

## Avaliando a Usabilidade do Assistente Virtual Siri em Dispositivos Móveis com Ênfase em Usuários Idosos

Thiago Silva Chiaradia, Rodrigo Duarte Seabra, Adriana Prest Mattedi

Instituto de Matemática e Computação – Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)  
Caixa Postal 50 – 37.500-903 – Itajubá – MG – Brasil

thiagochiaradia@outlook.com, rodrigo@unifei.edu.br, amattedi@gmail.com

**Abstract.** *In recent years, the rapid aging of the Brazilian population has been verified, making the elderly an emerging age group. Parallel to this transformation, the spread of Information and Communication Technologies, particularly the use of mobile devices has been observed. This fact has raised a great interest in the elderly public regarding the use of these devices, considering the benefits they can provide to their lives. This research aims to evaluate the usability of the Siri virtual assistant, available on mobile iPhone devices, with elderly users. The method used in this research proposed three tasks and usability was investigated from the performance analysis based on time and perceptions of the volunteers through questionnaires. Age was found not to be the only factor influencing the usability of the Siri virtual assistant. Other factors such as prior knowledge, education level and personal motivation are capable of influencing the research results of usability criteria.*

**Resumo.** *Nos últimos anos, tem-se experimentado um rápido envelhecimento da população brasileira, colocando os idosos como um grupo etário emergente. Paralelo a essa transformação, pode-se observar a disseminação das Tecnologias da Informação e Comunicação, sobretudo, 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, com usuários da terceira idade. O método utilizado nesta pesquisa propôs três tarefas e a usabilidade foi investigada a partir da análise do desempenho baseado no tempo e nas percepções dos voluntários por meio de questionários. 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.*

### 1. Introdução

A transição demográfica pode ser observada em diferentes fases ao redor do mundo. Em conjunto com esta transição, ocorre o principal fenômeno demográfico do século XXI, conhecido como envelhecimento populacional (Nasri 2008). Estudos demográficos nacionais realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) demonstram que o envelhecimento da população não é apenas uma característica dos países desenvolvidos. Conforme os dados do Censo Demográfico de 2010, divulgados pelo IBGE, foi observado um crescimento na participação da população com 60 anos ou mais no Brasil, passando de 5,9%, em 2000, para 7,4% em 2010, sendo que a população de idosos representa, no Brasil, um contingente de quase 15 milhões de pessoas, o que corresponde a 8,6% da população brasileira. O crescimento absoluto da população brasileira dos anos de 2000 a 2010 ocorreu, sobretudo, em função do crescimento da

população adulta (IBGE 2017). Esse crescimento colocou os idosos como um grupo etário emergente (Da Silveira 2010). Em paralelo a esse crescimento, observa-se a disseminação das Tecnologias de Informação e Comunicação.

Um dos ativos mais evidentes desta era tecnológica está relacionado com questões de mobilidade. De acordo com dados coletados por Falaki *et al.* (2010), os *smartphones* estão sendo adotados em um ritmo acelerado, sendo evidentes os benefícios e cenários nos quais a utilização destes dispositivos se revelam essenciais. O aumento da população idosa também teve como consequência a sua crescente introdução no mercado, aumentando o interesse desse público por novas tecnologias, dentre elas, os dispositivos móveis.

Em face deste cenário, tanto a acessibilidade quanto a usabilidade devem prevalecer nos produtos e sistemas desenvolvidos. A tecnologia deve ser projetada para suprir diversas necessidades, podendo-se destacar o suporte aos usuários mais velhos que procuram, por meio dos recursos tecnológicos, ter uma vida independente e interativa (Carneiro e Ishitani 2014). Todavia, o modo como as interfaces de usuários são projetadas atualmente não favorece a interação desta população em geral, pois não considera as diferentes necessidades de usuários, especialmente aqueles que não são alfabetizados digitalmente (Pattison e Stedmon 2006). Mesmo entre os indivíduos da terceira idade, há diferenças no que tange à experiência com as tecnologias. Os projetistas de interfaces de usuário devem considerar que à medida que as pessoas envelhecem suas habilidades sensoriais e cognitivas apresentam diferentes tipos de respostas (Carneiro e Ishitani 2014).

Um dos grandes desafios dos pesquisadores na área de Interação Humano-Computador consiste em prover interfaces que atendam ao maior número possível de usuários independentemente de suas capacidades sensoriais, físicas, cognitivas e emocionais. Segundo Gonçalves (2010), faz-se necessário, durante o processo de concepção de um projeto de interfaces, levar em consideração os aspectos de usabilidade para todas as partes interessadas no sistema, como é o caso do usuário idoso na interação com *softwares* de celulares.

Com o avanço da inteligência artificial empregada nos dispositivos móveis, aplicações como assistentes virtuais estão disponíveis para facilitar as tarefas do usuário. Esses assistentes encontram-se disponíveis em *smartphones* com a promessa de simplificar seu uso, e tem sido cada vez mais utilizados para auxiliar a organizar a rotina dos usuários, executando diversas funções, tais como agendar compromissos, acessar redes sociais, consultar a previsão do tempo, condições de trânsito, notícias e outras variadas possibilidades. Pode-se tomar como um exemplo mais específico o assistente virtual Siri, presente nos dispositivos iOS do *smartphone* iPhone e utilizado como objeto de estudo neste trabalho. Esse assistente possui a capacidade de compreender o contexto no qual o usuário está inserido e auxiliá-lo a realizar variados tipos de tarefas via comandos de voz (iOS 9 2017).

O objetivo deste trabalho é avaliar a usabilidade do assistente virtual Siri com ênfase em usuários idosos. Neste âmbito, a pesquisa se propõe a analisar o impacto da idade no desempenho de usuários ao realizar tarefas utilizando o assistente virtual, dados os critérios de usabilidade definidos pela engenharia de *software*. Foram realizadas comparações de percepções entre pessoas idosas e jovens, com base em critérios utilizados na literatura científica na área de usabilidade.

### 1.1 Usabilidade, Terceira Idade e Tecnologia

Na literatura científica, o termo usabilidade é definido de maneiras distintas. Hornbæk (2006) ressalta que a usabilidade está relacionada em oferecer garantias para que a interação com o produto seja de fácil compreensão e possua o uso efetivo e agradável do ponto de vista dos 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, ou seja, é a parte do sistema com a qual o usuário entra em contato físico, perceptivo e cognitivo. Nielsen e Budiu (2013) e Shneiderman (2010) possuem uma visão parecida sobre a usabilidade. Esses autores especificaram um conjunto de métricas que podem ser aferidas, do ponto de vista prático, para facilitar que os objetivos de eficiência e satisfação, no contexto de usabilidade, sejam atingidos. Nielsen e Budiu (2013) classificaram a usabilidade como um atributo de qualidade que avalia a facilidade de uso das interfaces pelos usuários. Para esses autores, usabilidade também se refere aos métodos para melhorar a facilidade de utilização durante o processo de *design*, não podendo ser considerada uma propriedade singular ou unidimensional de uma interface.

A usabilidade de interfaces de dispositivos móveis é diferenciada, pois, quando se trata desses dispositivos, as limitações físicas devem ser consideradas. Por exemplo, as telas dos *smartphones* são consideravelmente menores que as de computadores pessoais (Rauch 2011). Em seus estudos sobre desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, 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 outras limitações, tais como bandas de acesso menores, poder de processamento e memória reduzidos e diferenças entre os métodos de entradas de dados, quando comparados a computadores pessoais. Harrison, Flood e Duce (2013) realizaram uma revisão dos modelos de usabilidade para *smartphones* e apontaram que a usabilidade 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, podendo ser medida por meio da avaliação dos participantes para identificar se conseguem concluir um conjunto de tarefas especificadas. A eficiência é a capacidade de o usuário completar uma tarefa com rapidez e precisão. Este atributo se reflete na produtividade de um usuário durante o uso do aplicativo. Eficiência pode ser medida de várias maneiras, tais como o tempo para completar determinada tarefa ou o número de teclas necessárias para completar determinada tarefa. A satisfação é a percepção do nível de conforto conferido ao usuário e o quanto é agradável para ele a utilização do *software*. No entanto, quando se trata de idosos, Mol (2011) afirma que deve ser dado um tratamento diferenciado nos quesitos de usabilidade em aplicativos direcionados para esse público. Para reduzir as barreiras de acesso à tecnologia são necessárias soluções que se preocupam com a usabilidade e acessibilidade, pois, a proximidade da tecnologia, mais precisamente na utilização de dispositivos móveis, pode reduzir as limitações e dificuldades proporcionadas pela idade e trazer vários benefícios à vida dos idosos (Wagner, Hassanein e Head 2014).

Atualmente, observa-se, na sociedade contemporânea, uma valorização da informação, que se difunde de forma rápida e intensa por meio de diversas TICs. Em virtude dos benefícios que a informática oferece, tem-se testemunhado um número crescente, tanto em nível nacional quanto mundial, de idosos que se interessam de forma mais acentuada pelo mundo cibernético (Sharples, Taylor e Vavoula 2010). Se, por um

lado, as novas gerações apresentam familiaridade com o uso das inovações tecnológicas que surgem aceleradamente, os idosos encontram-se na contramão, sentindo-se perdidos em meio ao rápido avanço tecnológico que lhes causa estranheza, medo e receio (Ribeiro, Mattedi e Seabra 2015). Alguns indivíduos desta geração sentem-se analfabetos diante das novas tecnologias, revelando dificuldades em entender a nova linguagem e em lidar com os avanços tecnológicos, podendo encontrar complicações até mesmo em questões básicas, por exemplo, o simples fato de fazer uma ligação em um *smartphone*. Ao longo do envelhecimento, diversas competências são desenvolvidas, no entanto, outras são perdidas, sobretudo, a capacidade de se adaptar a novas tecnologias.

## 2. Método

A pesquisa envolveu a participação de jovens e idosos, que atuaram como voluntários. Foram propostas três tarefas distintas (T1, T2 e T3) aos participantes utilizando o assistente virtual Siri. Cada tarefa concluída no assistente foi seguida por um questionário, de forma que três questionários foram aplicados para cada voluntário. O objetivo foi investigar as percepções desses voluntários com relação às tarefas propostas utilizando o assistente virtual. Um quarto questionário foi aplicado com a finalidade de traçar o perfil dos indivíduos. Para garantir a maior qualidade possível das respostas, as tarefas e os questionários foram aplicados sempre na presença dos pesquisadores envolvidos no estudo. Desta forma, 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. Os testes foram realizados nas residências dos participantes ou em seus ambientes de trabalho, e todos concordaram em participar da pesquisa assinando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para a realização da pesquisa, foram selecionados na literatura (Nielsen e Budiu 2013; Shneiderman 2010) os princípios básicos de usabilidade e os aspectos de usabilidade móvel relevantes para pessoas idosas (Carneiro e Ishitani 2014; Díaz-Bossini e Moreno 2014), os quais serviram como base para a elaboração dos questionários. Esses aspectos abrangem tanto questões de usabilidade quanto hedônicas. Desse modo, faz-se necessário levar em consideração as limitações progressivas que ocorrem nos indivíduos idosos. A pesquisa se restringiu em considerar as limitações relacionadas à perda de desempenho da visão, audição, função motora e cognição. Com relação aos aspectos hedônicos, a pesquisa também se preocupou em avaliar a satisfação que os usuários do assistente virtual Siri obtinham ao concluir as tarefas. O Siri foi selecionado como objeto desta pesquisa devido ao fato de ainda não ser um assistente virtual popularizado no Brasil, de modo que, possivelmente, a maioria dos participantes do estudo não possui conhecimento prévio de sua utilização.

Tendo em vista as reduções da cognição, visão e audição que ocorrem com o passar dos anos, foram observados nas tarefas realizadas no assistente virtual, o tempo de aprendizagem, o desempenho e a taxa de erros cometidos pelo usuário. Outros fatores relacionados à redução da cognição também repercutem na sedimentação do conhecimento, pois, com o avanço da idade, o desempenho da memória também é afetado (Bonardi, Souza e De Moraes 2007). A satisfação subjetiva também foi mensurada em cada participante ao realizar a tarefa, a fim de avaliar o quanto os usuários se sentiram satisfeitos ao utilizar a interface do sistema. Cada tarefa realizada

no assistente virtual envolveu a resposta de um questionário relativo à tarefa. O objetivo foi avaliar os critérios de usabilidade definidos no Quadro 1.

O conjunto de questionários foi composto por um grupo inicial de questões, com a finalidade de traçar o perfil de cada voluntário. O conteúdo desse grupo envolveu aspectos tais como: idade, conhecimento e tempo de uso de *smartphones*, finalidade desse 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 utilizando o assistente virtual. Após a realização de cada tarefa, foi aplicado um questionário contendo 19 questões com respostas segundo a escala Likert de cinco pontos, que englobavam os critérios de usabilidade considerados no estudo. Foi abordada também uma questão sobre a conclusão das tarefas, para servir como instrumento de avaliação, juntamente com a análise do tempo demandado para a realização das mesmas. As questões relativas aos critérios de usabilidade definidos encontram-se listadas no Quadro 2.

Quadro 1 – Critérios de usabilidade e suas definições.

<b>Tempo de aprendizagem</b>	Tempo necessário para que o usuário aprenda a executar as atividades propostas dentro do sistema (Nielsen e Budiu 2013; Shneiderman 2010).
<b>Desempenho</b>	Tempo necessário para que o usuário execute as atividades propostas dentro do sistema (Nielsen e Budiu 2013; Shneiderman 2010).
<b>Taxa de erros cometidos pelo usuário</b>	Erros que os usuários cometem ao executar cada tarefa (Nielsen e Budiu 2013; Shneiderman 2010).
<b>Sedimentação do conhecimento por experiência</b>	Facilidade para que um usuário execute novamente a tarefa depois de tê-la realizado pela primeira vez (Nielsen e Budiu 2013; Shneiderman 2010).
<b>Satisfação subjetiva</b>	Métrica para analisar o quanto os usuários gostaram de utilizar as interfaces do sistema (Nielsen e Budiu 2013; Shneiderman 2010).

Quadro 2 – Questões relativas aos critérios de usabilidade.

<b>Critério</b>	<b>Questões</b>
<b>Tempo de aprendizagem</b>	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) Eu posso compreender rapidamente a maioria das informações apresentadas na tela? 5) Precisou aprender muitas coisas para realizar as tarefas?
<b>Desempenho</b>	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?
<b>Taxa de erros cometidos pelo usuário</b>	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 auxiliou para conseguir solucionar o erro?
<b>Sedimentação do conhecimento por experiência</b>	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?
<b>Satisfação subjetiva</b>	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?

## 2.1 Pesquisa de Campo

A pesquisa fez observação de indivíduos de dois grupos de idades distintas, selecionados aleatoriamente, abrangendo tanto pessoas jovens como adultas, na faixa de 17 a 29 anos, quanto pessoas mais velhas, com idades variando entre 60 e 85 anos. Houve, então, a composição de dois grupos: um composto por não idosos e outro por idosos (acima de 60 anos). Ambos os grupos foram compostos por 30 voluntários cada, totalizando 60 participantes. A média de idade do grupo de participantes não idosos foi de 23,6 anos, com desvio padrão de 3,6 anos. Entre os idosos, a média de idade foi de 71 anos, com desvio padrão de 8,2 anos.

O perfil dos participantes não idosos se mostrou diversificado, sendo composto por estudantes do Ensino Médio, universitários e trabalhadores. Entre estes, 97% responderam que utilizam *smartphones* diariamente, com uma média de tempo de uso diário de 3 horas e 57 minutos. Os interesses no uso variaram entre acessar redes sociais, utilizar aplicativos diversos, realizar pesquisas na Internet, realizar ligações, realizar 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. Entre os que utilizam ou já utilizaram o dispositivo, a média diária de uso foi de 1 hora e 53 minutos. Quanto à formação, 46,7% dos participantes idosos 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 participantes não idosos.

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 de um compromisso, por exemplo, “Reunião na próxima quarta-feira”. Os voluntários receberam as orientações contendo os passos necessários para a execução das tarefas. Antes de iniciar cada tarefa, cada voluntário leu todas as orientações e, posteriormente, seguiu para sua execução. A contagem do tempo de execução de cada tarefa foi realizada pelos pesquisadores do estudo, cronometrando o tempo em segundos. Em seguida, o participante respondeu um questionário respectivo àquela tarefa. 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 virtual Siri, encontrar informações ou executar passos.

## 3. Discussão dos Resultados

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.

As conclusões com relação aos resultados obtidos no experimento iniciam com diferenças evidentes no desempenho dos dois grupos. Os voluntários idosos concluíram as três tarefas com uma média de 552 segundos; o grupo de jovens, com uma média de apenas 38 segundos (Figura 3), ou seja, as pessoas jovens concluíram as mesmas tarefas que os idosos em um tempo quase 15 vezes menor.

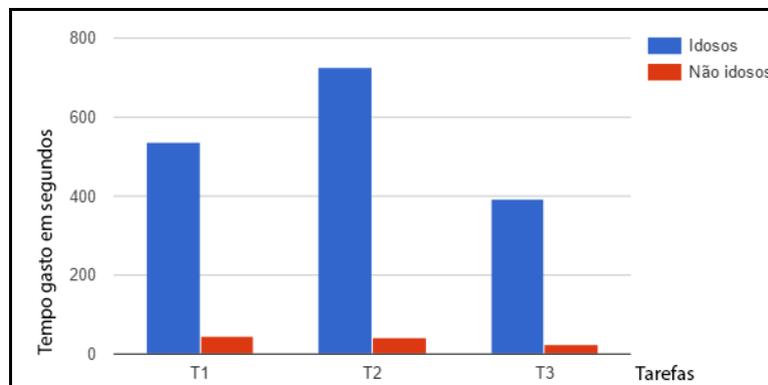


Figura 1 – Tempo gasto para a realização das tarefas entre idosos e não idosos.

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 totalmente* que o assistente virtual tornou mais rápida a execução da tarefa, o que representa uma queda se comparada à porcentagem da T1, que foi de 20%. 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.

Sobre a **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. 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.

Nas questões que visavam 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 2, 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 também influencia a **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.

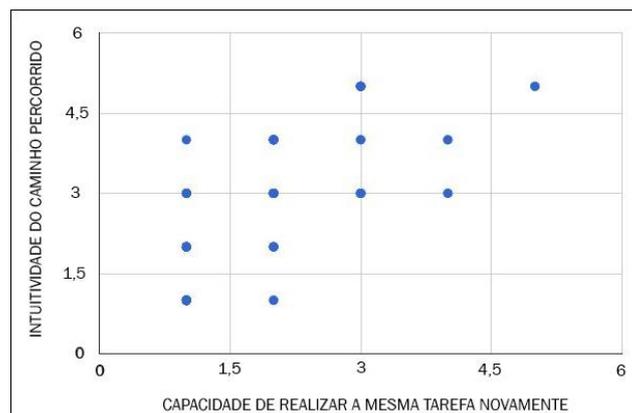


Figura 1 – Relação entre *capacidade de realizar a mesma tarefa novamente* (Q13) e *intuitividade do caminho percorrido para concluir a tarefa* (Q15) obtidas nos questionários referentes às tarefas T1, T2 e T3.

#### 4. Considerações Finais

Este trabalho buscou analisar o impacto no desempenho de idosos no uso do assistente virtual Siri em comparação com pessoas jovens. 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 jovens. Assim, a exemplo de outros estudos, ficou evidente que a idade exerceu influência na usabilidade do assistente virtual Siri, provavelmente devido às reduções progressivas das capacidades cognitivas e motoras.

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.

## Referências

- Bonardi, G.; Souza, V. B. A.; de Moraes, J. F. D. (2007). Incapacidade funcional e idosos: um desafio para os profissionais. *Scientia Medica*, v. 17, n. 3, p. 138-144.
- Carneiro, R. V.; Ishitani, L. (2014). 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.
- Coursaris, C. K.; Kim, D. J. (2011). A meta-analytical review of empirical mobile usability studies. *Journal of Usability Studies*, v. 6, n. 3, p. 117-171.
- Da Silveira, M. M. *et al.* (2010). Educação e inclusão digital para idosos. *RENOTE*, v. 8, n. 2.
- Díaz-Bossini, J. M.; Moreno, L. (2014). Accessibility to mobile interfaces for older people. *Procedia Computer Science*, v. 27, p. 57-66.
- Falaki, H. *et al.* (2010). Diversity in smartphone usage. In: *Proceedings of the 8th International Conference on Mobile Systems, Applications, and Services*. ACM, p. 179-194.
- Gonçalves, V. P. (2010). Um estudo sobre o design, a implementação e a avaliação de interfaces flexíveis para idosos em telefones celulares. *Tese de Doutorado*. Universidade de São Paulo.
- Harrison, R.; Flood, D.; Duce, D. (2013). Usability of mobile applications: literature review and rationale for a new usability model. *Journal of Interaction Science*, v. 1, n. 1, p. 1-16.
- Hornbæk, K. (2006). Current practice in measuring usability: Challenges to usability studies and research. *International Journal of Human-Computer Studies*, v. 64, n. 2, p. 79-102.
- IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acessado em: agosto 2017.
- iOS 9. *Siri*. Disponível em: <<http://www.apple.com/br/ios/siri/>> Acessado em: setembro 2017.
- Mol, M. A. (2011). 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.
- Nasri, F. (2008). O envelhecimento populacional no Brasil. *Einstein*, v. 6, n. Supl 1, p. S4-S6.
- Nielsen, J.; Budiu, R. (2013). *Mobile usability*. MITP-Verlags GmbH & Co. KG.
- Oinas-Kukkonen, H. *et al.* (2003). Developing Successful Mobile Applications. In: *International Conference on Computer Science and Technology (IASTED)*, Cancun, Mexico, pp 50-54.
- Pattison, M.; Stedmon, A. W. (2006). Inclusive Design and Human Factors: Designing Mobile Phones for Older Users. *PsychNology Journal*, v. 4, n. 3, p. 267-284.
- Rauch, M. (2011). 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.
- Ribeiro, S. C.; Mattedi, A. P.; Seabra, R. D. (2015). Avaliando a usabilidade de *websites* com ênfase em usuários idosos: um estudo de caso. *RENOTE*, v. 13, n. 2.
- Sharples, M.; Taylor, J.; Vavoula, G. (2010). A theory of learning for the mobile age. In: *Medienbildung in neuen Kulturräumen*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, p. 87-99.
- Shneiderman, B. (2010). *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction*. Pearson Education India.
- Wagner, N.; Hassanein, K.; Head, M. (2014). The impact of age on website usability. *Computers in Human Behavior*, v. 37, p. 270-282.