

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA**

Nicole Príncipe Carneiro da Silva

**USABILIDADE DE INTERFACES PARA CAIXAS ELETRÔNICOS
UTILIZANDO SENHAS GRÁFICAS**

SALVADOR

2013

Nicole Príncipe Carneiro da Silva

**USABILIDADE DE INTERFACES PARA CAIXAS ELETRÔNICOS
UTILIZANDO SENHAS GRÁFICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade do
Estado da Bahia como requisito
parcial para obtenção do título de
bacharel em Sistemas de
Informação.

Orientador: Cláudio Alves de Amorim

SALVADOR

2013

Nicole Príncipe Carneiro da Silva

**USABILIDADE DE INTERFACES PARA CAIXAS ELETRÔNICOS
UTILIZANDO SENHAS GRÁFICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade do Estado da
Bahia como requisito parcial para obtenção
do título de bacharel em Sistemas de
Informação.

Orientador: Cláudio Alves de Amorim

Aprovada em: 13/12/2013

BANCA EXAMINADORA

X

Prof. Dr. Cláudio Alves de Amorim
Universidade do Estado da Bahia

X

Prof. MSc. Trícia Souto Santos
Universidade do Estado da Bahia

X

Ivan de Mattos Lessa
Universidade Salvador

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus pela graça da vida, com toda sua (im)perfeição.

Aos meus pais, Adelaide e Gustavo, por todo suporte e investimento ao longo dos anos. Essa conquista é para vocês.

Aos meus familiares, avós, tios e primos por torcerem pelo meu sucesso e acreditarem no meu potencial.

Aos substanciais Jussi Barros e Wesley Leandro, pela grande amizade e colaboração na realização do projeto.

Aos queridos companheiros de UNEB: Anderson Soares, Bárbara Aniele, Elias Santos, Leonardo Pereira, Lucas Trindade, Gustavo Santana, Henrique Vidal, Pedro Motta, Sheila Matos, Victor Matos, Vitor Santos, Rafael Cal, Rick Andrade, Roberval Jr., e aos demais, em especial das turmas 2007.1 e 2008.1, por tornarem os longos anos de curso mais interessantes e divertidos.

Ao professor Cláudio Amorim pelas orientações, por acreditar no projeto e pela preocupação.

A professora Trícia Souto por todos os conselhos e recomendações que foram diferenciais.

A todos os demais professores da UNEB pela importante contribuição na minha formação.

A Ivan Lessa por participar da minha apresentação e por todas as considerações sobre o projeto.

A equipe do PEDeS (CAIXA) pelo apoio e torcida, em especial aos amigos: Ângelo Pereira, por deixar a minha aplicação com um rosto mais bonito; Jonilson Chagas que, sempre muito atencioso, acompanhou todo o desenvolvimento do projeto promovendo discussões e fazendo as devidas correções; e Almir Luz por permitir que parte deste projeto pudesse ser concebida nas horas "vagas" de trabalho.

A Augusto César Moreno pelo suporte emocional ao longo de todos esses anos.

Aos amigos do ISBA, por serem sempre essenciais.

E por fim, agradeço as minhas amostras por aceitarem participar dos testes que tornaram este projeto concreto.

Resumo

Com o crescimento da economia e o desenvolvimento tecnológico, os bancos estão investindo cada vez mais na automatização de seus serviços. Existem terminais de autoatendimento instalados em lugares de grande circulação pública, com os principais serviços disponíveis, a fim de atender ao crescente número de clientes. No entanto, algumas pessoas ainda apresentam resistência, dificuldade e insegurança durante o uso desses equipamentos. Uma das dificuldades encontradas pelos clientes dos bancos é a memorização e manipulação das senhas nos caixas eletrônicos. Este trabalho propõe uma avaliação das atuais interfaces do autoatendimento em comparação a uma interface nova, que utilize senhas gráficas em vez de senhas alfanuméricas, a partir dos conceitos da usabilidade. O método utilizado contemplou a realização de testes de interfaces com usuários de diferentes idades e grau de instrução e avaliação das interfaces propostas baseadas nos resultados.

Palavras-chaves: autoatendimento, memorização, senhas alfanuméricas, senhas gráficas, usabilidade.

Abstract

With economic growth and technological development, banks are increasingly investing in automating their services. There are ATMs installed in places of high public traffic, with the main services available in order to serve the growing number of customers. However, some people still have resistance, hardship and insecurity for the use of such equipment. One of the difficulties encountered by customers of banks is memorization and manipulation of passwords at ATMs. This paper proposes an evaluation of current interfaces upmarket compared to a new interface that uses graphical passwords instead of alphanumeric passwords, the concepts of usability. The method used included the realization of interfaces user testing of different ages and level of education and evaluation of interfaces proposals based on the results.

Keywords: ATMs, memorization and manipulation of passwords, alphanumeric passwords, graphical passwords, usability.

Lista de Figuras

Figura 1- Classificação da Memória Sensorial e seu Hemisfério	15
Figura 2 – Senha do Google Android	17
Figura 3 - PassFaces	18
Figura 4 – Senha Internet Banking Banco do Brasil	19
Figura 5 – Senha Internet Banking Caixa	20
Figura 6- Modelo de Dados.....	37
Figura 7 - Acertos e Erros no dia por Tipo de Senha.....	40
Figura 8 - Duração Média dos Testes no Dia por Tipo de Senha	41
Figura 9- Percentual de Acertos das Senhas Silábicas - Nível Fundamental ...	42
Figura 10- Percentual de Acertos das Senhas Silábicas – Nível médio.....	43
Figura 11- Percentual de Acertos das Senhas Gráficas por Amostragem - Nível Fundamental.....	43
Figura 12 – Percentual de Acertos das Senhas Gráficas por Amostragem – Nível Médio.....	44
Figura 13- Percentual de Bloqueio de Tarefas por Amostra	45
Figura 14- Menu de Dia de Teste	52
Figura 15- Questionário para Cadastro de Usuário	52
Figura 16- Tela de Exibição da Senha Gráfica	53
Figura 17- Tela de Exibição da Senha Silábica	53
Figura 18- Menu de Tarefas	54
Figura 19- Tela da Senha Silábica	54
Figura 20- Tela da Senha Gráfica	55
Figura 21- Tela de Saldo.....	55
Figura 22- Tela de Extrato	56
Figura 23- Tela de Saque	56
Figura 24- Tela de Erro	57
Figura 25- Tela de Bloqueio	57

Lista de Tabelas

Tabela I - Biometrias e suas características	21
Tabela II - Desempenho de reconhecimento de figuras e palavras	28
Tabela III - Quantidade de senhas do usuário por grau de instrução e idade ...	29
Tabela IV - Percentual de participantes com dificuldades de memorização de senha	29
Tabela V. Símbolos utilizados nas senhas gráficas	33
Tabela VI. Cores utilizadas nas senhas gráficas	34
Tabela VII - Amostras Participantes	38
Tabela VIII- Acertos e Erros no dia por Tipo de Senha.....	40
Tabela IX - Duração Média dos Testes no Dia por Tipo de Senha	41
Tabela X- Percentual de Acertos das senhas silábicas por amostragem.....	42
Tabela XI – Percentual de Acertos das Senhas Gráficas por Amostragem	43
Tabela XII - Questionário de cadastro de usuário	51

Sumário

1.	Introdução.....	8
2.	Cognição.....	12
2.1.	Memória Visual.....	14
3.	Senhas.....	17
4.	Usabilidade.....	22
4.1.	Usabilidade de senhas para o Autoatendimento.....	23
5.	Trabalhos Relacionados.....	27
5.1.	Correlatos neurais da codificação episódica de imagens e palavras.....	27
5.2.	Senhas de Uso e Limitações da Memória Humana: Um Estudo através da Idade e Formação Acadêmica.....	28
5.3.	Construindo Senhas Seguras e Usáveis.....	30
6.	Estudo Comparativo da Usabilidade das Senhas Alfabéticas e Gráficas.....	32
6.1.	Percurso Metodológico.....	32
6.2.	O aplicativo “Meu Caixa Eletrônico”.....	34
6.3.	Testes com Usuários.....	37
6.4.	Resultados Obtidos.....	39
6.4.1.	Semana de Testes.....	39
7.	Considerações Finais e Trabalhos Futuros.....	46
8.	Referências.....	48
9.	Anexo I – Cadastro de Usuário:.....	51
10.	Apêndice I- Telas do Protótipo:.....	52
11.	Apêndice II – Dicionário de Dados:.....	58

1. Introdução

Na era da revolução tecnológica, é possível observar, cada vez mais, a inclusão digital nas atividades que fazem parte das rotinas humanas. A informatização dos processos bancários e a virtualização do dinheiro é um exemplo de que a computação está bastante presente no dia-a-dia das pessoas. Com a substituição das cédulas por cartões, fez-se necessário o desenvolvimento de uma interação homem-máquina para a manipulação segura dos pagamentos e demais transações bancárias, de modo a tornar possível o uso pelos clientes dos bancos através de uma interface usável.

A realização de pagamentos, a verificação de um extrato, transferência de valores podem ser facilmente realizadas através de um terminal de autoatendimento (ATM), também denominado caixa eletrônico, de um site de internet banking ou de um aplicativo para celular. Todas essas interfaces solicitam uma senha, geralmente alfanumérica, para acesso à conta do cliente, a fim de garantir a segurança do serviço.

Os caixas eletrônicos estão distribuídos pelos mais diferentes locais das cidades, onde há grande circulação de público, se propondo a facilitar e agilizar os atendimentos, e a diminuir o fluxo de pessoas nas agências, no entanto, muitos de seus usuários apresentam dificuldades durante o seu uso. Estas dificuldades estão associadas à falta de costume do uso do equipamento, à idade avançada, ou mesmo à baixa escolaridade do indivíduo.

Segundo Pitteri *et al.* (2010, p. 109)

Os adultos deste início de século, que estavam entrando na terceira idade quando se deu a explosão das redes de autoatendimento bancário, não tiveram contato com a tecnologia da informação ao longo de sua infância, adolescência e parte de sua vida economicamente ativa. É compreensível, portanto, que ocorram insegurança e desconforto ao operar máquinas de autoatendimento.

Um estudo realizado em uma agência bancária no Rio Grande do Sul

detectou que 22% de seus clientes, não fazia uso dos canais de autoatendimento, e, dos demais, 68% declarou ter competência razoável, dificuldades ou ser inapto com relação ao uso de caixas eletrônicos. Os usuários avaliados tinham diferentes faixas etárias e contextos socioeconômicos (RAVAZIO, 2009).

Na pesquisa com idosos, Pitteri *et al.* (2010) identificaram que apenas 31% dos sujeitos conseguem se lembrar da senha com facilidade. A dificuldade que o usuário tem de lembrar e de identificar senhas alfanuméricas no autoatendimento faz com que o usuário fique confuso perante o terminal, desestimulando o seu uso, além de gerar uma demora no atendimento deste e a insatisfação dos demais que aguardam uma oportunidade de uso do equipamento nas filas.

Os seres humanos são capazes de lembrar mais facilmente de imagens do que de palavras, uma vez que, por razões de sobrevivência, o homem precisa identificar os elementos à sua volta, desenvolvendo, assim, uma memória visual. Desta forma, é possível compreender a dificuldade que as pessoas têm de memorizar senhas alfanuméricas. (GRADY *et al.*, 1998)

Este trabalho tem por objetivo propor e avaliar uma interface que aceite um formato de senhas gráficas para usuários de terminais de autoatendimento eletrônico substituindo as atuais senhas alfanuméricas por senhas que utilizem formas e cores. As senhas gráficas devem garantir, pelo menos, os mesmos critérios de segurança das senhas alfanuméricas atuais.

De acordo com o Comitê Gestor da Internet do Brasil (2012, p. 61):

Uma senha boa, bem elaborada, é aquela que é difícil de ser descoberta (forte) e fácil de ser lembrada. Não convém que você crie uma senha forte se, quando for usá-la, não conseguir recordá-la. Também não convém que você crie uma senha fácil de ser lembrada se ela puder ser facilmente descoberta por um atacante.

A escolha do caixa eletrônico em oposição ao internet *banking* deu-se devido ao fato dele ainda ser mais utilizado, principalmente a partir da criação dos programas sociais que atendem pessoas de baixa renda que, muitas

vezes, não têm uma conta no banco.

Os ATMs também são estruturas mais baratas do que a instalação de uma agência bancária e podem realizar muitos dos serviços oferecidos por ela. Desta forma o cliente não precisa do uso da internet, basta que exista um caixa-eletrônico próximo a ele.

A senha gráfica deve atender aos critérios de usabilidade, isto é, “usabilidade como fator que assegura que os produtos são fáceis de usar, eficientes e agradáveis – da perspectiva do usuário”. E ainda ser seguro, de boa utilidade, fácil de aprender e de lembrar como se usa. (PREECE *et al*, 2005).

A fim de validar a usabilidade da interface proposta, foi desenvolvida uma aplicação que simula os caixas eletrônicos de forma simplificada – “Meu Caixa Eletrônico”. Essa ferramenta simula a interface da Caixa Econômica Federal (CAIXA), como também uma interface que utilize as senhas gráficas, medindo o tempo que os usuários levaram para inserir a senha corretamente e a quantidade de erros cometidos por eles. Ambas seguiram critérios de usabilidade e os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 15250/20052 (ABNT, 2005).

A aplicação “Meu Caixa Eletrônico” foi utilizada para a realização de testes com usuários, de faixas etárias e níveis de escolaridade diferentes, como instrumento de validação do projeto. Ela foi desenvolvida em Java e para plataforma *Android* (dispositivos móveis) pela mobilidade oferecida. Desta forma foi mais fácil levar o teste até os participantes, durante os três dias de coleta de dados.

A análise dos resultados contemplou a contagem de acertos, erros e bloqueios cometidos por cada participante e do tempo de execução das tarefas, durante a realização dos testes. Estes critérios são importantes, pois demonstram o comportamento do usuário perante as interfaces testadas. A partir dos resultados obtidos, foi possível avaliar em qual delas as amostras apresentaram um sucesso maior.

Como critério de segurança deve se considerar a combinação de símbolos e cores utilizadas na senha gráfica, em comparação ao atual sistema

de senhas alfanuméricas, conforme proposta metodológica que será apresentada com detalhes posteriormente. Caso a proposta seja bem avaliada, estaremos diante de uma nova possibilidade para a implantação de interfaces amigáveis em caixas eletrônicos, a benefício dos clientes e dos bancos.

O capítulo 2 explora os principais assuntos relacionados à cognição como fundamentação básica para a proposta de interface utilizando as senhas gráficas. No capítulo 3 serão apresentados alguns modelos de senhas já existentes e formas alternativas de autenticação de usuário. O capítulo 4 aborda o tema da usabilidade e a sua aplicação durante o desenvolvimento do modelo de interface proposto. No capítulo 5 estarão descritos alguns trabalhos correlatos que foram importantes para a pesquisa

O capítulo 6 explora a metodologia aplicada e os resultados observados. No capítulo 7 encontram-se as Considerações Finais do projeto.

2. Cognição

Cognição é o processo de formação do conhecimento do indivíduo utilizando de suas capacidades de percepção, atenção, memória, raciocínio, pensamento e linguagem.

A ciência cognitiva tem como núcleo de seus estudos as “representações”. Aceita-se, sem maiores contestações, que o conhecimento que uma pessoa tem vem das informações recolhidas do ambiente à sua volta. Informações estas que são captadas através dos órgãos dos sentidos, processadas e transformadas em linguagens. (EL-HANI *et al*, 2001)

A Psicologia Cognitiva fala em Modelos Mentais (MM) de estrutura e função baseadas no raciocínio humano e no entendimento da linguagem. Para Norman(1986), MM são representações dinâmicas sobre qualquer sistema ou objeto que evoluem naturalmente na mente de um sujeito. Estes modelos mentais são acionados sempre que é preciso fazer inferências ou previsões sobre determinados assuntos. Por exemplo, ao lembrar dos ambientes de uma casa para contar a quantidade de janelas existentes nela é construído um modelo mental. “Interagindo com o ambiente, com outros e com artefatos tecnológicos, as pessoas formam modelos mentais delas próprias e das coisas com as quais estão interagindo” (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003, página).

Pode-se dizer que antes de desenvolver a linguagem e a fala, os humanos estão mais familiarizados com o visual do que com a escrita. Os primeiros meios de comunicação, inclusive, usavam figuras desenhadas ou entalhadas para transmitir mensagens (JOLY, 1994).

Todo indivíduo, desde o nascimento, é dotado da capacidade de percepção. Ela está relacionada com os órgãos do sentido. Segundo Ramos *et al*. (2007) a percepção possui como característica o conhecimento sensorial das formas ou de conjuntos de objetos que apresentem um sentido. Quando um objeto que está sendo visualizado, por exemplo, representa algo para o observador, este poderá manifestar alguma reação, dependendo do significado que ele atribuiu ao objeto. O objeto notado e interpretado pelo observador é uma percepção.

Rocha e Baranauskas (2003) expõem, em sua obra, que o conceito construtivista de percepção acredita que a visão de mundo das pessoas é construída ativamente por informações capturadas do ambiente e somada ao conhecimento previamente armazenado. “A percepção é uma relação do sujeito com o mundo exterior e não uma reação psicofisiológica (empiristas) e nem uma ideia formulada pelo sujeito (intelectualistas)” (RAMOS et al, 2007, página).

A capacidade de percepção natural do indivíduo deve ser utilizada a favor da usabilidade. Os critérios de desenvolvimento de interfaces precisam compartilhar de um universo comum de compreensão do usuário. Quando o designer desconhece a importância da capacidade perceptiva do usuário, produz telas que exigem um esforço perceptual maior, interferindo no sucesso do usuário em realizar as tarefas.

Outra parte importante da cognição é a atenção. A atenção é o processo cognitivo que permite ao indivíduo focar em uma informação que é relevante. Quanto mais se presta atenção em algo, quanto mais o cérebro precisa processar a informação, maior a probabilidade de ela ser lembrada (PREECE et al. 2005).

A imposição da tecnologia nos mais diversos dispositivos e máquinas que contextualizam a vida das pessoas gerou um estudo sobre a melhor maneira de interação homem-máquina. A usabilidade estabelece uma relação entre usuários, tarefas, telas de interfaces, equipamentos e aspectos do ambiente onde o usuário utiliza o sistema. (CYBIS et al, 2007). Esta relação está intimamente ligada ao processo cognitivo que se estabelece enquanto o usuário utiliza uma interface. A partir dessas relações pode ser desenvolvido um *design* para as interfaces de usuário.

O *design* de Interface nasceu entre os anos 70 e 80 com o advento dos monitores e estações de trabalho pessoais. Cientistas da computação e psicólogos envolveram-se com o *design* de usuário. Os psicólogos eram responsáveis por fornecer informações sobre as capacidades humanas. O *design* de interação está relacionado com a ergonomia e engenharia cognitiva. (PREECE et al, 2005)

A engenharia cognitiva, criada por Norman e Draper (1986) é a ciência cognitiva que tenta aplicar conhecimentos da ciência ao *design*. Ela considera os dois lados na interface: tanto o do sistema quanto o do usuário. Suas metas são entender os princípios relevantes à engenharia do *design*, que abarquem também aspectos ergonômicos, que além dos aspectos de facilidade de uso possibilitem “engajamento prazeroso” ao usuário. (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003).

Jackob Nielsen (1993) propôs dez heurísticas de usabilidade. Duas delas tratam de processos mentais: compatibilidade entre o sistema e o mundo real – o sistema deve compartilhar da linguagem do usuário com palavras ou conceitos familiares a ele –, e reconhecer em vez de relembrar – tornar objetos, ações e opções visíveis para que o usuário não precise lembrar-se de etapas realizadas anteriormente. Assim, fatores cognitivos e sensoriais devem ser considerados na comunicação estabelecida entre usuário e interface.

2.1. Memória Visual

De acordo com o grupo de pesquisa *The Inference Group*, da Universidade de Cambridge, memória é “habilidade para reter e utilizar informação adquirida e conhecimento”. Faz parte das capacidades cognitivas do indivíduo, está intimamente relacionada ao aprendizado e, portanto, é fundamental no estudo de usabilidade de interface.

A memória é um sistema que, por meio de processos, permite a conservação da informação no cérebro. Ela armazena conhecimentos de naturezas diferentes e durante períodos de tempo também diferentes. (PINTO, 2001). É através da memória que as pessoas conseguem recuperar vários tipos de conhecimentos que fazem com que ajam adequadamente em determinadas situações (PREECE *et al* 2005).

Os órgãos dos sentidos são o canal por onde chegam as informações até o receptor, e determinam, portanto, o tipo de memória que será acionada: visual, auditiva, gustativa, olfativa e tátil. (CASTRO, 2005). Em outras palavras, o sistema perceptual transporta sensações do mundo físico, detectadas por sistemas sensoriais do corpo e os transforma em representações internas.

(ROCHA e BARANAUSKAS, 2003).

O processo de armazenamento e recuperação da informação ocorre em três fases (CASTRO, 2005):

- **Codificação:** consiste em transformar a informação que nos chega através dos sentidos em representações mentais armazenadas;
- **Armazenamento:** é a conservação da informação durante certo tempo, variável em função da necessidade que se tem dessa informação;
- **Evocação:** consiste na recuperação da informação previamente armazenada.



Figura 1- Classificação da Memória Sensorial e seu Hemisfério

A maioria das pessoas confia principalmente nos sistemas sensoriais baseados na visão, audição e no tato. Os demais se tornam apenas complementares. (CROOK *et al.*, 2001)

Memória visual é a representação de estímulos vistos anteriormente mantendo as propriedades métricas e topográficas dos estados perceptivos originais. Seu processamento ocorre no hemisfério cerebral direito. É ela quem

preserva as características das experiências visuais. (CASTRO, 2005). As informações transmitidas ao cérebro através dos olhos costumam ser mais duradouras. Aproximadamente 65% das pessoas aprendem melhor por meio da visão. (CROOK *et al.*,2001)

Pessoas vivem rodeadas de imagens. Platão, (apud JOLY, 1994, p. 13) definiu imagem como sendo “(...) em primeiro lugar às sombras; em seguida, aos reflexos nas águas ou à superfície dos corpos opacos, polidos e brilhantes e todas as representações deste gênero”. De acordo com Ramos *et. al*, imagem seria o rastro deixado pela percepção; o que permanece retido em nossa consciência; o que sobrou do objeto percebido pelo indivíduo.

É mais fácil realizar uma leitura visual. Um objeto visual é composto de cor, tom, textura, dimensão, movimento entre outros atributos (matérias-primas). A compreensão disso tudo faz parte de um alfabetismo visual que é fundamental para vermos algo e sabermos o que estamos vendo. É esta estrutura que determina que elementos visuais estão presentes e com que ênfase ocorrem.

Fatores como o apelo ou o choque visual e o envolvimento emocional fazem com que as pessoas relembrem mais facilmente de algo. (PÉREZ, 2004).

A memorização de uma cor sofre a influência do comprimento de onda, tonalidade, claridade ou escuridão que ela apresenta. Alguns experimentos demonstraram que cores de longos e médios comprimentos de onda foram lembradas com mais precisão do que aquelas de comprimentos de onda mais curtos e que as cores lembradas com mais precisão eram as violetas, verdes-azuis, amarelo-laranjas. (EPPS *et al.* 2004).

Considerar as características de memorização e aprendizado do usuário durante o desenvolvimento de uma interface contribui para que ela seja mais amigável e usável, para os fins desejados, de acordo com as próprias habilidades do indivíduo.

3. Senhas

Segundo o dicionário Michaelis, senhas são gestos, sinais ou palavras combinados entre duas ou mais pessoas. Na informática, senhas geralmente celebram acordos que regulamentam acesso a informações com o intuito de prover segurança. Segundo o Comitê de Segurança da Internet no Brasil (2012), senhas são utilizadas na autenticação de contas para verificar a identidade do usuário que está tentando acessá-la e assegurar que ele é realmente quem diz ser e que possui o direito de acessar o recurso.

Existem diversos tipos de senha no mercado. Cada sistema tem o seu padrão de senha. Smartphones, como o LG E400, com o sistema operacional Google Android permitem que seus usuários utilizem o desenho em tela através de pontos para desbloqueio de tela. A senha é criada pelo próprio usuário que faz um desenho ao ligar os pontos na tela - <http://www.lge.com/br/suporte-celular/lg-LGE400F#>.

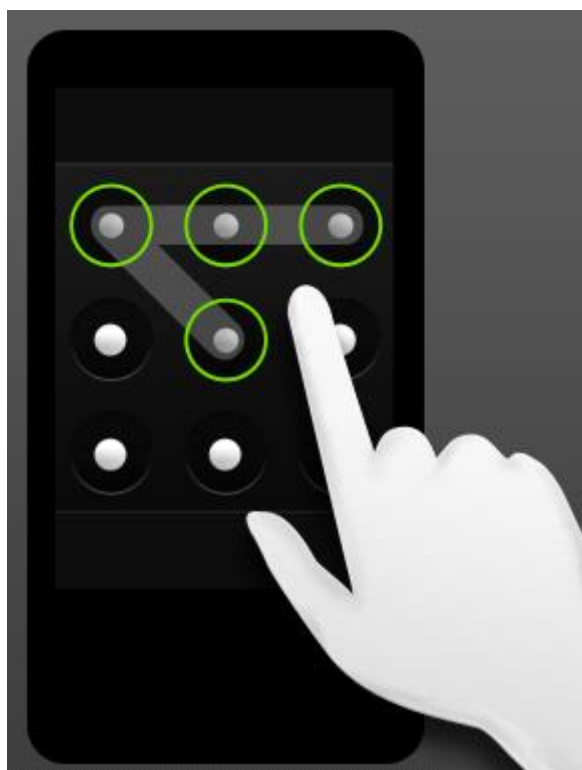


Figura 2 – Senha do Google Android

Em opção aos tradicionais modelos de senha, também existe no

mercado o PassFaces, um tipo de senha gráfica em que o usuário precisa reconhecer as faces que compõem a sua senha a partir de uma grade de imagens apresentadas em tela. A senha do usuário é formada por quatro rostos e para realizar *login* no sistema, o usuário precisa reconhecer todos os objetos dela. Cada face deve ser reconhecida em uma rodada e somente ao final de todas as rodadas, quando o usuário clicar corretamente em todos os itens de sua senha, ele terá acesso ao sistema. Cada rodada apresenta apenas um rosto que pertence à senha do usuário. (WATERS *et al.*, 2005).



Figura 3 - PassFaces¹

Muitos dos sistemas bancários brasileiros adotam o padrão de senhas numéricas, com algumas poucas variações de autenticação, para proteger as informações dos clientes

¹ Disponível em: <http://www.best-practice-business.de/blog/geschaeftsidee/2006/04/23/passfaces-nie-wieder-ihr-passwort-vergessen/>. Acesso em: 1° de outubro de 2013

A senha bancária funciona como uma chave que abre a porta de acesso às suas contas. Permite a realização dos mais diversos tipos de transações e de negócios: saques, transferências, ordens de pagamento, quitação de contas, aplicações, empréstimos etc. Pode ser usada junto com o cartão, em equipamentos como os caixas automáticos e os terminais instalados no comércio, ou sem cartão, em computadores com Internet ou home banking (FEBRABAN, 2012)

O internet *banking* do Banco do Brasil - www.bb.com.br -, por exemplo, utiliza agência e conta como *login* e solicita uma senha numérica de oito dígitos, diferente da senha da conta, para ter acesso aos serviços.

Atendimento / SAC / Ouvidoria

Acessível para deficientes visuais

Autoatendimento

Titular:
1º Titular

Agência: **Conta:**

Senha de autoatendimento (8 dígitos):

Caso não possua senha, [clique aqui](#)

Como acessar?

- ▶ Esqueceu sua senha?
- ▶ Requisitos mínimos
- ▶ Termo de uso do autoatendimento

Outros acessos

- ▶ Não-Correntista
- ▶ Deficiente Visual
- ▶ Utilizando certificado digital A3

Suporte Técnico 0800 729 0200

Serviço de Mensagens via Celular(SMS)
Mais segurança e conveniência.
▶ Saiba mais

Extrato de Serviços
Mais transparência na cobrança de tarifas na sua conta.
▶ Saiba mais

© Banco do Brasil
SAC BB - 0800 729 0722 | Ouvidoria - 0800 729 5678 | Deficientes auditivos/fala - 0800 729 0088 | Segurança | Relações com Investidores

Figura 4 – Senha Internet Banking Banco do Brasil

No entanto, a senha de internet e dos terminais de autoatendimento eletrônicos do Banco do Brasil são diferentes. Para ter acesso aos caixas eletrônicos, os clientes possuem uma senha numérica de 6 (seis) dígitos e

outra sílábica que é gerada automaticamente pelo terminal, no primeiro acesso do usuário, além do cartão com chip para autenticação.

O internet *banking* da Caixa Econômica Federal - www.caixa.gov.br - utiliza uma senha alfanumérica que deve ser inserida através de um teclado virtual, cujo objetivo é mitigar riscos de captura de informações digitadas no teclado. A senha é criada pelo próprio usuário quando este realiza o cadastro da conta no serviço no site da Caixa. Já nos ATMs da Caixa, as senhas utilizadas são parecidas com as do Banco do Brasil: uma senha sílábica e uma numérica, porém com 4 (quatro) dígitos.

The image shows the login interface for Caixa Internet Banking. At the top left is the Caixa logo with the tagline "A vida pede mais que um banco". Below it, the heading "Identificação do usuário" is displayed. The main content area contains the instruction: "PARA ACESSAR O INTERNET BANKING CAIXA INFORME A SENHA INTERNET. Utilize o teclado ao lado para digitar a senha internet." To the left of the keyboard is a password input field and a "LIMPAR" button. The virtual keyboard is a standard QWERTY layout with a "CAPS" key and a backspace key. To the right of the keyboard are "CANCELAR" and "CONFIRMAR" buttons. On the far right, there is a vertical promotional banner for "CÉDITO CONSIGNADO COM TAXAS DIFERENCIADAS E CONDIÇÕES ESPECIAIS PENSADAS PARA VOCÊ." featuring a woman and the text "SAIBA MAIS" and "CAIXA MELHOR CRÉDITO". At the bottom of the page, there is a footer with contact information: "Suporte Tecnológico 0800 726 0104" and "Segurança | Rede de Atendimento | Ajuda | Termos e Contratos".

Figura 5 – Senha Internet Banking Caixa

Em alguns bancos, a biometria é utilizada como complementação ou substituição de uma das senhas nos processos de autenticação do usuário. A biometria faz uso de características físicas ou comportamentais do indivíduo como forma de reconhecimento, como, por exemplo, impressões digitais. (BRENNER et al, 2011). Ela envolve a captura de sinais digitais ou analógicos de uma característica humana, o processamento e classificação dos padrões e, por fim, o processo de decisão que retorna o resultado com precisão quase em

tempo real. (BOECHAT, 2009)

A biometria, assim como as senhas, também apresentam vantagens e desvantagens. Ela é inerente a cada indivíduo, ou seja, não pode ser esquecida ou perdida. Além disso, a probabilidade de que duas pessoas apresentem igualmente a mesma característica é muito pequena, o que a torna menos susceptível a fraudes.

No entanto, como desvantagem, elas podem sofrer alterações de atributo estético ao longo do tempo, como por exemplo, na biometria da mão o indivíduo pode engordar e será preciso recadastrar a informação. Outra desvantagem é que em caso consigam ser roubadas e reproduzidas, não é possível alterar como uma senha comum. Dependendo do tipo de autenticação biométrica utilizada, podem apresentar altas taxas de erros, ser de alto custo para ter qualidade e boa segurança, ou ainda, podem ser rejeitadas pelas pessoas. (LOURENÇO, 2009).

Na tabela abaixo Lourenço (2009) resumiu alguns dos tipos de autenticações biométricas e as características extraídas por cada método de autenticação:

Biométricas	Características Extraídas Sujeitas a Comparações da Autenticação
Impressão Digital	Padrão de sulcos cutâneos da superfície na ponta do dedo.
Voz	A forma como é gerada os sons a partir das regiões vocais como a boca e o nariz.
Retina	Padrão gerado pelas veias que atravessam a retina num olho.
Geometria da Mão	Medições da geometria da mão humana.
Face	Medições da geometria da face humana.
Orelha	Medições da geometria da orelha humana.
Íris	Características da textura da íris
Assinatura	Padrão, velocidade, aceleração, e pressão sobre a caneta na assinatura.

Tabela I - Biometrias e suas características

Mesmo com a vantagem oferecida pelos sistemas de autenticação biométrica no quesito de segurança, as senhas de autoatendimento ainda não foram completamente substituídas. Normalmente, elas acabam sendo complementares.

4. Usabilidade

Produtos usáveis são aqueles fáceis de aprender, eficazes no uso, e que proporcionem experiências agradáveis. A usabilidade de um produto deverá considerar por quem a interface será utilizada e o tipo de atividade que as pessoas estão realizando. Deverá sempre ser realizada uma avaliação de abordagem voltada para o usuário (questionários, entrevistas ou testes com usuários), para garantir que o produto construído é usável. (PREECE *et al*, 2005)

Foram estabelecidas algumas metas que objetivam preencher critérios específicos de usabilidade. São elas:

- **Ser eficaz no uso:** o quanto o sistema atende ao esperado;
- **Ser eficiente no uso:** o quanto o sistema auxilia o usuário na execução de suas tarefas;
- **Ser seguro no uso:** o quanto o usuário se sente seguro ao utilizar o sistema, ou o quanto ele apresenta medo diante das consequências de possíveis erros cometidos;
- **Ser de boa utilidade:** medida na qual o sistema implementa o tipo certo de funcionalidade de modo que os usuários realizem o que precisam ou desejam;
- **Ser fácil de aprender:** o quão fácil é aprender a usar o sistema – as pessoas querem conseguir utilizar o sistema com o mínimo de esforço.
- **Ser fácil de lembrar como se usa:** se os usuários não utilizarem o sistema ou operação por algum tempo, devem poder lembrar ou serem facilmente lembrados como funciona.

A partir do *design* de interação foram estabelecidas outras metas para melhoria da eficiência e da produtividade de interfaces. São elas as metas decorrentes da experiência do usuário, que dizem que os sistemas devem ser:

- Satisfatórios

- Agradáveis
- Divertidos
- Interessantes
- Úteis
- Motivadores
- Esteticamente apreciáveis
- Incentivadores de criatividade
- Compensadores
- Emocionalmente adequados

As combinações dessas metas devem levar em consideração o tipo do sistema e as necessidades dos usuários. (PREECE *et al.*, 2005)

4.1. Usabilidade de senhas para o Autoatendimento

Atualmente, os bancos, por apresentarem múltiplas funcionalidades, vêm prestando os mais diversos serviços à sociedade. Para manter e ampliar a carteira de clientes, o setor bancário tem investido na qualidade e produtividade de seus serviços com o apoio da tecnologia. Equipamentos de autoatendimento eletrônicos estão cada vez mais difundidos, onde o cliente atende a suas próprias necessidades de serviços padronizados e que não exigem negociação (RAVAZIO, 2009).

A implantação desses ATMs é crescente. Os caixas-eletrônicos apresentam diversas vantagens em relação ao custo de atendimento para os bancos e oferecem maior praticidade aos clientes (Pitteri *et al.*, 2010). Kauffmann (2006) mostra que fatores como comodidade, facilidade, conveniência, rapidez, poder acessar de qualquer lugar e a qualquer hora são as razões que levam muitos clientes dos bancos a utilizarem o autoatendimento.

Devido à falta de estrutura das agências bancárias de abarcarem o número de clientes e beneficiários que necessitam de determinados serviços bancários, muitas vezes a população é obrigada a recorrer ao uso desses

equipamentos. Os programas sociais, por exemplo, fazem com que, mesmo a população mais pobre e que não possui conta em banco, e/ou que moram em municípios sem uma agência bancária física, utilizem esses terminais para saques. Desta forma, faz-se cada vez mais necessário o uso de estratégias facilitadoras e ao mesmo tempo segura de uso dos ATMs, para garantir que os mais diversos públicos sejam capazes de utilizá-los apresentando o mínimo possível de dificuldades.

Alguns fatores influenciam negativamente o uso dos caixas eletrônicos, como por exemplo, a dificuldade que os idosos têm na leitura dos textos em tela. O tamanho da letra é uma preocupação, já que é da natureza humana a perda da visão com o aumento da idade. Outro problema apontado é que poucos idosos, entre 62 e 84 anos, lembram-se da senha eletrônica com facilidade (Pitteri *et al*, 2010).

Ravazio (2009) identificou em sua pesquisa que, dentre as pessoas que não utilizam o autoatendimento, 29% ou são analfabetos ou não sabem executar as operações. E das resistências apontadas por elas, 23% têm medo de executar a operação de maneira errada.

De acordo com Birget (2005), existem dois requisitos de senhas conflitantes, que dificultam a usabilidade da senha pelo usuário, gerando “The Password Problem”, em português, “O Problema da Senha”:

1. As senhas devem ser fáceis de lembrar, e o protocolo de autenticação de usuário deve ser executável de forma rápida e fácil pelos seres humanos.
2. As senhas devem ser seguras, ou seja, elas devem ser geradas aleatoriamente e devem ser difíceis de adivinhar; devem ser alteradas com frequência, e devem ser diferentes em diferentes contas do mesmo usuário; não devem ser escritas ou armazenadas em texto simples.

Entretanto, a memória humana apresenta limitações que dificultam o armazenamento das senhas. Ao escolherem suas senhas alfanuméricas, muitas vezes os usuários são induzidos a cadastrarem nomes, datas, ou informações conhecidas que podem ser facilmente descobertas por outras

peças por medo de não recordarem posteriormente delas. Senhas que utilizam palavras conhecidas podem ser facilmente descobertas num ataque *haecker* de dicionário (BRODSKIY, 2005).

Segundo a Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN, 2008) e o Comitê Nacional da Internet no Brasil (2012), não é recomendado utilizar dados óbvios como senhas, uma vez que reduz sua segurança e, portanto, compromete a função das senhas.

De acordo com a perspectiva do letramento, a modelagem do usuário deve ser feita dentro de seu contexto sociocultural, suas condições de vida e trabalho, suas estratégias de atuação como adulto não alfabetizado, porém sujeito atuante na sociedade. Os conhecimentos adquiridos no cotidiano, por este sujeito, precisam ser considerados e aproveitados. A interação não pode ser construída unicamente a partir de pressuposições ou da perspectiva do sujeito letrado. Ela deve ter características próprias, respeitando o contexto, a linguagem e especialmente as estratégias de raciocínio do adulto não alfabetizado, sob pena de uma subavaliação de seu conhecimento (MARTINS *et al*, p.238, 2002)

A opção de implementar senhas gráficas contribui para facilitar a sua memorização. Considerando natural que as pessoas memorizem com mais facilidade imagens em vez de palavras, analfabetos terão uma maior possibilidade de memorizar sua senha a partir do reconhecimento das figuras associando com imagens do seu cotidiano, como exposto nos capítulos anteriores. De acordo com o critério de usabilidade, o usuário deverá reconhecer em vez de lembrar como funciona uma interface, o mesmo será aplicado ao formato da senha proposta.

As senhas gráficas também são menos suscetíveis a ataques *hackers* baseados em dicionários.

A senha gráfica deverá atender às seguintes metas de usabilidade já citadas:

- **Ser eficaz:** assim como os demais modelos de senhas

(alfanuméricos), a senha gráfica deverá ser capaz de identificar o usuário e o tipo de permissão de acesso ao sistema a ele concedida.

- **Ser eficiente:** deverá permitir, no mínimo a mesma quantidade de combinações entre os algarismos das senhas numéricas de 4 dígitos sem perder sua funcionalidade.
- **Ser segura:** atender aos critérios de segurança tanto na implementação quanto no uso.
- **Ser fácil de aprender e de lembrar:** os usuários deverão ser capazes de assimilar com facilidade sua senha através de associação com imagens cotidianas e de lembrar ou reconhecer quando estiver usando em um ATM.

As senhas gráficas devem ser satisfatórias, úteis e motivadoras. Segundo Pérez (2004), fatores relacionados aos sentidos, como cores, são importantes para a assimilação. Quanto mais fatores estiverem presentes na informação, mais fácil será de recuperá-la. As imagens utilizadas para a formação das senhas gráficas despertarão a atenção dos seus usuários através das cores.

5. Trabalhos Relacionados

A seguir serão descritos trabalhos que contribuíram para desenvolvimento desta pesquisa. O experimento de Grady *et al.*(1998) reforça que o homem apresenta melhor desempenho na memorização de imagens do que na memorização de palavras. A pesquisa de Pillar *et al.* (2012) demonstra que a dificuldade de memorização do usuário está na quantidade de senhas que ele utiliza nos mais diversos meios de autenticação, o que foi observado igualmente por Adams *et al.* (1997), que observaram também que o uso frequente das senhas determinam a quantidade de problemas de memória e a automatização do processo de lembrar a própria senha.

Das pesquisas narradas abaixo, apenas o item 5.1 apresenta um foco voltado para memorização de figuras. Este trabalho foi de fundamental relevância para a pesquisa com senhas gráficas, pois reforça a ideia de que o uso de imagens nas senhas pode favorecer à sua memorização e usabilidade. Porém os métodos utilizados não apresentam quaisquer semelhanças com a proposta atual.

De modo geral os trabalhos correlatos descritos nos próximos subtópicos se distanciam do experimento proposto na metodologia de testes aplicados, e no foco dos resultados. No entanto, eles se aproximam por tentarem solucionar um problema de relação entre usuário e senha.

5.1. Correlatos neurais da codificação episódica de imagens e palavras

Grady *et al.* (1998) demonstraram, através de experimentos, utilizando exames de tomografias com emissão de pósitrons, que imagens foram lembradas melhor do que palavras. Os experimentos consistiram em realizar três tarefas de codificação utilizando listas de palavras e de figuras.

Em duas tarefas as amostras eram instruídas a tomarem decisões sobre os estímulos apresentados. Elas utilizaram a condição de codificação incidental. Para a realização destas tarefas, não foi pedido aos participantes que memorizassem as figuras ou palavras. Uma tarefa de condição incidental

envolveu processamento superficial ou não semântico dos estímulos (tamanho de imagem ou maiúsculas e minúsculas), e a outra exigiu profundo processamento ou semântica dos estímulos. Durante a terceira tarefa, de condição de aprendizado intencional, as amostras foram instruídas a memorizar as imagens ou palavras.

Em geral, imagens foram lembradas melhor do que as palavras. A tarefa de condição incidental envolvendo o processamento não-semântico apresentou os piores resultados do experimento. Além disso, houve uma interação significativa no desempenho do reconhecimento, causada por uma grande diferença entre a memória para imagens e palavras durante a condição de processamento não-semânticos.

Os resultados dos experimentos realizados podem ser visualizados na Tabela II, que representa a porcentagem média de acerto das tarefas realizadas e seus respectivos desvios padrões.

Condição de Codificação	Gravuras	Palavras
Incidental não-semântica	64.8 +- 3.5	46.1 +- 4.9
Incidental semântica	73.0 +- 3.4	73.5 +- 4.6
Aprendizado intencional	83.9 +- 2.6	76.9 +- 4.6

Tabela II - Desempenho de reconhecimento de figuras e palavras

Grady *et al.* (1998) observaram que palavras ativam regiões do cérebro que estão relacionadas com a linguagem, que são menos capazes de suportar a recuperação da memória episódica.

5.2. Senhas de Uso e Limitações da Memória Humana: Um Estudo através da Idade e Formação Acadêmica

Pillar *et al.* (2012) realizaram uma pesquisa com o objetivo de identificar práticas sobre o uso de senhas, com incidência sobre as limitações de memória e uso de senhas entre os indivíduos com diferentes idades e origens

da educação.

A metodologia consistiu na aplicação de um questionário a uma amostra de 283 pessoas, dividido em três etapas. A primeira delas para o participante fornecer informações demográficas como sexo, idade, grau de instrução. Na segunda etapa o participante informou sobre as suas senhas (origem, quantidade, tamanho, tipo e se foi fornecida pelo sistema ou escolhida pelo usuário). Por fim, a terceira etapa perguntava se o participante já havia solicitado nova senha por ter esquecido dela, se já houve troca de senhas ou mistura no momento de inserção para autenticação do sistema.

Os resultados indicaram que não foram encontrados efeitos de declínio cognitivo, devido ao envelhecimento, no desempenho de memorização das senhas, mas sim que o número de senhas que o usuário possui foi o fato mais influente para isso.

	Escolaridade				
	Idade	< Fundamental	Fundamental	Médio	Total
Senhas Utilizadas	18-39	3.66 (2.30)	6.80 (3.36)	7.46 (3.21)	6.18 (3.41)
	40-64	3.96 (3.24)	3.56 (1.58)	8.00 (3.62)	5.18 (3.68)
	65-93	3.09 (1.69)	4.82 (2.86)	7.25 (6.57)	4.65 (4.23)
	Total	3.61 (2.62)	4.76 (2.79)	7.59 (4.13)	
Senhas Únicas	18-39	2.72 (1.49)	5.00(2.11)	5.08 (1.94)	4.32 (2.11)
	40-64	3.12 (2.02)	2.94 (1.35)	6.09 (3.18)	4.04 (2.74)
	65-93	2.60 (1.24)	3.65 (2.00)	4.85 (2.54)	3.47 (2.07)
	Total	2.82 (1.68)	3.67 (1.92)	5.32 (2.52)	
Nota: Os desvios padrões estão entre parênteses.					

Tabela III - Quantidade de senhas do usuário por grau de instrução e idade

Idade	Escolaridade			
	< Fundamental	Fundamental	Médio	Total
18-39	65.5	100.0	80.8	78.0
40-64	64.0	83.3	87.5	75.0
65-93	57.1	41.2	80.0	59.7
Total	62.3	71.1	82.7	71.9

Tabela IV - Percentual de participantes com dificuldades de memorização de senha.

Como pode ser observado, o percentual de dificuldades de memorização de senhas dos participantes das diferentes faixas etárias é bastante parecido. A amostra de pessoas da faixa etária superior a 64 anos é que apresenta o menor percentual de dificuldade.

Esta pesquisa apresenta resultados bastante interessantes para o estudo presente por demonstrar que os maiores problemas de memória identificados estão na amostra de indivíduos graduados. Estas pessoas apresentam dificuldades de memorização por precisarem gerenciar uma grande quantidade de senhas utilizadas em seu dia-a-dia.

Como foi citado anteriormente, na seção 2, por questões de segurança, as senhas não devem ser replicadas para acessos a diferentes sistemas, mas para evitar o esquecimento, muitos usuários fazem isso. Um modelo de senha que esteja focado no reconhecimento de imagens, em vez de recuperação de informação na memória, como o proposto, pode contribuir para a diminuição desses problemas.

5.3. Construindo Senhas Seguras e Usáveis

O estudo realizado por Adams *et al.* (1997) identificou fatores humanos e organizacionais que geram impacto na segurança e usabilidade de sistemas de senhas. Segundo os autores, a usabilidade da senha é definida em termos de memorização e de percepção.

O estudo em geral contemplou aplicação de questionário detalhado sobre segurança e usabilidade de sistemas de autenticação de senhas e análise quantitativa dos resultados. O formulário foi desenvolvido para obter descrições do comportamento do usuário e os problemas relacionados com o uso de senhas, enquanto que a pesquisa quantitativa busca identificar relações entre usuários senha memorização, frequência de uso de senha, automaticidade em digitar uma senha e as percepções sobre a necessidade de níveis de segurança.

Os resultados indicaram que existe uma correlação significativa entre as senhas utilizadas com pouca frequência e a grande incidência dos

problemas de memórias relativos a elas, assim como há esta correlação para senhas frequentemente usadas e a baixa incidência dos problemas de memória. Há também uma correlação significativa entre ter que pensar em primeiro lugar (antes da recuperação das senhas) e a alta incidência dos problemas de memória com a mesma senha. O oposto desta relação é entre recuperação de senha de modo automático (ou seja, não precisar parar para lembrar-se da senha) e a baixa frequência dos problemas de memória. A conclusão disso é que a memorização da senha está parcialmente associada à frequência com que é utilizada, e que é esta frequência que produz a automaticidade.

6. Estudo Comparativo da Usabilidade das Senhas Alfabéticas e Gráficas

Este trabalho propõe um modelo de interface, utilizando o método de testes com usuário, para observar se é possível obter melhores resultados sobre memorização de senhas, pelos mais diversos grupos de indivíduos, através de senhas gráficas, por provocar associações involuntárias com as imagens e cores presentes do dia-a-dia das pessoas.

6.1. Percurso Metodológico

O percurso metodológico do projeto contemplou as seguintes etapas: pesquisa de referencial teórico, elaboração da interface para autoatendimento eletrônico utilizando senhas gráficas e protótipo do simulador, desenvolvimento do aplicativo “Meu Caixa Eletrônico”, definição das amostras e testes de usabilidade com usuários e avaliação de resultados. Foram estipulados dois modelos de senhas – alfabética (silábica) e gráfica.

A senha alfabética contém uma combinação de três sílabas (vogais e consoantes) conforme alfabeto brasileiro de 26 letras, como a CAIXA já faz. As combinações de sílabas 3 a 3 podem gerar até 1.124.760 senhas.

A senha gráfica é composta por formas simples preenchidas por cores ou símbolos que possam ser facilmente compreendidos por associações ao dia a dia de qualquer pessoa. Para aumentar a quantidade de possíveis senhas, foi estabelecido o uso de quatro figuras, dentre as da tabela III. A senha alfabética possui três itens (sílabas).

As combinações de símbolos e cores em grupos de 4 (quatro) itens podem gerar até 5.527.200 senhas. Mesmo existindo a exclusão de algumas possibilidades, como igualdade de todos os itens em uma senha, ainda haverá mais possibilidades de senhas gráficas do que silábicas.

Pesquisas atuais sugerem que pessoas reconhecem formas básicas nos objetos em volta - teoria geométrica de reconhecimento dos objetos. Essas

formas básicas eles chamam de ícones geométricos e são utilizados para identificar objetos (WEINSCHENK, 2001).

Segundo o princípio da discriminação, citado por Rocha e Baranauskas (2003), quanto mais associações um item tiver, maior será a probabilidade de recuperação deste item na memória; a probabilidade de um item ser armazenado na memória de longa duração e associado de modo a ser recuperado, aumenta com o seu tempo de residência na memória de curta duração, logo as imagens utilizadas na formação das senhas gráficas foram definidas pela simplicidade da forma, ou pela familiaridade universal dos símbolos, para não causar ambiguidade no momento da identificação, e pelo reconhecimento para facilitar a assimilação.

Segue a tabela de símbolos utilizados na composição das senhas:

	Círculo
	Quadrado
	Triângulo
	Triângulo invertido
	Losango
	Cruz
	Seta
	Estrela
	Meia-lua
	Coração

Tabela V. Símbolos utilizados nas senhas gráficas

As figuras geométricas, por caracterizarem formas simples, poderão

assumir cores diferentes. Segundo Saiz (1999), pesquisadores encontraram 11 nomes de cores básicos em 98 idiomas - preto, vermelho, verde, amarelo, azul, marrom, roxo, laranja, rosa e cinza.

As cores escolhidas fazem parte daquelas que foram encontradas na tradução das mais diversas línguas.

	Amarelo
	Azul
	Preto
	Verde
	Vermelho

Tabela VI. Cores utilizadas nas senhas gráficas

Após a elaboração da interface contendo senhas gráficas e o do protótipo do simulador foi desenvolvido o aplicativo “Meu Caixa Eletrônico” que será descrito no próximo tópico.

6.2. O aplicativo “Meu Caixa Eletrônico”

Para a concretização dos testes foi desenvolvido o aplicativo “Meu Caixa Eletrônico”. Este aplicativo é um simulador das funções básicas de caixa eletrônico. Ele é capaz de cronometrar o tempo que o usuário leva para inserir sua senha de acesso, contar a quantidade de acertos e erros de senhas inseridas pelo usuário e exportar os dados para o cartão de memória.

Uma funcionalidade do “Meu Caixa Eletrônico” compreende uma tarefa. Cada tarefa foi cronometrada pelo aplicativo durante a sua execução e o seu sucesso esteve associado ao acerto da senha pelo usuário que realizou o teste no momento. A conclusão das tarefas esteve atrelada à inserção das senhas corretamente. Assim como nos caixas eletrônicos atuais, o usuário teve três chances para inserir a senha certa, Em casos de erros, a aplicação exibe uma mensagem – com três erros a tarefa é finalizada antes de ser concluída e bloqueada por 24h para aquele usuário.

O “Meu Caixa Eletrônico” foi desenvolvido para *tablets* de plataforma

android. O simulador apresenta layout similar ao do caixa eletrônico da CAIXA, portanto, além da alteração no padrão de senha, não foram feitas outras alterações de design e de usabilidade.

No aplicativo foram representadas as principais atividades realizadas no autoatendimento - saldo, extrato, saque -, escolhidas pela simplicidade de operação. Para a realização de cada uma delas, o aplicativo solicita a inserção da senha (silábica ou gráfica) daquele participante.

Segue abaixo as algumas telas do “Meu Caixa Eletrônico” para ilustrar a aplicação. Todas as telas podem ser visualizadas no Apêndice I.



Figura 6 - Principais telas do "Meu Caixa Eletrônico"

São requisitos funcionais do sistema:

- RF01: O sistema deverá cadastrar usuário no primeiro dia de teste (formulário no Anexo I);
- RF02: O sistema deve permitir que o usuário realize uma operação de saque;

- RF03: O sistema deve permitir que o usuário realize uma operação de consulta de saldo;
- RF04: O sistema deve permitir que o usuário realize uma operação de consulta de extrato;
- RF05: O sistema deverá cronometrar o tempo que o usuário leva para finalizar a tarefa ao inserir a senha;
- RF06: O sistema deverá contar a quantidade de acertos e erros cometidos pelos usuários;
- RF07: Exportar os dados para o cartão de memória do *tablet*.

São requisitos não-funcionais:

- RNF01 – O sistema deverá funcionar na plataforma *android* versão 4.0 para *tablets*
- RNF02 – A persistência de dados do sistema deverá ser feita pelo Android SQLite3;

O modelo de dados a seguir ilustra de maneira simplificada a relação entre as principais entidades do sistema, e o dicionário de dados descreve seus atributos (Anexo II).

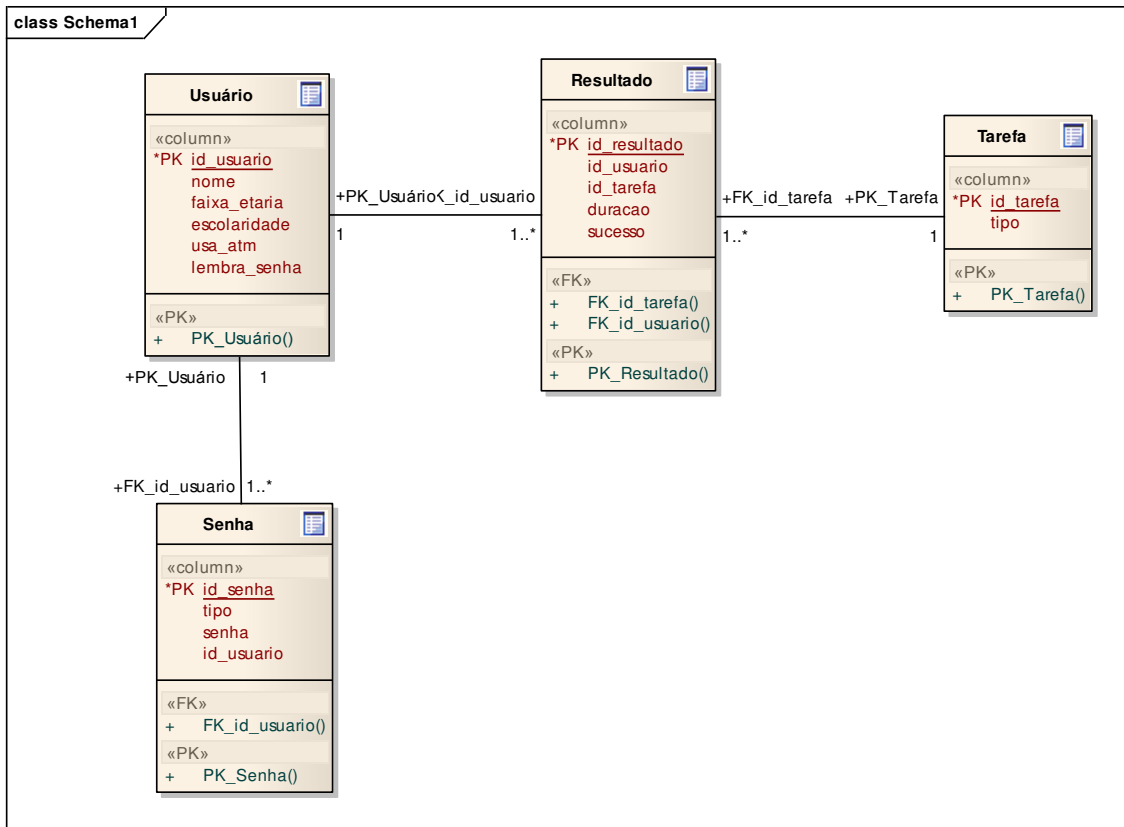


Figura 7- Modelo de Dados

6.3. Testes com Usuários

Foram realizados testes de usabilidade, através do simulador “Meu Caixa Eletrônico”, com participantes de diferentes faixas etárias e níveis de escolaridade. A partir dos resultados obtidos, foi feita uma avaliação de desempenho dos usuários que realizaram os testes com os diferentes tipos de senha.

A pesquisa foi realizada num grupo de 56 pessoas, encontradas em duas empresas públicas e um condomínio privado de Salvador, dividido em 4 (quatro) amostras, conforme tabela a seguir:

Faixa Etária	18-30 Anos	Acima de 60 anos
Escolaridade		
Até Ensino Fundamental Completo	Amostra A	Amostra B
Ensino Médio Completo	Amostra C	Amostra D

Tabela VII - Amostras Participantes

As amostras A e C, formadas por pessoas entre 18 e 30 anos, compreendem gerações que, ainda na fase da infância ou adolescência, puderam ter tido algum contato com computadores e outras tecnologias significativas. As amostras B e D, formadas por indivíduos acima de 60 anos, inseridos na faixa etária da terceira idade, ou na iminência de fazerem parte dela, representam as gerações que durante a infância e juventude não vivenciaram experiências tecnológicas.

As amostras A e B, cujos participantes possuem até o ensino fundamental completo, representam as pessoas que podem ter dificuldade de ler. Já as amostras C e D, onde os indivíduos tem, no mínimo, o Ensino Médio completo, a leitura não será um problema.

. O critério utilizado para a escolha de duas empresas públicas baseou-se na diversidade de público encontrado nestas empresas, principalmente para amostra mais idosa e escolarizada. No condomínio privado o critério foi o mesmo, porém o público focado foram os que compuseram as amostras de baixa escolaridade (aposentados, funcionários da limpeza, jardineiros, etc).

Ao participar do teste pela primeira vez, o usuário preencheu um questionário na própria aplicação, com informações essenciais para a avaliação do objeto de estudo, que contemplou a comparação entre o uso de senhas alfanuméricas e senhas gráficas. Em seguida, o sistema exibiu uma senha para o usuário que estava realizando o teste.

A pesquisa foi executada durante uma semana. Os dois primeiros dias foram consecutivos e o terceiro dia de testes aconteceu dois dias após o segundo. O teste contemplou a execução de três tarefas pelo usuário -

solicitação de saldo, de extrato e saque - durante três dias alternados, havendo, assim, um reforço de memória. Não foi permitido consultar as senhas no momento de realização do teste.

6.4. Resultados Obtidos

A seguir serão descritas as análises dos resultados obtidos a partir dos testes realizados com os usuários, através do aplicativo “Meu Caixa Eletrônico”. Estarão em foco análises dos dados relacionados ao acerto das senhas pelas amostras ao longo dos dias, e o tempo levado para a inserção das senhas durante uma tarefa.

6.4.1. Semana de Testes

Logo no primeiro dia foram definidos os locais onde os testes seriam aplicados para atender as amostras definidas na metodologia. Neste dia, os usuários visualizaram suas senhas e puderam anotá-las, se assim desejassem. Inicialmente, a proposta da senha gráfica causou estranhamento nos participantes, que disseram achar muito mais difícil a sua memorização, em comparação às senhas silábicas – que, segundo eles, poderiam formar palavras e facilmente associá-las.

Neste primeiro dia, os testes, em geral, foram um sucesso. Os participantes lembraram-se, sem muitas dificuldades, das senhas que receberam independente do tipo. Entretanto, para a mesma quantidade de pessoas nos diferentes testes, houve mais acertos e menos erros para as senhas silábicas conforme Tabela VIII (ver também Figura 8). Os resultados apontaram também que as senhas silábicas foram, em média, mais rapidamente inseridas durante a realização das tarefas (ver Tabela IX).

O segundo dia de testes ocorreu num prazo aproximado de 24h após o primeiro dia. Neste dia já houve uma mudança de resultados em comparação ao dia anterior. As senhas gráficas apresentaram melhores resultados, foram

identificados mais acertos e menos erros do que nos testes realizados com o outro tipo de senha, como pode ser visto na Tabela VIII e na Figura 8. Houve diminuição na duração média dos testes para as senhas gráficas e um aumento na das senhas silábicas, que passou a ser mais demorada (ver Tabela IX).

O terceiro dia de testes ocorreu 48h após o segundo e apresentou os seguintes comportamentos: a senha gráfica apresentou aumento na quantidade de acertos, diminuição na quantidade de erros, enquanto que os testes com as senhas silábicas mantiveram praticamente os mesmos resultados apresentados no teste anterior (ver Tabela VIII e Figura 8). Porém, desta vez o tempo médio de execução das tarefas para as senhas silábicas foi melhor que o tempo de execução das tarefas para as senhas gráficas, como indica a Tabela XI.

Os valores destas análises podem ser observados nas tabelas e gráficos abaixo.

TIPO DE SENHA	1º DIA		2º DIA		3º DIA		TOTAL	
	ACERTOS	ERROS	ACERTOS	ERROS	ACERTOS	ERROS	ACERTOS	ERROS
SILÁBICA	79	12	59	31	61	31	199	74
GRÁFICA	74	23	77	17	81	9	232	49

Tabela VIII- Acertos e Erros no dia por Tipo de Senha

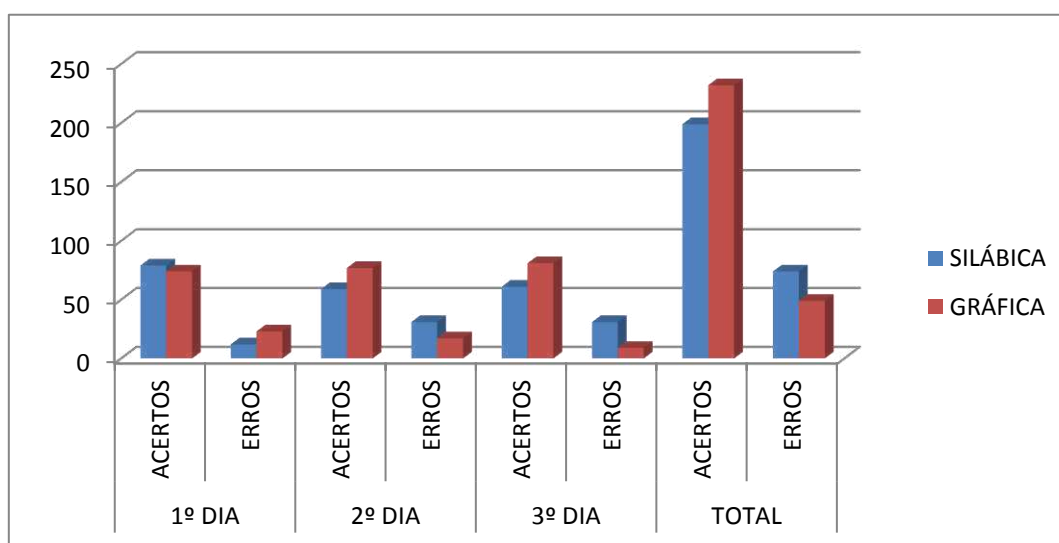


Figura 8 - Acertos e Erros no dia por Tipo de Senha

TIPO DE SENHA	DURAÇÃO MÉDIA DOS TESTES (em segundos)			
	1º DIA	2º DIA	3º DIA	TOTAL
SILÁBICA	17,93	27,27	16,02	20,41
GRÁFICA	31,38	22,28	19,59	24,42

Tabela IX - Duração Média dos Testes no Dia por Tipo de Senha

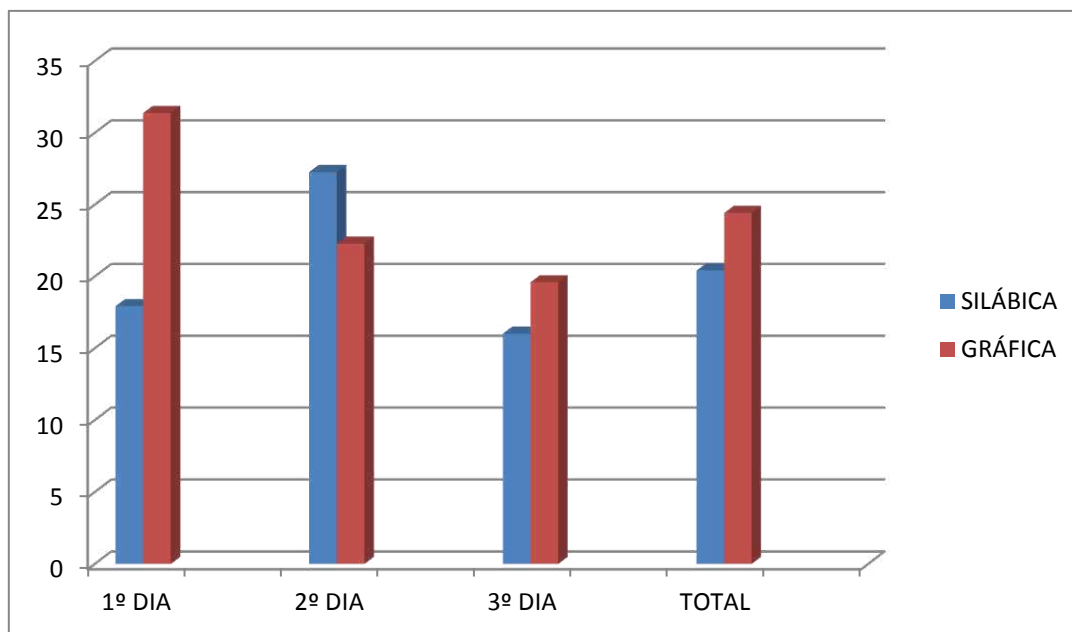


Figura 9 - Duração Média dos Testes no Dia por Tipo de Senha

Outra análise realizada foi a relação da memorização das senhas, ao longo dos dias, pelas diferentes amostras.

No primeiro dia as senhas silábicas apresentaram melhores resultados para todas as amostras, conforme pode ser visualizado na Tabela X e na Tabela XI. No segundo dia as senhas gráficas apresentaram um índice de acerto bastante superior em comparação com as senhas silábicas, principalmente para o grupo de participantes com escolaridade igual ou inferior ao ensino fundamental (ver Figura 10 e Figura 12). No terceiro dia o desempenho para a senha gráfica foi melhor.

Durante os três dias, a amostra jovem apresentou resultados, em geral, decrescentes em percentual de acerto para as senhas silábicas (ver Figura 10 e Figura 11). Já para as senhas gráficas, a amostragem com nível de escolaridade igual ou superior ao ensino médio obteve valores percentuais bastante parecidos ao longo da semana. (ver Figura 13) A amostra jovem de

ensino fundamental apresentou um resultado inferior apenas no segundo dia (ver Figura 10 e Figura 12).

A amostra idosa apresentou resultados crescentes, em geral, para as senhas gráficas, como mostram a Figura 12 e a Figura 13. Entretanto, para as senhas silábicas, a parte desta amostra de escolaridade igual ou superior ao nível médio manteve seu percentual de acerto durante todo o período de testes (Figura 11), mas a parte de escolaridade inferior apresentou um declínio no segundo dia (Figura 10). Resultado bastante semelhante com o da amostra jovem de baixa escolaridade para a senha gráfica (Figura 12).

Os gráficos e tabelas a seguir ilustram os comportamentos descritos anteriormente.

ACERTOS DAS SENHAS SILÁBICAS POR AMOSTRA						
FAIXA ETÁRIA	1º DIA		2º DIA		3º DIA	
	FUNDAMENTAL	MÉDIO	FUNDAMENTAL	MÉDIO	FUNDAMENTAL	MÉDIO
18-30 ANOS	100%	96%	0%	76%	0%	69%
ACIMA 60 ANOS	100%	89%	17%	89%	100%	89%

Tabela X- Percentual de Acertos das senhas silábicas por amostragem

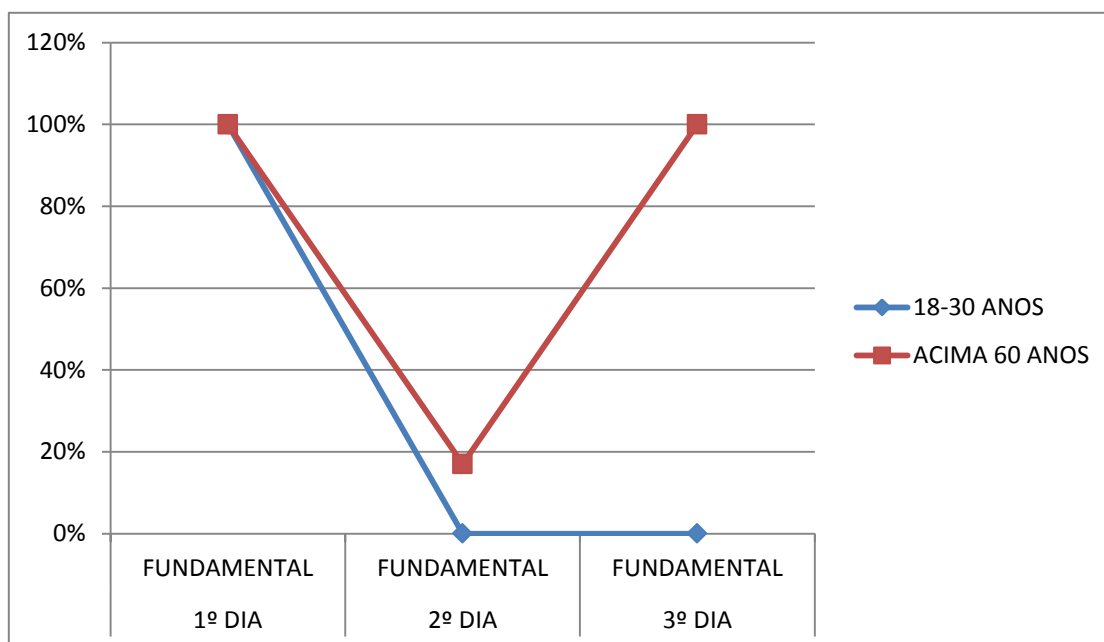


Figura 10- Percentual de Acertos das Senhas Silábicas - Nível Fundamental

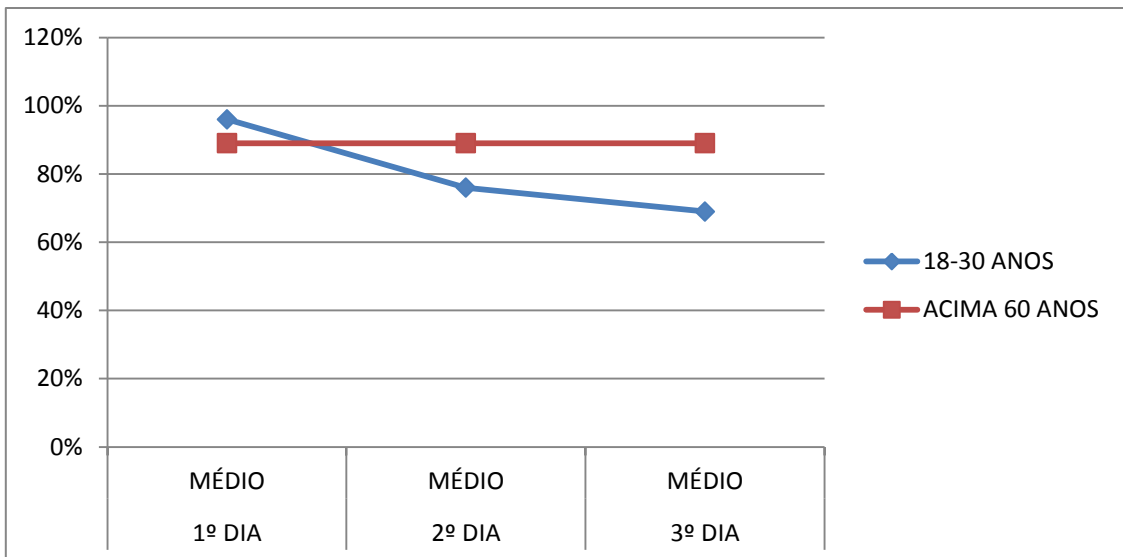


Figura 11- Percentual de Acertos das Senhas Silábicas – Nível médio

ACERTOS DAS SENHAS GRÁFICAS POR AMOSTRA						
FAIXA ETÁRIA	1º DIA		2º DIA		3º DIA	
	FUNDAMENTAL	MÉDIO	FUNDAMENTAL	MÉDIO	FUNDAMENTAL	MÉDIO
18-30 ANOS	100%	91%	50%	96%	100%	93%
ACIMA 60 ANOS	50%	89%	100%	93%	100%	100%

Tabela XI – Percentual de Acertos das Senhas Gráficas por Amostragem

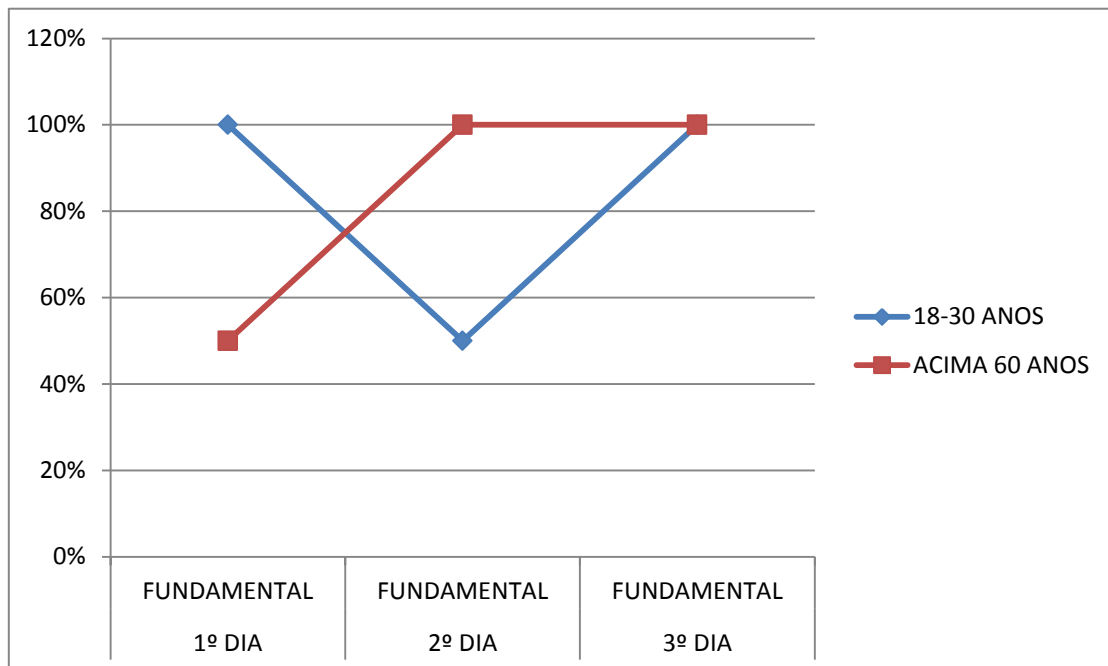


Figura 12- Percentual de Acertos das Senhas Gráficas por Amostragem – Nível Fundamental

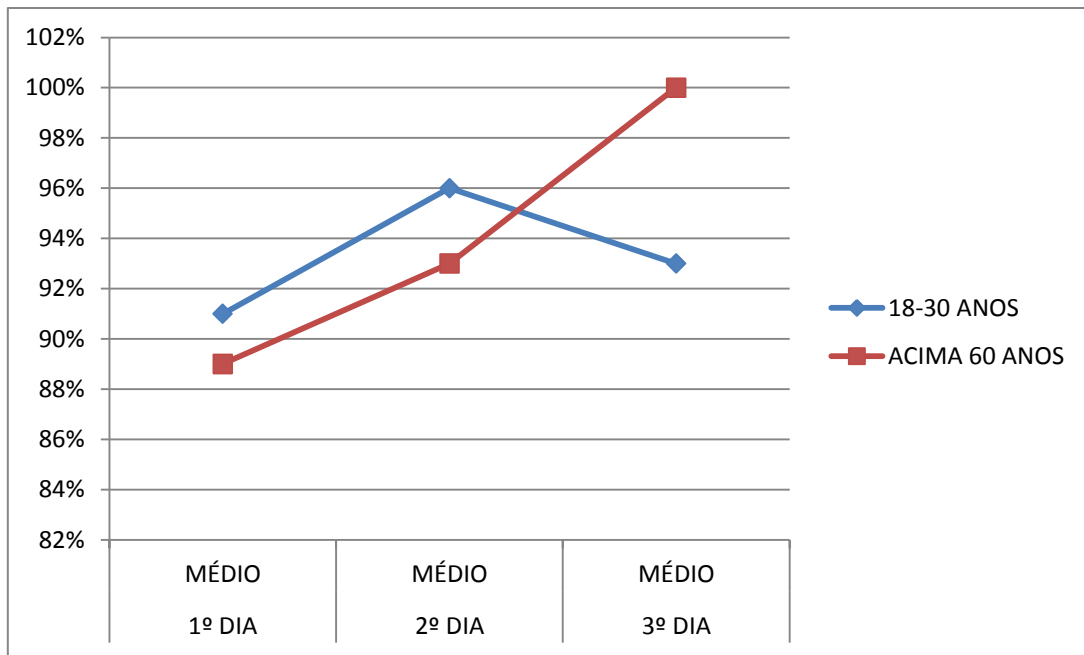


Figura 13 – Percentual de Acertos das Senhas Gráficas por Amostragem – Nível Médio

Por fim foi analisado o percentual de bloqueios de usuários por amostragem – quando o usuário não foi capaz de finalizar a tarefa por não lembrar a senha. Os gráficos abaixo mostram o percentual de participante e por amostra que foram bloqueados em algum momento do teste. 100% dos participantes de escolaridade nível fundamental foram bloqueados para a senha silábica em algum dos dias de testes, independente da faixa etária. O menor percentual de bloqueio ocorreu para a amostra idosa de escolaridade nível média para as senhas gráficas.

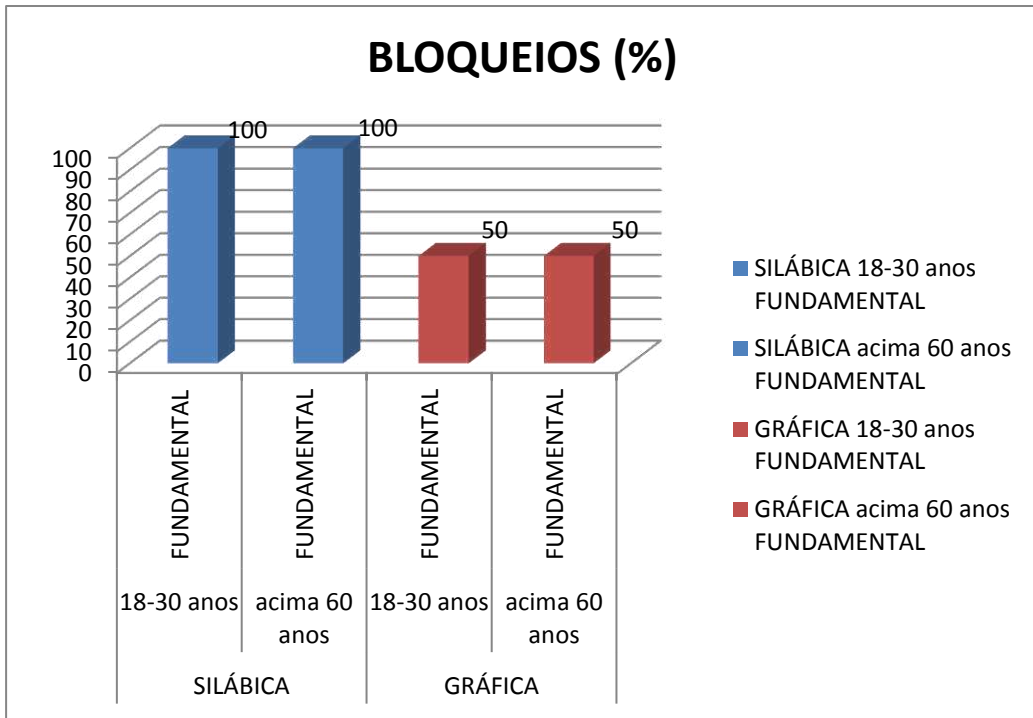


Figura 14- Percentual de Bloqueio de Tarefas para Escolaridade de Nível Fundamental

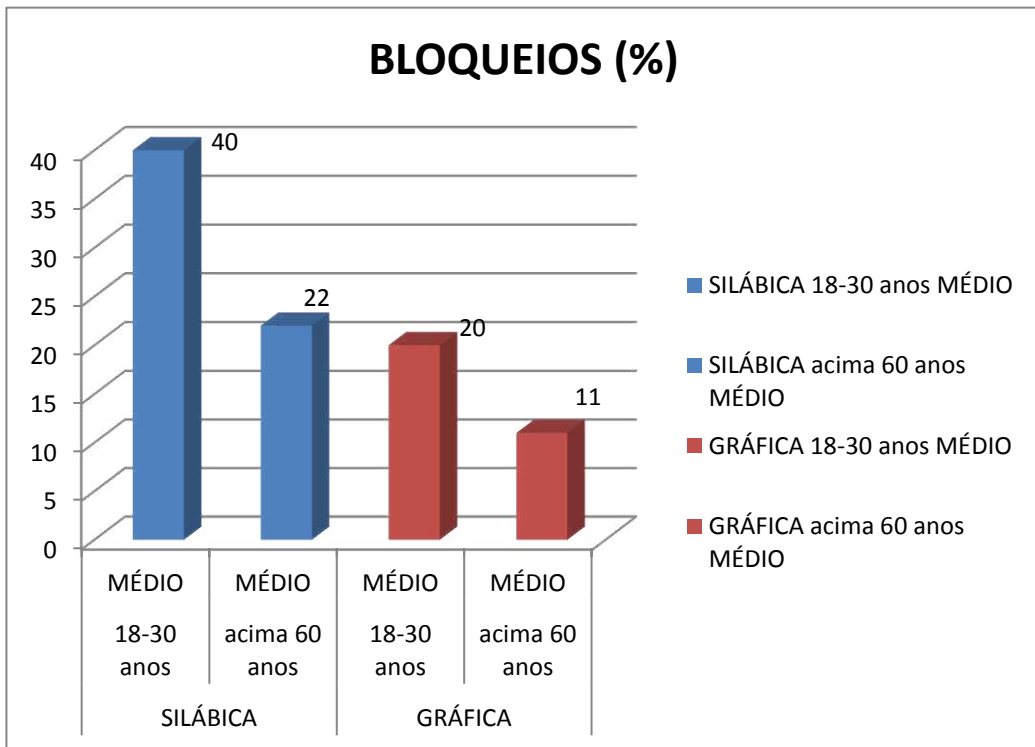


Figura 15- Percentual de Bloqueio de Tarefas para Escolaridade de Nível Médio

7. Considerações Finais e Trabalhos Futuros

O objetivo deste estudo esteve voltado para uma análise de interface de caixa eletrônico utilizando senhas gráficas a partir de uma comparação com a atual interface utilizada pela Caixa Econômica Federal, que utiliza senhas silábicas. Para isso, foi preciso desenvolver uma aplicação – “Meu Caixa Eletrônico” - que simulasse ambos padrões de interface e que contabilizasse os acertos, erros, a duração de realização das tarefas e os bloqueios ocorridos durante a execução de uma tarefa pelo participante, e, a partir dela, realizar testes de usabilidade com os usuários.

O desenvolvimento deste projeto foi motivado pela possibilidade de extração resultados que demonstrassem que a interface proposta seria mais amigável aos mais diversos tipos de usuários, diminuindo a resistência de uso dos caixas eletrônicos por eles.

Para o objetivo do trabalho, de acordo com os resultados apresentados na seção anterior, é possível dizer que o projeto apresentou sucesso, uma vez que o desempenho dos usuários das amostras das senhas gráficas foi melhor ao longo dos três dias do que o das amostras das senhas silábicas. Isto pode ser observado de modo mais generalista na Tabela 8. O percentual de bloqueio dos usuários que realizaram os testes com as senhas gráficas foi 50% menor que dos demais usuários (ver Figura 14 e Figura 15). Este dado é importante uma vez que, no mundo real, o bloqueio de senha significa que o cliente precisará ir em uma agência para retirar uma nova senha que ele poderá apresentar as mesmas dificuldades de memorização e uso.

(ver Figura 10 e Figura 12). Como pode ser observado nas tabelas de acertos por amostragem, o segundo dia, para ambos os testes, obteve os piores resultados, inclusive, em relação ao terceiro dia. Todos os participantes puderam anotar suas senhas no primeiro dia de testes e, com o desempenho ruim no segundo dia, muitos deles optaram por consultar novamente a senha para melhorar o seu desempenho no próximo teste. Embora isso não tenha ocorrido no momento de execução pesquisa, a consulta prévia levou a melhores resultados no terceiro dia de testes, o que não invalida a pesquisa

uma vez que é natural que os usuários consultem suas senhas nos primeiros dias de uso, reforçando-a em sua memória. Houve casos, também, em que os participantes não anotaram as senhas, os resultados disso foram variados.

Numa pesquisa informal com os participantes, muitos relataram a facilidade de recordar da senha gráfica ou de simplesmente reconhecê-la na interface. Outros participantes alegaram utilizar as sílabas para formar palavras ou associar a outras palavras, porém, aparentemente, ao longo dos dias, esta memória se perdeu mais do que a das senhas gráficas. Não foram relatados problemas com as cores, entretanto, pessoas portadoras do daltonismo podem encontrar dificuldades na identificação delas.

Os dados coletados a partir dos testes com usuários apresentaram resultados mais favoráveis às senhas gráficas. Embora o período de avaliação tenha sido curto, e a amostra pequena, este trabalho serve como subsídio para um projeto futuro de interfaces para senhas gráficas com novos critérios de avaliação.

Num trabalho futuro poderá se desenvolver uma pesquisa com amostras maiores, mais diversificadas, com pessoas que não utilizem caixas eletrônicos, ou que não estejam familiarizadas com o tipo de interface utilizado no teste (que é o caso dos clientes da CAIXA e Banco do Brasil). Outra sugestão seria separar as amostras de pessoas que consultam as senhas previamente e outras que apenas tenham contato nos primeiros dias. O padrão de cores pode ser repensado para atender também àqueles que sejam daltônicos.

8. Referências

ADAMS, Anne, SASSE, Martina A., LUNT Peter., **Making Passwords Secure and Usable** – LONDRES, 1997 Disponível em: <<http://hornbeam.cs.ucl.ac.uk/hcs/people/documents/Angela%20Publications/1997/HCI%201997.pdf>> Acesso em: 30 de Setembro de 2013

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **Acessibilidade em caixa de autoatendimento bancário.** – NBR 15250/20052, Rio de Janeiro, 2005

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, **Cartilha de Segurança para Internet.** – São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://cartilha.cert.br>> Acesso em: 10 de Abril de 2013

BOECHAT, Gláucya C., **Investigação de um Modelo de Arquitetura Biométrica Multimodal para Identificação Pessoal.** Dissertação de Mestrado – Pernambuco, 2008

BRENNER, Gabriel, BIZARRIA, Walter. **Sistema de Controle de Acesso com Biometria Digital.** VIII SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, Resende, Espírito Santo, 2011

CASTRO, Elisa. **Memória e Aprendizagem: Aquisição e Retenção de Saberes** .Dissertação de Mestrado – Braga,Portugal, 2005 Disponível em: <<http://elisacarvalho.no.sapo.pt/pdf/psicologia.pdf>> Acesso em: 10 de outubro de 2013

CROOK, Thomas; ADDERLY, Brenda D. **Memória: Como deter e reverter sua perda ocasionada pela idade.** São Paulo: NBL Editora SA, 2001.

EPPS, Helen H.; KAYA, Naz. **Color matching from memory** - AIC (Association Internationale de la Couleur). 2004. AIC 2004, Color and Paints, Proceedings of the Interim Meeting of the International Color Association, Porto Alegre, Brazil, 3-5 November 2004

FEBRABAN - FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS, **Os 20 mandamentos de Acesso Seguro às Transações Eletrônicas** – São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.febraban.org.br/7Rof7SWg6qmyvwJcFwF7I0aSDf9jyV/sitefebraban/Os%2020%20mandamentos.pdf>> Acesso em 01 de Junho de 2013

GRADY, Chery L.; MCINTOSH, Anthony R.; RAJAH, M. N.; CRAIK,

Fergus I. M. Neural correlates of the episodic encoding of pictures and words. **Proceedings of the National Academy of Science**, vol. 95, no. 5, p. 2703-2708, Março 1998

KAUFFMANN, Sylvio. **Canais de Atendimento Bancário e a Satisfação do Cliente: Estudo em Bancos de Varejo**. Dissertação de Mestrado, Curitiba, 2006

PILLAR, Denise R.; JAEGER, Antonio; GOMES, Carlos F. A.; STEIN, Lilian M. **Passwords Usage and Human Memory Limitations: A Survey across Age and Educational Background**. São Paulo, 2012. Disponível em: <
<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0051067>> Acesso em 30 de setembro de 2013

PITTERI, Sirlei; NACHBAR JÚNIOR, Duílio; ARRUDA, Alessandro G. S. As redes de autoatendimento bancário e os idosos: quais as características das ATMS que determinam sua rejeição. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, Passo Fundo, v. 7, n. 1, p. 107-124, jan./abr. 2010

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvone; SHARP, Helen. **Design de Interação – Além da Interação Homem-Computador – 1 ed.** Bookman Companhia Editora Ltda. - São Paulo, 2005

RAVAZIO, Cristiano. **Estudo dos motivos de resistência na utilização dos canais de autoatendimento – Agência de São Marcos – RS**. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2009

ROCHA, Heloísa V. da; BARANAUSKAS, Maria Célia C. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador**. Campinas, São Paulo, 2003. Disponível em: <http://pan.nied.unicamp.br/download_livro/livrodowndownload.html> Acesso em 30 de outubro de 2012

SAIZ, Dolores de F., **Estudio de Diversos Factores que Afectan a la Memoria del Color – Valencia**, 1999

THE INFERENCE GROUP, **The Cognitive Neuroscience of Memory** Disponível em: <<http://www.inference.phy.cam.ac.uk/jmb86/memory.pdf>> Acesso em: 10 de Outubro de 2013

WEINSCHENK, Suzan M., **100 Things Every Designer Needs to Know About People - EUA**, 2011. Disponível em: <<http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780321767530/samplepages/0321>>

767535.pdf> Acesso em 20 de Abril de 2013

Wiedenbeck, S., Waters, J., Birget, J.C., Brodskiy, A. and Memon, N.
Authentication using graphical passwords: Basic Results. Proc. Human-
Computer Interaction International 2005, Disponível em: <
http://isis.poly.edu/~graphpw/pubs/05_vegas.pdf > Acesso em: 30 de setembro
de 2013

9. Anexo I – Cadastro de Usuário:

O questionário será composto dos seguintes itens a serem respondidos:

1. Nome		
2. Tipo de Senha	Gráfica	Silábica
3. Faixa Etária	SIM	NÃO
4. Escolaridade	SIM	NÃO
5. Usa Caixa Eletrônico?	SIM	NÃO
6. Apresenta dificuldade para lembrar da senha?	SIM	NÃO
7. É usuário do Banco do Brasil ou Caixa Econômica Federal?	SIM	NÃO

Tabela XII - Questionário de cadastro de usuário

10. Apêndice I- Telas do Protótipo:

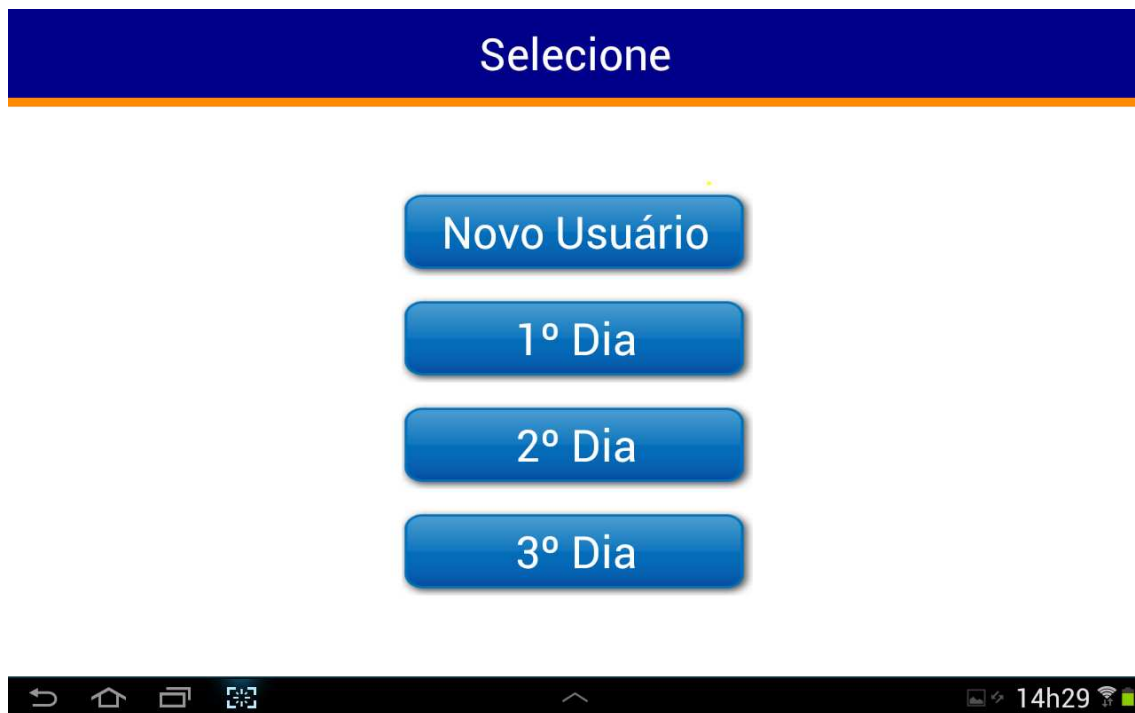


Figura 16- Menu de Dia de Teste

Questionário

Nome

Telefone

Tipo de Senha:

Silábica Gráfica

Enviar

Faixa Etária

18-30 anos Acima 60 anos

Escolaridade

Fundamental Médio

Usuário de ATM

Sim Não

Usuário lembra da Senha

Sim Não

Usuário Banco do Brasil/CEF

Sim Não

Figura 17- Questionário para Cadastro de Usuário

Usuário teste

Sua senha é:



Continuar



Figura 18- Tela de Exibição da Senha Gráfica

Usuário teste

Sua senha é:



Continuar



Figura 19- Tela de Exibição da Senha Silábica

Selecione a Operação

- Saldo
- Extrato
- Saque



Figura 20- Menu de Tarefas

Insira sua Senha

* * *

<input type="button" value="Fa - Ti - Wo"/>	<input type="button" value="Ca - Bo - Be"/>
<input type="button" value="Gu - Tu - Yi"/>	<input type="button" value="Ta - Bi - Fi"/>
<input type="button" value="Ce - Do - Du"/>	<input type="button" value="Ke - Ku - Bu"/>
<input type="button" value="Corrigir"/>	<input type="button" value="Confirmar"/>



Figura 21- Tela da Senha Silábica



Figura 22- Tela da Senha Gráfica



Figura 23- Tela de Saldo

Extrato

Agência: 12345-6

Conta: 0006-1

Data	Nº Doc	Histórico	Valor	Saldo
07/10/2013	99999	Saldo Anterior	R\$00,00	R\$ 3.000,00 C
08/10/2013	102020	Saque ATM	R\$500,00 D	R\$ 2.500,00 C
08/10/2013	123456	Crédito TED	R\$200,00 C	R\$ 2.700,00 C
07/10/2013	987654	Transferência Jonilson	R\$1300,00 D	R\$ 1.400,00

Continuar



Figura 24- Tela de Extrato

Digite o Valor:

Valor:

Confirmar



Figura 25- Tela de Saque




ERRO! VOCÊ DIGITOU A SUA SENHA ERRADA 1 VEZ! TENDE NOVAMENTE.

Continuar



Figura 26- Tela de Erro



ERRO! VOCÊ DIGITOU A SUA SENHA ERRADA 3 VEZES! POR MOTIVOS SEGURANÇA, ESTAREMOS BLOQUEANDO SUA CONTA POR 24 HORAS.

Continuar



Figura 27- Tela de Bloqueio

11. Apêndice II – Dicionário de Dados:

PK	Atributo	Descrição
True	id_resultado	Identificador do Resultado.
False	id_usuario	Identificador do usuário que produziu o resultado.
False	id_tarefa	Identificador da tarefa que produziu o resultado.
False	duracao	Duração da realização da tarefa.
False	sucesso	Informa se a tarefa foi realizada com sucesso.

Tabela VI- Resultado

PK	Atributo	Descrição
True	id_senha	Identificador da Senha.
False	tipo	Tipo da Senha: 1) Gráfica 2) Silábica
False	senha	Senha do usuário.
False	id_usuario	Identificador do usuário que possui a senha.

Tabela VII- Senha

PK	Atributo	Descrição
True	id_tarefa	Identificador da tarefa.
False	tipo	Tipo da Tarefa. 1)Saldo 2)Extrato 3)Saque

Tabela VIII- Tarefa

PK	Atributo	Descrição
True	id_usuario	Identificador do Usuário.
False	nome	Nome do usuário que estará realizando o teste.
False	faixa_etaria	Faixa etária na qual o usuário está incluído. Faixa1: 18-30 anos Faixa2: acima de 60 anos
False	escolaridade	Grau de escolaridade do usuário Nível 1: até Ensino Fundamental completo Nível 2: Ensino Médio ou superior
False	usa_atm	Informa se o usuário já usou/usa caixas eletrônicos.
False	lembra_senha	Informa se o usuário lembra da senha de ATM.

Tabela IX- Usuário