



EXPERIÊNCIA DE USUÁRIO NA AUTENTICAÇÃO EM TV DIGITAL

por

José Araújo da Silva Neto

Trabalho de Graduação



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CIN – CENTRO DE INFORMÁTICA
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
www.cin.ufpe.br

RECIFE, FEVEREIRO DE 2015



**UFPE - UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CIN - CENTRO DE INFORMÁTICA
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

José Araújo da Silva Neto

EXPERIÊNCIA DE USUÁRIO NA AUTENTICAÇÃO EM TV DIGITAL

Projeto de Graduação apresentado no Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco por José Araújo da Silva Neto, orientado pelo PhD. Carlos André Guimarães Ferraz, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

ORIENTADOR: CARLOS ANDRÉ GUIMARÃES FERRAZ.

RECIFE, FEVEREIRO DE 2015

Agradecimentos

Agradeço a todos que de forma direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e de toda a minha graduação. Em especial, meus agradecimentos a:

Ao meu orientador, professor Carlos Ferraz, pelo interesse, confiança e tempo dedicado a mim.

A Camilla Alves, minha namorada, que durante toda a graduação esteve do meu lado, me dando todo e qualquer apoio necessário.

Ao meu pai, José Araújo Júnior, que foi peça fundamental para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

À minha mãe, Tereza Lopes, por tornar minha vida mais fácil para que pudesse me dedicar à minha graduação.

À minha irmã, Mayara Lopes, por me proporcionar momentos de agradável companhia.

Aos meus familiares, em especial minha avó Maria Matilde, por me fazerem ter certeza de que a família sempre estará do meu lado.

À Universidade Federal de Pernambuco, especialmente ao Centro de Informática, por oferecer todo o suporte necessário para minha formação.

A todos os colegas de trabalho que pude estar junto nesses anos por me ajudarem, mesmo que de forma indireta, em alguma etapa do meu aprendizado. Sem vocês não poderia estar escrevendo este trabalho.

A todos que fizeram parte da turma de Ciência da Computação 2010.2 do CIn/UFPE por proporcionarem momentos de alegria, aprendizado e descontração numa fase tão importante da minha vida.

E por fim, a todos os meus amigos e colegas ainda não citados, que sempre estiveram comigo nos melhores momentos da minha vida. Muito obrigado por torná-la mais feliz.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê”.

Arthur Schopenhauer

Resumo

O sistema de televisão digital cria demandas praticamente inexistentes no sistema analógico. Por este motivo, a autenticação do telespectador, no cenário da televisão digital, será necessária em diversas aplicações. Alguns cenários de utilização dessas aplicações incluem adquirir novos conteúdos, compras on-line, cursos à distância, marcar uma consulta médica, solicitar o resultado do seu exame médico, acessar sua conta bancária, oferecer votação eleitoral pela televisão sem ter que sair de casa, gravar conteúdos selecionados no conversor digital. Na TV analógica, assistir TV é basicamente uma experiência passiva enquanto na TV Digital teremos novas perspectivas de serviços interativos, portanto, é muito importante a autenticação. O objetivo desse trabalho é estudar e analisar como as diversas maneiras de autenticação de usuário influenciam na experiência do mesmo ao se utilizar a TV Digital. Serão testados quatro métodos: reconhecimento facial, reconhecimento por voz, impressão digital e senha; e todos numa nova forma de interação: utilizando um dispositivo móvel. Telefones celulares do tipo *smartphones* estão sendo cada vez mais utilizados e seus fabricantes tem investido significativamente no desenvolvimento de um número crescente de recursos e funcionalidades pelo fato dos dispositivos móveis serem muito mais robustos que controles remotos padrão e terem seu uso já bastante difundido.

Palavras-chaves: Experiência do Usuário, Métodos de Autenticação, TV Digital, Avaliação.

Abstract

The digital television system creates demands practically nonexistent in the analogical system. For this reason, the viewer authentication, in the digital television scenario, is required in many applications. Some of these applications use scenarios include acquiring new content, online shopping, distance learning courses, make an appointment, request the result of his medical examination, access a bank account, offering electoral vote on television without having to leave home, record selected content in the digital converter. In analogical TV, watching TV is basically a passive experience while in digital TV will have new opportunities for interactive services, so authentication is very important. The aim of this work is to study and analyze the various ways of user authentication influence the experience when using Digital TV. Will be tested four methods: facial recognition, voice recognition, fingerprint and password; and all in a new form of interaction: using a mobile device. Smartphones are being increasingly used and their manufacturers have significantly invested in the development of a growing number of features and functionality by the fact that mobile devices are much more robust than standard remotes and their use already established.

Keywords: User experience, Authentication Methods, Digital TV, Evaluation.

Índice

1. Introdução	16
1.1. Motivação	16
1.2. Objetivos	17
1.3. Estrutura do Trabalho.....	18
2. Experiência do Usuário.....	19
2.1. Conceituação	20
2.2. Avaliação.....	20
3. Metodologia de Avaliação Utilizada.....	23
3.1. Protocolo Verbal (<i>Thinking Aloud</i>).....	23
3.2. Observação em Campo	23
3.3. Questionário	24
4. Dispositivos Móveis Como Forma de Interação.....	25
5. Métodos de Autenticação na TV Digital	27
5.1. Impressão Digital.....	27
5.2. Reconhecimento Facial.....	28
5.3. Planta do Pé.....	29
5.4. Impressão de Mão.....	30
5.5. Reconhecimento por Voz.....	30
5.6. Login e Senha	31
5.7. Matriz de Autenticação.....	31
5.8. RFID	32
6. Avaliando os Métodos de Autenticação na TV Digital.....	35
6.1. Login e Senha	35
6.2. Reconhecimento Facial.....	38
6.3. Impressão Digital.....	39
6.4. Reconhecimento por Voz.....	41
7. Resultados	43
8. Conclusões e Trabalhos Propostos	48

8.1. Trabalhos Futuros.....	48
Referências Bibliográficas	50
APÊNDICE A	55
APÊNDICE B	56

Lista de Figuras

Figura 1 – Tela de Autenticação por Impressão Digital.....	28
Figura 2 - Autenticação por Reconhecimento Facial.....	29
Figura 3 - Representação de uma Planta de Pé	29
Figura 4 – Reconhecimento Biométrico Baseado na Mão	30
Figura 5 - Tela de Login e Senha do Sistema de TV Digital.....	31
Figura 6 - Cartões com Matriz de Autenticação	32
Figura 7 - Tela de Autenticação por Matriz de Autenticação.....	32
Figura 8 - Sistema RFID	33
Figura 9 - Telas de Autenticação por Senha	33
Figura 10 - Linkando Telas Com o InVision.....	33
Figura 11 - Fluxo das Telas de Reconhecimento Facial	38
Figura 12 - Máscaras Utilizadas para Burlar o Sistema de Reconhecimento Facial.	33
Figura 13 - Fluxo das Telas de Impressão Digital	40
Figura 14 - Tecnologia do Touch ID	41
Figura 15 – Autenticação Utilizando Comando por Voz.....	42
Figura 16 - Testes com os Usuários.....	43

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Cenário de Autenticação em TV Digital	22
Tabela 2 - Fatores do Contexto de Uso	22
Tabela 3 - Classificação Final dos Métodos de Autenticação.....	34
Tabela 4 - Perfis dos Usuários Testados	35
Tabela 5 - Média de Notas da Simplicidade do Método	44
Tabela 6 - Média de Notas da Velocidade do Método	45
Tabela 7 - Média das Notas de Confiança no Método.....	46
Tabela 8 - Votos por Melhor Método.....	47

1. Introdução

Neste capítulo será apresentada a motivação para a realização deste trabalho, assim como os objetivos esperados e como este trabalho foi estruturado, a fim de facilitar o entendimento.

1.1. Motivação

Segundo dados do IBGE, hoje em dia, 88% das residências brasileiras possuem mais de um morador e mais de 95% possuem, pelo menos, um aparelho televisivo (IBGE, Censo Demográfico 2010).

Com esses dados, facilmente se obtém a taxa de que cerca de 84% de todas as residências do Brasil possuem mais de um morador e pelo menos um aparelho de televisão.

Cada morador deste tem um perfil diferenciado, com interesses e gostos exclusivos e que os diferenciam uns dos outros, tornando-os únicos entre os outros seres (PARMEGGIANI, 2013).

Com o sistema de televisão digital, demandas praticamente inexistentes no sistema analógico agora são reais. Por este motivo, a autenticação do telespectador, no cenário da televisão digital, será necessária em diversas aplicações.

Alguns cenários de utilização dessas aplicações incluem adquirir novos conteúdos, compras on-line, cursos à distância, marcar uma consulta médica, solicitar o resultado do seu exame médico, acessar sua conta bancária, oferecer votação eleitoral pela televisão sem ter que sair de casa, gravar conteúdos selecionados no conversor digital (ZOLEZI et al., 2012).

Para Huntington (2009), autenticar um usuário é o processo de verificar se este é quem afirma ser e pode ser realizada de três formas:

1. Utilizando algo que, teoricamente, somente aquele usuário conhece (senha);
2. Utilizando algo que, teoricamente, somente o usuário tem (*token* de segurança);
3. Utilizando algo que, teoricamente, somente o usuário possui (dado biométrico).

Na TV analógica, assistir TV é basicamente uma experiência passiva enquanto na TV Digital teremos novas perspectivas de serviços interativos, portanto, é muito importante a autenticação.

O problema que o ocorre é o seguinte: na teoria tudo está muito bem, porém, quando algum sistema de autenticação entra no mercado diversas variáveis irão agir pra definir o sucesso ou fracasso daquela tecnologia.

Como os sistemas que usamos hoje estão cada vez mais poderosos e complexos, não podemos simplesmente pensar no nossos sistemas como sendo uma coisa isolada, visto que para todos eles é necessário uma iteração humano-computador. Empresas podem falir unicamente pelo fato de seus sistemas serem difíceis de usar ou chatos.

Por todos estes motivos citados, a usabilidade e a avaliação da experiência do usuário vem recebendo uma crescente atenção através dos últimos anos.

1.2. Objetivos

Acima foi visto a necessidade de se ter uma identificação por parte do usuário que está utilizando a TV Digital, pois agora é possível a interação, enriquecendo a experiência do usuário e tornando-o uma figura mais ativa com relação à televisão (SOARES, 2010), porém, não se pode fazer isto de qualquer forma, visto que o usuário já está acostumado a ligar a TV atual e começar a assistir a programação. É necessário pensar em uma maneira menos intrusiva possível de se fazer essa autenticação.

O objetivo desse trabalho é estudar e analisar como as diversas maneiras de autenticação de usuário utilizadas por Trigo (2014) influenciam na experiência do mesmo ao se utilizar a TV Digital. No trabalho citado - que tinha como objetivo provar que é possível desenvolver tais soluções de autenticação para sistemas de TV digital, construir os cenários e avaliá-los - foram desenvolvidos os diversos métodos. Neste presente trabalho, serão testados alguns destes métodos visando uma evolução no modelo proposto por Trigo (2014).

O primeiro momento será dedicado a pesquisar os métodos principais de autenticação e definição de contexto. Posteriormente, serão feitos testes de usabilidade e experiência com os protótipos para avaliar a qualidade e definir um nível de aceitação por parte do usuário para cada tecnologia.

1.3. Estrutura do Trabalho

Este trabalho é composto por 8 capítulos. Nos Capítulos 2 e 3, serão mostrados diversos conceitos importantes sobre Experiência do Usuário e a definição utilizada. Será mostrado também como medir e avaliar esta experiência e qual foi a abordagem utilizada neste trabalho.

No Capítulo 4, será apresentado a ferramenta de interação do usuário com a TV, que não será um controle remoto, e sim um *smartphone*. O Capítulo 5 irá expor uma visão geral sobre os oito métodos de autenticação utilizados por Trigo (2014) e suas principais características.

Após toda a base formada, o Capítulo 6 mostrará como foram feitos os testes de avaliação e as ferramentas utilizadas para tal. O resultado dos testes será abordado no Capítulo 7 e, por fim, o Capítulo 8 trará as considerações finais e possíveis trabalhos futuros.

2. Experiência do Usuário

Antes de tudo, é necessário primeiro conhecer a “IHC (Interação Humano-Computador), uma disciplina preocupada com o design, avaliação e implementação de sistemas de computação interativos para uso humano e com o estudo de fenômenos importantes que os rodeiam” (HEWETT et al., 2009)

A IHC, desde sua origem, vem focando quase que totalmente no sentido de minimizar as sensações negativas ao usar uma ferramenta. Percebe-se, então, que o objetivo principal era a análise de tarefas centradas no usuário, baseando-se na usabilidade conceitual (HASSENZAHN et al., 2006).

A ISO 9241-11 conceitua a usabilidade como sendo “capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia¹, eficiência² e satisfação³ em um contexto específico de uso” (ISO 9241-11, 1998). Para Preece et al. (2007), até pouco tempo vários outros pontos de vista era ignorados pela IHC, levando em conta apenas a usabilidade. Porém, com o tempo, nos campos da IHC, a experiência de usuário vem se tornando um ponto de alta relevância.

Law et al. (2009) explicitou que diversos pesquisadores perceberam diversas deficiências no modelo da usabilidade, centrado basicamente no desempenho e aprendizagem do usuário. Com isso, classificaram a experiência do como uma escolha à IHC tradicional.

Passados 20 anos do lançamento feito por Norman, Miller e Henderson (1995), ainda é complicado atribuir um consenso sobre a abrangência da experiência do usuário (LAW et al., 2009). O termo experiência do usuário “[...] não tem mais qualquer significado especial. As pessoas usam-no muitas vezes sem ter ideia do porquê [...]” (MERHOLTZ, 2007).

Porém, independente da abordagem, observa-se que todas possuem uma forte similaridade: o enfoque no usuário na evolução do projeto (KRIPPENDORFF, 2006), tendo como meta oferecer a facilidade de uso do determinado sistema ao usuário em um determinado contexto (MACEDO, 2014).

¹ Consiste na precisão e na realização por completo dos objetivos por parte dos usuários (ISO 9241-11, 1998).

² Corresponde à relação da eficácia com o gasto de recursos, que podem ser físicos, mentais, materiais, entre outros (ISO 9241-11, 1998).

³ Fenômeno relacionado ao uso de um produto, onde se mede o desconforto e o comportamento positivo do usuário (ISO 9241-11, 1998).

2.1. Conceituação

O termo “experiência do usuário” é largamente utilizado por diversos campos, não só de computação e design, gerando diferentes compreensões. A multidisciplinaridade da Experiência do Usuário (UX) cria um ambiente oportuno para a criação de muitas definições sobre o mesmo. Inclusive, o portal *All About UX*⁴ levantou vinte e sete diferentes interpretações sobre UX (MACEDO, 2014).

Para este presente trabalho, será considerado como experiência do usuário a interpretação dada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas:

“Experiência do usuário: emoções, crenças, preferências, percepções, respostas físicas e psicológicas, comportamentos e realizações do usuário que ocorrem antes, durante e depois do uso.”
(ABNT NBR ISO 9241-210: 2011).

Krippendorff (2006) afirma que, de maneira geral, a UX é perspectiva decorrente da interação com um produto, seja antes, durante ou posterior à utilização, visto que as relações entre o sistema o usuário e o contexto não são estáticas. A experiência do usuário é singular para cada indivíduo, já que cada um possui um modelo mental e percepções diferentes, e isto influencia diretamente na UX. Ou seja, pode-se dizer que a experiência do usuário é fortemente associada por tudo que já passou pela vida do usuário, desde a infância até a fase atual (NAUMANN et. al., 2007).

Os projetos que tem em seu desenvolvimento o cuidado com a experiência do usuário possibilitam a intuitividade do uso, além de torná-lo mais simples e fácil, assim como redução de gastos com treinamentos e suporte. Por fim, ainda proporciona uma experiência mais harmoniosa e agradável entre usuário-sistema, que reflete na imagem da marca e do produto (CYBIS et. al., 2007; EIJK et. al., 2012; MAGUIRE, 2001).

2.2. Avaliação

Como já foi identificado o conceito de experiência do usuário e os seus benefícios, precisa-se agora de um método para avaliá-la. A UX, assim como toda

⁴ <http://www.allaboutux.org/ux-definitions>

ciência, apresenta algumas técnicas que possibilitam a sua avaliação a fim de qualificar o uso do sistema por parte do usuário.

A partir do âmbito e do passado da IHC, que conceituou a usabilidade como o principal ponto da experiência do usuário, (AGARWAL; MEYER, 2009), fica fácil entender porque o teste de usabilidade é a ferramenta mais utilizada para avaliar a UX (UNGER; CHANDLER, 2009).

Com o objetivo de analisar as maneiras de interação e comunicação usuário-sistema-contexto, são feitos testes de UX (incluindo testes de usabilidade). Esses testes são constituídos por métodos que tem como foco medir e entender os fatores que estão influenciando o uso e as sensações do usuário (TULLIS & ALBERT, 2008).

Na avaliação, há basicamente dois elementos a serem observados:

1. **Usuário:** Realçando seus aspectos emocionais/sentimentais⁵; e
2. **Sistema:** Antes de mais nada, o produto deve ter utilidade. Portanto, o sistema deve ter um conjunto de funcionalidades que tenham valor para o usuário.

Para este trabalho, por se tratar apenas de uma única tarefa a ser realizada, a da autenticação, não haverá a necessidade de usar o mais variados métodos de avaliação, que envolvem diversas tarefas. O fluxo de testes será sempre da mesma maneira, como apresentada na Tabela 1.

Portanto, para a escolha dos métodos de avaliação, foi levado em conta o cenário de uso, assim como o grau de desenvolvimento do projeto, tempo e recurso disponíveis, acesso aos usuários e as necessidades do projeto. Maguire (2001) elenca também elementos a serem levados em conta no contexto do uso deste trabalho, apresentados na Tabela 2.

⁵ Alguns dos sentimentos avaliativos são: aceitabilidade, conforto, conveniência, confiança, atratividade, preferência, satisfação, stress, excitação, dentre outros.

Tabela 1 - Cenário de Autenticação em TV Digital

Autenticação em TV Digital	
Ambiente	
Uma sala contendo um televisor com TV Digital e um <i>smartphone</i> .	
Cenário	
<ul style="list-style-type: none"> • Telespectador abre a aplicação de controle remoto para <i>smartphone</i>. • Aparecem na tela informações para a autenticação do usuário. • Após identificar o usuário cadastrado, o sistema o autentica para permitir o acesso aos serviços disponíveis na TV. 	

Fonte: TRIGO, 2014 (Adaptado pelo autor)

Tabela 2 - Fatores do Contexto de Uso

Grupo de Usuários	Tarefas	Ambiente Técnico	Ambiente Físico
Habilidades;	Lista de tarefas;	Hardware;	Som;
Conhecimento da tarefa;	Objetivo;	Software;	Ambiente visual;
Treinamento;	Resultado;	Outros equipamentos,	Mobiliário;
Qualificações;	Passos;		Postura do usuário;
Habilidades Linguísticas;	Frequência;		
Idade e Gênero;	Importância;		
Motivações.	Duração;		
	Dependências.		

Fonte: MAGUIRE, 2001 (Adaptado pelo autor)

3. Metodologia de Avaliação Utilizada

Difícilmente é utilizado apenas uma técnica para medição da experiência do usuário. Na grande maioria das vezes, várias ferramentas são utilizadas a fim de aumentar a quantidade de informações diferentes capturadas. Com isso, o especialista terá maior nitidez dos problemas (ANNETT & STANTON, 2000).

A seguir será definido os métodos que serão utilizados, baseados em Jordan (1998).

3.1. Protocolo Verbal (*Thinking Aloud*)

O método Protocolo Verbal, também chamado de *Thinking Aloud* ocorre com um usuário que é instruído a verbalizar tudo que está fazendo e pensando enquanto usa o sistema. No caso deste trabalho, os mesmos serão instruídos a realizarem a autenticação.

Uma das grandes vantagens desse método é que, além de descobrir quais problemas os usuários se depararam, ele mostra porque esses problemas aconteceram. Outra vantagem é que com apenas poucos participantes o investigador pode obter bastante informação, visto que cada usuário provê uma rica quantidade de evidências sobre o uso (JORDAN, 1998).

Uma desvantagem é que se a pessoa for tímida ou não souber verbalizar seus pensamentos ela pode não ser muito útil e outra que ocorre com certa frequência é que os participantes, ao saberem que estão sendo observados, tendem a pensar um pouco mais sobre o que fazem, mostrando algo que não é o que acontece naturalmente.

Por esse motivo, é muito importante a Observação do Usuário.

3.2. Observação em Campo

A Observação em Campo é tem como objetivo coletar informações sobre comportamento e performance do usuário, de forma precisa e sistemática, no contexto de tarefas específicas durante a atividade (ISO TR 16982, 2002). A Observação em Campo nada mais é que observar o usuário no seu ambiente, não em um ambiente de testes controlado.

A grande vantagem desse método é que o investigador observará todas as reações, expressões e falas do usuário, tentando externar mesmo algo que não

tenha sido dito, que é muito comum por sinal. Além de conseguir extrair mais da realidade, pelo fato do usuário estar no ambiente de uso da sua TV Digital.

3.3. Questionário

A terceira forma de avaliação será um Questionário de Pós-Uso, que são métodos de avaliação que reúnem a opinião dos usuários acerca do sistema, podendo ter maior flexibilidade e envolvendo interação direta com o entrevistador.

4. Dispositivos Móveis Como Forma de Interação

Até então, o uso do controle remoto sempre foi visto com muito bons olhos por todos os usuários de TV, tanto a tradicional TV Analógica como a nova TV Digital. Com o passar dos tempos, diversas emissoras de sinal televisivo foram surgindo, fazendo com que a invenção do controle remoto o tornasse imprescindível.

Entre as causas que tornaram o controle remoto a ferramenta de interação mais corriqueira entre o telespectador e a TV está o fato de que, com o mesmo, foi prescindível a locomoção do usuário até o aparelho televisivo para efetuar alguma ação, elevando, assim, a comodidade de quem assiste (MONTEZ, BECKER, 2005). “Por este motivo, a invenção do controle remoto foi uma das maiores evoluções da TV na sua história.” (MARTINS JR., 2014).

Para Martins Jr. (2014), com a popularização do sistema digital, que tem entre os vários motivos que fundamentaram sua proposta a interatividade, a participação do usuário passa a tornar-se mais ativa em relação ao conteúdo sendo transmitido. Portanto, logo foi percebido que a utilização de controles remotos pode ser estendida e facilitada utilizando conceitos de computação ubíqua na construção de interfaces mais naturais que utilizem dispositivos pessoais do tipo *smartphones*.

Telefones celulares do tipo *smartphones* estão sendo cada vez mais utilizados, e seus fabricantes tem investido significativamente no desenvolvimento de um número crescente de recursos e funcionalidades pelo fato dos dispositivos móveis serem muito mais robustos que controles remotos padrão e terem seu uso já bastante difundido.

No Brasil, segundo dados da consultoria *Morgan Stanley* e publicados pela revista Exame, já são 70 milhões de *smartphones*⁶ e segundo dados levantados pela IDC Brasil, de julho a outubro de 2014 foram vendidos 15,1 milhões de *smartphones* no país, um crescimento de 49% em relação ao mesmo trimestre do ano de 2013⁷.

Há diversos estudos recentes, também, que visam transformar o dispositivo móvel inteligente não em apenas um controle remoto, mas como uma segunda tela, visto que a interatividade, que nativamente é visualizada na tela da televisão, pode

⁶ Link para a matéria: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/brasil-e-o-quarto-pais-do-mundo-em-numero-de-smartphones>>

⁷ Link para a matéria: <<http://www.tecmundo.com.br/celular/69681-venda-smartphones-brasil-bateu-recorde-no-terceiro-trimestre-2014.htm>>

ser utilizada apenas por um único usuário, aquele que possui o controle remoto naquele momento.

Para Simon (2013), “Como a televisão é de uso coletivo, esta limitação não se enquadra no contexto da televisão. É preciso criar soluções para que todos os telespectadores possam usufruir da interatividade, quando ela estiver disponível, e uma das propostas é o uso de uma segunda tela, que torna a experiência coletiva da televisão individual em cada dispositivo.”

5. Métodos de Autenticação na TV Digital

Autenticação é o ato de estabelecer ou confirmar algo (ou alguém) como autêntico, isto é, que reivindica a autoria ou a veracidade de alguma coisa. Segundo Priberam (2013), é definido como um ato ou efeito de autenticar, que significa "declarar autêntico" (do latim *authenticus*, que é o verdadeiro). De maneira sucinta, autenticação consiste em legitimar o usuário para poder liberar seu acesso ao sistema.

Os métodos testados por Trigo (2014) foram levantados e divididos em três categorias:

- Biometria;
- Formulário; e
- Rastreamento.

A biometria é bastante conhecida e consiste em identificar um usuário baseando-se numa estrutura biológica ou comportamental do usuário. Alguns dos métodos de autenticação biométrica são (TRIGO, 2014):

- Impressão Digital;
- Reconhecimento Facial;
- Planta do Pé;
- Impressão da Mão; e
- Reconhecimento por Voz.

A categoria Formulário são métodos de autenticação com fornecimento direto de informações. Dois exemplos são:

- Login e Senha; e
- Matriz de Autenticação.

A categoria rastreamento engloba métodos de autenticação baseado em dispositivos físicos que se comunicam por ondas de rádio. Como exemplo temos o RFID.

A seguir esses métodos serão melhor explicados.

5.1. Impressão Digital

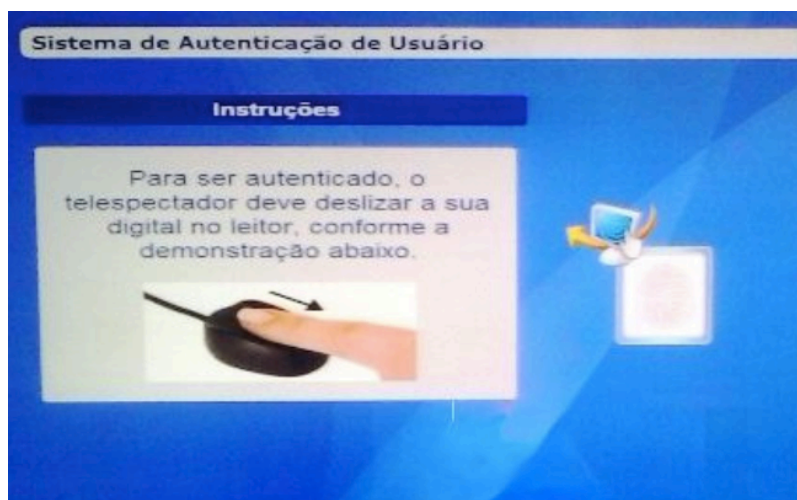
Formada por dobras da pele, a impressão digital é encontrada tanto nos pés como nas mãos (MAZI, 2009). Pelo fato de apresentar diferentes níveis no tecido -

as elevações são chamadas de papilas, que são separadas pelos vales -, é possível, facilmente, obter o desenho da linha de cada pessoa e classificá-la.

Duas características importantes também são a unicidade, ou seja, não existem duas pessoas com impressões digitais iguais e a imutabilidade, que significa que a impressão digital de uma pessoa nunca irá mudar, do nascimento à morte.

A Figura 1 ilustra a imagem de uma impressão digital.

Figura 1 – Tela de Autenticação por Impressão Digital



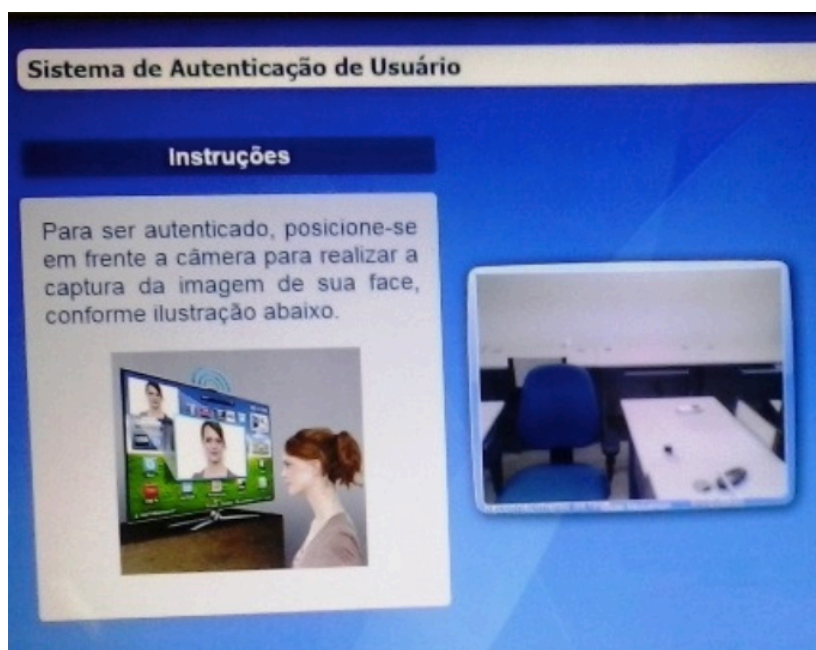
Fonte: (TRIGO, 2014)

5.2. Reconhecimento Facial

O reconhecimento facial, como o nome sugere, é reconhecer o usuário pela sua face. É necessário, portanto, uma câmera que consiga identificar o rosto do usuário e classificá-lo.

Para detecção de face, diversas variáveis são utilizadas, como formato do rosto, distância dos olhos, cor da pele, ângulo dos olhos, sobrancelhas, nariz, lábios, entre outros (TRIGO, 2014). Atualmente, os métodos mais avançados já levam em conta variações na iluminação com as deformações causadas por expressões faciais e com sombreamento parcial, mas as variações temporais causadas pelo efeito do envelhecimento em longo prazo ainda são um desafio (KREVATIN, 2010).

A Figura 2 mostra a tela usada no sistema de TV Digital desenvolvido por Trigo (2014).

Figura 2 - Autenticação por Reconhecimento Facial

Fonte: (TRIGO, 2014)

5.3. Planta do Pé

Em Nose et al. (2009) foi proposto um método de identificação que se baseia na planta do pé, uma área da biometria pouco explorada até então. Para obter os dados é necessário um tapete sensor, distribuído em uma matriz de 4 x 10 sensores de fibra ótica.

A classificação acontece baseando-se nas áreas que impõe mais pressão no tapete (dedo, calcanhar, etc.) e a intensidade dessa pressão. A Figura 3 mostra a representação da planta de um pé.

Figura 3 - Representação de uma Planta de Pé

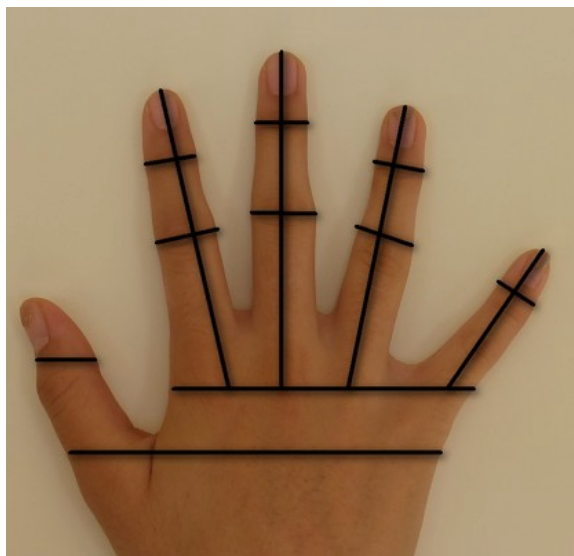
Fonte: <<http://www.schwarzforensic.com>>

5.4. Impressão de Mão

Um sistema de reconhecimento de imagens tem como base o formato da mão, sendo analisado por reconhecimento de imagens da palma da mão (KREVATIN, 2010). Até a década passada era necessário instrumentos feitos especialmente para a extração dessa característica, porém, pesquisas recentes buscam adquirir as informações da palma da mão em movimento e com uma câmera comum (TRIGO, 2014).

Essas abordagens se encaixam nos cenários de autenticação em TV Digital já que podem ser combinados com reconhecimento facial. A TV deve ser equipada com uma câmera e a idéia é que o acenar das mãos dos usuários na frente da TV e do sistema o reconhece com base em suas características faciais e de mão (KREVATIN, 2010). A Figura 4 ilustra uma etapa do processo de autenticação pela impressão da mão, que é a da extração da geometria.

Figura 4 – Reconhecimento Biométrico Baseado na Mão



Fonte: <<http://wikipedia.org>>

5.5. Reconhecimento por Voz

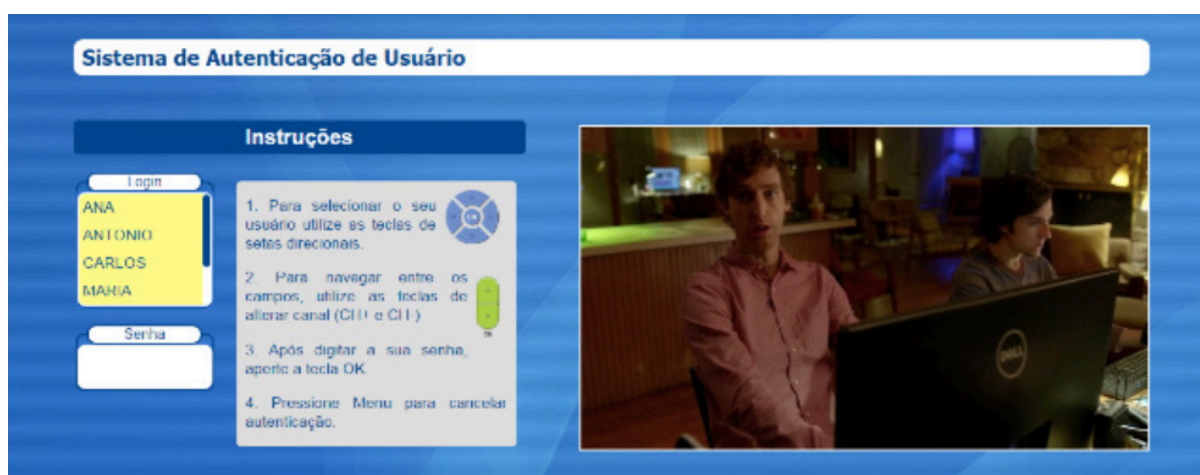
De acordo com Magalhães (2003), a autenticação por voz é baseada nas características físicas, consideradas únicas, de cada indivíduo. O usuário fornece oralmente palavras e frases que fornecem um conjunto de características suficientes para permitir a autenticação ou a identificação do usuário.

Uma grande vantagem do reconhecimento por voz é devido ao baixo custo necessário, necessitando apenas de um microfone. No entanto, atualmente a sua aplicação está limitada a aplicações com um baixo nível de segurança, devido às variações na voz de um usuário e à baixa precisão dos atuais sistemas de autenticação por reconhecimento de voz (MAGALHÃES, 2003).

5.6. Login e Senha

Provavelmente o meio mais conhecido de autenticação por estar presente quase que na totalidade de páginas da web que necessitam de autenticação. Login e senha nada mais são que um par (ID, senha), conforme Figura 5.

Figura 5 - Tela de Login e Senha do Sistema de TV Digital



Fonte: (TRIGO, 2014)

5.7. Matriz de Autenticação

É parecido com um sistema utilizados por alguns bancos, no qual o cliente recebe um cartão com várias chaves e senhas e, ao tentar realizar alguma operação bancária, o sistema exige que ele identifique qual a senha de uma determinada chave.

No caso da TV Digital, o usuário cadastraria o seu cartão de matriz de autenticação previamente, que ficaria guardado num banco de dados juntamente com os dados dos demais usuários. Ao ligar o aparelho, o sistema solicitará a senha para uma determinada posição do cartão e o usuário deve entrar com a mesma. De

posse dessa senha o sistema faria uma busca e autenticaria o usuário que possuísse aquela senha para aquela determinada chave.

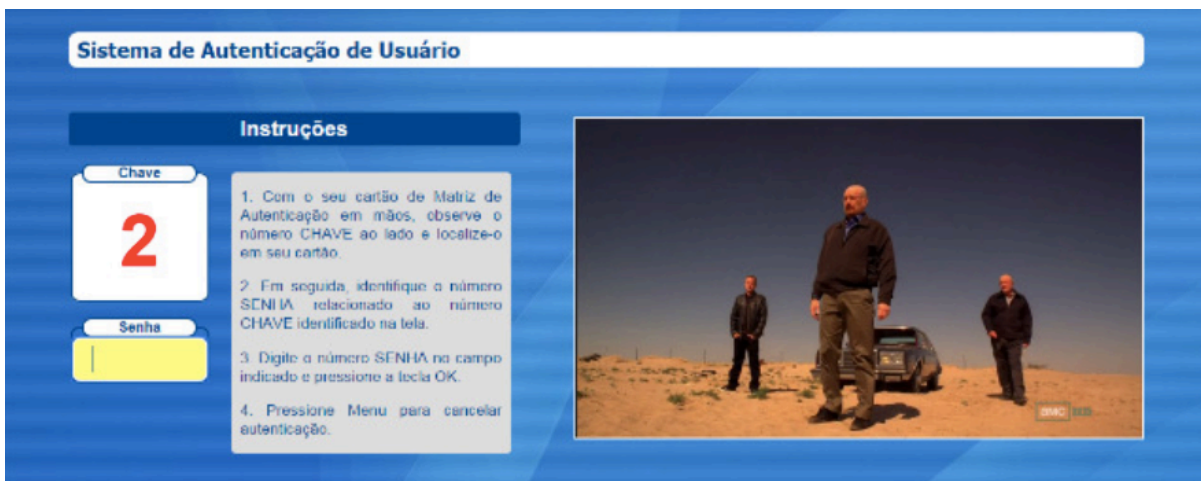
A Figura 6 mostra uns exemplos desses cartões enquanto que na Figura 7 mostra a tela de autenticação.

Figura 6 - Cartões com Matriz de Autenticação

chave	senha	chave	senha	chave	senha	chave	senha	chave	senha	chave	senha
1	410	6	568	11	357	1	014	6	753	11	604
2	258	7	790	12	019	2	852	7	268	12	684
3	987	8	321	13	153	3	789	8	351	13	123
4	456	9	486	14	862	4	654	9	910	14	097
5	951	10	406	15	379	5	159	10	302	15	865

Fonte: (TRIGO, 2014)

Figura 7 - Tela de Autenticação por Matriz de Autenticação



Fonte: (TRIGO, 2014)

5.8. RFID

RFID (*Radio Frequency Identification*) é uma tecnologia que permite a comunicação de uma etiqueta - geralmente acoplada a um cartão⁸ -, com um leitor, que poderá indentificar sua presença utilizando ondas de rádio e autorizar o acesso.

Diversas tecnologias usam por trás o RFID, como algumas lojas em que já é possível pagar sem ir ao caixa, bastando apenas inserir as peças em uma “sacola inteligente”, que nada mais é do que um leitor que identifica as peças presentes. No

⁸ Hoje em dia já existem estudos avançados sobre o uso de etiquetas RFID sob a pele, inclusive empresas já estão a utilizando nos seus funcionários.

transporte público também está presente quando o passageiro encosta seu cartão na máquina que rapidamente identifica o passageiro e debita do seu crédito.

A Figura 8 ilustra um cartão contendo uma etiqueta entrando em contato com um leitor de RFID.

Figura 8 - Sistema RFID



Fonte: <<http://www.visitelecom.asia>>

Todos os métodos de autenticação acima foram testados por Trigo (2014), que resultou na Tabela 3. Para este trabalho levaremos em conta os métodos com as melhores avaliações - com o intuito de melhorar as opções que já parecem ser viáveis - mas também levando em conta a possibilidade do uso do *smartphone* como forma de interação com a TV, visto que isto é uma tendência que já está virando realidade.

Ou seja, serão avaliados os métodos: Reconhecimento Facial, Impressão Digital, Login e Senha e Reconhecimento por Voz.

No próximo capítulo será mostrado um pouco da tendência do uso de dispositivos móveis como forma de interação.

Tabela 3 - Classificação Final dos Métodos de Autenticação

Colocação	Método de Autenticação
1º	Reconhecimento Facial
2º	Impressão Digital
3º	Login e Senha
4º	Reconhecimento por Voz
	Palma da Mão
5º	RFID
6º	Planta do Pé
7º	Matriz de Autenticação

Fonte: (TRIGO, 2014)

6. Avaliando os Métodos de Autenticação na TV Digital

Para realização dos testes, foram escolhidas seis pessoas, de perfis diferentes e, uma característica fundamental, é de estarem nos seus próprios ambientes de utilização da TV, ou seja, nas suas respectivas residências. Todas elas utilizaram os quatro métodos de autenticação a fim de avaliá-los. Na Tabela 4 são mostrados os perfis dos usuários.

Tabela 4 - Perfis dos Usuários Testados

Pessoa	Descrição do Perfil
Pessoa 1	Sexo: Feminino Idade: 20 anos Escolaridade: Superior incompleto
Pessoa 2	Sexo: Masculino Idade: 50 anos Escolaridade: Superior completo
Pessoa 3	Sexo: Feminino Idade: 49 anos Escolaridade: Superior completo
Pessoa 4	Sexo: Feminino Idade: 20 anos Escolaridade: Superior imcompleto
Pessoa 5	Sexo: Feminino Idade: 85 anos Escolaridade: Superior completo
Pessoa 6	Sexo: Masculino Idade: 21 anos Escolaridade: Superior imcompleto

Fonte: (Autor, 2015)

Os usuários eram, inicialmente, apresentados ao contexto do presente trabalho - porém com uma conotação não acadêmica, e sim mercadológica - juntamente com dois cartazes do suposto aplicativo (APÊNDICE A). A ideia foi fazer com que os usuários pensassem em estar utilizando um aplicativo que já estava a venda no mercado e daí obter um *feedback* mais real.

6.1. Login e Senha

Antes de realizar o mesmo experimento realizado por Trigo (2014), foi observado, heurísticamente, que o processo de login e senha poderia ser melhorado

com o intuito de eliminar passos e reduzir a complexidade desse método de autenticação.

No teste desenvolvido por Trigo (2014), o usuário precisa escolher o seu login utilizando o direcional do controle remoto para depois digitar a sua senha, porém, visto que uma residência brasileira tem em média 3,3 pessoas (IBGE, 2010)⁹ - para ser mais exato, 70% das residências brasileiras tem de 2 a 4 pessoas -, cada usuário pode ser identificado unicamente por um código, como funciona em *smartphones*, por exemplo.

A utilização de login e senha é necessário para sistemas que possuem muitos usuários e que a identificação do mesmo não poderia ser feita unicamente pelo código, já que seria necessária a identificação (quem está usando?) para depois a autenticação (você é quem se diz ser?). Esta simples alteração já é capaz de reduzir o tempo de autenticação em até 50%.

Com a nova abordagem, precisando apenas o código de acesso, o aplicativo foi prototipado. A Figura 9 mostra as telas desse experimento.

Figura 9 - Telas de Autenticação por Senha



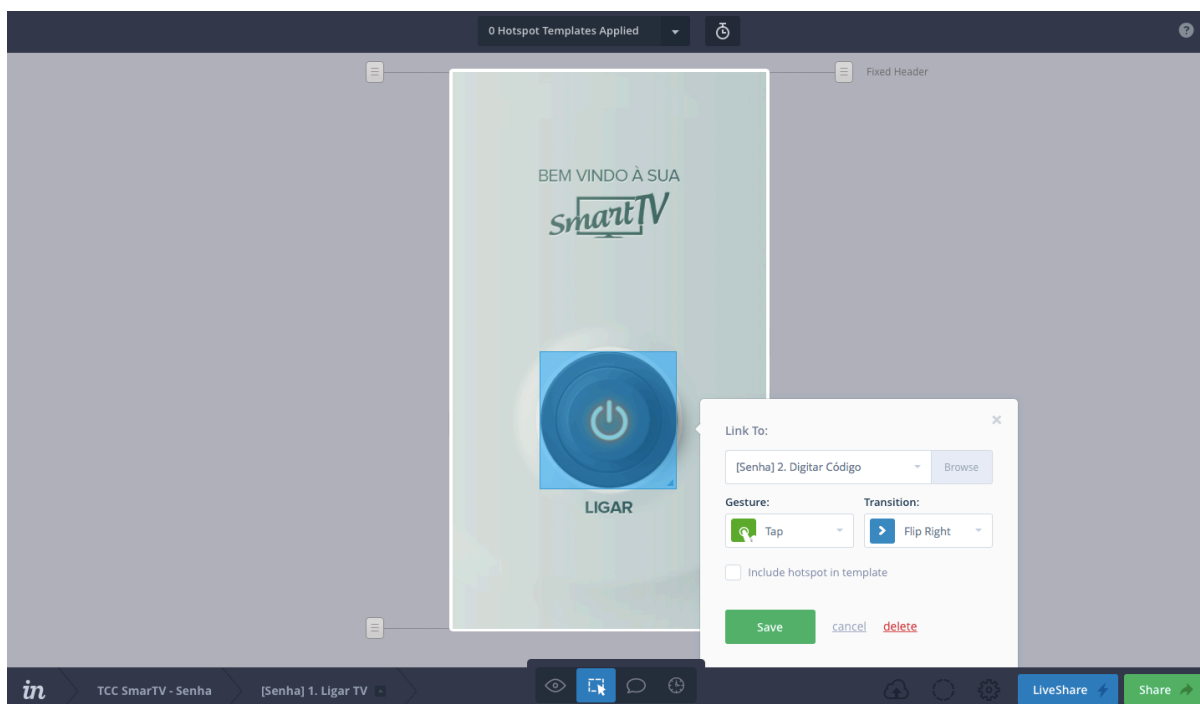
Fonte: (Autor, 2015)

⁹ Link para a matéria: <<http://7a12.ibge.gov.br/vamos-conhecer-o-brasil/nosso-povo/familias-e-domicilios>>

Para o desenvolvimento do teste foi utilizado o aplicativo *InVision*¹⁰, que permite criar um fluxo de uso a partir das telas desenhadas. Com ele, o usuário utiliza o sistema e navega pelas telas interagindo com os botões porém sem nenhuma funcionalidade implementada de fato, o que agiliza bastante a fase de testes e *feedbacks*, visto que ainda não foi gasto nenhum tempo de desenvolvimento. A Figura 10 mostra como é feito o link entre as telas.

É possível também escolher o tipo de transição entre as telas (deslizar, aparecer, dissolver, entre outros) e o tipo de interação do usuário com o botão (tocar, segurar, tocas duas vezes e arrastar para os lados), o que torna o teste muito mais real, ficando até difícil do usuário saber que não está usando um aplicativo real.

Figura 10 - Linkando Telas Com o InVision



Fonte: (Autor, 2015)

Com todo o fluxo gerado é possível exportar para o *smartphone* e utilizá-lo como uma aplicação nativa. Para os testes foi utilizado um iPhone 5s¹¹.

É importante salientar que o método de código (senha) é o mais antigo utilizado por *smartphones* e que está presente até hoje por ser um dos mais seguros com poucos recursos (nenhum *hardware* extra é necessário para tal) e o mais fácil

¹⁰ Link para o aplicativo: <<http://invisionapp.com>>

¹¹ Sobre o iPhone 5s: <<http://www.apple.com/br/iphone-5s/specs/>>

de usar por ser altamente difundido em quase todas as tecnologias que exigem autenticação (como sistemas bancários e internet, por exemplo).

6.2. Reconhecimento Facial

Para a utilização do método de autenticação por reconhecimento facial foi utilizado o recurso *Smart Lock* do Android no dispositivo Moto G. O *Smart Lock* é o novo recurso de segurança implementado pelo Google no Android 5.0 que permite desbloquear o aparelho usando reconhecimento facial.

Para ser possível realizar o teste, a tela de desbloqueio facial foi desenhada de modo a se encaixar perfeitamente na tela de bloqueio do sistema Android. Desse modo, o usuário pensa estar usando a aplicação quando na verdade está apenas na tela de bloqueio. Quando o celular reconhecer o rosto do usuário assumimos que a aplicação da TV reconheceu e a mesma será ligada. A Figura 11 ilustra esse processo.

Figura 9 - Fluxo das Telas de Reconhecimento Facial



Fonte: (Autor, 2015)

É importante salientar que o próprio sistema faz alertas sobre segurança do método de reconhecimento facial. O primeiro ponto levantado é que o método é

menos preciso que um código numérico ou senha, isto é, pode haver falhas no reconhecimento facial. O segundo ponto, ainda mais importante, é de que uma pessoa parecida com o usuário poderá desbloquear a aplicação.

Na internet já é possível encontrar sites como o <http://thatsmyface.com> que reproduzem a face de qualquer pessoa desde que se tenha uma foto de frente. Com essa imagem o sistema gera um objeto em 3D que pode ser impresso e usado para burlar sistemas de reconhecimento facial, como garante Leonardo Selvaggio, o criador do sistema, que já fez diversos testes comprovando a falha desse método biométrico. A Figura 12 mostra as máscaras utilizadas para os testes de segurança.

Figura 12 - Máscaras Utilizadas para Burlar o Sistema de Reconhecimento Facial



Fonte: (THATSMYFACE.COM, 2014)

6.3. Impressão Digital

Para os testes utilizando impressão digital foi necessário utilizar o recurso disponível no iPhone 5s chamado de *Touch ID*. Como o nome sugere, essa tecnologia permite identificar um usuário pelo simples toque do seu dedo, com a leitura de sua impressão digital.

Assim como foi feito no método de reconhecimento facial, a ideia por trás deste teste é simular o aplicativo na tela de bloqueio do dispositivo, levando o usuário a pensar que estava realmente na tela do dispositivo mas estaria apenas numa tela desenhada para se encaixar perfeitamente na tela de bloqueio. Na Figura 13 é mostrado o fluxo das telas.

O método de autenticação por impressão digital já vem sendo utilizado pela Apple há mais de um ano e tá sendo um sucesso. É perceptível pelo número de aplicações que já estão utilizando o *Touch ID* e também pela sensibilidade das aplicações. Aplicações financeiras como o *PayPal* já utilizam a impressão digital como forma de autenticação, assim como a loja da Apple e aplicativos de bancos, não sendo necessário o usuário digitar senha.

A capacidade de leitura em 360 graus faz com que o *smartphone* consiga lê ao simples toque no sensor e em qualquer posição, tornando a aplicação bastante ágil. Quanto à possibilidade de burlagem, a Apple informa que a possibilidade de um usuário se passar por outro é de 1 em 50.000 o que torna praticamente nula a possibilidade. A tecnologia - mostrada na Figura 14 -, também checa a presença de sinais vitais, isto é, não adianta tocar um dedo morto no sensor que o sistema ignora.

Figura 10 - Fluxo das Telas de Impressão Digital



Fonte: (Autor, 2015)

Figura 11 - Tecnologia do Touch ID

Fonte: <<http://apple.com>>

6.4. Reconhecimento por Voz

Assim como nos métodos de reconhecimento facial e impressão digital, foi utilizado o artifício do desbloqueio do aparelho para simular a autenticação no aplicativo de controle remoto da TV digital.

A tela foi desenhada para se enquadrar perfeitamente sob a tela de bloqueio do aparelho Moto G, como mostra a Figura 15. Para o desbloqueio foi utilizada a própria função de desbloquear do Android 5.0, bastando o usuário falar: Ok, Google. É importante salientar que somente a voz cadastrada previamente consegue realizar a função, não adiantando outra pessoa repetir o comando.

A tecnologia de reconhecimento de voz atual é capaz de acertar em 97% dos casos mas ainda é possível burlar. Com gravadores de alta definição é possível se passar por um usuário mas, segundo as companhias que usam biometria de voz, até mesmo as gravações com a mais alta qualidade usam alguma forma de compressão do arquivo que prejudica as frequências mais altas e mais baixas. Qualquer dúvida sobre a veracidade da pessoa, é só exigir um “teste ao vivo”, criando uma nova frase para ser falada pelo usuário (BBC, 2013).

Figura 12 – Autenticação Utilizando Comando por Voz



Fonte: (Autor, 2015)

7. Resultados

De antemão, só foram chamadas pessoas próximas ao pesquisador (todos familiares) para a realização deste experimento, pois como o ambiente foi na casa do usuário, como mostra a Figura 16, elas teriam que se sentir a vontade, tanto para falar quanto para utilizar da maneira mais natural possível.

Figura 13 - Testes com os Usuários



Fonte: (Autor, 2015)

As perguntas feitas no questionário foram, inicialmente, para saber o grau de uso/familiaridade com *smartphones* e o grau de uso da TV. Posteriormente elas tinham que responder quatro perguntas relacionadas a cada um dos quatro métodos de autenticação e no final escolher um como a melhor das maneiras de se autenticar.

O mais importante de tudo foram as observações anotadas a partir do que era falado por cada um dos participantes do experimento. Era possível perceber as preocupações e limitações de cada um. Um método que não trouxe um resultado muito engrandecedor foi o protocolo verbal, visto que a tarefa da autenticação era muito pequena e não havia outros fluxos paralelos possíveis de serem feitos.

As perguntas do questionário (APÊNDICE B) que os usuários precisavam responder sobre cada método tinham sua resposta variando de 1 a 4, onde 1 significa discordo totalmente e 4 significa concordo totalmente. A Tabela 5 mostra a média para as respostas da pergunta: Considero simples o método de...

Tabela 5 - Média de Notas da Simplicidade do Método

Método	Nota
Impressão Digital	4
Reconhecimento por Voz	3,83
Reconhecimento Facial	3,67
Senha	3,33

Fonte: (Autor, 2015)

Como pode-se ver, o método considerado mais simples foi o da impressão digital pois só era necessário encostar o dedo no leitor, sem nem precisar se preocupar com posição do dedo. Outro ponto importante é que, diferentemente do trabalho realizado por Trigo (2014), o leitor fica no mesmo dispositivo e numa posição bastante próxima do botão de ligar e orgânica em relação ao movimento do dedo no smartphone.

É de se observar, também, que todos tiveram um nível de simplicidade, de acordo com os usuários, alto. O método de senha, menor nota média nesse quesito, foi considerado simples por todos, no entanto o que pesou foi a comparação com os outros métodos. Vários falaram que só não deram uma nota maior porque haviam outros mais simples que ele, que não necessitavam vários movimentos.

A Tabela 6 mostra a média para as respostas da pergunta: Considero rápido o método de...

Tabela 6 - Média de Notas da Velocidade do Método

Método	Nota
Impressão Digital	4
Reconhecimento por Voz	3,83
Reconhecimento Facial	3,5
Senha	3,17

Fonte: (Autor, 2015)

Novamente, o método da impressão digital obteve maior nota, sendo considerado o mais rápido. Os métodos de reconhecimento por voz e reconhecimento facial também tiveram uma nota bastante alta, ficando à frente da digitação de senha.

Por razões óbvias, o método de senha ficou por último pois o usuário precisa entrar com os quatro dígitos da senha. Todos os testes tiveram o tempo medido. Em média, o a impressão digital é processada em 0,6s, o de reconhecimento por voz em 1,2s, reconhecimento facial em 1,6s e o de senha em 2,1s. Os usuários não souberam em nenhum momento o tempo medido, votaram apenas por sua percepção.

Percebe-se que a ordem foi exatamente a ordem real. Em relação ao tempo, o que explica a incrível diferença da digital, sendo duas vezes mais rápido que o segundo método, é o fato de não terem acontecido erros. Basta tocar o dedo no sensor e o processamento começa.

Em relação ao facial, aconteceram casos de o rosto não estar alinhado e a câmera demorar pra reconhecer. Em relação à voz, o processamento é relativamente rápido - quando o sistema foi utilizado recentemente -, porém o tempo maior é o da fala. Em relação à senha, principalmente na Pessoa 5 (idosa e não tinha familiaridade com *smartphone*), ocorreram casos de alguns toques não terem ativado o número, que resultavam em senhas com um dígito a menos e complicações no uso.

Em relação à pergunta se eles utilizariam aquele método nas suas TVs, todos responderam sim, com exceção da Pessoa 5, que respondeu não para

reconhecimento facial e senha. Isto é, ela prefere o método atual utilizado (sem autenticação) em detrimento a inserir o novo método testado.

A Tabela 7 mostra a média para as respostas da pergunta: Confiaria em realizar compras com meu cartão de crédito exclusivamente com o método de...

Tabela 7 - Média das Notas de Confiança no Método

Método	Nota
Senha	2,83
Impressão Digital	2,67
Reconhecimento Facial	2,5
Reconhecimento por Voz	2

Fonte: (Autor, 2015)

Essa pergunta foi feita para expor o que os usuários pensam sobre essas formas de autenticação na hora de comprar pela TV. No geral, quase que na totalidade dos entrevistados tiveram receio quando se falava em utilizar esse método para envolver transações financeiras.

Um fato observado é o fato de as maiores notas em relação à confiança foram das pessoas mais novas, que mostra que com o tempo essas tecnologias não terão tantos receios. Já os mais velhos questionaram muito a segurança e estavam sempre pensando se haviam formas de burlar o sistema. A Pessoa 2 chegou até a comentar que não deveria existir nada disso se ainda existem formas de burlar.

Entretanto, um senso comum foi de que, caso houvessem a combinação de mais de uma forma de autenticação ao mesmo tempo, como reconhecimento por voz e facial, tornaria o sistema mais confiável.

Por fim, a Tabela 8 mostra quais opções foram votadas e a quantidade de votos.

Tabela 8 - Votos por Melhor Método

Método	Votos
Impressão Digital	3
Reconhecimento por Voz	2
Reconhecimento Facial	1

Fonte: (Autor, 2015)

O resultado final foi bem condizente com as respostas dadas nas questões anteriores e com as observações feitas. Impressão digital obteve mais votos, ligeiramente à frente do reconhecimento por voz. Essa votação é explicada pelo fato de impressão digital ter sido mais rápido e fácil de utilizar.

Em relação à voz, também bastante simples, um estudo realizado por Ibrahim et al. (2001) mostra que, apesar de serem bastante eficazes, os comandos por voz no contexto de TV digital são subutilizados. Em seu estudo ele afirma que, através de dados subjetivos, usuários preferem outros tipos de interação.

Em comparação com o trabalho desenvolvido por Trigo (2014), mostrado na Tabela 3, o método de impressão digital ficou em segundo lugar por apenas 0,1 ponto, podendo então, facilmente, perceber que é um método que agrada a todos.

O primeiro lugar naquele trabalho ficou apenas em terceiro neste presente. A explicação se dá pelo fato de, no experimento realizado por ele, todos os participantes já sentavam de frente para a câmera, então o risco de estarem fora de quadro era muito baixo, dando um maior conforto no uso e uma maior nota.

A técnica de reconhecimento por voz ficou apenas em quarto lugar na pesquisa de Trigo (2014) mas isto deve-se ao fato de o mesmo não ter completado os experimentos com esse método, ficando então com uma nota a menos e, conseqüentemente, uma menor nota.

8. Conclusões e Trabalhos Propostos

Este trabalho apresentou uma nova visão ao trabalho desenvolvido por Trigo (2014). Enquanto o objetivo de Trigo (2014) foi mostrar que era possível desenvolver tais soluções de autenticação para sistemas de TV digital, construir os cenários e avaliá-los, este trabalho teve como proposta a subida de um degrau a mais.

Por este motivo, nem todos os métodos tiveram a experiência do usuário avaliada - apenas o que apresentaram melhor desempenho no trabalho desenvolvido por Trigo (2014) - e foi utilizado um dispositivo para o qual a tecnologia vem convergindo: A utilização de dispositivos móveis como controle remoto.

A opção pela utilização de um dispositivo móvel pode ser explicada pela grande popularização desses dispositivos, tornando-os dispositivos elementares no dia-a-dia (MARTINS JR., 2011), juntamente com o poder existentes nesses equipamentos, que permite uma gama infinita de aplicações.

Foram realizadas as avaliações de quatro métodos de autenticação de maneira a entregar o principal valor ao usuário e gastar o menor esforço possível com desenvolvimento, caracterizando a maneira ideal de um processo enxuto.

Os dois métodos no qual os usuários sentiram-se mais confortáveis em utilizar foi o de impressão digital e reconhecimento por voz. O método de senha ficou na última posição e tem como explicação o fato de ser um método mais lento e com mais chances de erro.

8.1. Trabalhos Futuros

O principal trabalho a ser realizado decorrente desta pesquisa realizada seria o real desenvolvimento das aplicações com impressão digital e reconhecimento por voz, que tiveram maior aceitação. Com isso seria possível testar num nível mais acima, além de, indispensavelmente, a aplicação conversar com a TV e o usuário poder interagir. Outro trabalho muito interessante seria estudar o uso desse método por um período prolongado de tempo e assim captar informações do uso rotineiro.

Partindo deste princípio, pode-se pensar agora no desenvolvimento da aplicação do controle remoto no *smartphone* com mais recursos e realizar testes de avaliação de experiência utilizando o dispositivo móvel como forma de interação com a TV, não somente a autenticação, como foi realizado este estudo.

Outro fator importante seria uma análise de segurança mais a fundo, com um levantamento bibliográfico focado nestas questões. Como será possível interagir com a TV num nível mais crítico e sensível, com atividades que envolvem dinheiro, é super importante que o método de autenticação seja seguro, pois também serão usados para confirmar compras.

Por fim, seria interessante estudar as possibilidades que surgem ao mudar o paradigma de interação com a TV, aposentando o controle remoto arcaico e trazendo o *smartphone*. A aplicação de segunda tela é uma das novas possibilidades que surgem.

Referências Bibliográficas

AGARWAL, Anshu; MEYER, Andrew. **Beyond Usability: Evaluating Emotional Response as an Integral Part of the User Experience**. 2009. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1520420>>. Acesso em: 16 janeiro 2015.

ANNETT, J.; STANTON, N. A. **Task Analysis**. Taylor & Francis, 2000. Disponível em <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=PFhsFLN3fhkC&oi=fnd&pg=PP1&dq=ANNETT,+J.%3B+STANTON,+N.+A.+Task+Analysis.&ots=zfPZLyseh3&sig=7SLAXWwAuq5qk7OImIGDez2sr44#v=onepage&q=ANNETT%2C%20J.%3B%20STANTON%2C%20N.%20A.%20Task%20Analysis.&f=false>>. Acesso em: 16 janeiro 2015.

BBC BRASIL. **Tecnologia de reconhecimento de voz desponta como arma contra fraude**. 2013. Disponível em <http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2013/11/131112_tecnologia_reconhecimento_voz_fn>. Acesso em: 13 fevereiro 2015.

CARDOSO, Gabriel Cordeiro. **Avaliação de experiência do usuário durante o desenvolvimento de um aplicativo**. Universidade Federal de Santa Catarina. 2013. Disponível em <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/107047>>. Acesso em: 16 janeiro 2015.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. Novatec Editora. 2007. Disponível em <http://www.univasf.edu.br/~jorge.cavalcanti/cap1_livro_ergonomia_usabilidade.pdf>. Acesso em: 16 janeiro 2015.

HASSENZAHN, Marc; TRACTINSKY, Noam. **User experience – a research agenda**. 2006. Disponível em <<https://ccrma.stanford.edu/~sleitman/UserExperienceAResearchAgenda.pdf>>. Acesso em: 16 janeiro 2015.

HEWETT, Thomas et al. **Human-Computer Interaction**. Disponível em <http://old.sigchi.org/cdg/cdg2.html#2_1>. Acesso em: 16 janeiro. 2015.

HUNTINGTON, G. **The business of authentication**. 2009. Disponível em <<http://www.authenticationworld.com>>. Acesso em: 05 janeiro 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em <<http://censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 05 janeiro 2015.

IBRAHIM, A.; LUNDBERG, J.; JOHANSSON, J. **Speech enhanced remote control for media terminal**. 2001. Disponível em <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.110.144&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 13 fevereiro 2015.

ISO, International Organization for Standardization. **ISO 9241-11 - Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores**. 1998. Disponível em <<http://www.inf.ufsc.br/~cybis/pg2003/iso9241-11F2.pdf>>. Acesso em: 18 janeiro 2015.

JORDAN, Patrick W. **An introduction to Usability**. Taylor & Francis. 1998.

KREVATIN, Ivan. **Biometric recognition in telecom environment**. 2010. Disponível em <<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5640936&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fiel5%2F5623872%2F5640879%2F05640936.pdf%3Farnumber%3D5640936>>. Acesso em: 22 janeiro 2015.

KRIPPENDORFF, Klaus. **The semantic turn: a new foundation for design**. Taylor&Francis, 2006.

LAW, Effie et al. **Understanding, Scoping and Defining User Experience: A Survey Approach**. 2009. Disponível em <<http://research.nokia.com/sites/default/files/UnderstandingScopingAndDefiningUX-Survey.pdf>>. Acesso em: 16 janeiro 2015.

MACEDO, Vanessa Dantas de. **Métodos de avaliação da experiência do usuário (UX) com eletrodomésticos: um estudo exploratório.** Universidade Federal do Paraná. 2014. Disponível em <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/36275/R%20-%20D%20-%20VANESSA%20DANTAS%20DE%20MACEDO.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 16 janeiro 2015.

MAGUIRE, M. **Methods to support human-centred design.** 2001. Disponível em <http://ocw.tudelft.nl/fileadmin/ocw/courses/IntelligentUserExperienceEngineering/res00115/!345f4d6574686f647320746f20737570706f72742068756d616e2d63656e747265642064657369676e.pdf>>. Acesso em: 16 janeiro 2015.

MARTINS JR., José Augusto Costa. **Interação usuário-TV digital interativa: contribuições via controle remoto.** Universidade de São Paulo. 2011. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-28062011-115007/pt-br.php>>. Acesso em: 11 fevereiro 2015.

MAZI, Renan Corio; PINO JÚNIOR, Arnaldo Dal. **Identificação Biométrica através da Impressão Digital usando Redes Neurais Artificiais.** Instituto Tecnológico da Aeronáutica. 2009. Disponível em <http://www.bibl.ita.br/xvencita/FUND05.pdf>>. Acesso em: 22 janeiro 2015.

MERHOLTZ, Peter. **Peter in Conversation with Don Norman About UX & Innovation.** 2007. Disponível em: <http://www.adaptivepath.com/ideas/e000862>>. Acesso em: 16 janeiro 2015.

MONTEZ, C.; BECKER, V. **TV digital interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil.** Universidade Federal de Santa Catarina. 2005. Disponível em <http://www.cin.ufpe.br/~bsm/Referencias%20-%20TV%20Digital/BECKER,%20Valdecir.%202004.%20TV%20Digital%20Interativa.%20Conceitos,%20desafios%20e%20perspectives%20para%20o%20Brasil.pdf>>. Acesso em: 11 fevereiro 2015.

NAUMANN, A.; HURTIENNE, J.; ISRAEL, J. H.; MOHS, C.; KINDSMÜLLER, M. C.; MEYER, H. A.: & HUßLEIN, S. **Intuitive Use of User Interfaces: Defining a vague concept.** 2007. Disponível em <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1784197.1784212&coll=DL&dl=GUIDE&CFID=628158344&CFTOKEN=88504849>>. Acesso em: 16 janeiro 2015.

NICOLAU, Vítor; MAGALHÃES, Henrique. **Arte seqüencial ao alcance de todos: as novas possibilidades de criação e veiculação de tirinhas nas mídias digitais.** 2010. Disponível em <<http://www.intercom.org.br/papers/regionais/nordeste2010/resumos/R23-1114-1.pdf>>. Acessado em 22 janeiro 2015.

NOSE, Shinichi; SHIMONO, Mituaki; NISHIYAMA, Michiko; et. al. **Personal identification based on sole pressure distribution using a hetero-core optical fiber sensor network for personal web services.** 2009.

PARMEGGIANI, Brenda dos Santos. **A relação dos media tradicionais com as audiências através das redes sociais online – Um estudo de caso da participação dos telespectadores nos programas The Voice, A Voz de Portugal e The Voice Brasil.** Universidade Nova de Lisboa. 2013.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Interaction Design: Beyond human-computer interaction.** John Wiley & Sons. 2002.

PRIBERAM. **PRIBERAM: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa** (2013). Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/>>. Acessado em: 22 janeiro 2015.

SIMON, H., E. COMUNELLO, e A. WANGENHEIM. **Enrichment of Interactive Digital TV Using second screen.** 2013. Disponível em <<http://research.ijcaonline.org/volume64/number22/pxc3885764.pdf>>. Acesso em: 11 fevereiro 2015.

SOARES, L.; MORENO, M.; RESENDE CMOSTA, R.; MORENO, M. **Towards the convergence of digital TV systems**. Journal of Internet Services and Applications. 2010.

TRIGO, Luis Nicolás de Amorim. **Avaliação criteriosa de métodos de autenticação em ambiente de TV digital**. Universidade Federal de Pernambuco. 2014.

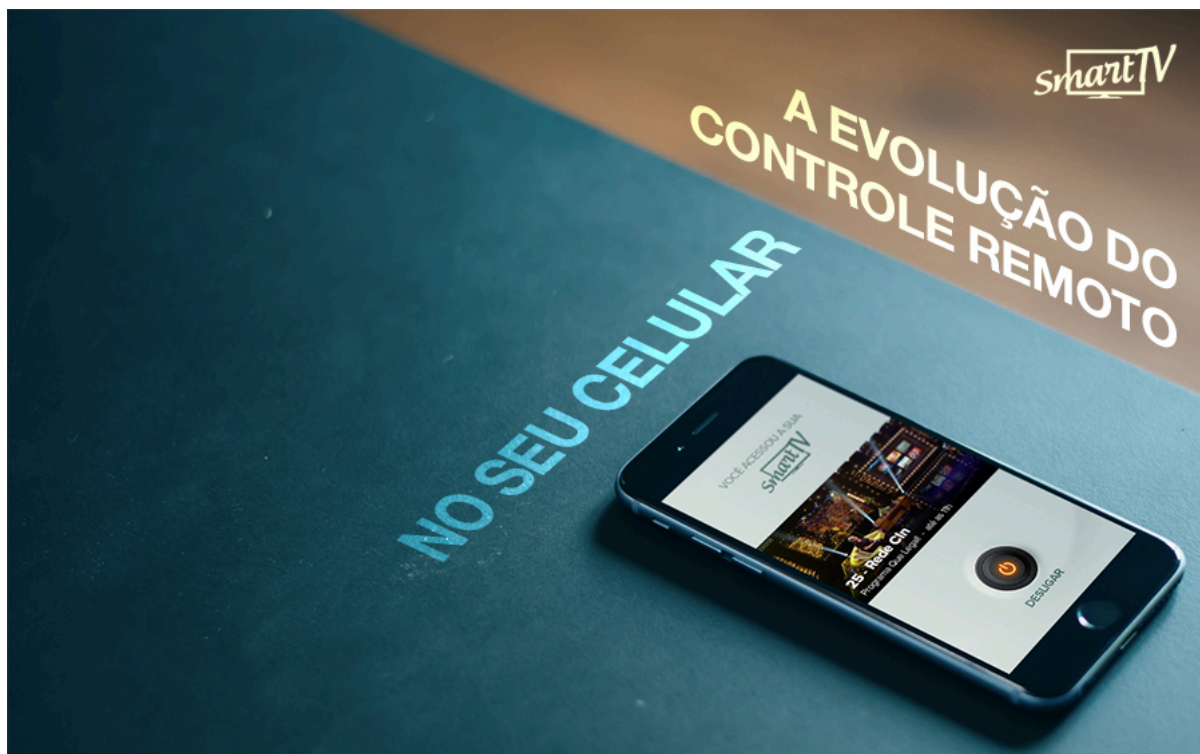
TULLIS, T.; ALBERT, B. **Measuring the user experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics**. Morgan Kaufmann. 2008.

UNGER, Russ; CHANDLER, Carolyn. **O guia para projetar UX**. Alta Books. 2009.

ZOLEZI, Regiane Helena Monteiro et al. **Identificação de Usuário em Aplicativos Interativos para a TVDi**. Revista Temática. 2012. Disponível em <http://www.insite.pro.br/2012/agosto/identificacao_usuario_tvdi.pdf>. Acesso em: 05 janeiro 2015.

APÊNDICE A

Imagens da Apresentação do Produto



APÊNDICE B

Tabela com Dados Brutos dos Questionários

PESSOA	SMARTPHONE	USO DA TV	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	ESCOLHA
1	S	D	4	3	S	2	4	4	S	2	4	4	S	4	3	3	S	4	D
2	S	E	3	3	S	1	4	4	S	1	4	4	S	1	3	3	S	1	V
3	S	C	4	4	S	3	4	4	S	2	4	4	S	2	4	4	S	4	F
4	S	B	4	4	S	4	3	3	S	2	4	4	S	4	4	4	S	3	D
5	N	E	3	4	N	1	4	4	S	1	4	4	S	1	1	2	2	N	V
6	S	A	4	3	S	4	4	4	S	4	4	4	S	4	4	3	S	4	D

Legenda:

Pessoa: Identificação da Pessoa (conforme Tabela 4);

Smartphone: Possui smartphone ou é familiarizado com seu uso?

Uso da TV: Quantas horas por semana você utiliza TV?

A: Menos de 07h

B: Entre 07h e 14h

C: Entre 14h e 21h

D: Entre 21h e 28h

E: Mais de 28h

P1: Considero simples o método de reconhecimento facial;

P2: Considero rápido o método de reconhecimento facial;

P3: Eu usaria o método de reconhecimento facial sempre que quisesse ligar a TV;

P4: Confiaria em usar o método de reconhecimento facial para realizar compras diretamente no meu cartão de crédito;

P5: Considero simples o método de reconhecimento facial;

P6: Considero rápido o método de reconhecimento facial;

P7: Eu usaria o método de reconhecimento facial sempre que quisesse ligar a TV;

P8: Confiaria em usar o método de reconhecimento facial para realizar compras diretamente no meu cartão de crédito;

P9: Considero simples o método de reconhecimento facial;

P10: Considero rápido o método de reconhecimento facial;

P11: Eu usaria o método de reconhecimento facial sempre que quisesse ligar a TV;

P12: Confiaria em usar o método de reconhecimento facial para realizar compras diretamente no meu cartão de crédito;

P13: Considero simples o método de reconhecimento facial;

P14: Considero rápido o método de reconhecimento facial;

P15: Eu usaria o método de reconhecimento facial sempre que quisesse ligar a TV;

P16: Confiaria em usar o método de reconhecimento facial para realizar compras diretamente no meu cartão de crédito;

**Todas as perguntas começando com P foram avaliadas numa medida de 1 a 4, onde 1 significa discordo totalmente e 4 significa concordo totalmente.*

Escolha: Qual desses métodos você escolheria para utilizar no dia-a-dia?

D: Impressão Digital

F: Reconhecimento Facial

V: Reconhecimento por Voz