



A importância da Engenharia da Usabilidade para a Segurança de Sistemas Informatizados em Saúde

The importance of Usability Engineering for the Security of Information Systems in Health

La importancia de la Ingeniería de la Usabilidad para la Seguridad de los Sistemas de Información en Salud

Samáris Ramiro Pereira¹, Paulo Bandiera Paiva²

RESUMO

Descritores: Segurança de equipamentos; Sistemas Homem-Máquina; Software

Objetivos: É salientar a contribuição da engenharia da usabilidade para a segurança de um sistema informatizado em saúde. **Métodos:** Pesquisa constituída de livros, artigos e materiais disponibilizados na Internet. São poucas as pesquisas em desenvolvimento de sistemas seguros e menos ainda, focados à engenharia da usabilidade, a qual é comumente vista como aliada apenas à engenharia de software. É preciso mudar esta visão. **Resultados:** São apresentados exemplos de falhas de segurança por falta de usabilidade, assim como tópicos da usabilidade relacionados à segurança da informação. **Conclusão:** Esse artigo contribui para o desenvolvimento e a operação de um sistema de informação em saúde funcional e seguro.

ABSTRACT

Keywords: Computer Security; Man-Machine Systems; Software

Objectives: Of this paper is to highlight the contribution of usability engineering for the security of a system computerized in health. **Methods:** Was used, consisting of books, articles and materials available on the Internet. There is little research in developing secure systems and even less focused on usability engineering, which is commonly seen as an ally only to software engineering. It is necessary to change this view. **Results:** This paper provides examples of security flaws due to lack of usability, as well as topics of usability related to information security. **Conclusion:** Thus, this paper contributes to the development and operation of a system computerized in health functional and secure.

RESUMEN

Descriptorios: Seguridad Computacional; Sistemas Hombre-Máquina; Programas Informáticos

Objetivos: Trabajo es poner de relieve la contribución de la ingeniería de usabilidad para la seguridad de la salud informatizados. **Métodos:** Utilizó de la investigación basada en libros, artículos y materiales disponibles en Internet. No hay mucha investigación en el desarrollo de sistemas seguros y menos centrada en la ingeniería de usabilidad, que es comúnmente vista como una aliada único para la ingeniería de software. Es necesario cambiar este punto de vista. **Resultados:** Son ejemplos de fallos de seguridad debido a la falta de usabilidad, así como temas relacionados con la usabilidad de seguridad de la información. **Conclusión:** Por lo tanto, este trabajo contribuye al desarrollo y operación de un sistema de información de salud funcional y seguro.

¹ Doutoranda em Informática em Saúde na Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, São Paulo (SP), Brasil.

² Professor Adjunto da Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP, São Paulo (SP), Brasil.

INTRODUÇÃO

O acesso e a operação de um sistema de informação (*front-end*) são realizados por uma interface do usuário com o computador, como por exemplo, páginas da web (*websites*), as quais costumam operar em diferentes ambientes de rede (Internet, Intranet ou Extranet).

Por mais que um sistema de informação seja bem desenvolvido quanto à complexidade computacional e à integridade dos dados, caso a interface com o usuário não seja adequada, toda a segurança do processo será afetada. A usabilidade é tida como inversamente proporcional à segurança da informação. É preciso haver um balanço entre usabilidade e segurança, pois, não existe utilidade para um sistema inseguro, assim como não há necessidade de segurança em um sistema que não seja utilizado.

A engenharia da usabilidade é a área do conhecimento da informática voltada para o desenvolvimento de sistemas de informação *softwares* que satisfaçam as necessidades dos seus usuários. Ela é dependente do contexto de uso e das circunstâncias específicas nas quais um sistema é usado. O contexto de uso consiste de usuários, tarefas, equipamentos (*hardware, software* e materiais), e do ambiente físico e social, pois todos esses podem influenciar a usabilidade de um produto dentro de um sistema de trabalho. Desta forma, a usabilidade possui grande abrangência e conceitos relativos: o que é fácil para um grupo de usuários, é complexo para outro⁽¹⁾.

A engenharia da usabilidade ajuda a reter e fidelizar o usuário em determinado sistema. Um usuário que não confia no sistema que precisa utilizar, costuma manter controles paralelos, o que leva a redundância, erros de consistência e perda da integridade do sistema. As boas práticas em usabilidade conquistam a aceitação do usuário ao sistema contribuindo com sua eficácia.

O conceito de segurança da informação é abrangente, pois ele está presente em qualquer atividade desenvolvida na informática. Envolve todos os colaboradores da organização, sendo sustentado por diferentes pilares incluindo aspectos culturais, tecnológicos e legais. Pode-se observar a complexidade tanto na quantidade de envolvidos (com diferentes especializações), como na diversidade de fatores e tecnologias a serem consideradas. Dentro do grande universo monitorado pela Segurança da Informação, o foco deste artigo é como a engenharia da usabilidade é um alicerce fundamental para segurança da qualidade dos sistemas informatizados. O objetivo deste artigo é salientar a contribuição da engenharia da usabilidade para a segurança de um sistema informatizado em saúde. A usabilidade reduz as vulnerabilidades relacionadas ao usuário, o qual é um entre os elos fundamentais para a segurança da informação.

Sistemas informatizados focados em saúde estão cada vez mais presentes assim como a necessidade de segurança neles. Porém, são poucas as pesquisas em desenvolvimento de sistemas seguros e menos ainda, focados à engenharia da usabilidade. A usabilidade é comumente vista apenas como aliada da engenharia de software, área do conhecimento da informática voltada para o

desenvolvimento e a manutenção de sistemas de informação (*softwares*), pesquisando e divulgando tecnologias e boas práticas a fim de contribuir com a organização, eficiência e eficácia dos sistemas⁽²⁾.

Os motivos da falta de pesquisas em desenvolvimento seguro são vários: (1). Os livros e os professores da área não focam segurança e requisitos como privacidade ou confidencialidade. (2). Os esforços do desenvolvedor são para terminar o projeto. (3). O usuário e o próprio desenvolvedor não possuem a cultura de valorização da segurança. (4). A cultura corporativa é voltada à velocidade, e muitas empresas desprezam questões importantes de segurança. (5). Implementar segurança em um sistema sempre o tornará sempre mais caro. (6). Segurança não é o objetivo final de um sistema informatizado.

Mais raras ainda são as publicações em segurança de sistemas informatizados em saúde e mais ainda, focados à engenharia da usabilidade. No último Congresso Brasileiro de Informática em Saúde (CBIS 2010) houve apenas uma sessão oral sobre segurança da informação com três assuntos: (1) Criptografia da Certificação Digital; (2). Segurança Jurídica e; (3). Infraestrutura. Não houve artigo sobre a segurança no desenvolvimento dos sistemas, porém, o problema com o funcionamento indesejado dos sistemas foi citado em diversos artigos com foco em: (1) Padrões, (2) Sistemas de apoio a decisão, (3) Avaliação, (4) Ontologias, (5) Prontuário Eletrônico, (6) Validação, (7). Qualidade e (8) certificações⁽³⁾.

Esse artigo foi elaborado para **contribuir** com a mudança desta realidade. Na Seção 2, são apresentados conceitos básicos e exemplos de falhas de segurança, ocorridas pela despreocupação com a usabilidade. A Seção 3 apresenta a usabilidade como engenharia e cita subtemas de grande interesse para a segurança dos sistemas, pois contribuirão na interação funcional e segura do usuário com seus sistemas informatizados. A Seção 4 conclui o artigo com considerações finais e sugestões de trabalhos futuros.

MÉTODOS

Foi utilizada metodologia⁽⁴⁾ de pesquisa constituída de livros, artigos e materiais disponibilizados na Internet, em páginas criteriosamente selecionadas pelos autores quanto ao conteúdo e autoria.

Usabilidade no Desenvolvimento de Sistemas em Saúde

A proposta de um sistema informatizado (seja em ambiente web ou não) transmitido ao usuário de forma clara e fácil é um desafio contínuo, sendo necessários constantes testes e pesquisas sobre o comportamento do usuário a fim de entender diferenças de perfis, limitações, formas de utilização e outros. São evidentes as expectativas do usuário quanto à necessidade de sistemas ágeis, fáceis e que consumam pouco tempo de operação⁽⁵⁾. Nem sempre o usuário terá conhecimento das necessidades de segurança, principalmente técnicas. E isso pode causar conflitos entre o desejo do usuário e os controles de

segurança. Assim, um especialista de engenharia de software deverá mapear tanto os requisitos funcionais quanto os de segurança, e especialistas em segurança da informação deverão escolher os controles técnicos adequados.

Segundo Zurko⁽⁶⁾, a usabilidade estuda a Interação Homem Computador (IHC), que visa compreender como se dá a interação homem-máquina e diminuir custos por meio do aumento da produtividade do usuário. Observa-se que o autor não focou a segurança do sistema. O mesmo acontece com outros os demais autores citados nesse artigo^(5,7-14). A usabilidade envolve ainda, principalmente, áreas como psicologia, ergonomia, sociologia, semiótica e ciências da computação que, unidas, abrangem o conceito de um ser humano interagindo de forma correta e segura com um computador. Os especialistas em avaliação e testes de sistemas têm contribuído na construção de um conhecimento eficaz, mas que precisa ser absorvido por desenvolvedores e profissionais de segurança. Observa-se que a usabilidade

é ampla e apresenta focos relevantes à segurança da informação, apesar de, como já dito, serem raras as pesquisas em usabilidade no desenvolvimento de sistemas seguros. Há a necessidade de incentivo a essas pesquisas e suas divulgações.

Como exemplo, pode-se citar ergonomia, na qual estão intrínsecos três domínios⁽⁷⁾: (1). Ergonomia física, voltada às características da anatomia humana. (2). Cognitiva, ligada a processos mentais, tais como memória e raciocínio e como afetam as interações entre o homem e os sistemas e; (3). Organizacional, focada na otimização de sistemas organizacionais, suas políticas e processos.

As diretrizes ergonômicas visam atender a diversas demandas, todas envolvidas com a segurança⁽⁷⁾: (1). Trabalhistas. (2). De certificações. (3). De modernização e transparência de tecnologia, em busca da excelência produtiva.

Alguns autores consideram a usabilidade como uma parte da ergonomia (cognitiva) direcionada à informática. Aparentemente a ergonomia está relacionada à saúde do

Quadro 1 - Falhas Ocorridas pela Despreocupação com a Usabilidade

Falha	Causa	Aspectos a Analisar
O usuário (médico, enfermeiro, técnico em enfermagem ou fisioterapeuta) não conseguia utilizar corretamente o equipamento e desta forma atrasava ou não realizava o(s) procedimento(s) ⁽⁹⁾ .	(1). Usuário não conseguia configurar o equipamento, por exemplo, a configuração de limites de controle. (2). Usuário não encontrava o acessório necessário, principalmente quando um acessório era utilizado em mais de um equipamento. (3). Usuário não consegue conectar o acessório no equipamento.	Reivindicações dos usuários pesquisados: (50%). Treinamento; (30%). Maior familiaridade com o equipamento; (20%). Informações de uso mais claras. Há a necessidade de melhoria da interface: em muitos casos, a mensagem de erro ou alerta foi ignorada. Vale lembrar que mensagens em demasia fazem com que nenhuma delas seja lida.
O sistema assumia a dosagem do medicamento com base na unidade cadastrada. Não considerava a possibilidade de prescrição de dosagem atípica ⁽¹⁰⁾ .	Se normalmente um medicamento era prescrito em doses de 10 mg e raramente em doses de 20 mg, eram armazenadas pílulas de 10 mg, cadastrando-as como unidade de dosagem. Se o médico prescrevesse doses de 20 mg, era assumida a unidade de 10 mg.	O sistema poderia informar a dose de armazenamento padrão e solicitar a dose a ser ministrada, alertando quando a dose fosse fora do padrão.
Os médicos frequentemente inseriam registro de novas doses sem cancelarem o registro antigo: o paciente recebia a soma das doses ⁽¹⁰⁾ .	Os funcionários, cientes da falha, revisavam cerca de até 20 telas para analisar todos os medicamentos de cada paciente. Os limites da memória humana de curto prazo e o tempo despendido tornavam impossível a garantia de segurança nessa solução.	A dificuldade do ser humano em memorizar grandes quantidades de informações é uma diretriz fundamental na aplicação da usabilidade em sistemas de informação. Em operações bancárias, quando o cliente autoriza duas vezes um pagamento ao mesmo destinatário, ele é alertado. A mesma solução poderia ser adotada.
Usuários anotavam dados em papel e depois os lançavam no sistema. As informações perdiam consistência e atualização ⁽¹⁰⁾ .	A falta de usabilidade levava a má conduta dos usuários, impedindo a extração de informações seguras e em tempo real. Quando usuários recorrem a notas em papel, existe um sintoma de falha na interface.	Melhorar a funcionalidade da interface. A entrada de dados no sistema informatizado não pode consumir mais tempo do que no papel, nem transferir o foco cognitivo do médico para o computador.
O enfermeiro lança a “ordem” quando a lê e não quando a cumpre. O mesmo acontece com o médico. Há falha na consistência de tempo e dois trabalhos para o mesmo procedimento ⁽¹²⁾ .	Falta de equipamentos móveis para lançamentos em tempo real.	Equipamentos móveis (sem fio) estão cada vez mais presentes nos sistemas devido à queda nos seus preços. Porém, as interfaces devem ser bem elaboradas, pois, a limitação física da tela, leva a uma visão fragmentada.

usuário no trabalho, visando atender as leis trabalhistas. Mas a sua falta interfere diretamente na utilização correta dos sistemas informatizados⁽⁸⁾.

Os usuários de sistemas informatizados, cada vez mais utilizam equipamentos dedicados com interfaces computacionais complexas e com tempo de resposta cada vez mais curto. O usuário que interage com um equipamento, não está capacitado a desenvolver um trabalho seguro e de qualidade se, este equipamento não for compreendido por ele. A usabilidade na ergonomia deve ser considerada no desenvolvimento e instalação de equipamentos. Dariano⁽⁹⁾ analisou um ambiente de UTI e observou que a existência de equipamentos em torno do leito do paciente interfere na usabilidade do sistema porque, muitas vezes, esses eram colocados na frente do monitor, dificultando o acesso e a visualização. Ele observou outras dificuldades: altura do monitor, luminosidade, falta de acessórios, dificuldade em utilizá-lo ou conectá-los, funcionamento diferente do esperado, falta de treinamento, de experiência ou de informações fornecidas pelo equipamento, excesso de ruídos e ainda mobiliário inadequado.

A usabilidade para o ambiente da saúde, como no exemplo citado, encontra uma criticidade ainda maior na garantia de segurança da informação, pois dela dependem o bem estar e a segurança da vida humana.

Uma pesquisa de Koppel et al.⁽¹⁰⁾ estudou o sistema de entrada de receitas para prescrever medicamentos em um hospital. O estudo identificou vinte e duas falhas de impacto no sistema (algumas exemplificadas no Quadro 1), sendo a maioria por problemas de usabilidade. Essa pesquisa concluiu que, a falta de usabilidade levava a má conduta dos usuários, impedindo a extração de informações seguras e em tempo real.

O Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) é a versão informatizada do prontuário em papel do paciente, e tem como proposta unir todos os diferentes tipos de dados de um paciente (com seus diversos formatos, equipes de saúde envolvidas e períodos de criação). O PEP deve residir em um sistema especificamente desenhado para apoiar os usuários, fornecendo acesso a um completo conjunto de dados, sistemas de avisos e alertas, sistemas de apoio à decisão e outros recursos que agreguem valor ao sistema⁽¹¹⁾. Ele apresenta vantagens e desvantagens em relação ao prontuário em papel. Algumas das vantagens do prontuário em papel são: (1) Não há a necessidade de treinamento para utilização; (2) Maior facilidade da sua locomoção dentro do consultório; (3) Liberdade de estilo e; (4) Disponibilidade independente de energia elétrica. Algumas das vantagens do PEP são: (1) Compartilhamento simultâneo e remoto de dados; (2) Dados sempre legíveis; (3) Oferecimento de apoio ao diagnóstico e à tomada de decisão; (4) Possibilidade de variação na forma de visualizar os dados; (5) Maior possibilidade de segurança quanto à perda de dados devido à possibilidade de backups; (6) Maior possibilidade de segurança quanto à confidencialidade dos dados devido à possibilidade de controles eletrônicos de acesso; (7) O sistema pode consistir e não permitir procedimentos que não constem nos protocolos envolvidos e; (8) Facilidade

de realização de auditorias. Uma pesquisa, realizada por Ash et al.⁽¹²⁾, afirma que entre as vantagens do PEP estão a redução de erros pela eliminação de ordens ilegíveis e a melhora da comunicação, acompanhamento e verificação de procedimentos. É um caminho sem volta e que exige a presença da engenharia da usabilidade. O profissional de saúde deseja que o PEP seja integrado e atualizado em tempo real, com autenticidade, confidencialidade (garantindo a privacidade do paciente) e respeito à legislação vigente. Para que as vantagens do PEP sejam obtidas de forma eficaz, é necessário o alinhamento da segurança da informação com a engenharia da usabilidade, eliminando falhas como as citadas na pesquisa de Ash⁽¹²⁾:

- Um medicamento prescrito três vezes por dia foi suspenso, mas o sistema não permitiu o fechamento da prescrição incompleta.

- Medicamentos urgentes podiam ser ministrados pelos enfermeiros antes da ordem do médico. Porém, na digitação do procedimento no sistema, não era permitido que o médico prescrevesse no passado. O mesmo ocorria com medicamentos noturnos de rotina que, se necessários, eram ministrados pelos enfermeiros sem necessidade de acordar o médico plantonista. A pesquisa ressalta neste item a divergência entre os dados cadastrados no sistema informatizado e os ocorridos no local, independente da análise do procedimento realizado.

- Pacientes no pronto-socorro não poderiam ser atendidos sem cadastro. Mesmo em uma emergência, sem o paciente portar a documentação necessária para abrir o atendimento, o sistema não permitia alocação de leito, retirada de medicamento do estoque, consulta do PEP ou solicitação de exames.

- Problema da meia-noite: em saúde, ministrar um remédio às 23h55 ou às 00h05 é semelhante, mas para o sistema é outro dia, gerando advertência.

- Interação na consulta: Paciente falando, médico digitando. Há uma queda da energia elétrica. O médico que estava concentrado na digitação não sabia o que o paciente tinha tido, criando uma situação desagradável.

Muitas das interfaces de PEPs parecem concebidas para profissionais isolados e concentrados no computador. Uma opção digitada errada leva ao erro em cadeia e destrói a integridade das informações. As interfaces devem considerar a complexidade do trabalho em saúde: (1). Os profissionais necessitam de contínua aquisição e/ou atualização de conhecimento; se comunicam constantemente com pacientes/ colegas e executam simultâneas tarefas (bips, fones, colegas). (2). A entrada de dados não permitiu a digitação como o cérebro pensa (desenhos, setas, códigos). (3). Diante da tela do sistema, o médico fica inseguro para identificar uma doença e diagnosticá-la (para o médico clínico a entrada de dados ainda é pior do que para o especialista).

Apesar dos benefícios dos sistemas informatizados, o médico não pode se esquecer de que apenas ele tem capacidade de reflexão e bom senso, sendo dele a palavra e responsabilidade final. Como exemplo, ainda da pesquisa de Ash et al.⁽¹²⁾, um médico administrou overdose de radiação em seis pacientes, pois ignorou os visíveis sinais clínicos assumindo que o computador nunca erra.

É importante que os profissionais que irão avaliar as opções de sistemas no mercado, se familiarizem com as metas da avaliação da usabilidade a fim de realizarem as melhores escolhas nesse quesito. Em pesquisa realizada por Nielsen⁽⁵⁾, 62% dos usuários entrevistados afirmavam que a informação era apresentada pelo sistema informatizado de forma que, após a navegação, ficava-se com a sensação de confusão: eram incompreensíveis, de baixa confiança ou não forneciam a resposta crucial. Este aspecto levava a desistência do usuário pela utilização do sistema.

Engenharia da Usabilidade

A usabilidade não está apenas na interface com o usuário ou na avaliação de um atributo do sistema. Ela está na troca de informação entre o usuário e o sistema, com o quanto a interação se dá de forma eficiente, satisfatória, consistente e segura em relação aos objetivos do usuário. Usabilidade não acontece por acaso ou mágica, ela requer um processo de engenharia bem definido.

Segundo Neves⁽¹³⁾, a engenharia de desenvolvimento de um sistema deve estabelecer metas de usabilidade e garantir que o sistema desenvolvido as alcance. A engenharia de usabilidade tem como ponto central, a utilização de testes com o objetivo de identificar se as metas de usabilidade foram cumpridas. Os testes avaliam a funcionalidade do sistema e o efeito da interface junto ao usuário.

A ISO 9241-11 trata da usabilidade de forma genérica, não cobrindo os processos de desenvolvimento de sistema. Os processos de projeto centrados no ser humano para sistemas interativos são descritos na ISO 13407, que normatiza a avaliação da usabilidade em sistemas, definindo a dimensão temporal das avaliações: (1). Feedback para melhoria do design. (2). Verificação do cumprimento dos objetivos organizacionais e dos usuários; (3). Monitoramento de uso em longo prazo; (4). Harmonia entre a engenharia de usabilidade e a engenharia de software. Observa-se claramente a falta de uma dimensão focada em segurança.

As pesquisas e publicações em usabilidade para a segurança dos sistemas continuaram raras mesmo após a existência da norma. No Brasil, existe um processo de certificação (desenvolvido a partir de 2002), operacionalizado pela SBIS (Sociedade Brasileira de Informática em Saúde), em parceria com o CFM (Conselho Federal de Medicina). Ele se destina, a Sistemas de Registro Eletrônico de Saúde. O objetivo principal dessa certificação é melhorar a qualidade dos sistemas de informação em saúde no Brasil, bem como dar um suporte técnico e jurídico, especialmente, para o uso de prontuários eletrônicos. Apenas em novembro de 2009 foi emitido o primeiro certificado, o que demonstra a carência na área, e até hoje foram emitidas seis certificações, todas com situação ativa. O processo de certificação é voluntário, mas muito valorizado, pois pode ser entendido como uma “opinião técnica qualificada e imparcial” de duas instituições dispostas a garantir a privacidade e confidencialidade da informação de saúde, atender a

legislação brasileira sobre documentos eletrônicos e melhorar a qualidade dos sistemas de informação em saúde⁽³⁾.

Seguem subtemas da engenharia da usabilidade de grande interesse para a segurança dos sistemas, os quais estão em aberto para pesquisas futuras.

Colaboração entre Profissionais, um Alicerce da Usabilidade

O trabalho conjunto é fundamental em sistemas informatizados, sendo mais crítico em sistemas de bases de conhecimento, os quais são vitais em saúde. Uma tecnologia que tem sido utilizada com sucesso em sistemas de saúde é o CBR (*Case-based Reasoning*, Raciocínio Baseado em Casos). Ela estuda casos reais e extrai o raciocínio de profissionais da saúde com larga experiência e conhecimento. A tecnologia cria uma espiral de conhecimento e raciocínio para cada caso. Essa espiral deve recomeçar após ser completada, em patamares cada vez mais elevados, ampliando assim o conhecimento e a abrangência do caso⁽¹⁴⁾.

Nessa tecnologia, o sistema cria o seu banco de memórias, assim como o médico o faz ao longo da sua carreira. O princípio é descrever e acumular casos em uma área de conhecimento especializado e tentar descobrir, por analogia, quando determinado problema é similar a outro já resolvido. Os históricos de soluções de casos podem ser aplicados em novos casos e até melhorados⁽¹⁴⁾.

A engenharia da usabilidade é fundamental nos sistemas de base de conhecimento, para que a extração do raciocínio do profissional da saúde seja realizada adequadamente.

Usuários com Necessidades Especiais

A World Wide Web Consortium, W3C⁽¹⁵⁾, é uma comunidade internacional sem fins lucrativos que desenvolve padrões web e divulga entre outros, o WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines* - Guia de Acessibilidade para Conteúdo Web), um guia que contém instruções de como tornar o conteúdo web mais acessível para pessoas com necessidades especiais. Essa acessibilidade não deve ser em detrimento da segurança no sistema. O guia é dividido por prioridades: (1). Prioridade 1. Ficarão impossibilitados de acessar as informações no documento (permite acesso). (2). Prioridade 2. Terão dificuldade de acesso à informação no documento (remove barreiras). (3). Prioridade 3. Encontrarão certa dificuldade para acessar a solução (melhora o acesso).

Interfaces Gráficas

Quase a totalidade das interfaces atuais com usuário é gráfica. A usabilidade incentiva o uso da interface gráfica, pois ela é mais amigável para o usuário e, portanto, proporciona maior segurança para a solução. Devem-se observar os problemas levantados pela W3C⁽¹⁵⁾ ao longo dos anos tais como: (1). Clicabilidade incerta. As primeiras páginas da interface costumam ser altamente gráficas, mas os links para as próximas páginas permanecem ocultos sem oferecer sugestão de clique. (2). Rolagem. Páginas longas perdem a visão do todo. (3). URLs (*Uniform Resource*

Locator) complexos. Não há razões para URLs com centenas de caracteres. (4). Menus em cascatas. Quanto mais complexo um menu, mais difícil é manipulá-lo.

Tecnologias Móveis

A usabilidade se faz necessária no complexo contexto das tecnologias móveis. Ela não depende só de características do produto, mas também da sua relação com o usuário e o ambiente. A interação com falhas afeta a segurança das informações trocadas, portanto a usabilidade deve seguir junto à tecnologia, estando presente ao longo de todas as etapas de seu desenvolvimento. O dispositivo móvel apresenta desafios para a adaptação das estruturas dos sistemas as suas características⁽¹³⁾: tela pequena, problemas com armazenamento, duração limitada de baterias, baixa performance em velocidade de processamento e recursos inadequados para entradas de textos. Seu usuário tem objetivos específicos⁽¹²⁾: estão em movimento, expostos a barulho, calor, aglomerações ou no trânsito. Tem mais urgência, menos paciência e menos tolerância a erros e a dificuldades causadas pelas limitações dos equipamentos.

É uma meta de todo PEP, poder ser consultado de forma móvel e em tempo real para que, por exemplo, uma enfermeira consulte os dados do paciente e detecte possíveis divergências. O PEP em sistemas móveis apresenta facilidade na implementação, pois não necessita de recriação de páginas. Porém, as páginas são de difícil utilização móvel, pois inicialmente não previam essa plataforma: este é um ponto que a usabilidade deve tratar.

Web Semântica

A web semântica⁽¹⁶⁾ desenvolvida sob liderança da W3C é grande parceira da usabilidade, pesquisando e padronizando a representação dos dados na web. Ela é uma área de pesquisa complexa e abrangente, que possibilita o desenvolvimento de artigos específicos, sendo citada devido a sua importância.

O ambiente web permite propagação e compartilhamento das informações formando grandes intercâmbios. As melhorias realizadas ao longo da interação na web em saúde possibilitaram um entendimento mais claro entre usuários: interoperabilidade, codificação de dados, confiabilidade da informação e recuperação de dados. E assim surgiu a web semântica na saúde.

A web semântica na saúde conta com o grupo Health Care and Life Sciences Interest Group (HCLSIG)^(15,17-18), formado por redes com informações padronizadas e que visam se expandir na padronização da área. Existem outros grupos que atuam em acordo de colaboração, tais como: HL7; CEN TC/251; ISO TC/215; OpenEHR e

SNOMED/LOINC.

No Brasil, existe a Comissão Especial de Informática em Saúde da ABNT, estruturada nos moldes do TC/215, com os seguintes grupos de trabalho: (GT1). Modelos. (GT2). Interoperabilidade. (GT3). Conceitos. (GT4). Segurança⁽³⁾.

CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sistemas informatizados são essenciais na área da saúde, mas sua eficácia é diretamente proporcional à sua usabilidade. A usabilidade reduz falhas na segurança, intencionais ou não, oriundas do usuário. E em saúde, a necessidade de segurança é ainda mais crítica do que em outras áreas, visto que envolve o bem estar e a vida humana. Como a segurança da informação abrange todos os colaboradores da organização, é necessário que todos os profissionais envolvidos na implantação de um sistema, se familiarizem com a engenharia da usabilidade e se conscientizem de que ela é uma poderosa ferramenta para reduzir riscos na segurança dos sistemas informatizados visto que não existe utilidade para um sistema inseguro, assim como não há necessidade de segurança em um sistema que não seja utilizado.

Este artigo salientou a contribuição da engenharia da usabilidade para a segurança de um sistema informatizado em saúde, concluindo que, caso não haja uma política de reconhecimento e valorização da engenharia da usabilidade pelos desenvolvedores e clientes durante o desenvolvimento de um sistema, e durante a manutenção ao longo de sua vida útil, facilmente o desenvolvedor irá esquecê-la ou ignorá-la. Nesta conjuntura, há uma grande probabilidade do usuário não se utilizar do sistema, e caso ele o utilize, podem ocorrer drásticas consequências que, infelizmente, não costumam ser identificadas a curto prazo. Como o objetivo deste artigo é conscientizar todos os envolvidos da contribuição da usabilidade para a segurança dos sistemas em saúde, para que o artigo apresente um resultado efetivo, é essencial que cada leitor realize uma análise crítica do conteúdo apresentado, e verifique como ele pode contribuir para que os sistemas em questão sejam mais funcionais e seguros.

Devido à abrangência da usabilidade na segurança da informação, fica em aberto para trabalhos futuros, o aprofundamento em itens tais como: Sistemas de base de conhecimento; Tecnologias móveis, Interfaces gráficas, Usuários com necessidades especiais, Padrões, web semântica e ontologias, Avaliação, PEP, Qualidade, Validação e Certificação e Segurança da vida e bem estar do paciente.

REFERÊNCIAS

1. ISO9241-11. International organization for standardization e international, electrotechnical commission. Guidance on Usability. 2008.
2. Sommerville I. Software engineering. United Kingdom: Addison Wesley. 8th edition; 2010.
3. SBIS. Sociedade Brasileira de Informática em Saúde. [online] Apresenta as diferentes atividades da Sociedade Brasileira de Informática em Saúde. São Paulo. [Acesso 2011 março]. Disponível em: <<http://www.sbis.org.br/>>
4. Veloso WP. Metodologia do trabalho científico. Santa Catarina: Juruá Editora; 2011.
5. Nielsen J, Loranger H. Usabilidade na Web: Projetando websites com qualidade. 6a.ed. Rio de Janeiro: Campus; 2007.
6. Zurko ME. User-centered security: stepping up to the grand challenge. In: Proceedings of the 21th Annual Computer Security Applications Conference; 2006 jun 21-13; New York (USA).
7. IEA. International Ergonomics Association. Domains of specialization. [Cited 2011 mar]. Available from: <<http://www.iea.cc/>>

8. Cybis W, Betiol AH, Faust R. Ergonomia e usabilidade. São Paulo: Novatec; 2007.
9. Dariano BS. Avaliação de usabilidade para aperfeiçoamento de equipamentos médicos [Dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2008.
10. Koppel R, Metlay JP, Cohen A, Abaluck B, Localio R, Kimmel SE, Strom BL. Role of computerized physician order entry systems in facilitating medication errors. *JAMA* 2005;293(10):1197-203.
11. Marin H de F. Sistemas de informação em saúde: considerações gerais. *J. Health Inform.* 2010;2(1):20-4.
12. Ash JS, Berg M, Coiera E. Some unintended consequences of information technology in health care: the nature of patient care information system-related errors. *JAMIA.* 2004;11(2):104-12.
13. Neves JMM. Estudo de usabilidade em sistemas móveis com foco em PDAs [Dissertação]. São Paulo: Universidade Estadual de Campinas; 2005.
14. Tomita K, Donini MJ, Throniecke O, Garrett LFA. Aplicação de conceitos de learning organization utilizando CBR e agentes de busca no apoio a gestão do conhecimento na área médica. In: Anais do IX Congresso Brasileiro de Informática em Saúde; 2004 nov 4 -10; Ribeirão Preto(SP).
15. W3C. World wide web consortium. [Cited 2011 mar]. Available from: <<http://www.w3.org/>>
16. Thanh T, Haofen W, Peter H. Semantic web for life sciences. *Web Semant.* 2009;7(3):189-203.
17. Passin TB. Explorer's guide to the semantic web. USA: Manning Publications Co; 2004.
18. Schroeder M, Neumann E. Editorial-Semantic web for life sciences. *Web Semant.* 2006;3(4):167.