
Avaliação da Usabilidade do Assistente Virtual Siri: Um Estudo de Caso com Usuários Jovens e Idosos

Siri Virtual Assistant Usability Evaluation: A Case Study with Older and Young Users

Thiago Silva Chiaradia
Universidade Federal de Itajubá

Rodrigo Duarte Seabra
Universidade Federal de Itajubá

Adriana Prest Mattedi
Universidade Federal de Itajubá

Resumo: Nos últimos anos, tem-se experimentado um rápido envelhecimento da população brasileira, colocando os idosos como um grupo etário emergente. Paralelo a essas transformações, pode-se observar a proliferação das tecnologias de informação e comunicação, principalmente, o uso dos dispositivos móveis. Este fato tem despertado um grande interesse no público idoso quanto ao uso desses dispositivos, considerando os benefícios que eles podem oferecer às suas vidas. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a usabilidade do assistente virtual Siri, disponível nos dispositivos móveis iPhone, em usuários da terceira idade, em comparação com usuários jovens. O método usado nesta pesquisa propôs três tarefas e a usabilidade foi investigada a partir da análise do desempenho, baseada nos parâmetros "tempo" e "percepção", de 60 voluntários, jovens e idosos. Foi constatado que a idade não é o único fator que influencia a usabilidade do assistente virtual Siri. Outros fatores como conhecimento prévio, grau de escolaridade e motivação pessoal são capazes de influenciar os resultados da investigação de critérios de usabilidade.

Palavras-chave: Avaliação da usabilidade. Usuários idosos. Assistente virtual. Inclusão digital.

Abstract: Lately, it has been seen a rapid aging of the Brazilian population, making the elderly as an emerging age group. Beside these facts, we see the proliferation of communication and information technologies and especially the use of mobile devices. This has awakened an interest in the elderly public regarding the use of these devices, considering the benefits they can offer to their lives. This research aims to evaluate the usability of the mobile interface with iPhone virtual assistant Siri users in the elderly, compared to young users. The method used in this research proposed three tasks and usability was investigated from the performance analysis, based on parameters "time" and "perception", of the 60 volunteers, young and elderly. It has been found that age is not the only factor that influences the usability of the Siri virtual assistant. Other factors like knowledge, education level and personal motivation are able to influence the results of the investigation usability criteria.

Keywords: Usability evaluation. Older users. Virtual assistant. Digital inclusion.

CHIARADIA, Thiago Silva; SEABRA, Rodrigo Duarte; MATTEDI, Adriana Prest. 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. 149-166, set./dez. 2017.

1 Introdução

O envelhecimento populacional não é apenas uma característica dos países desenvolvidos (NASRI, 2008). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), observa-se um crescimento na participação da população com 60 anos ou mais no Brasil, sendo que esta representa 8,6% dos brasileiros, o que os torna um grupo etário emergente (DA SILVEIRA *et al.*, 2010). Paralelamente, constata-se a proliferação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). A introdução crescente dos idosos no mercado de trabalho despertou o interesse desse público por novas tecnologias, dentre elas, os dispositivos móveis. Para Falaki *et al.* (2010), os *smartphones* proporcionam benefícios em cenários nos quais sua utilização se revela como um instrumento facilitador na realização de atividades diárias.

A tecnologia deve ser projetada para suprir necessidades, incluindo o suporte aos usuários idosos que procuram, por meio dela, ter uma vida independente e interativa (BECKER, 2004; CARNEIRO; ISHITANI, 2014). Porém, algumas interfaces atualmente não favorecem a interação deste público, pois não consideram as diversidades de usuários, sobretudo os não alfabetizados digitalmente (PATTISON; STEDMON, 2006). Os projetistas devem considerar que, à medida que as pessoas envelhecem, suas habilidades sensoriais e cognitivas apresentam diferentes respostas (BECKER, 2004; CARNEIRO; ISHITANI, 2014).

Um dos desafios dos projetistas consiste em prover interfaces que atendam a variados usuários, com diferentes capacidades e habilidades. Um dos caminhos é desenvolver interfaces flexíveis (ALBAN *et al.*, 2012; GONÇALVES, 2010), isto é, sistemas customizados a cada usuário com base em sua intenção de uso. Assim, a usabilidade é o fator que assegura ao usuário a facilidade de uso de algo (NIELSEN; BUDI, 2013), e este conceito também deve ser aplicado nas interfaces de *smartphones*.

Nos dias atuais, assistentes virtuais encontram-se disponíveis em *smartphones* para simplificar seu uso, objetivando auxiliar o usuário na organização de sua rotina. Um exemplo mais específico é o assistente virtual Siri, presente nos dispositivos iOS (sistema operacional móvel da Apple), objeto de estudo desta pesquisa. Esse assistente possui a capacidade de compreender o contexto de uso em que o usuário está inserido e auxiliá-lo a realizar variadas tarefas via comandos de voz (IOS 9, 2016). Alguns aspectos do cotidiano dependem de novos conhecimentos e da tecnologia para serem utilizados. Face às limitações geradas pelo avanço da idade, ter um assistente virtual como suporte, utilizando apenas a voz, é um recurso interessante (TAMBASCIA *et al.*, 2008).

Este trabalho visa avaliar a usabilidade do assistente virtual Siri do *smartphone* iPhone, com ênfase em usuários idosos, comparando-os com usuários jovens. Foram realizadas comparações de percepções entre pessoas de distintas idades, com base em critérios utilizados na literatura da área de usabilidade.

2 Fundamentação Teórica

A usabilidade é uma área que define a facilidade de uso de um sistema interativo. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2002), a usabilidade é “a capacidade de um sistema de software de ser compreendido, aprendido, usado e ser atraente para o usuário, quando utilizado sob determinadas condições”. Já para a Organização Internacional para Padronização (ISO), na norma ISO 9241, a usabilidade abrange atributos de *software* relacionados ao esforço necessário para seu uso e o julgamento individual por um conjunto de usuários (BEVAN, 1998).

Hornbæk (2006) e Jokela *et al.* (2003) ressaltam que a usabilidade procura oferecer garantias para que a interação com o produto seja de fácil compreensão e possua o uso efetivo e agradável para os usuários. Segundo Coursaris e Kim (2011), a usabilidade aborda a forma como o usuário se comunica com a máquina e como a tecnologia responde à interação do usuário.

Nielsen e Budiu (2013) e Shneiderman (2010), em suas pesquisas, especificaram um conjunto de métricas que podem ser aferidas para facilitar que os objetivos de eficiência e satisfação, no contexto de usabilidade, sejam atingidos.

A usabilidade de interfaces de dispositivos móveis é diferenciada, pois as limitações físicas destes devem ser consideradas. As telas dos *smartphones* são consideravelmente menores que as de computadores (RAUCH, 2011). Oinas-Kukkonen *et al.* (2003) constataram que, na plataforma móvel, os aplicativos bem-sucedidos possuem *design* focado não só na limitação física da tela, mas também em capacidade de transmissão menor, poder de processamento e memória reduzidos e diferenças entre os métodos de entradas de dados, quando comparados a computadores pessoais.

2.1 Terceira idade e tecnologia

Atualmente, há uma valorização da informação que se difunde de forma rápida por meio das TICs. Em virtude dos benefícios que elas oferecem, nota-se um número crescente de idosos que se interessam pelo mundo cibernético (SHARPLES; TAYLOR; VAVOULA, 2010). Os processos de interação e comunicação devem ser direcionados para a inclusão social das pessoas idosas, objetivando sua maior autonomia e qualidade de vida.

As novas gerações adaptam-se às inovações tecnológicas que surgem aceleradamente, já os idosos sentem-se perdidos neste meio que lhes causa estranheza, medo e receio (KACHAR, 2003; RIBEIRO; MATTEDI; SEABRA, 2016; LARA *et al.* 2016). Essa geração revela dificuldades em entender esta nova linguagem, podendo encontrar complicações até mesmo no simples fato de realizar uma ligação em um *smartphone*. Ao longo do envelhecimento, diversas competências são desenvolvidas e outras são perdidas. Aspectos sensoriais, motores e cognitivos sofrem decréscimos, a saber: maior tempo de aprendizagem, propensão a cometer erros e esquecimento de processos aprendidos recentemente (PATTISON; STEDMON, 2006).

Harrison, Flood e Duce (2013) revisaram modelos de usabilidade para *smartphones* e descobriram que pode ser medida em três atributos: eficácia, eficiência e satisfação. A eficácia é a capacidade de um usuário concluir uma tarefa em um contexto específico. A eficiência é a capacidade de o usuário completar uma tarefa com rapidez e precisão. A satisfação é a percepção do nível de conforto conferido ao usuário e o quanto é agradável para ele a utilização do *software*.

No caso dos idosos, Mol (2011) afirma que são necessárias soluções direcionadas à usabilidade e acessibilidade, mais precisamente na utilização de dispositivos móveis, visando reduzir as limitações proporcionadas pela idade e trazer benefícios à vida daqueles (WAGNER; HASSANEIN; HEAD, 2014).

2.2 Assistentes virtuais

Segundo Kuligowska e Lasek (2011), os assistentes virtuais se tornaram uma das maiores tendências tecnológicas da atualidade. Ao contrário dos programas tradicionais, um assistente virtual age de forma autônoma, pró ativa e adaptativa. Assistentes virtuais utilizam um sofisticado motor linguístico, baseado na tecnologia de reconhecimento de voz, que pode ter seu comportamento alterado de acordo com comandos do usuário. O motor necessita que uma interface de voz seja introduzida para que, a partir da fala do usuário, a informação seja processada e enviada para uma rede de comunicação. Este motor interpreta as perguntas formuladas pelos utilizadores e determina as possíveis ações a serem realizadas, (COOPER et al., 2004).

Além do acesso a múltiplas informações dos usuários e a quase todas as funcionalidades dos dispositivos, os assistentes utilizam informações de vários sensores integrados aos *smartphones*, tais como sensores visuais (câmeras), de localização (GPS), de direção (osciloscópio), de áudio (microfones) etc. Por meio desses sensores, podem-se criar diferentes formas de interação (KWAPISZ; WEISS; MOORE, 2011).

O assistente virtual Siri é um assistente inteligente que auxilia a realização de tarefas por meio de perguntas simples, via voz, para enviar mensagens, agendar reuniões, realizar ligações telefônicas, entre outras tarefas. A Figura 1 ilustra a tela inicial do assistente Siri.



Figura 1 – Tela inicial do assistente Siri. Fonte: (IOS 9, 2015).

Todos os dispositivos integrados com o iOS, fabricados a partir de 2011, possuem o assistente Siri integrado ao sistema operacional. Quanto mais o assistente virtual for utilizado, melhor ele compreenderá as necessidades do usuário, pois assimilará o sotaque e outras características da voz. O assistente Siri é composto de algoritmos de reconhecimento de voz que a classifica em um dos dialetos ou sotaques a serem compreendidos para a execução das tarefas.

O assistente Siri usa informações dos contatos, da biblioteca musical, dos calendários e dos lembretes para compreender melhor as solicitações do usuário. Neste âmbito, ele responde com mais precisão (Figura 2) quando é solicitado que realize uma ligação, toque uma música ou crie um compromisso ou lembrete. Possui ainda algoritmos avançados de inteligência artificial que auxiliam a aprender mais sobre o usuário. O leitor de tela integrado ao iOS permite ler textos exibidos nas respostas do Siri, navegando-se por elas para que todas sejam anunciadas ao usuário via caixas de som do próprio dispositivo (IOS 9, 2015).

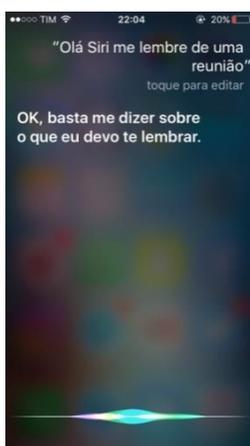


Figura 2 – Feedback do assistente Siri após um comando de voz fornecido pelo usuário. Fonte: (IOS 9, 2015).

2.3 Trabalhos correlatos

Pesquisas no contexto de usabilidade de assistentes virtuais em dispositivos móveis voltadas para idosos ainda não caminham de forma intensa, porém, nos últimos anos, ocorreu um crescimento das pesquisas na área de usabilidade de dispositivos móveis para esse determinado público. Um exemplo encontrado na literatura foi a pesquisa de Ehmen *et al.* (2012), que realizou um estudo a respeito dos aspectos de usabilidade e a aceitação por pessoas mais velhas, comparando o comportamento de quatro diferentes tipos de dispositivos móveis sendo utilizados para medir a frequência cardíaca. Seus estudos foram relevantes, pois, segundo os autores, a área de *design* de produto e usabilidade, na maioria dos produtos, é desenvolvida para o mercado de massa, não sendo levadas em consideração as exigências dos idosos, que são desconsiderados dentro do processo de desenvolvimento. A pesquisa foi realizada com 12 idosos e foi concluído que nenhum dos quatro dispositivos estavam completamente utilizáveis por idosos, sendo necessário que os *designers* e desenvolvedores

considerem as demandas e habilidades especiais desse público durante a criação de dispositivos.

De Barros, Leitão e Ribeiro (2014) promoveram uma avaliação de uma interface de dispositivo móvel para usuários da terceira idade, levando em consideração a navegação, interação e recomendações de *design* visual. Os autores descreveram o processo de concepção e avaliação da interface do usuário de um aplicativo de *smartphone* projetado para idosos e testaram três versões das interfaces com diferentes grupos de usuários da terceira idade. Os resultados e conclusões obtidos com os testes de usabilidade levaram os autores a publicar recomendações sobre *design* de interfaces voltadas a usuários mais velhos, contribuindo para a comunidade em geral a respeito da concepção de interfaces para *smartphones*.

Já Cota, Ishitani e Vieira (2015) realizaram uma pesquisa recente de *design* de jogos para *smartphones* voltados para a terceira idade. A pesquisa foi motivada a partir do princípio que, segundo os autores, jogos digitais podem trazer benefícios para esses usuários, particularmente na prevenção e tratamento de distúrbios cognitivos. Com base nesse contexto, o estudo teve por objetivo identificar as principais características que motivam os idosos a jogar em *smartphones*. Em seguida, foi desenvolvido um jogo com foco em idosos, que levou em conta as principais preferências desse público dentro dos jogos de dispositivos móveis. Foi aplicado um questionário a fim de determinar as características do jogo consideradas relevantes por eles. Concluiu-se que vários fatores influenciam a motivação dos idosos para jogar, no entanto, a característica mais evidente foi que eles consideram jogos digitais como ferramentas importantes para ajudar no tratamento de distúrbios cognitivos ocorridos no processo de envelhecimento.

A fim de fornecer um conjunto de diretrizes para auxiliar a promover a acessibilidade em interfaces de dispositivos móveis para os idosos, Díaz-Bossini e Moreno (2014) basearam-se na literatura sobre os padrões e as melhores práticas de acessibilidade que estão sendo realizadas na área de usabilidade, para promover essas diretrizes. Posteriormente, os autores realizaram uma pesquisa para testar três aplicativos nativos da plataforma Android. Os três aplicativos nativos tinham o objetivo de modificar a interface padrão, tornando a plataforma mais acessível e amigável para o usuário idoso. O resultado do teste realizado foi que apenas um aplicativo realmente tornou a plataforma mais acessível para esse público.

Em síntese, verifica-se a existência de pesquisas no campo de usabilidade em dispositivos móveis voltadas aos idosos. Porém, ainda há um espaço grande na literatura para novas pesquisas direcionadas especificamente para a usabilidade de assistentes virtuais voltadas para as pessoas da terceira idade.

3 Método de Pesquisa

Nesta pesquisa foram propostas três tarefas distintas – T1, T2 e T3 – (Apêndice A), realizadas utilizando o assistente Siri, contando com a participação de voluntários, idosos e não idosos. Cada tarefa concluída no assistente foi seguida por um questionário. O objetivo foi

investigar as percepções dos voluntários com relação às tarefas propostas. Os testes foram aplicados sempre na residência do participante ou em seu ambiente de trabalho.

As tarefas e os questionários foram aplicados sempre na presença dos pesquisadores envolvidos. Todos os questionários utilizados foram impressos. Foram realizadas as explicações necessárias para a boa condução do experimento, garantindo que as dúvidas fossem sempre sanadas. O experimento foi realizado utilizando o mesmo aparelho *smartphone* modelo iPhone 5s 16GB com a mesma conexão de Internet 3G, permitindo eliminar qualquer tipo de variação no ambiente de testes.

3.1 Critérios de usabilidade

A partir das pesquisas de Nielsen e Budiu (2013) e Shneiderman (2010), foram selecionados os princípios básicos de usabilidade e os aspectos de usabilidade móvel relevantes para pessoas idosas (CARNEIRO; ISHITANI, 2014; DÍAZ-BOSSINI; MORENO, 2014), os quais serviram como base para a elaboração dos questionários. A pesquisa se restringiu a considerar as limitações relacionadas à perda de desempenho da visão, audição, função motora e cognição. A pesquisa também se preocupou em avaliar a satisfação que os usuários do assistente Siri obtinham ao concluir as tarefas propostas.

3.2 Características dos questionários

Cada tarefa realizada no assistente Siri envolveu a resposta de um questionário relativo à tarefa. Tendo em vista as reduções da cognição, visão e audição que ocorrem com o passar dos anos, foram definidos os critérios utilizados para esse estudo, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Critérios de usabilidade e suas definições.

<i>Tempo de aprendizagem</i>	Tempo necessário para que o usuário aprenda a executar as atividades propostas dentro do sistema.
<i>Desempenho</i>	Tempo necessário para que o usuário execute as atividades propostas dentro do sistema.
<i>Taxa de erros cometidos pelo usuário</i>	Erros que os usuários cometem para executar cada tarefa.
<i>Sedimentação do conhecimento por experiência</i>	Facilidade para que um usuário execute novamente a tarefa depois de tê-la realizado pela primeira vez.
<i>Satisfação subjetiva</i>	Métrica para analisar o quanto os usuários gostaram de utilizar a interface do sistema.

Fonte: Adaptado de (NIELSEN; BUDIUI, 2013; SCHNEIDERMAN, 2010).

O conjunto de questionários utilizados no estudo foi composto por um grupo inicial de questões, com a finalidade de traçar o perfil de cada voluntário, envolvendo: idade,

conhecimento e tempo de uso de *smartphones*, finalidade do uso e se o participante já havia tido contato com algum assistente virtual, além do grau de escolaridade e profissão. Essa etapa inicial teve a intenção de verificar se os aspectos culturais ou habituais dos voluntários influenciariam no desempenho ao realizar as tarefas propostas.

Após a realização de cada tarefa, 19 questões com respostas do tipo Likert, de cinco pontos, foram apresentadas, que englobaram os critérios de usabilidade considerados no estudo, além da mensuração do tempo demandado para a realização das mesmas (Tabela 2). As possibilidades de respostas foram: 1 “discordo totalmente”; 2 “discordo”; 3 “neutro”; 4 “concordo”; 5 “concordo totalmente”. As questões englobadas em cada critério levaram em consideração os conceitos descritos na Tabela 1.

Tabela 2 – Questões relativas aos critérios de usabilidade.

<i>Critério</i>	<i>Questões</i>
<i>Tempo de aprendizagem</i>	1) Foi fácil executar as tarefas? 2) Conseguiu entender o que estava acontecendo durante a execução das tarefas? 3) As informações apresentadas na tela são facilmente compreendidas? 4) Compreendeu rapidamente a maioria das informações apresentadas na tela? 5) Precisou aprender muitas coisas para realizar as tarefas?
<i>Desempenho</i>	6) Como você considera o tempo que gastou para realizar as tarefas? 7) Como você avalia a simplicidade para realizar a tarefa? 8) O assistente virtual Siri tonou mais ágil a execução das tarefas?
<i>Taxa de erros cometidos pelo usuário</i>	9) Conseguiu realizar as tarefas sem cometer erros? 10) Caso tenha cometido algum erro durante a execução das tarefas, foi fácil corrigi-lo? 11) Caso tenha cometido algum erro em alguma tarefa seria capaz de identificar o que foi feito de errado? 12) Caso tenha cometido algum erro o assistente virtual Siri o ajudou para conseguir solucionar o erro?
<i>Sedimentação do conhecimento por experiência</i>	13) Você seria capaz de realizar as mesmas tarefas novamente? 14) É fácil lembrar como realizar as tarefas? 15) O caminho percorrido para concluir as tarefas foi intuitivo?
<i>Satisfação subjetiva</i>	16) Você se sentiu satisfeito ao realizar as tarefas no <i>smartphone</i> ? 17) A interface do assistente virtual Siri é atraente? 18) Você se sentiu à vontade utilizando o assistente virtual Siri? 19) Utilizaria o assistente virtual Siri novamente para repetir a tarefa?

Fonte: Os autores.

3.3 Pesquisa de campo

A pesquisa envolveu indivíduos de dois grupos, selecionados aleatoriamente, com 30 voluntários cada: jovens, na faixa de 17 a 29 anos, e idosos, com idades variando entre 60 e 85 anos. A média de idade do primeiro grupo foi de 23,6 anos (desvio padrão = 3,6 anos) e, do segundo, foi de 71 anos (desvio padrão = 8,2 anos).

O perfil dos jovens foi composto por estudantes do Ensino Médio, universitários e trabalhadores, sendo que 97% responderam que utilizam smartphones diariamente, com média de tempo de uso diário em torno de 4 horas. Os interesses no uso variaram entre acessar redes sociais, utilizar aplicativos diversos, realizar pesquisas na Internet, ligações, trocas de mensagens, enviar *e-mails* e jogar. O perfil dos idosos com relação ao uso de *smartphones* foi de 33% utilizam ou já utilizaram e 67% nunca tiveram contato com o dispositivo. Para os primeiros, a média diária de uso é de cerca de 2 horas. Quanto à formação, 46,7% deste grupo possui o Ensino Fundamental incompleto, 16,7% Ensino Médio completo, 13,3% Ensino Fundamental completo, 10% Ensino Superior incompleto, 6,7% Ensino Médio completo e 6,6% somam os participantes com Ensino Superior completo e Pós-graduação. Os interesses no uso de *smartphones* para esse público se mostraram os mesmos dos jovens.

A disposição das tarefas realizadas por meio do assistente virtual ocorreu da seguinte maneira: a primeira tarefa (T1) solicitou que o participante realizasse uma ligação para o contato fictício "Thiago Silva", que já estava previamente cadastrado no *smartphone* de teste. A segunda tarefa (T2) envolveu o envio de uma mensagem para o mesmo contato fictício "Thiago Silva" com o seguinte conteúdo: "Teste de mensagem para o Thiago". A terceira tarefa (T3) solicitou que o participante criasse um lembrete referente ao agendamento do compromisso: "Reunião na próxima quarta-feira".

Os voluntários receberam as orientações contendo os passos necessários para a execução das tarefas, que foram lidas antes de seu início. Posteriormente, seguiram para sua execução. A contagem do tempo de execução de cada tarefa foi realizada pelos pesquisadores, cronometrando o tempo em segundos. Os pesquisadores não exerceram qualquer influência nos participantes com relação à execução das tarefas, bem como qualquer auxílio sobre dúvidas de como utilizar o *smartphone* ou o assistente Siri, encontrar informações ou executar passos.

4 Análise dos Dados

Dentre os 60 participantes, sendo 30 voluntários idosos e 30 não idosos, é relevante mencionar que 10% destes não conseguiram concluir nenhuma tarefa utilizando o assistente virtual Siri, desistindo da participação da pesquisa. Portanto, as respostas desses participantes não foram consideradas durante o levantamento dos dados. Foi verificado que os participantes que não concluíram qualquer tarefa eram idosos, com ensino fundamental incompleto, que nunca utilizaram a Internet ou tiveram contato com algum tipo de *smartphone*. A idade média dessa parcela do grupo de idosos foi de 79 anos. Dois fatores se mostraram fundamentais para a desistência da realização da tarefa, sendo eles o grau de escolaridade e a perda de audição decorrente da idade. Em relação ao grau de escolaridade, o analfabetismo interferiu diretamente, de modo que esses voluntários não conseguiram ler ou identificar o que era apresentado na tela durante a interação com o *smartphone*. No caso de um participante com

perda de audição em estágio muito avançado, a dificuldade em ouvir o *feedback* dado pelo assistente virtual impossibilitou a continuação da tarefa.

Foi realizada uma comparação das percepções dos grupos de voluntários, com diferenças evidentes no desempenho dos dois grupos ($p < 0,001$). Os idosos concluíram as três tarefas (T1, T2 e T3) com média de 552 segundos, sendo que 20% não conseguiram realizar nenhuma das tarefas propostas; os jovens, com média de 38 segundos (Figura 3), o que corresponde a um tempo quase 15 vezes menor.

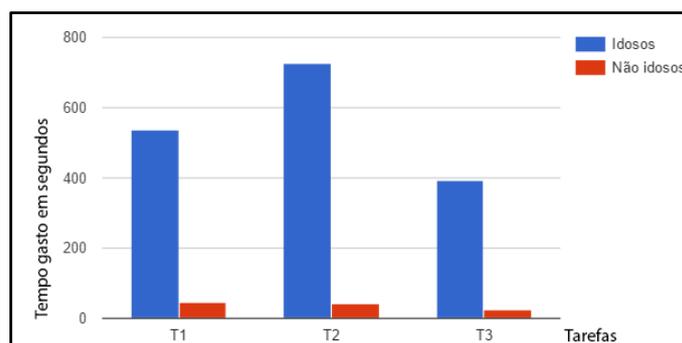


Figura 3 – Tempo gasto para a realização das tarefas entre os participantes idosos e jovens. Fonte: Os autores.

Os jovens levaram, em média, 45 segundos para a execução da T1, 43 segundos para a T2 e 26 segundos para a T3. No caso dos idosos, os tempos médios foram: 537 segundos para a T1, 726 segundos para a T2 e 393 segundos para a T3. Foi verificado que os grupos apresentaram diferença significativa no desempenho temporal nas três tarefas ($p < 0,001$).

Foi constatado que os idosos que possuíam Ensino Superior ou Pós-graduação obtiveram desempenho melhor nas tarefas, apresentando 25% do tempo gasto pelos demais. Entre os jovens, não houve diferenças relevantes no desempenho, considerando sua formação escolar.

Analisando a Tarefa 1, foi possível verificar uma relação entre o *tempo de aprendizagem* para a realização da tarefa utilizando o assistente virtual Siri e o uso do *smartphone*. Usuários que já utilizavam *smartphones* conseguiram realizar a tarefa por meio do assistente virtual 75% mais rápido em comparação aos usuários que nunca haviam utilizado *smartphones*, levando, em média, 160 segundos para concluir a T1. Ainda em relação aos indivíduos que utilizam *smartphones*, nenhum deles considerou a execução da tarefa com o assistente virtual difícil ou muito difícil. Verifica-se, portanto, que a experiência do usuário exerceu influência na usabilidade. Em relação ao tempo de execução da T1, entre os indivíduos idosos que encontraram dificuldades em compreender as informações apresentadas na tela, foi constatada uma média de 832 segundos para a conclusão da tarefa. Já os que não encontraram dificuldades, levaram, em média, 95 segundos. De modo semelhante, os voluntários que julgaram ser necessário aprender muitas coisas para realizar a tarefa utilizando o assistente virtual Siri, consumiram mais tempo para concluir a tarefa, levando, em média, 782 segundos. Por sua vez, os que manifestaram ser preciso aprender quase nada ou nada obtiveram um

tempo médio de 186 segundos. Ainda no quesito relativo ao *tempo de aprendizagem*, em relação à T2, o tempo gasto para a realização da tarefa com o assistente virtual foi maior para o grupo de idosos, mesmo considerando os participantes que utilizam *smartphones*. Estes consumiram 237 segundos, em média, para concluir a tarefa, ou seja, 48% a mais que o tempo gasto para a T1. O acréscimo no tempo também foi observado para os usuários idosos que não utilizam *smartphones*, sendo registrada uma média de 1077 segundos, ou seja, quase 30% a mais que o tempo gasto para concluir a T1. Esse aumento, comparando os tempos de execução entre T1 e T2 no grupo de idosos, está diretamente ligado ao critério que avalia a simplicidade da tarefa. Na T1, a porcentagem de voluntários que julgou a tarefa ser muito simples ou simples foi de 41%. Em contrapartida, a porcentagem que avaliou a T2 ser muito simples ou simples foi de apenas 12%. Portanto, foi constatado que o nível de dificuldade da tarefa e a quantidade de interações influenciaram diretamente no tempo necessário para a realização da mesma. Sobre o critério *tempo de aprendizagem*, é necessário ressaltar que as limitações decorrentes da idade também se mostraram diretamente relacionadas ao tempo utilizado pelos participantes. Participantes idosos que afirmaram não conseguir compreender rapidamente a maioria das informações apresentadas na tela levaram, em média, 775 segundos para concluir a tarefa; já os que afirmaram conseguir compreender rapidamente levaram 136 segundos, em média, concluindo a tarefa cerca de 80% mais rápido.

Observando a avaliação dos usuários sobre o *desempenho* proporcionado pelo assistente virtual Siri durante a execução da T2, foi constatado que apenas 10% dos idosos concordaram que o assistente virtual tornou mais rápida a execução da tarefa (Figura 4), o que representa uma queda se comparada à porcentagem da T1, que foi de 20%.

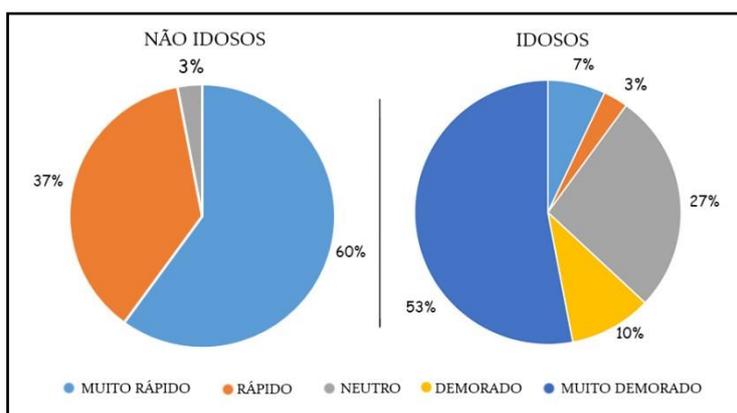


Figura 4 – Avaliação dos participantes em relação ao tempo gasto para realizar a T2. Fonte: Os autores.

Sobre esse mesmo critério, a T3 obteve índices melhores de avaliação pelos usuários idosos, sendo que 37% concordaram totalmente que o assistente virtual tornou mais rápida a execução da tarefa. O baixo índice constatado para a T2 após a avaliação dos idosos deveu-se ao fato de que a complexidade e o tempo gasto para concluir a tarefa se mostraram maiores. Entre os usuários não idosos, as porcentagens obtidas sobre T1, T2 e T3 foram de 60%, 73% e

96%, respectivamente, sugerindo que a complexidade da tarefa não afetou esse grupo de voluntários.

No que tange à *taxa de erros cometidos pelo usuário*, é relevante mencionar que, durante a execução da T1, T2 e T3, 78% dos idosos cometeram algum tipo de erro. Ao verificar esse mesmo critério para os participantes não idosos, foi constatada uma porcentagem de 26%. A T2 foi a tarefa que obteve a maior ocorrência de erros entre os dois grupos, pois ela exigia dos participantes mais interações, o que implicou diretamente em um maior número de erros. Os participantes que cometeram algum tipo de erro avaliaram negativamente as questões concernentes à facilidade de conseguir corrigir o erro e identificar o que fora realizado de errado, sobretudo os idosos (Figura 5). Também avaliaram negativamente a questão referente se, na ocorrência de erros, o assistente virtual ajudou a solucioná-los. É importante verificar que essa avaliação negativa se relaciona diretamente ao *feedback* atribuído pelo assistente virtual Siri na ocorrência do erro. Para melhor atender não somente os adultos mais velhos que possuem limitações inerentes à idade, mas, os usuários em geral, é clara a necessidade de um *feedback* mais específico sobre o que fora realizado de errado durante a realização de uma tarefa.

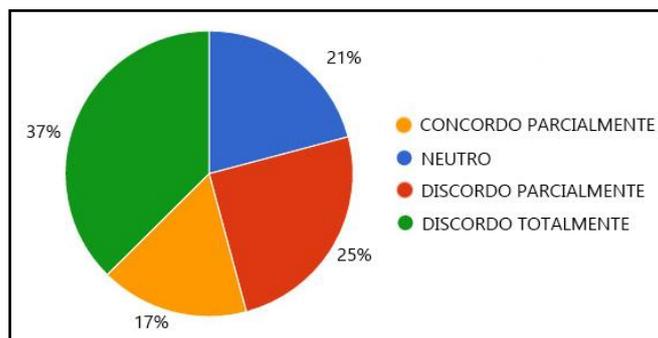


Figura 5 – Percepção da facilidade de corrigir um erro cometido durante a execução da T1 no grupo de idosos. Fonte: Os autores.

Nas questões que visavam a avaliar a *sedimentação do conhecimento por experiência*, foi verificado que ocorreu uma avaliação positiva sobre a facilidade de executar novamente as tarefas propostas. Para os dois grupos de participantes, nenhum deles discordou totalmente que seria capaz de realizar a mesma tarefa novamente. Ainda, 74% foi a média dos idosos que concordaram totalmente ou parcialmente sobre ser fácil lembrar como realizar as tarefas. A terceira tarefa foi considerada mais intuitiva, sendo que o fator de aprendizagem exerceu influência sobre o quanto o participante considerou a tarefa intuitiva ou não, pois, como a T3 foi a última tarefa executada, o conhecimento prévio gerado pela execução da T1 e T2 implicou em um aumento na facilidade para a execução da T3.

Relacionando as questões *capacidade de realizar a mesma tarefa novamente* (Q13) com a *intuitividade do caminho percorrido para concluir a tarefa* (Q15) presentes nos questionários da T1, T2 e T3, pode-se perceber, pelo gráfico de dispersão apresentado na Figura 6, um alto grau

de correlação entre as duas variáveis, evidenciando que a capacidade de realizar a mesma tarefa novamente está ligada à intuitividade do caminho percorrido pelo usuário durante a realização da tarefa. O coeficiente de correlação encontrado entre essas variáveis foi de 0,68.

O tempo gasto na interação do usuário com o assistente virtual influencia também na *satisfação subjetiva* dos idosos. Foi verificado que os indivíduos que se manifestaram *insatisfeitos* na realização da T1 levaram, em média, 906 segundos para concluir a tarefa, diferentemente dos indivíduos que se manifestaram satisfeitos, que levaram, em média, 199 segundos. Em contrapartida, quando os voluntários idosos foram questionados se voltariam a utilizar o assistente virtual Siri para realizar as tarefas, 73% responderam positivamente. Verifica-se, ainda, que mesmo os idosos que cometeram algum tipo de erro voltariam a utilizar o assistente virtual, apontando que a *satisfação subjetiva* pode ser percebida de maneira diferente para cada usuário.

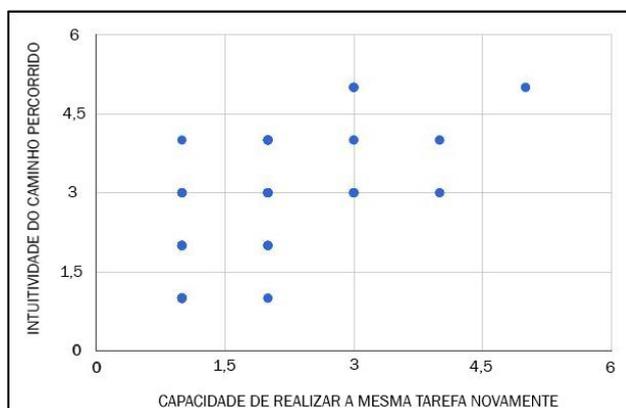


Figura 6 – Relação entre capacidade de realizar a mesma tarefa novamente (Q13) e intuitividade do caminho percorrido para concluir a tarefa (Q15) obtidas nos questionários referentes às tarefas T1, T2 e T3. Fonte: Os autores.

Por fim, ao analisar apenas o grupo dos idosos, percebeu-se que os participantes que realizaram as três tarefas abaixo do tempo médio delas ($\mu = 553$ segundos) foram aqueles que possuem experiência com a Internet e *smartphones*. Neste contexto, não foi observada diferença significativa entre os gêneros ($p = 0,29$), escolaridade ($p = 0,599$) ou profissão ($p = 0,482$). Ainda, dentro deste grupo, aqueles que realizaram as tarefas com tempo abaixo da média, julgaram as tarefas mais fáceis, compreenderam melhor o caminho que estava sendo percorrido e as informações apresentadas na tela. Aqueles que gastaram tempo maior para realizar as tarefas não acharam que o assistente virtual ajudou na realização das mesmas, e, portanto, não apresentaram interesse em continuar usando o aplicativo.

A Tabela 3 sintetiza os principais resultados observados em cada critério investigado.

Tabela 3 – Principais resultados obtidos.

<i>Critério</i>	<i>Conclusões</i>
<i>Tempo de aprendizagem</i>	<ul style="list-style-type: none"> • A experiência do usuário influenciou no tempo gasto para realizar as tarefas. • Jovens conseguiram realizar as mesmas tarefas que os idosos, gastando, em média, 7% do tempo que o idoso levou para concluir a mesma tarefa.
<i>Desempenho</i>	<ul style="list-style-type: none"> • A complexidade da tarefa influenciou o desempenho dos idosos. • As perdas cognitivas decorrentes da idade influenciaram o desempenho e a percepção da usabilidade.
<i>Taxa de erros cometidos pelo usuário</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Os participantes idosos cometeram três vezes mais erros que os jovens. • O <i>feedback</i> do assistente deve ser mais preciso para facilitar a solução de erros cometidos.
<i>Sedimentação do conhecimento por experiência</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Todos os participantes se posicionaram positivamente sobre conseguir realizar a mesma tarefa novamente. • Os usuários idosos e jovens concordaram que é fácil lembrar como realizar as tarefas. • O conhecimento prévio gerado após a realização da T1 e T2 implicou em melhor desempenho da T3.
<i>Satisfação subjetiva</i>	<ul style="list-style-type: none"> • O tempo gasto para realizar a tarefa influenciou a satisfação do usuário. • A satisfação subjetiva pode ser percebida de maneira diferente por cada perfil de usuário. • Mesmo os usuários idosos que cometeram algum erro, voltariam a utilizar o assistente para realizar as tarefas.

Fonte: Os autores.

5 Considerações Finais

Este trabalho buscou analisar o impacto no desempenho de idosos no uso do assistente virtual Siri em comparação com pessoas não idosas. Percebeu-se que, de fato, o desempenho das pessoas com idade acima de 60 anos é afetado, se mostrando inferior. Os adultos mais velhos gastaram mais tempo para concluir as mesmas tarefas realizadas pelos não idosos. Assim, a exemplo de outros estudos, ficou evidente que a idade exerceu influência na usabilidade do assistente virtual Siri, devido às reduções progressivas das capacidades cognitivas e motoras.

Existem, porém, outros fatores que atuam em conjunto na redução (ou aumento) da usabilidade do assistente virtual. Fatores como a experiência e o conhecimento de *smartphones* foram refletidos no desempenho dos idosos ao utilizar o assistente virtual, sendo que os idosos que mostraram utilizar *smartphone* obtiveram um desempenho melhor se comparado aos que nunca haviam utilizado o dispositivo. A satisfação subjetiva, mesmo que percebida de modo diferente por cada indivíduo, se mostra influenciada diretamente pelo tempo empregado para conseguir concluir as tarefas, de modo que quanto melhor o desempenho, maior a satisfação do usuário.

A quantidade de erros cometidos pelos idosos foi alta, resultando em desempenhos inferiores se comparados aos não idosos. Essa quantidade de erros está diretamente ligada à

quantidade de interações necessárias do usuário com a interface do assistente virtual. Entretanto, os participantes que cometeram algum tipo de erro se mostraram desorientados, fato atribuído ao *feedback* incompleto do assistente virtual Siri sobre o erro cometido. A perda de visão decorrente da idade também influenciou negativamente na compreensão das informações apresentadas na tela, sendo que os indivíduos que conseguiam compreender as informações mais rapidamente, conseqüentemente, conseguiram realizar as tarefas em um tempo menor.

Percebeu-se que o grau de escolaridade dos participantes idosos e a não utilização prévia do *smartphone* influenciou para a conclusão da tarefa, sendo que indivíduos não alfabetizados, que nunca haviam utilizado *smartphone*, não conseguiram concluir a tarefa, pois mesmo que a interação entre o assistente virtual Siri e o usuário seja prioritariamente por meio da fala, a interação com a interface do sistema é prejudicada.

Conclui-se que a idade não é o único fator que influencia a usabilidade do assistente virtual Siri. Outros fatores tais como conhecimento prévio, grau de escolaridade e motivação pessoal são capazes de influenciar os resultados da investigação de critérios de usabilidade. Entretanto, pode-se também sugerir que esta diferença entre jovens e idosos pode diminuir à medida que esta nova geração de idosos começar a envelhecer, por ter acesso mais constante e desde muito cedo a estes dispositivos.

Em pesquisas futuras, é relevante avaliar a usabilidade de outros assistentes virtuais como o Google Now e Cortana, envolvendo usuários da terceira idade. Outra possibilidade na continuidade deste trabalho está na abrangência da utilização do assistente virtual Siri, demonstrando o desempenho de sua interface e como o aplicativo pode contribuir para a melhoria da execução das tarefas do cotidiano, sobretudo de usuários idosos.

Informações dos autores

Submetido para avaliação em 14 de Agosto de 2017

Aprovado para publicação em 15 de Janeiro de 2018

Thiago Silva Chiaradia

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá, Brasil, thiagochiaradia@outlook.com

Rodrigo Duarte Seabra

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá, Brasil, rodrigo@unifei.edu.br

Adriana Prest Mattedi

Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá, Brasil, amattedi@gmail.com

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9241-11: Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores*. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ALBAN, A. *et al.* Ampliando a usabilidade de interfaces web para idosos em dispositivos móveis: uma proposta utilizando design responsivo. *RENOTE*, v. 10, n. 3, 2012.

BECKER, S. A. A study of web usability for older adults seeking online health resources. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, v. 11, n. 4, 2004.

BEVAN, N. *ISO 9241: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 11: Guidance on usability*. TC, v. 159, 1998.

CARNEIRO, R. V.; ISHITANI, L. Aspectos de usabilidade de mobile learning voltado para usuários com restrições decorrentes da idade. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, v. 6, n. 1, p. 81-94, 2014.

COOPER, R. S. *et al.* Personal virtual assistant. *U.S. Patent* n. 6,757,362, 29 jun. 2004.

COTA, T. T.; ISHITANI, L.; VIEIRA, N. Mobile game design for the elderly: A study with focus on the motivation to play. *Computers in Human Behavior* 51, 96-105, 2015.

COURSARIS, C. K.; KIM, D. J. A meta-analytical review of empirical mobile usability studies. *Journal of Usability Studies*, v. 6, n. 3, p. 117-171, 2011.

DA SILVEIRA, M. M. *et al.* Educação e inclusão digital para idosos. *RENOTE*, v. 8, n. 2, 2010.

DE BARROS, A. C.; LEITÃO, R.; RIBEIRO, J. Design and evaluation of a mobile user interface for older adults: navigation, interaction and visual design recommendations. *Procedia Computer Science* 27, 369-378, 2014.

DÍAZ-BOSSINI, J.; MORENO, L. Accessibility to mobile interfaces for older people. *Procedia Computer Science*, v. 27, p. 57-66, 2014.

EHMEN, H. *et al.* Comparison of four different mobile devices for measuring heart rate and ECG with respect to aspects of usability and acceptance by older people. *Applied Ergonomics* 43: 3, 582-587, 2012.

FALAKI, H. *et al.* Diversity in smartphone usage. In: *Proceedings of the 8th International Conference on Mobile Systems, Applications, and Services*. ACM, p. 179-194, 2010.

GONÇALVES, V. P. Um estudo sobre o design, a implementação e a avaliação de interfaces flexíveis para idosos em telefones celulares. 2010. *Tese de Doutorado*. Universidade de São Paulo.

HARRISON, R.; FLOOD, D.; DUCE, D. Usability of mobile applications: literature review and rationale for a new usability model. *Journal of Interaction Science*, v. 1, n. 1, p. 1-16, 2013.

HORNBAEK, K. Current practice in measuring usability: Challenges to usability studies and research. *International Journal of Human-Computer Studies*, v. 64, n. 2, p. 79-102, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acessado em: setembro, 2015.

IOS 9 – Siri. Disponível em: <<http://www.apple.com/br/ios/siri/>> Acessado em: setembro, 2015.

JOKELA, T. *et al.* The standard of user-centered design and the standard definition of usability: analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11. In: *Proceedings of the Latin American Conference on Human-computer Interaction*. ACM, p. 53-60, 2003.

KACHAR, V. *Terceira idade e informática: aprender revelando potencialidades*. São Paulo: Cortez, 2003.

KULIGOWSKA, K.; LASEK, M. Virtual assistants support customer relations and business processes. In: *The 10th International Conference on Information Management*, Gdańsk. 2011.

KWAPISZ, J. R.; WEISS, G. M.; MOORE, S. A. Activity recognition using cell phone accelerometers. *ACM SigKDD Explorations Newsletter*, v. 12, n. 2, p. 74-82, 2011.

LARA, S. M. A. *et al.* A study on the acceptance of website interaction aids by older adults. *Univ Access Inf Soc*, v. 15, p. 445-460, 2016.

MOL, M. A. Recomendações de usabilidade para interface de aplicativos para smartphones com foco na terceira idade. Minas gerais, 2011. 81f. *Dissertação de Mestrado* - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais- Belo Horizonte, 2011.

NASRI, F. O envelhecimento populacional no Brasil. *Einstein*, v. 6, n. Supl 1, p. S4-S6, 2008.

NIELSEN, J.; BUDI, R. *Mobile usability*. MITP-Verlags GmbH & Co. KG, 2013.

OINAS-KUKKONEN, H. et al. Developing Successful Mobile Applications. In: *International Conference on Computer Science and Technology (IASTED)*, Cancun, Mexico, p. 50-54, 2003.

PATTISON, M.; STEDMON, A. W. Inclusive Design and Human Factors: Designing Mobile Phones for Older Users. *Psychology Journal*, v. 4, n. 3, p. 267-284, 2006.

RAUCH, M. Mobile documentation: Usability guidelines, and considerations for providing documentation on Kindle, tablets, and smartphones. In: *Professional Communication Conference (IPCC)*, 2011 IEEE International. IEEE, p. 1-13, 2011.

RIBEIRO, S. C.; MATTEDI, A. P.; SEABRA, R. D. Avaliação da usabilidade de websites: um estudo de caso com usuários idosos. *Informática na Educação: teoria & prática*, v. 19, n. 2, p. 71-92, 2016.

SHARPLES, M.; TAYLOR, J.; VAVOULA, G. A theory of learning for the mobile age. In: *Medienbildung in neuen Kulturräumen*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, p. 87-99, 2010.

SHNEIDERMAN, B. *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Pearson Education India, 2010.

TAMBASCIA, C. et al. Usabilidade, acessibilidade e inteligibilidade aplicadas em interfaces para analfabetos, idosos e pessoas com deficiência. In: *Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Sociedade Brasileira de Computação, p. 354-355, 2008.

WAGNER, N.; HASSANEIN, K.; HEAD, M. The impact of age on website usability. *Computers in Human Behavior*, v. 37, p. 270-282, 2014.

Apêndice A. Tarefas propostas

Tarefa 1: Realizar uma ligação

Suponha que você deseja fazer uma ligação para o contato Thiago Silva utilizando apenas o assistente virtual Siri. Siga as instruções a seguir:

1. Aperte o botão "home" do Iphone.
2. Desbloqueie a tela.
3. Segure o botão "home" até que o assistente virtual Siri apareça.
4. Faça uma ligação para o contato Thiago Silva.
5. Selecione qual número do contato Thiago Silva deseja ligar.

Tempo gasto na realização da tarefa: ____ segundos

Obs.: _____

Tarefa 2: Enviar uma mensagem

Suponha que você deseja enviar uma mensagem para o contato Thiago Silva utilizando apenas o assistente virtual Siri. Siga as instruções a seguir:

1. Aperte o botão "*home*" do Iphone.
2. Desbloqueie a tela.
3. Segure o botão "*home*" até que o assistente virtual Siri apareça.
4. Envie a mensagem "Teste de mensagem para o Thiago" para o contato Thiago Silva.
5. Envie a mensagem.

Tempo gasto na realização da tarefa: ____ segundos

Obs.: _____

Tarefa 3: Agendar um compromisso

Suponha que você deseja solicitar a criação de um lembrete referente ao agendamento de um compromisso utilizando apenas o assistente virtual Siri. Siga as instruções a seguir:

1. Aperte o botão "*home*" do Iphone.
2. Desbloqueie a tela.
3. Segure o botão "*home*" até o momento que o assistente virtual Siri aparecer.
4. Crie o seguinte lembrete "reunião na próxima quarta feira".
5. Siga os passos solicitados pelo assistente.

Tempo gasto na realização da tarefa: ____ segundos

Obs.: _____