à aceitação dessa categoria de tecnologia por esses indivíduos. Carvalho e Ishitani (2013) também estudam sobre a narrativa de idosos e jogos digitais; discutem sobre quais são os principais fatores que levam os idosos a utilizar tecnologias digitais. As causas podem variar: de necessidade, manter-se atualizado(a), comunicação, conveniência e interesse. A propósito, o interesse de uma pessoa é um fator fundamental que a motiva a fazer algo.

Outra forma de tornar esses sistemas mais acessíveis é por meio de tecnologias assistivas. Chiaradia *et al.* (2017) realizaram uma avaliação envolvendo o uso de uma tecnologia assistiva na forma do assistente virtual chamado Siri, presente em dispositivos com sistema operacional iOS (Apple). Esses assistentes utilizam sensores presentes nos dispositivos, como câmeras, microfones, GPS, dentre outros; conforme a análise dos dados obtidos por eles, é possível realizar funções diversas visando a melhorar a experiência do usuário. O *software* em questão funciona a partir de um motor linguístico de reconhecimento de voz, cujo usuário pode interagir de forma verbal, ao tecer perguntas, solicitar informações,

efetuar tarefas, como definir lembretes; realizar ligações; programar despertadores; etc.

Esse tipo de tecnologia pode ser especialmente útil às pessoas idosas que têm grande dificuldade em utilizar tecnologias digitais, justamente por não ter experiência anterior com tecnologias similares e por causa da perda de desempenho de suas habilidades cognitivas. Em uma avaliação, Chiaradia *et al.* (2017) comparam a utilização do assistente Siri por um grupo de jovens a outro de idosos, solicitando que os integrantes de cada grupo realizassem 3 tarefas distintas. Como resultado, o grupo dos jovens conseguiu realizar todas as tarefas sem grandes problemas, enquanto o grupo dos idosos teve dificuldades maiores e efetuaram as tarefas em tempo substancialmente maior. Os principais impedimentos encontrados foram a falta de experiência, o *feedback* de erros do *software* como sendo insuficiente na tentativa de solucioná-los, além de fatores como grau de escolaridade e motivação de utilização da tecnologia.

Sunkara *et al.* (2022) ainda citam outro tipo de tecnologia assistiva, os leitores de tela, como *VoiceOver* (Apple), para iOS, e *TalkBack* (*Accessibility*), para Android. Eles auxiliam usuários com deficiências visuais, fornecendo descrições audíveis do que está na tela do dispositivo.

7 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este estudo buscou apresentar, por meio de pesquisa bibliográfica, uma visão de como se efetiva a inclusão digital de idosos, sob a perspectiva da interação humano-computador. Percebeu-se que muitos dos sistemas de tecnologias digitais não são desenvolvidos pensando nesse grupo de usuários, o que ocasiona grande dificuldade de compreensão e aprendizagem. A utilização dessas tecnologias se tornou algo a ponto de chamarmos a era atual de era da tecnologia/informação. Por ser algo tão comum, consideramos que a inclusão digital de idosos pode ser definida como uma forma de inclusão social. Cursos de informática básica também existem na tentativa de ajudar idosos a aprenderem a utilizar as funções básicas de computadores e, assim, integrar-se novamente à sociedade.

O envelhecimento, inevitavelmente, causa mudanças nas habilidades psicomotoras de todos, enquanto essas mudanças se tornam mais graves conforme

o avanço da idade, ao afetar as capacidades visual, auditiva, sensorial, mental, dentre outras. Para tratar dos problemas mencionados, surgiram, então, diretivas de acessibilidade com a intenção de guiar o desenvolvimento de interfaces digitais visando a uma melhor usabilidade para os usuários (Diretivas de Nielsen); além destas, surgiram outras focadas no público idoso e pessoas com deficiências. A inteligência artificial também tem progredido e oferecido novas formas de suporte aos usuários por meio de seus assistentes digitais, cujo usuário pode interagir de forma verbal com o sistema e realizar as tarefas solicitadas.

Este talvez seja o último momento em que venhamos a discutir questões sobre inclusão digital para idosos, levando em consideração que, no futuro, a nova geração de idosos já estará familiarizada com o uso de recursos digitais e tecnológicos, pois já nasceram mergulhados na cultura digital (SILVA; ALVES, 2020). Assim, no futuro, vão nos restar apenas preocupações relacionadas à “ergonomia” que os *designs* dos sistemas de informação e comunicação devem prover/oferecer pensando em amenizar os problemas advindos do surgimento de doenças crônicas e da debilidade fisiológica natural do envelhecimento humano.

Para trabalhos futuros, propõe-se a realização de novos estudos quanto ao impacto do uso de tecnologias digitais no dia a dia de pessoas idosas que as utilizam diariamente em relação àqueles que não utilizam ou compram.

REFERÊNCIAS

ALMÊDA, K. A. **O envelhecimento humano e a inclusão digital**: análise do uso das ferramentas tecnológicas pelos idosos e a importância do desenvolvimento da competência informacional na terceira idade. 2016. 69 f. Monografia (Bacharel em Biblioteconomia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

ANJOS, T. P. dos; GONTIJO, L. A. Recomendações de usabilidade e acessibilidade para interface de telefone celular visando o público idoso. **Production**, [S. l.], v. 25, p. 791-811, 2015.

BIOLCHINI, J. *et al.* **Systematic review in software engineering**. Rio de Janeiro: System Engineering and Computer Science Department – COPPE/UFRJ, 2005.

BOLZAN, L. M.; LÖBLER, M. L. As meninas estão na rede: a inclusão digital na terceira idade. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 20, n. 2, p. 301-312, 2013.

BRASIL. **Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003**. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2007]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.htm. Acesso em: 7 set. 2022.

CARVALHO, J. O. F. de. O papel da interação humano-computador na inclusão digital. **Transinformação**, Campinas, v. 15, p. 75-89, 2003.

CARVALHO, R. N. S. de; ISHITANI, L. Fatores motivacionais para desenvolvimento de mobile serious games com foco no público da terceira idade: uma revisão de literatura. **Revista Educação Temática Digital**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 16-32, 2013.

CASARE, A. R. *et al.* Elicitação de requisitos para adaptação de diretrizes de acessibilidade de conteúdo web ao uso de tablets por idosos. **Cadernos de Informática**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 42-60, 2016.

CHIARADIA, T. S. *et al.* Avaliação da usabilidade do assistente virtual Siri: um estudo de caso com usuários jovens e idosos. **Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 146-163, 2017.

CORTEZ, A. C. L. *et al.* Aspectos gerais sobre a transição demográfica e epidemiológica da população brasileira. **Enfermagem Brasil**, Petrolina, v. 18, n. 5, p. 700-709, 2019.

FARIAS, J. S. *et al.* Inclusão digital na terceira idade: um estudo sobre a propensão de idosos à adoção de tecnologias da informação e comunicação (TICs). **Revista Gestão & Tecnologia**, Pedro Leopoldo, v. 15, n. 3, p. 164-188, 2015.

GUEDES, J. da S. *et al.* (Re)construindo espaços e possibilidades com idosos em meio à inclusão digital. **Barbarói: Revista do Departamento de Ciências Humanas – UNISC**, Santa Cruz do Sul, p. 174-189, 2017.

HAHN, M. *et al.* **Learning a Visually Grounded Memory Assistant**. arXiv preprint arXiv:2210.03787, 2022.

KINNI, R. *et al.* Senior citizens evaluating welfare technology: user experiences in SENER-project. **Finnish Journal of eHealth and eWelfare**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 30-40, 2016.

KITAMURA, E. S. *et al.* Infodemia de covid-19 em idosos com acesso a mídias digitais: fatores associados a alterações psicopatológicas. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 6, 2021.

LORETO, E. S. G.; FERREIRA, G. M. S. Desafios e possibilidades para a inclusão digital da terceira idade. **Reveduc: Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 8, n. 2, p. 120-137, 2014.

MACHADO, L. R. *et al.* Mapeamento de competências digitais: a inclusão social dos idosos. **Revista Educação Temática Digital**, Campinas, v. 18, n. 4, p. 903, 2016.

NIELSEN NORMAN GROUP. **10 Usability Heuristics for User Interface Design**. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. Acesso em: 23 out. 2022.

NIENOW, A. L. Interfaces adaptativas no comércio eletrônico como facilitadoras da inclusão digital de idosos. **Revista Tecnologia e Tendências**, Novo Hamburgo, v. 9, n. 2, p. 116-136, 2014.

PINHEIRO, A. M. *et al.* Jogos online sob a óptica de pessoas seniores: proposta de um modelo de aceitação de tecnologia In: CONFERÊNCIA DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 19., 2019, Lisboa. **Anais...** Lisboa: CAPSI, 2019, p. 1-13.

PRENSKY, M. The games generations: How learners have changed. **Digital game-based learning**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 1-26, 2001.

RAYMUNDO, T. M. **Aceitação de tecnologias por idosos**. 2013. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

REZENDE, E. J. C.; CAMPOS, C. F. Inclusão digital e envelhecimento: uma abordagem centrada no humano e social pelo design. **Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación**, [S. l.], v. 121, p. 101-117, 2020.

RIBEIRO, S. C. *et al.* Avaliando a usabilidade de websites com ênfase em usuários idosos: um estudo de caso. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 1-10, 2015.

SALES, M. B. *et al.* Tecnologias de informação e comunicação via Web: preferências de uso de um grupo de usuários idosos. **Revista Kairós Gerontologia**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 59-77, 2014.

SANTIAGO, V. D. Inclusão digital para comunidade da terceira idade: curso de informática básica. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, Bela Vista – São Paulo, v. 13, p. 228-244, 2017.

SILVA, M. A.; ALVES, T. P. Percepção das pessoas da terceira idade: habilidades e uso das tecnologias digitais. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, [S. l.], v. 11, n. 3, 2020.

SOUZA, V. L. de *et al.* Perfil das habilidades cognitivas no envelhecimento normal. **Revista CEFAC**, São Paulo, v. 12, p. 186-192, 2010.

SUNKARA, S. *et al.* **Towards Better Semantic Understanding of Mobile Interfaces**. arXiv preprint arXiv:2210.02663, 2022.

UEM – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ. **Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI)**. Página inicial. Disponível em: <http://www.unati.uem.br>. Acesso em: 7 set. 2022.

VACEK, P.; RYBENSKÁ, K. The most frequent difficulties encountered by senior citizens while using information and communication technology. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, [S. l.], v. 217, p. 452-458, 2016.

VELHO, F. D.; HERÉDIA, V. B. M. O idoso em quarentena e o impacto da tecnologia em sua vida. **Rosa dos Ventos**, Caxias do Sul, v. 12, n. 3, p. 1-14, 2020.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, jul. 2014.

W3C – WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0**. 2014. Disponível em: <https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-br/>. Acesso em: 25 out. 2022.

WEITZ, K. *et al.* **What Do End-Users Really Want?** Investigation of Human-Centered XAI for Mobile Health Apps. arXiv preprint arXiv:2210.03506, 2022.