

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

UM MODELO PARA NOTIFICAÇÕES EM MHEALTH

ADRIANA CÁSSIA DA COSTA

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Profa. Milene Selbach Silveira

Porto Alegre

2013



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
FACULDADE DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

TERMO DE APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Dissertação intitulada "Um Modelo para Notificações em MHealth" apresentada por Adriana Cássia da Costa como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação, Computação Gráfica, Processamento de Imagens, Realidade Virtual e Interação Humano Computador, aprovada em 22/04/2013 pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. Milene Selbach Silveira –
Orientadora

PPGCC/PUCRS

Prof. Dr. Márcio Sarroglia Pinho –

PPGCC/PUCRS

Profa. Dra. Cecília Dias Flores –

UFCSPA

Homologada em 25/06/2013, conforme Ata No. 011 pela Comissão Coordenadora.

Prof. Dr. Paulo Henrique Lemelle Fernandes
Coordenador.

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6681 – P32- sala 507 – CEP: 90619-900
Fone: (51) 3320-3611 – Fax (51) 3320-3621
E-mail: ppgcc@pucrs.br
www.pucrs.br/facin/pos

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C837m Costa, Adriana Cássia da
Um modelo para notificações em mHealth / Adriana Cássia da Costa. –
Porto Alegre, 2013.
99 f.

Diss. (Mestrado) – Fac. de Informática, PUCRS.
Orientador: Prof^a. Dr^a. Milene Selbach Silveira.

1. Informática. 2. Sistemas de Comunicação Móvel. 3. Interface com o
Usuário. I. Selbach, Milene Silveira. II. Título.

CDD 004.19

**Ficha Catalográfica elaborada pelo
Setor de Tratamento da Informação da BC-PUCRS**

Que a importância de uma coisa não se mede com fita métrica nem com balanças nem com barômetros etc. Que a importância de uma coisa há que ser medida pelo encantamento que a coisa produza em nós.

Manoel de Barros

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas e serviços que contribuíram para que essa dissertação fosse concluída e em especial:

A minha família pelo apoio irrestrito em todos os momentos.

A minha orientadora professora Milene Silveira por ter aceitado orientar o trabalho.

Ao professor Márcio Pinho pelas recomendações e sugestões desde o PEP.

Aos colegas do CePES muito obrigada pela companhia e sugestões.

Aos médicos que participaram da pesquisa.

Ao Convênio Dell/PUCRS pelo apoio financeiro durante os dois anos de mestrado.

UM MODELO PARA NOTIFICAÇÕES EM mHEALTH

RESUMO

A atual diversidade de dispositivos móveis com múltiplas funções requer que a atenção do usuário seja cada vez mais dividida entre suas atividades diárias e as notificações disparadas nestes dispositivos. Considerando que estas notificações podem gerar excesso de interrupções e, desta forma, serem até prejudiciais às atividades do usuário, torna-se necessário o estudo sobre como enviá-las visando reduzir o incômodo da interrupção de uma atividade em andamento, e, assim desviando a atenção do usuário somente para as atividades de seu interesse. Com foco nos profissionais de saúde (neste caso específico, médicos) - que também aderiram às novas tecnologias móveis no trabalho, como uma maneira de economizar tempo, auxiliar na tomada de decisões e, até mesmo, realizar diagnósticos remotamente - esta dissertação visa identificar os objetivos de notificação destes profissionais e desenvolver um modelo de notificações especificamente para esta área (conhecida como *Mobile Health*, ou *mHealth*). Neste âmbito foi desenvolvido um modelo de notificações para *mHealth*, com base em modos de interrupção, conforme os parâmetros de Interrupção, Reação e Compreensão, e na personalização de conteúdo. O modelo foi aplicado em um protótipo de sistema de notificação e apresentado a usuários médicos o que permitiu sua análise e refinamento quanto à adequação das configurações de apresentação, tipos de informações periodicidade e tipos de interrupções propostos.

Palavras Chave: notificações, saúde, dispositivos móveis, *mHealth*.

A NOTIFICATION MODEL FOR mHEALTH

ABSTRACT

The current diversity of mobile devices with multiple functions requires that the user's attention be increasingly divided between their daily activities and notifications triggered by these devices. Whereas these notifications can generate excessive interruptions and thus be detrimental to the user's activities, it is necessary to study how to send them to reduce the annoyance of interruption of an ongoing activity, and thus diverting user attention only to the activities of their interest. Focusing on health professionals (in this case, clinicians) - who also joined the new mobile technologies at work, as a way to save time, assist in making decisions and even perform diagnostics remotely - this master's thesis aims to identify notification of these professional goals and develop a model for notifications specifically for this area (known as Mobile Health, or mHealth). In this context we developed a model for mHealth notifications based on interrupt modes as parameters Interruption, Reaction and Comprehension, and personalization of content. The model was applied in a notification system prototype and presented to user's clinicians allowing its analysis and refinement as the adequacy of the presentation settings, information types, frequency and type of proposed interruption.

Keywords: notifications, health, mobile devices, mHealth.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução das funções dos dispositivos móveis e aplicações em saúde	20
Tabela 2 - Vantagens do uso de aplicações da computação móvel na saúde Fonte: adaptado de [Tur01].....	22
Tabela 3 - Cenários de uso do IRC em 8 modos diferentes adaptado de McCrickard et al. [McC+03a].....	32
Tabela 4 - Fases da pesquisa	41
Tabela 5 - Comparação dos dados obtidos no questionário 1 e no questionário 2	55
Tabela 6 - Comparação das recomendações encontradas na literatura com o modelo proposto.....	58
Tabela 7 - Modelo IRC aplicado no perfil médico de notificação.....	60
Tabela 8 - Itens configuráveis do modelo de notificações para <i>mHealth</i>	62
Tabela 9 - Persona 01: João Correa, 52 anos, gastroenterologista	67
Tabela 10 - Persona 02: Júlia, 34 anos, nefrologista	68
Tabela 11 - Persona 03: Pedro, 31 anos, radiologista	69
Tabela 12 - Versão final do modelo de notificações.....	75

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tipos de pesquisas sobre mHealth Fonte: World Health Organization [WHO11].....	19
Figura 2 - Interface da aplicação "Wellness Diary" Fonte: europe.nokia.com/wellnessdiary	24
Figura 3 - Modelo de avaliação de sistema de notificações baseado nos critérios IRC adaptado de McCrickard et al. [McC+03a].....	33
Figura 4 - Interface da ferramenta Scope.....	35
Figura 5 - Utilização do periférico AuraOrb	36
Figura 6 - Distribuição dos participantes por gênero	43
Figura 7 - Faixa etária dos participantes	43
Figura 8 - Tempo de experiência dos médicos.....	43
Figura 9 - Locais de trabalho dos médicos.....	44
Figura 10 - Jornada de trabalho dos médicos	44
Figura 11 - Dispositivo móvel usado no trabalho.....	44
Figura 12 - Formas de notificações atualmente recebidas pelos médicos	45
Figura 13 - Frequência atual de notificações	45
Figura 14 - Dispositivo adequado para receber notificações.....	46
Figura 15 - Alertas adequados para receber notificações	46
Figura 16 - Frequência ideal para receber notificações por médicos	47
Figura 17 - Possíveis impactos das notificações via dispositivos móveis para médicos.....	47
Figura 18 - Aceitação para a implantação de um sistema de notificações móvel e online.....	47

Figura 19 - Faixa etária dos participantes do questionário 2	49
Figura 20 - Tempo de experiência como médico do questionário 2	49
Figura 21 - Local de trabalho no questionário 2	49
Figura 22 - Jornada de trabalho no questionário 2	50
Figura 23 - Dispositivos móveis usados no trabalho no questionário 2	50
Figura 24 - Frequência ideal de notificações no questionário 2	52
Figura 25 - Possível impacto no cotidiano de um mecanismo de notificações no questionário 2	53
Figura 26 - Parâmetros IRC conforme a preferência dos participantes	54
Figura 27 - Representação gráfica no modelo IRC adaptado para notificação de atividade urgente e normal	61
Figura 28 - Interface para notificação em modo gráfico dinâmico	65
Figura 29 - Interface para notificação em modo gráfico estático	65
Figura 30 - Interface para notificação em modo texto e som	66

LISTA DE SIGLAS

AGPS - Sistema Global de Posicionamento Assistido

AUI - Attentive User Interfaces

CFM – Conselho Federal de Medicina

ECG - Electrocardiograma

GPhone - Google Phone

GPS - Global Positioning System

GRPS - General Packet Radio Service

GSM - Global System for Mobile Communications

IAM - Infarto Agudo do Miocárdio

IRC – Interrupção, Reação, Compreensão

mHealth – Mobile Health

MSN - Microsoft Service Network

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONG's – Organizações não-governamentais

PDA - Personal Digital Assistant

PEP - Prontuário Eletrônico do Paciente

SMS - Short Message Service

USB - Universal Serial Bus

WAP - Wireless Application Protocol

SAMU - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

UTI – Unidade de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Questão de Pesquisa.....	16
1.2	Objetivo Geral.....	17
1.3	Objetivos Específicos.....	17
1.4	Estrutura do Trabalho.....	17
2	mHEALTH: COMPUTAÇÃO MÓVEL EM SAÚDE.....	18
2.1	A tecnologia móvel aplicada a saúde.....	19
2.2	Aplicações para mHealth.....	22
3	NOTIFICAÇÕES E ALERTAS.....	27
3.1	Projeto de Sistemas de Notificações.....	27
3.2	Modelo Interrupção, Reação e Compreensão (IRC).....	29
3.3	Outras Abordagens.....	35
3.4	Notificações e alertas em saúde.....	37
4	UM MODELO DE NOTIFICAÇÕES PARA MHEALTH.....	39
4.1	Delineamento da Pesquisa.....	40
4.2	Coleta de Dados via Questionário 1.....	42
4.3	Coleta de Dados via Questionário 2.....	48
	4.3.2 Resumo dos Achados.....	54
4.4	Configuração do Modelo de Notificação para a área de Saúde.....	55
	4.4.1 Tipos de alertas baseados nos modos de interrupção IRC.....	57
	4.4.2 Personalização de atividades.....	58
	4.4.3 Aplicação do modelo IRC para a área de saúde.....	60

4.4.4 Modelo proposto	61
5 ANÁLISE DA PROPOSTA.....	64
5.1 Interfaces Projetadas segundo o Modelo Proposto.....	64
5.2 Criação de personas e cenários.....	66
5.3 Análise com usuários	69
5.3.1 Perfil dos participantes	70
5.3.2 Utilização do modelo	70
5.3.3 Análise dos dados obtidos na verificação do modelo	73
5.3.4 Versão final do modelo de notificações	74
6 CONCLUSÕES.....	76
6.1 Lições Aprendidas e Limitações do Trabalho.....	78
6.2 Trabalhos futuros	79
REFERÊNCIAS.....	81
Anexo A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	86
APÊNDICE A - Versão Refinada do Questionário 1.....	87
APÊNDICE B – Questionário 2	91
APÊNDICE C - Questionário para levantamento de perfil.....	96
APÊNDICE D - Roteiro para entrevista	98

1 INTRODUÇÃO

A área de informática em saúde¹, segundo Shortliffe [Sho06], é uma área de rápido desenvolvimento científico, que lida com o armazenamento, recuperação e uso da informação, dados e conhecimentos biomédicos para a resolução e tomada de decisão. Dentre as áreas de pesquisa a ela relacionadas encontram-se as áreas de gestão de conhecimento, banco de dados, inteligência artificial, multimídia e hipermídia, realidade virtual, dentre várias outras [Bra08].

No Brasil, país que possui o terceiro maior sistema de saúde do mundo, com cerca de 7 mil hospitais, 25 mil laboratórios, 17 mil clínicas e 125 mil consultórios médicos, a tecnologia da informação é geralmente utilizada apenas em atividades de rotina, como o agendamento de consultas e registros gerais [Mar10].

Alguns estados brasileiros disponibilizam eletronicamente os resultados de exames, sendo essa prática comum principalmente em redes particulares. Entretanto, o modelo dos sistemas de informação de saúde predominante atualmente contempla funcionalidades de tarefas administrativas sem a integração entre eles, tais como, sistema de farmácia, de admissão, de transferência e de alta hospitalar e sistema de prescrição médica.

Na pesquisa realizada, não foram encontrados estudos para descrever a área total de abrangência das aplicações na área de saúde no Brasil, entretanto, alguns estudos em hospitais do EUA apontam que o maior progresso está na disponibilização eletrônica de resultados de exames, serviço oferecido em 78% dos hospitais norte-americanos. As funcionalidades relacionadas à documentação clínica, como históricos e exames, são disponibilizadas por

¹ Os termos informática médica e informática em saúde são, em muitos casos, utilizados como sinônimos. Porém, Brasil [Bra08] faz a diferenciação entre os termos esclarecendo que a informática médica está relacionada ao armazenamento, recuperação e uso da informação biomédica sem necessariamente estar ligada a tecnologia da informação. Já no campo de estudo da informática em saúde existe uma abordagem experimental, geralmente com o desenvolvimento e aplicação de alguma tecnologia para facilitar o acesso às informações. Neste trabalho será adotado o termo informática em saúde, que é uma recomendação da Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS - <http://www.sbis.org.br/>) por ser um termo mais abrangente e adequado para esta abordagem.

12%, já as ordens médicas relacionadas às solicitações de exames ou medicamentos têm baixa adoção, ficando em torno de 20% para pedidos de exames e 17% para medicação [Gut11].

Uma tecnologia de destaque neste campo são os aplicativos para dispositivos móveis, utilizados em atividades como prescrição de medicamentos, como o Skyscape, cálculo de dosagem, como o Epocrates², interação medicamentosa, como o Medscape, e calculadoras médicas, como as presentes no Calculate by QxMD. A diversidade de aplicativos disponíveis para os dispositivos móveis e seu tamanho compacto, favorecendo o deslocamento com o aparelho, os tornam úteis para os profissionais da área de saúde. Estes podem trabalhar em locais diferentes e dependem, por exemplo, de informações que foram solicitadas em um momento anterior a atividade atual, como as solicitações de materiais para procedimentos ou resultados de exames.

A área que trata do uso de dispositivos móveis na saúde é denominada *mHealth*, abrangendo a aplicação da computação móvel, comunicações sem fio e tecnologias em rede para melhorar os diversos serviços de saúde e as funções em que o paciente tem uma liberdade de mobilidade, podendo ser em uma área física limitada [Paw+12].

Nesse contexto de uso, surgem as notificações para dispositivos móveis, que pretendem ser uma maneira de transmitir informações importantes para os usuários, sem que a interrupção lhes cause grande perda de atenção. Sendo assim, neste trabalho busca-se analisar qual a melhor forma de interromper os usuários – neste caso, profissionais da área de saúde, e médicos especificamente - para apresentar notificações e, também, definir as atividades por eles consideradas críticas e de grande importância, como também aquelas de menor relevância em seu ambiente de trabalho.

Alguns sistemas de notificação são desenvolvidos para que a atenção do usuário não seja desperdiçada em ações que ele tem pouco interesse. Desta

² <http://www.epocrates.com/>, <http://www.medscape.com/>, <http://www.qxmd.com/apps/calculate-by-qxmd>, <http://www.skyscape.com>

forma, são estudados aspectos que remetem à personalização de conteúdo e definição de atividades prioritárias para o usuário.

Um modelo utilizado nesta linha é o baseado nos parâmetros Interrupção, Reação e Compreensão (IRC), que leva em conta o fator atenção do usuário: os três parâmetros utilizados são considerados importantes em notificação porque podem provocar mudanças na alocação da atenção do usuário. Este modelo é uma contribuição para o desenvolvimento de sistemas de notificação objetivando adequar às necessidades e expectativas dos usuários já que se parte do princípio que a satisfação está relacionada com a efetiva e eficiente notificação [McC+03].

Tendo em vista esses aspectos, acredita-se que o modelo IRC, associado à personalização do conteúdo e à categorização das atividades por prioridade, possa ser utilizado para qualificar o modo de notificar em *mHealth*. Pretende-se, assim, auxiliar na melhoria da forma como os usuários são notificados, no sentido de possibilitar que o usuário selecione, por critérios subjetivos, as atividades do cotidiano de trabalho que gostaria de ser notificado e qual a melhor forma de interrupção associada.

1.1 Questão de Pesquisa

Os profissionais de saúde trabalham em um ambiente que exige a atenção dividida para diversas tarefas e, além disso, durante o turno de trabalho é comum o deslocamento entre vários setores do hospital. A notificação por meio de dispositivos móveis, para estes profissionais, tem sido uma alternativa para otimizar tempo e acompanhar pacientes remotamente.

Mas o uso de notificações deve ser planejado para prover ciência de outras tarefas sem tirar o foco do trabalho em curso. Como esses profissionais trabalham com tarefas críticas, é importante ter o mínimo de sua atenção desviada de sua atividade principal.

Assim, esta pesquisa pretende responder as seguintes questões: Quais critérios de notificação são considerados relevantes para os profissionais de saúde? Como melhor notificá-los em *mHealth*?

1.2 Objetivo Geral

Aplicar o modelo IRC para auxiliar na identificação dos objetivos de notificação dos profissionais de saúde, criando-se um modelo de notificações para profissionais desta área, com o foco nos tipos de informação, formato e periodicidades de apresentação destes através de sistemas de notificação.

1.3 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos pretendem-se identificar os fatores necessários para notificação em *mHealth* e desenvolver um protótipo para análise do modelo proposto.

1.4 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está organizado da seguinte forma: o capítulo 2 apresenta o referencial teórico sobre *mHealth*, onde são apresentados os principais conceitos referentes à área e trabalhos relacionados. O capítulo 3 apresenta a fundamentação teórica sobre notificações e alertas, o capítulo 4 apresenta o modelo de notificações para *mHealth* proposto, e o capítulo 5 apresenta a análise desta proposta com usuários médicos. No capítulo 6 são apresentadas as conclusões e trabalhos futuros, seguidas pelas referências bibliográficas utilizadas no estudo.

2 mHEALTH: COMPUTAÇÃO MÓVEL EM SAÚDE

Segundo a definição da Organização Mundial de Saúde³ (OMS), *mobile health* é –A prática médica com suporte para dispositivos móveis, como telefones celulares, dispositivos para monitoramento de pacientes, PDAs, *tablets* e outros dispositivos sem fio. Incluindo o uso de funções de celular como áudio e SMS e aplicações mais complexas com serviços de 3G, 4G, GPS (*Global Positioning System*), *Bluetooth* e GRPS (*General Packet Radio Service*)

As vantagens em usar a computação móvel em saúde estão ligadas a economia de tempo, a melhor troca de dados, a redução da perda de informações, que passam a ser armazenadas nos dispositivos e não mais em papel, e, também, na coleta de informações dos pacientes em seus ambientes sem necessitar de deslocamento [Zen+04].

Segundo Barreto [Bar12], os dispositivos móveis na área de saúde foram introduzidos com o uso dos *paggers*, também conhecidos por –*bips*. O surgimento desses dispositivos aconteceu na década de 70: o usuário recebia um alerta e ligava para uma central na qual poderia ouvir seus recados. Nos anos 80, aconteceram alterações nos *paggers* que, além de emitir som, exibiam as mensagens de texto, sendo usados constantemente pelos profissionais de saúde. Já nos anos 90 alguns modelos tinham a capacidade de enviar mensagens programadas e trocar mensagem de correio de voz; nesta década, em 1996, aconteceu o –ano de ouro dos *paggers* no Brasil, chegando à marca de 800 mil usuários.

O uso dos *paggers* foi descontinuado devido ao surgimento dos telefones celulares, pois estes permitiam o envio de mensagens e também a comunicação em tempo real. Inicialmente os dispositivos móveis foram utilizados para auxiliar os especialistas na prescrição de medicamentos e guias médicas. Após esta fase, passaram a automatizar as tarefas médicas e de negócio, permitindo o acesso a informações em qualquer local e a captura e armazenamento digital dos dados do paciente durante a consulta.

³ <http://www.who.int/en/>

O uso das tecnologias móveis em saúde será apresentado na seção 2.1 e na seção 2.2 serão descritos alguns tipos de soluções para esta área.

2.1 A tecnologia móvel aplicada a saúde

Em 2011, a OMS [WHO11] realizou uma pesquisa sobre *mobile health* entre seus 112 países membros. Foi verificado que 83% deles possuíam ao menos uma iniciativa em *mHealth*, porém, podem existir iniciativas deste tipo em outros países, já que foram desconsiderados os trabalhos que não contemplavam o governo como as ONGs. Na pesquisa foram apresentados dados que apontam os vários níveis de desenvolvimento de pesquisa em *mHealth* indicando a preocupação recorrente entre os países em buscar a tecnologia para melhorar os serviços de saúde, como também levar atendimento para as localidades geograficamente distantes dos grandes centros (Figura 1).

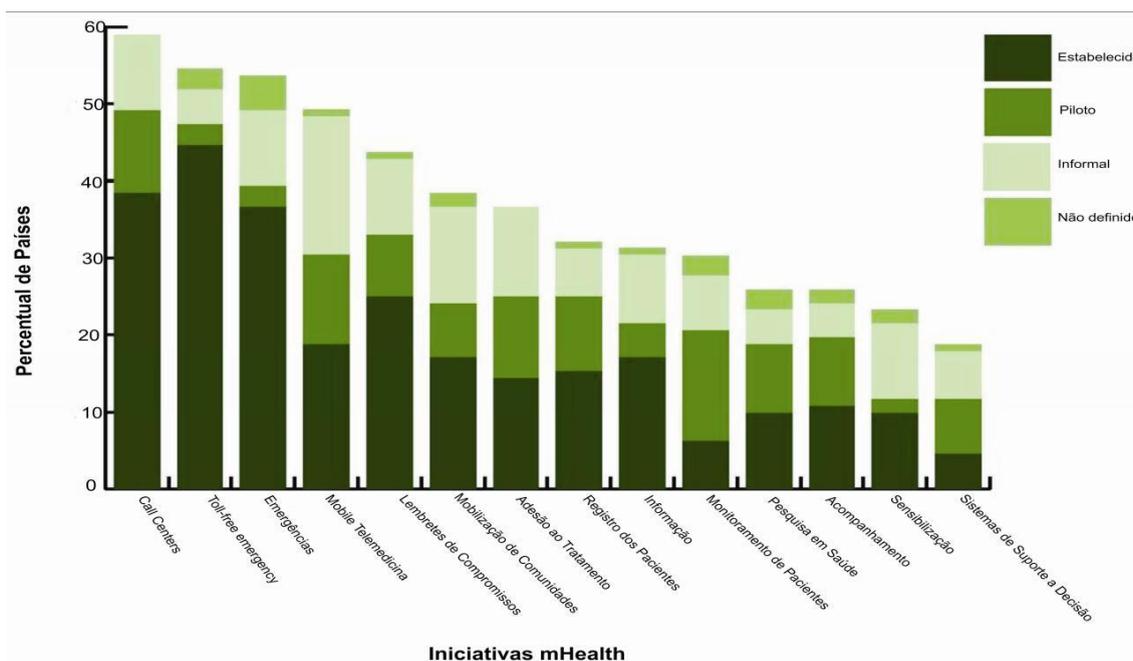


Figura 1 - Tipos de pesquisas sobre mHealth Fonte: World Health Organization [WHO11]

Esta difusão é o reflexo do avanço da tecnologia, pois atualmente os dispositivos móveis possuem múltiplas funções, tais como sensores GPS [Pig11], sensor de luminosidade [Pen10], giroscópio [Lar11] e também a possibilidade de acoplar sensores externos como os de eletrocardiograma [Pan+12], pressão sanguínea [Cat+11], eletroencefalograma [Ng+10] e frequência respiratória [Lar11]. Com essas características, esses dispositivos

podem auxiliar no atendimento de pessoas em locais distantes devido à facilidade para realizar diagnósticos remotamente advindos dessas novas funções.

Algumas das principais características desses dispositivos adquiridas ao longo dos anos foram: capacidade de acessar redes *wireless*, conectividade por *Bluetooth* e/ou por infravermelho e também a possibilidade de troca de informações com computadores pessoais [Bra08].

Para ilustrar o avanço nas tecnologias dos dispositivos móveis, são apresentados na Tabela 1, alguns dispositivos com a descrição das suas características e exemplos de aplicações em saúde de 2001 até 2011. Na tabela é possível notar que diversas funcionalidades foram incorporadas como GPS, câmeras e sensores e, além disso, surgiram novas opções como os *tablets*.

Tabela 1 - Evolução das funções dos dispositivos móveis e aplicações em saúde

2001			2011	
Dispositivo	Características	Aplicações em saúde	Características	Aplicações em saúde
Web Phone: Telefone com acesso a internet.	Navegador para internet, <i>Email</i> , Calendário, Agenda.	Sem aplicação específica para saúde, são usados <i>email</i> e mensagem de alerta.	TV, Camera, MP3 <i>player</i> , Interface <i>touch screen</i> , GRPS.	Envio de dados sobre eletrocardiograma (ECG) para diagnóstico remoto [Var11].
PDA Phone: Combinação de um <i>web phone</i> com as funções de um PDA.	Navegador para internet, <i>Email</i> , Calendário, Agenda.	Funções individuais: prescrição com acesso a internet.	<i>Widescreen Multi-Touch</i> , Câmera, Gravação de vídeo, Sistema operacional, Bússola, GPS.	Envio de dados sobre sinais vitais para diagnóstico remoto [Iva10], [Pig11]. Envio de sinais vitais por Bluetooth [Maj11].
PDA ou computador de bolso: Dispositivos pequenos sem teclado que possuem funcionalidades de um computador.	<i>Email</i> , calendário, Algumas aplicações como Excel, Código de barras.	Funções individuais, uma ou mais funções básicas. Escrita de prescrição e resultados de laboratórios.	Telefone, Wi-Fi, GPS, Bússola, Câmera, Vídeo, Suporte a anexos em <i>email</i> , sensores: giroscópio e acelerômetro, suporte a vários idiomas.	
Handheld PC: pequeno computador de mão com	Maior capacidade que um PDA, teclado. Aplicações como	Funções individuais, uma ou mais funções básicas. Escrita de	GRPS, WAP 2.0, USB, <i>Bluetooth</i> , AGPS, Wi-Fi, Visualizador de documentos, sensor	Envio de ECG para atendimento emergencial em casos de infarto

2001			2011	
Dispositivo	Características	Aplicações em saúde	Características	Aplicações em saúde
teclado.	Excel, Código de barras, reconhecimento de voz.	prescrição e resultados de laboratórios. Múltiplas funções com <i>wireless</i> LAN.	de movimento, rádio.	[Tei+09].
Laptop/ Tablet: Computador portátil nos dois casos, sendo o <i>tablet</i> de fina espessura e com tela sensível ao toque.	Todas as funcionalidades de um computador desktop. Tecnologia <i>touch screen</i> .	Múltiplas funções integradas. Possui todas as capacidades para um prontuário eletrônico.	Câmera, gravação de vídeo, sensor de luz ambiente, Wi-Fi, Bússola digital, GPS, suporte a anexo nos <i>email</i> , AGPS, <i>Bluetooth</i> .	Framework para aplicação na área de saúde para armazenamento e integração de dados dos pacientes para uso de médicos. [Con+12].

Um item de destaque entre esses aprimoramentos é o aumento da vida útil das baterias, sendo este um item relevante para as aplicações em saúde, devido às jornadas de trabalho que podem ser longas tornando necessário o uso de um dispositivo que funcione durante todo o período.

A pesquisa realizada em 2011, pela Cisco [Les12], concluiu que nos próximos anos haverá um grande crescimento no uso de dispositivos móveis. Essa pesquisa afirma que em 2016 serão 10 bilhões destes dispositivos conectados a internet, sendo que a estimativa das Nações Unidas para o número da população mundial para o mesmo ano é de 7,3 bilhões.

Com a grande variedade de tecnologias utilizadas para manter o usuário conectado em qualquer parte do mundo, é comum que dispositivos menores e com múltiplas funções tornem-se os preferidos pelos usuários. Esse é o caso dos *smartphones*, aparelhos com funções de um aparelho celular e de um PDA, são capazes de transferir informações, tem suporte a web browsers, além de terem a capacidade de enviar e de receber *e-mails* [Fer08].

Em 2001, acreditava-se que no futuro seria possível a integração de múltiplas aplicações em um único dispositivo [Tur01]. Atualmente, após pouco mais de 10 anos dessa previsão, alguns dispositivos móveis possuem aplicativos nativos como acelerômetros [Blu11], sensor de luminosidade e GPS [Pig11],

além disso, é possível encontrar soluções para a interoperabilidade entre os sistemas, como acontece, por exemplo, quando um prontuário eletrônico é implementado e pode ser utilizado por diversos hospitais [Con+12], [Arc11]. Na próxima seção serão apresentados alguns estudos desenvolvidos com o foco em ferramentas específicas para *mHealth*.

2.2 Aplicações para mHealth

A inserção de dispositivos móveis na área de saúde tem se tornado comum, com a redução na preocupação em utilizá-los para manipular dados em saúde, fato comum no passado [Con+12].

O crescimento e o avanço das tecnologias móveis tornaram-se ferramentas aliadas em *mHealth*. A computação móvel pode ser utilizada em diversas aplicações, como especificado na Tabela 2. O uso desta tecnologia reduz a espera para o atendimento e provê a documentação de todo o registro do paciente, colaborando para aumentar a qualidade nos serviços oferecidos.

Tabela 2 - Vantagens do uso de aplicações da computação móvel na saúde Fonte: adaptado de [Tur01]

	Alerta de mensagem	Codificar e capturar a cobrança	Documentos da clínica	Suporte a decisão	Requisições de laboratório e resultados	Posologia de remédios	Escrita de prescrições
Melhoria nas finanças		X		X			X
Boa documentação e codificação		X	X			X	
Menor espera do paciente	X				X		X
Menor espera do médico	X				X		X
Bom fluxo de trabalho		X	X			X	X
Menor número de manuais	X	X	X		X	X	X
Maior satisfação do médico	X			X	X		X
Menor variação na qualidade dos serviços	X			X			

No desenvolvimento de aplicações móveis, alguns fatores devem ser levados em consideração. Segundo Silveira et al. [Sil10], é necessário avaliar itens como: a capacidade de processamento, a energia necessária, adequação da interface, as características do ambiente e a segurança. A capacidade de processamento é variável de acordo com o modelo e por isso deve ser avaliada para que a aplicação funcione como o esperado. A energia é um item muito importante para aplicações na área de saúde, pois em muitos casos pode exigir que o dispositivo mantenha a bateria por um período longo de tempo. A interface deve ser de fácil manipulação possivelmente para não acontecer atrasos nos atendimentos e por último, conforme descrito em Ahmed [Ahm12], a segurança é um item relevante por tratar da manipulação de dados sensíveis, deste modo devem ser estabelecidas regras para a manipulação e armazenamentos dos dados.

Existe um grande número de aplicações para *mHealth* disponíveis para os mais diversos tipos de dispositivos e usuários. O foco dessas aplicações pode ser voltado tanto para profissionais de saúde quanto para os outros indivíduos. De acordo com Heather et al. [Hea11], dentre as pessoas que não são profissionais de saúde estão os muito interessados em manter hábitos saudáveis e dispostos a investir em soluções de monitoramento com o foco em atingir objetivos específicos, os que possuem doenças crônicas e necessitam de monitoramento diário e os saudáveis e interessados em ferramentas para verificar se estão suscetíveis a futuramente ter algum tipo de doença.

Especificamente tratando-se de celulares, seu uso em saúde tornou-se um aliado para economizar tempo em casos de emergência, no acompanhamento de pacientes que necessitam de algum tipo de monitoramento (seja das taxas como glicose ou pressão arterial, por exemplo) ou, até mesmo, na prevenção de doenças por meio do gerenciamento pessoal feito em anotações diárias de atividades físicas.

Um exemplo de aplicação para celular com o objetivo de promover hábitos saudáveis é o -Wellness Diaryll, desenvolvido para o acompanhamento de atividades rotineiras. O princípio da aplicação é o auto-monitoramento de atividades: o usuário deve selecionar as variáveis desejadas para

monitoramento e acompanhar o progresso pelo celular [Mat+10]. Os dados inseridos nesta aplicação podem ser referentes, por exemplo, a atividades físicas, peso e *stress*, esses dados são armazenados em um histórico, possibilitando assim o controle do progresso e verificação das atividades. Essa aplicação funciona partindo do princípio de que se o usuário fizer o acompanhamento contínuo das suas atividades físicas e houver o controle pessoal da saúde, possivelmente poderá prevenir o surgimento de doenças crônicas (Figura 2).



Figura 2 - Interface da aplicação "Wellness Diary" Fonte: europe.nokia.com/wellnessdiary

Uma das finalidades dos dispositivos em *mHealth* é a transmissão de dados em situações de emergência como citado em Teixeira et al. [Tei+09], no tratamento de Infarto Agudo do Miocárdio (IAM). Nesse caso, os dados sobre eletrocardiograma podem ser enviados via celular, desde que se tenha uma estrutura para o processamento dessas informações e o envio. Os autores mencionam que, em determinadas situações, a rapidez no diagnóstico pode ser decisiva para salvar vidas, reduzir seqüelas e auxiliar na recuperação.

No IAM, a aplicação dos medicamentos específicos tem melhores resultados quando acontece em até 90 minutos posteriormente aos primeiros sintomas, mas para isso é necessário o diagnóstico realizado logo após o eletrocardiograma. Utilizando uma arquitetura para diagnóstico, utilizando dispositivos móveis, possibilita maior rapidez no envio dos dados, auxiliando

assim em diagnósticos remotos como os realizados em ambulâncias durante o trajeto até o hospital.

Em Park et al. [Par+08], os telefones celulares são utilizados como meio para notificar os médicos via SMS sobre o estado clínico de pacientes, sem o processamento de dados no mesmo. Nesse estudo foram comparados dois métodos para alertar o médico sobre o estado de um paciente internado: no primeiro, ele é apenas notificado via telefone e, no segundo, a notificação é feita via telefone e SMS.

A notificação via SMS apresentou melhores resultados, já que o médico a recebe em menor tempo e em qualquer local, além disso, houve redução do tempo para o atendimento do paciente.

Outro sistema com o foco na assistência ao trabalho dos profissionais de saúde, com a diferença do processamento de dados ser feito no aparelho é o NutriMobile, desenvolvido para auxiliar nutricionistas na avaliação nutricional dos pacientes. O sistema realiza cálculos como avaliação dietética, avaliação antropométrica, cálculo energético e exame bioquímico. Na utilização do sistema, o nutricionista deve inserir os dados como para o cálculo antropométrico⁴: são inseridas as informações referentes à altura, peso, circunferências, peso usual e, após a inserção dos dados, o sistema processa e retorna os resultados [Cor+12].

Estudos como o de Nkosi e Gejibo [Nko01], aplicam a computação móvel para romper a barreira da infra-estrutura na coleta de informações. Nesse trabalho são utilizados sensores para a captura de dados do paciente em regiões de difícil acesso, referentes principalmente a pressão arterial, peso, temperatura, frequência cardíaca que são enviadas para diagnóstico remoto.

O Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) é um tipo de ferramenta cuja utilização é frequentemente abordada entre os profissionais de saúde e também pode ser usada em dispositivos móveis. Em Martins et al. [Mar+12] é apresentado um modelo de PEP usado em algumas unidades de saúde de São

⁴ Técnica utilizada para medir o corpo humano ou suas partes.

Paulo. Neste caso, o PEP foi integrado ao sistema de informação que já era utilizado na unidade de saúde e contemplava funcionalidades como registro de atendimentos agendados, registro de solicitação e execução de procedimentos, visitas domiciliares e prescrição de medicamentos. Quando o estudo foi realizado o PEP ainda não era utilizado por médicos, o uso era restrito as equipe de enfermagem, técnicos de radiologia, assistente social e técnicos administrativos.

3 NOTIFICAÇÕES E ALERTAS

Notificações advêm de fontes chamadas de secundárias, que interferem nas atividades atuais, conhecidas também como primárias. Os sistemas de notificações são interfaces desenvolvidas para auxiliar o usuário a ter informações adicionais digitais de fontes secundárias da tarefa em andamento. Esses sistemas fornecem informações de interesse do usuário enquanto ele realiza outra tarefa em paralelo [McC03], sendo estas informações fornecidas ao usuário por meio de elementos da interface, buscando a melhor forma de comunicação, mas sem exigir atenção excessiva [Che05].

Alguns exemplos de sistemas de notificações, citados por McCrickard e Chewar [McC03], são as ferramentas de mensagens instantâneas, *status* de programas, notícias e informações sobre cotação na bolsa de valores. Dentre os benefícios providos por esses sistemas, podem ser citados a rápida avaliação da utilidade de uma informação e o acesso quase instantâneo a mesma, como também a consciência da disponibilidade dos contatos pessoais.

Na literatura encontram-se trabalhos com relatos sobre a preocupação em equilibrar a quantidade de notificações a fim de interromper menos o usuário. Fabian et al. [Fab+04] citam que elas devem ser projetadas para não interferir muito nas outras tarefas realizadas em paralelo; McCrickard e Chewar [McC03] complementam afirmando que, em muitos casos, o alto índice de distração pode ser pouco tolerado. Já para Iqbal [Iqb10] as notificações são percebidas como perturbadoras, ainda que sejam reconhecidas como uma maneira de manter a consciência em relação a tarefas que no momento não fazem parte do foco de trabalho.

Na seção 3.1 será apresentado o aprimoramento o projeto de sistemas de notificações, na seção 3.2 será detalhado o modelo interrupção, reação e compreensão (IRC), na seção 3.3 serão apresentadas algumas abordagens em sistemas de notificações sem o uso do modelo IRC.

3.1 Projeto de Sistemas de Notificações

Os serviços de alertas e notificações podem ser melhorados com a aplicação de modelos de atenção que consideram o foco de atenção do usuário, levando

em conta que isso pode auxiliar na adequação da apresentação da notificação que pode ser feita em um momento adequado para o usuário [Hor99]. A identificação do melhor momento, e, também, da melhor forma de apresentar a mensagem geralmente é feita a partir do estado dos usuários, do ambiente e do valor da mensagem de notificação para o destinatário. O conhecimento sobre o contexto de utilização é também importante para projetar sistemas de notificações [Vas08].

Considerando estas questões, as interfaces desses sistemas devem ser projetadas para minimizar o custo da distração para outras tarefas e maximizar a utilidade da informação [Che05]. Ainda quanto ao desenvolvimento é importante levar em consideração alguns itens destacados por Fabian et al. [Fab+04], como a determinação do nível de interrupção aceitável, o espaço de tela disponível, e o nível de configurabilidade de sons e cores. E, principalmente, conforme McCrickard e Chewar [McC03], esse tipo de sistema deve ser projetado para fornecer informações para o usuário sem comprometer o desenvolvimento da tarefa principal no momento da notificação.

Para verificar o quanto as interrupções interferem no foco de atenção do usuário Iqbal [Iqb10], realizou um estudo com 20 usuários. A ênfase do estudo foi às notificações de *e-mail*, e foram comparados os comportamentos com o sistema de notificação ativo e, posteriormente, inativo. Os resultados mostraram que as notificações foram percebidas como um mecanismo de consciência e não necessariamente quando foram recebidas o usuário trocava de tarefa para verificar o conteúdo do *e-mail*.

O estudo concluiu que em alguns casos os usuários continuaram trabalhando mesmo quando não foram notificados e que existem perfis diferentes de usuários: alguns conseguem focar no trabalho quando não são notificados automaticamente, já outros necessitam verificar constantemente se existem novas mensagens e perdem o foco da tarefa principal.

Esse estudo aponta alguns aspectos para o desenvolvimento de sistemas de notificação melhores, partindo do princípio da tentativa de incomodar menos o usuário. Algumas oportunidades foram identificadas, como melhorar o controle das notificações desejadas, identificar os conjuntos de mensagens que

potencialmente o usuário gostaria de estar ciente e especificação de limites de urgência da notificação.

Em notificações existem alguns autores com estudos visando o desenvolvimento de técnicas com o objetivo de notificar os usuários com menor índice de intrusão para evitar que eles sintam-se incomodados. O modelo IRC é uma proposta para melhorar o modo de notificar, considerando o foco da atenção do usuário para definir os modos de interrupção, este modelo será apresentado na próxima seção.

3.2 Modelo Interrupção, Reação e Compreensão (IRC)

O modelo Interrupção, Reação e Compreensão (IRC), permite a variação em pelo menos 8 classes de notificações distintas devido à possibilidade de combinar até 3 modos de interrupção. O desenvolvimento do IRC ocorreu devido à falta de um modelo que utilizasse a combinação dos três parâmetros – Interrupção, Reação e Compreensão - considerados fatores que influenciam na alocação de atenção dos usuários, principalmente devido ao uso dos sistemas de notificações em situações de atenção dividida [McC+03a].

No caso das notificações, os parâmetros críticos medem o quão interruptivo é o sistema, o quanto cada um é crucial para os usuários e em relação ao desenvolvimento de um sistema eles podem ser estabelecidos na análise de requisitos. Após a definição, eles são usados para guiar o projeto, uma vez que cada nova etapa é ponderada com os valores desejados nos referidos parâmetros [Kel+09].

Conforme Newman [New97], a determinação destes parâmetros aplica-se não apenas para o projeto do design individual, como também para as tentativas de aplicar a tecnologia para uma finalidade específica em qualquer área. De modo geral, a especificação desses parâmetros pode ser vista como uma forma de melhoria para atingir uma finalidade, por exemplo, na concepção de um aeroporto um parâmetro crítico é a capacidade de operações de vôos por hora ou por dia.

Nesse sentido, é proposta uma forma de avaliação dos sistemas de notificação baseada em três parâmetros considerados críticos, cada um com um modo de interrupção associado:

- **Interrupção:** é uma medida do quanto interruptivo é o sistema ou quantas vezes ele interrompe a tarefa do usuário para fornecer informações [Kel+09]. Segundo McCrickard et al. [McC+03a], ocorre à pausa das tarefas primárias, a transição do foco de atenção de uma tarefa em curso para a notificação (a atenção do usuário é realocada para a mensagem da notificação). Exemplo: o supervisor de uma fábrica está trabalhando em um documento sobre a produção. As notificações sobre as alterações na produção dos funcionários são enviadas para o supervisor e, a cada notificação, ele confere esses dados e edita o documento em questão.
- **Reação:** é uma medida do quanto é esperado que os usuários troquem as suas tarefas com base nas informações fornecidas a eles [Kel+09]. Segundo McCrickard et al. [McC+03a], esse parâmetro caracteriza-se pela rápida e precisa resposta ao estímulo; e, para a situação que exige reação imediata, os autores sugerem que a notificação seja feita com o auxílio de cores, formas e movimentos para que a informação possa ser assimilada com maior rapidez. Exemplo: Um passageiro viaja em um ônibus e é informado pelo mecanismo de som quando se aproxima de uma estação sobre as possibilidades de conexões, ele está interessado em saber somente as possibilidades para o seu bairro e descera assim que receber esta informação.
- **Compreensão:** Segundo McCrickard et al. [McC+03a], ocorre quando a mensagem de notificação é lembrada em longo prazo e o alerta de notificação é menos intrusivo. Esse parâmetro não exige uma rápida reação e nem a alteração do foco de atenção principal. Exemplo: Em um shopping, pode ser muito importante para o usuário recordar em um momento posterior os detalhes sobre os pontos de interesse como uma loja que ele deseja visitar.

O uso dos parâmetros Interrupção, Reação e Compreensão em sistemas de notificações torna-se viável porque eles podem ser geridos através das opções de design e mensuráveis em testes com usuários. Além disso, eles podem ser utilizados para a modelagem das metas de notificação dos usuários e assim auxiliar no projeto dos sistemas de notificações [McC+03a].

O usuário pode desejar ser interrompido de diferentes formas. Ele pode querer ser notificado e parar imediatamente para verificar a mensagem, nesse caso seria uma notificação com alta interrupção, uma alta reação e uma baixa compreensão da notificação. Ou ele pode ter interesse em somente ser notificado e conferir o conteúdo depois, ou seja, o um nível baixo para reação, baixa interrupção e alta para compreensão, pois é desejada a assimilação do conteúdo para ser utilizado depois.

Assim, os parâmetros do IRC podem ter índice alto ou baixo dependendo do objetivo. Foi convencionado utilizar para a representação de nível alto (1) ou baixo (0) para cada um deles. Por exemplo, se um modelo tiver baixa interrupção, alta reação e baixa compreensão, seria representado, nessa notação, por I (0), R (1), C (0).

A seguir serão descritos duas situações para apresentar como os parâmetros podem variar conforme o modo de interrupção desejado pelo usuário:

- Situação 1, o usuário pode desejar receber o alerta de notificação e parar imediatamente a tarefa atual e focar a sua atenção na mensagem da notificação. Nesse caso, seria uma notificação com uma alta interrupção, uma alta reação e baixa compreensão da notificação e, no modelo IRC, seria representada da seguinte forma I (1), R (1) e C (0).
- Situação 2, o usuário quer ser notificado durante o dia da forma menos intrusiva possível e conferir o conteúdo depois, mas deseja ter consciência das notificações que recebeu ao longo do dia. Para essa situação vai existir baixa reação e interrupção e alta compreensão, pois é desejada a assimilação do conteúdo para ser utilizado depois. A representação em IRC seria I (0) R (0) e C (1).

O modelo IRC permite a conceituação de pelo menos 8 classes diferentes de notificações que expressam formas distintas de processar as informações como pode ser verificado nos cenários apresentados na Tabela 3. Os modos de notificações identificados são barulho, ambiente, indicador, display secundário, alarme, exibição da informação, desvio e monitor de atividade crítica [McC+03a].

Tabela 3 - Cenários de uso do IRC em 8 modos diferentes adaptado de McCrickard et al. [McC+03a].

Modos de notificações IRC	Cenário Provável de uso
Ambiente I(0) R(0) C(1)	Um executivo em um escritório sem janela e gostaria de ter consciência sobre o tempo ao longo do dia com alteração dinâmica do seu papel de parede. É possível usar essa informação em uma conversa em outro momento, porém, não é importante ter mudanças súbitas ao receber a notificação.
Indicador I(0) R(1) C(0)	Um viajante em uma cidade usa um aparelho GPS para saber o caminho necessário em determinado percurso. O interesse do viajante é chegar de forma rápida e segura ao destino sem se preocupar em aprender o caminho.
Display secundário I(0) R(1) C(1)	Um documento é distribuído para um grupo, sendo que existe uma ferramenta que monitora o progresso do trabalho. A informação apresentada é importante para a compreensão global do time.
Barulho I(0) R(0) C(0)	Um estudante está trabalhando em uma apresentação de <i>slides</i> , ele pode não precisar de acesso a rede, mas pode ser agradável ter um canal funcional de informação como rádio na internet.
Desvio I(1) R(0) C(0)	Uma pessoa gosta de usar o computador em casa e receber <i>pop-up</i> com piadas para diminuir o stress.
Alarme I(1) R(1) C(0)	Um empresário faz diversas tarefas ao longo do dia utilizando alertas de calendário e <i>email</i> para organizar os compromissos e visualizar rapidamente para reorganizar o seu cotidiano.
Exibição da informação I(1) R(0) C(1)	Um supervisor de fábrica realiza tarefas administrativas enquanto tem consciência global das demais atividades. Para ele é importantes receber as atualizações de status para avaliar as estratégias em longo prazo, muitas vezes ele precisa realizar um exame minucioso para compreender a informação.
Monitor de atividade crítica I(1) R(1) C(1)	Um administrador de sistemas usa um monitor de rede em seu desktop, em seu trabalho outros usuários dependem da sua rápida resposta.

A classificação dos parâmetros Interrupção, Reação e Compreensão (IRC) associados aos modos de interrupção é exemplificada graficamente na Figura

3, onde existem três eixos que correspondem aos parâmetros e alguns modos de notificação foram distribuídos de acordo com esse modelo.

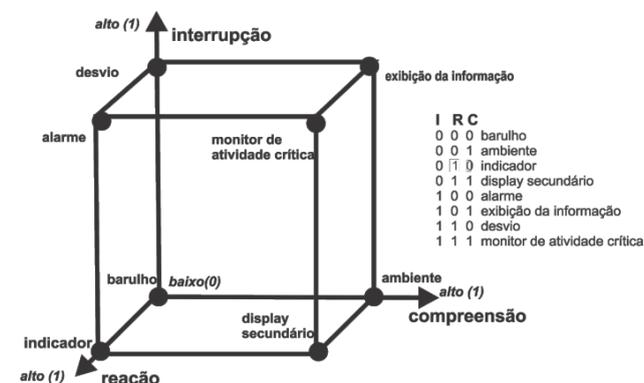


Figura 3 - Modelo de avaliação de sistema de notificações baseado nos critérios IRC adaptado de McCrickard et al. [McC+03a].

Em alguns casos, os objetivos de notificação do usuário podem parecer pouco prováveis como, por exemplo, uma forma de notificar com alta interrupção de uma atividade, já que é comum partir da premissa que o usuário prefere ser interrompido o mínimo possível. Contudo, um exemplo cotidiano da situação descrita é mencionado por McCrickard e Chewar [McC03], na qual possivelmente o usuário gostaria de ter alta interrupção: na tarefa de editar um documento em grupo, pode acontecer de o usuário precisar que outras etapas do documento sejam finalizadas para que ele termine o seu trabalho. Sendo assim, é possível que o usuário tenha preferência por receber uma notificação com alta interrupção, para que ele deixe de fazer a sua atividade atual e verifique o conteúdo e assim possa terminar de editar a sua parte no documento escrito pelo grupo.

Em McCrickard e Chewar [McC03], o modelo de avaliação de sistemas de notificações baseado no IRC é aplicado com o foco no custo de atenção do usuário a cada vez que ele é notificado. Nesse estudo, foi constatado que a insatisfação está ligada a estimativas incorretas sobre a prioridade do usuário, fazendo com que as notificações sejam inseridas em momentos inadequados.

Estes autores [McC03] também citam três itens para serem avaliados durante o planejamento da notificação: o foco da atenção do usuário, a natureza da atividade em curso e a percepção de urgência da notificação. Os custos e

benefícios dos sistemas de notificação são baseados no impacto na atenção do usuário.

Os autores afirmam que os sistemas que manipulam e dependem da atenção do usuário deveriam ser desenvolvidos com o foco centrado no usuário. Desse modo, são elencados alguns aspectos sobre os custos de atenção e os benefícios, já que o custo é mensurado a partir do quanto de atenção da atividade em andamento o usuário precisa desviar para ser notificado.

Em Kelly et al. [Kel+09], o modelo IRC é utilizado durante o desenvolvimento de um dispositivo em um museu para ser usado no fornecimento de informações aos visitantes. Dessa maneira, o dispositivo é empregado como suporte para o usuário decidir quais peças gostaria de visualizar.

O sistema SeeVT-ART proposto no estudo de Kelly et al. [Kel+09], prove informações sobre a localização e identificação em torno do ponto de interesse. De acordo com os autores o objetivo do sistema é auxiliar o usuário na busca por peças que possam ser do seu interesse na tentativa de fornecer a -melhor experiência possível. O visitante recebe informações específicas sobre a obra selecionada e a localização em forma de mapa e também pode solicitar dados adicionais. A definição dos parâmetros IRC foi feita por um funcionário do museu que passou os requisitos necessários para definir as diretrizes do projeto. A configuração dos parâmetros IRC ficou em I (0) R(1) C(0), essa definição atende aos seguintes critérios:

- Interrupção: é um suporte para a maioria das situações, para este caso a interrupção não pode ser alta para não atrapalhar na experiência do usuário durante a visita.
- Reação: valor de reação é alto porque é desejado que os usuários visitem os pontos de interesse que eles consideram interessantes. Quando o usuário visualizar a informação, vai decidir se tem interesse ou não em ver a peça.
- Compreensão: em um museu não é necessário um alto índice de compreensão, porque o que importa é a experiência da visita como um todo.

Na seção 3.3 serão apresentadas outras abordagens sobre sistemas de notificações, que têm em comum o foco na atenção do usuário e técnicas para minimizar o incômodo na interrupção ao notificar o usuário.

3.3 Outras Abordagens

Outras abordagens para sistemas de notificações que não aplicam o IRC, também apresentam a preocupação em gerenciar o volume de interrupções do usuário. No estudo de Dantzich et al. [Dan02], é desenvolvido a ferramenta Scope para unificar as notificações em ambiente *desktop*. A finalidade da ferramenta é permitir ao usuário permanecer consciente de notificações de múltiplas fontes de informação, incluindo *email*, ferramentas de troca de mensagens instantâneas, alertas e compromissos. Este estudo foi motivado devido à grande variedade de fontes de notificações, que causam ao usuário uma sobrecarga de notificações. E o desafio para o usuário – neste contexto - é manter-se atualizado sobre certas informações ao mesmo tempo em que as interrupções podem ser prejudiciais para a produtividade, especialmente quando o usuário está profundamente focado em uma tarefa. O desenvolvimento de mecanismos para permitir a consciência sobre informações relevantes com o mínimo de esforço sobre os recursos cognitivos promete ser cada vez mais valioso para os usuários. A interface da ferramenta é composta de uma figura em forma de círculo dividida em partes onde cada uma agrupa as informações do seu tipo, quanto maior o número de notificações aumenta a quantidade de ícones ao centro (Figura 4).

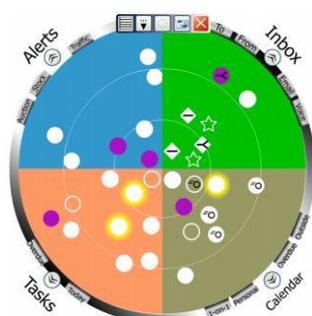


Figura 4 - Interface da ferramenta Scope

Já a aplicação AuraOrb, encontrada em Altosaar et al. [Alt+06], tem o objetivo de notificar minimizando as interrupções, para isso é usando o contato visual para detectar o interesse do usuário. O AuraOrb é um periférico em formato de

bola que possui sensores que detectam o contato visual. O alerta de notificação usado é a luz, e o usuário pode configurar o dispositivo para que ele seja notificado quando receber um *email*. Nessa situação, o AuraOrb acende uma luz quando recebe um *email*, mas se o usuário não olhar para o dispositivo ele vai detectar que isso não ocorreu e vai aumentar a intensidade da luz, quando o usuário olhar para o dispositivo a mensagem será exibida. Se o usuário quiser ler o *email*, ele precisa tocar no AuraOrb que exibirá o conteúdo no desktop e o periférico retorna ao estado ocioso (Figura 5).



Figura 5 - Utilização do periférico AuraOrb

Em McGree-Lennon e Brewster [McG11], as notificações são aplicadas em casa para lembrar compromissos ou tarefas rotineiras como tomar medicamentos, verificar o uso de eletrodomésticos ou lembrar-se de consultas médicas. Foram elencadas algumas boas práticas para notificação em casa, dentre elas está o entendimento a respeito da visão do usuário para projetar aplicações que possuem melhores formas de apresentação visual. Neste trabalho é citado que os usuários desejam utilizar uma aplicação que eles possam configurar de acordo com as suas preferências pessoais que, muitas vezes, são definidas por critérios subjetivos. Foram identificadas algumas variações tais como: se for uma notificação informando que o forno deve ser desligado, então a preferência era por um alerta de voz curto com uma voz autoritária, já para lembrar atividades menos urgentes tem a preferência por mensagens mais longas e menos autoritárias.

3.4 Notificações e alertas em saúde

Na área de saúde existem estudos sobre notificações e também sistemas de alertas usados para finalidades como auxiliar os profissionais de saúde ou pessoas que possuem doenças crônicas, na prevenção de doenças e também para medidas preventivas relacionadas à saúde. Nesta seção serão apresentados alguns trabalhos encontrados na literatura que abordam o uso de notificações e alertas em saúde.

Em Oguz et al. [Ogu+02], é proposto um sistema de notificações para *paggers*, com o objetivo de notificar médicos radiologistas sobre a disponibilidade de relatórios que precisam da assinatura desses profissionais. O sistema de notificações recebeu periodicamente as atualizações de relatórios usados no sistema do setor de radiologia para verificar se existiam relatórios aguardando a assinatura, e em caso positivo, notificava o radiologista via *pager*. A amostra foi composta por 29 pessoas e para 79% houve a redução no tempo de verificação dos relatórios.

No estudo de Crossley et al. [Cro+11], a notificação é usada como uma forma de auxílio ao trabalho do médico com o envio de dados sobre doenças cardíacas. As notificações automáticas com dados sobre arritmia cardíaca e progressão de doenças cardíacas são enviadas para o médico auxiliando na tomada de decisão sobre os procedimentos necessários aquele paciente. Em comparação ao método comum de acompanhamento de paciente, com as notificações foi notado que houve a redução o tempo para uma decisão clínica.

Em de Du et al. [Du11], é apresentado um alarme de emergência voltado para o uso de médicos ou familiares para ser utilizado em telefones celulares, o sistema funciona com ajuda do GSM (*Global System for Mobile Communications*). É mencionado que, tratando-se de notificações, é comum utilizar um dispositivo desenvolvido para essa finalidade; o uso do celular nessa tarefa é indicado pela facilidade em transportar e assim conseguir acionar outros serviços caso seja necessário um atendimento imediato.

Atualmente os celulares possuem funções como GPS, o que pode auxiliar nos casos de emergência nos quais é necessário indicar a localização. No trabalho de Du et al. [Du11], foi utilizado um GPhone (Google Phone) e o sistema

operacional Android com o foco em duas funções de notificações: alarmes de emergência e gerenciamento de saúde. O alarme de emergência pode ser ativado manualmente ou automaticamente quando ocorre um evento inesperado como um infarto. Essa ação enviará mensagens de emergência e fará chamadas para a família do indivíduo e médicos. O sistema proposto deve ser utilizado quando o paciente se sentir mal, neste caso ele atualiza o seu status, o qual será repassado para o médico, que, por sua vez, indica o medicamento necessário para o mal estar do paciente.

A arquitetura do sistema está separada em duas partes: (a) o lado cliente, com o alarme de emergência, e (b) o sistema de gerenciamento de saúde. A parte do servidor é desenvolvida em um computador que pode estar no hospital e é operado por um médico e também possui as opções de alarme de emergência. O sistema de gerenciamento de saúde possui um módulo para informações médicas e prescrição via *push*. Nesse estudo foram realizados testes em diferentes situações como em carros em movimento, zonas rurais e túneis e foi detectado que o sistema de alarme tem comportamento satisfatório, porém ainda existem alguns problemas de rede que interferem no funcionamento.

No estudo de Levine et al. [Lev+08], é apresentada uma forma de notificação de parceiros sexuais, para ser utilizada como um meio para a prevenção de doenças sexualmente transmissíveis. O inSPOT é um site que utiliza o mecanismo de *e-cards* com o objetivo de notificar parceiros; o usuário deve acessar o site, selecionar o *postcard*, os dados do destinatário, inserir uma mensagem e a doença. A mensagem pode ser identificada ou anônima, sendo que desde o lançamento do site em 2004, já foram postadas mais de 49.500 *e-cards*. Essa alternativa tornou-se viável depois que os autores notaram que os indivíduos têm dificuldade em abordar pessoalmente o parceiro para informar sobre a possibilidade de contaminação por doenças sexualmente transmissíveis.

4 UM MODELO DE NOTIFICAÇÕES PARA mHEALTH

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foram estudados conceitos referentes ao uso de dispositivos móveis em saúde, aos sistemas de notificações e estudos desenvolvidos integrando essas duas áreas.

A utilização de dispositivos móveis em saúde é uma forma de prover serviços e proporcionar o rápido e eficiente atendimento ao paciente. A possibilidade de obter informação em qualquer local é um ponto de interesse para aplicações em saúde, entretanto, somente o acesso à informação não é suficiente devido ao grande volume de informações relacionadas a cada paciente.

De maneira geral, as aplicações móveis disponibilizadas para a área de saúde fornecem informações para os médicos como guia de referência de medicamentos, sintomas, interação medicamentosa e cálculo de dosagem. Nessas aplicações, os usuários precisam buscar as informações, sem que haja uma forma automática de notificá-los.

O uso de notificações tem uma abordagem diferenciada, por meio da qual o usuário recebe a informação assim que ela estiver disponível, sem a necessidade de buscá-la no sistema. Neste contexto, surgem abordagens que tem o foco na atenção do usuário.

Conforme Vertegaal [Ver03], pesquisadores que trabalham com sistemas de notificações tratam a atenção do usuário como um recurso limitado, devido às diversas opções de dispositivos que podem interrompê-lo, tais como: celular, mensagens *pop up* e *email*. Sendo assim, é necessário negociar o tempo de comunicação e volume de informações tratadas.

Neste âmbito, o uso de notificações, a partir de informações selecionadas por interesse pelo usuário, surge como uma possível forma de auxiliá-lo no seu trabalho, diminuindo os impactos da interrupção associada. Assim, torna-se possível permitir ao usuário manter a consciência sobre o andamento de determinadas atividades, que ele poderá utilizar durante seu trabalho, mas que estão em andamento outros setores, isso enquanto realiza outra atividade em paralelo. Sendo assim, as informações desejadas pelo usuário são fornecidas

e ele é interrompido nas atividades em andamento na quantidade de vezes que considerar adequada.

Para tanto é preciso buscar mecanismos para auxiliar na compreensão de qual tipo de informação é essencial e como/quando esta deve ser apresentada ao usuário. Esses dados são necessários para personalizar o conteúdo que será fornecido na notificação, compensando, assim, o tempo de atenção do usuário destinado a conferir a notificação.

Assim, a seguir serão apresentados os dados coletados para se compreender melhor os tipos de apresentações e formas de alertas a serem utilizados para notificações. Por conseguinte, será apresentada uma proposta de modelo de notificações para *mHealth*, baseado nos dados coletados e analisados e nas recomendações da literatura.

Cabe ressaltar que o modelo de notificações desenvolvido para a área de saúde teve como foco os usuários médicos. Essa escolha aconteceu devido às características referentes à frequente necessidade de atenção dividida e possibilidade de mobilidade entre setores durante o trabalho deste profissional, quando podem requerer informações sobre solicitações feitas para setores diferentes no local de trabalho.

4.1 Delineamento da Pesquisa

Para conduzir o desenvolvimento do modelo de notificações para *mHealth* foram utilizados, na coleta de dados, o questionário, e, para análise da proposta, a entrevista. A pesquisa foi segmentada em cinco fases (Tabela 4): na primeira fase foi realizada a revisão da literatura sobre o tema em questão; na segunda foram elaborados e aplicados dois questionários para o levantamento dos dados iniciais com médicos; na terceira foi desenvolvido o modelo de notificações baseado nos dados coletados; na quarta fase houve a análise do modelo de notificações por meio da aplicação de entrevistas com os médicos; e, na quinta fase aconteceu a consolidação do modelo com as alterações sugeridas na análise.

Tabela 4 - Fases da pesquisa

Fase 1	Revisão da literatura
Fase 2	Aplicação dos questionários
Fase 3	Desenvolvimento do modelo de notificações
Fase 4	Entrevistas para análise do modelo de notificações
Fase 5	Consolidação do modelo de notificações

A revisão da literatura sobre o tema em questão foi realizada com a finalidade de conhecer os trabalhos e desafios da área, e, a partir dela, foi definida a questão de pesquisa como forma de delimitar o escopo do trabalho.

Segundo Marconi e Lakatos [Mar02], o questionário é utilizado quando é necessária a uniformidade na avaliação, permite que o participante tenha mais tempo para responder em um momento favorável e não há risco de distorção pela não influência do pesquisador. Já a entrevista visa obter respostas do entrevistado levando a um aprofundamento maior das questões realizadas.

O questionário foi aplicado no levantamento das informações sobre o perfil dos médicos em relação ao modo como eles utilizam os dispositivos móveis em seu cotidiano de trabalho e a forma como as notificações estão inseridas nesse contexto. O questionário aplicado foi desenvolvido de forma empírica e também baseado em dados da literatura.

Para a análise dos dados utilizou-se dos métodos quantitativo e qualitativo, dessa forma caracterizando a abordagem mista de métodos ou triangulação. Esse tipo de abordagem favorece o estabelecimento de ligações obtidas por meio de diferentes fontes, permitindo o maior aprofundamento do objeto investigado [Lim08].

A triangulação pode ser feita utilizando a abordagem do modelo de duas etapas, usando o método quantitativo e outro qualitativo com a coleta dos dados de forma independente, aplicando-se um método e depois o outro [Sam06]. Esta foi a forma adotada neste estudo para conduzir a triangulação, sendo que os dados obtidos nos dois métodos foram utilizados na consolidação do modelo de notificações.

No método quantitativo, a coleta de dados prioriza as informações que podem ser quantificadas, são utilizados instrumentos de coleta de dados estruturados (questionários e formulários), capazes de imprimir sistematização ao processo e a preocupação central é testar a hipótese para validá-la ou não. Já no método qualitativo, na coleta dos dados pode ser usada a entrevista, a observação participante, discussão em grupo, entre outros. Este método tem o foco na interpretação e compreensão para encontrar os significados dos fenômenos [Lim08].

As seções a seguir apresentam os dados coletados nos questionários com a finalidade de conhecer como os médicos são notificados atualmente, como utilizam os dispositivos móveis e os requisitos necessários para desenvolver um modelo de notificações via dispositivos móveis para a área de saúde. Os resultados obtidos serão apresentados separadamente para cada instrumento de coleta e posteriormente serão analisados os aspectos em comum entre eles.

4.2 Coleta de Dados via Questionário 1

O questionário 1 continha 20 questões, sendo 9 objetivas sobre o perfil profissional do respondente e seu uso de dispositivos móveis no trabalho, e 11 questões sobre sistemas de notificações, sendo três questões discursivas e 8 objetivas.

O questionário 1 foi primeiramente aplicado com três médicos para verificar sua compreensão. Após a aplicação, ele foi refinado e disponibilizado para médicos em hospitais, faculdades de medicina e consultórios particulares, além de uma versão online que foi distribuída via *email* por um período de quatro semanas (a versão refinada do questionário 1 encontra-se no Apêndice A).

Deste questionário foram obtidas 20 respostas, considerando-se, também, as 3 do teste piloto. A distribuição por gênero ficou entre 6 mulheres e 14 homens (Figura 6).

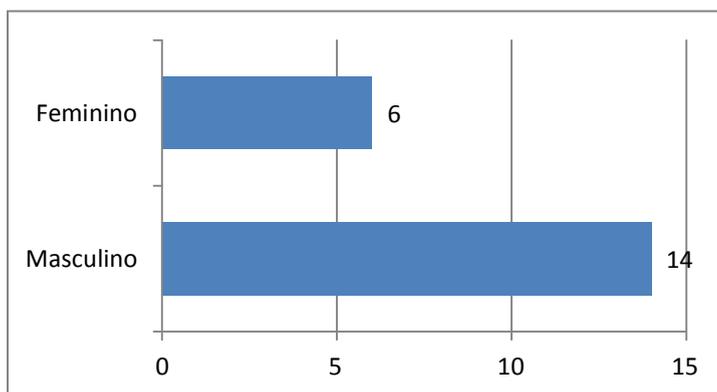


Figura 6 - Distribuição dos participantes por gênero

Quanto à faixa etária foram 6 médicos com idade entre 26 e 35 anos, 3 entre 36 a 45 anos, 5 entre 46 e 55 anos e 6 com mais de 55 anos (Figura 7).

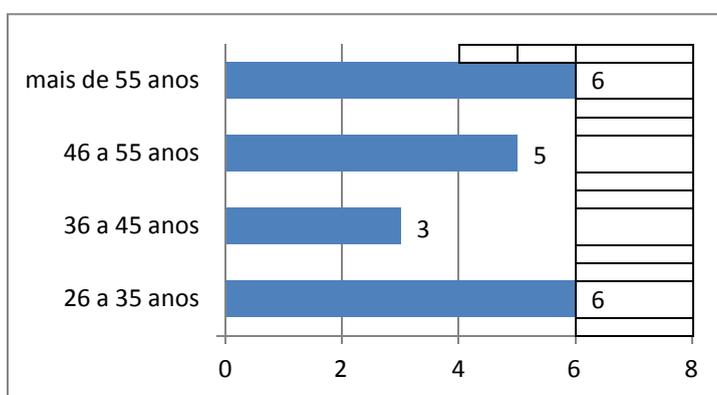


Figura 7 - Faixa etária dos participantes

Quanto a seu tempo de trabalho como médico, 16 mencionaram ter mais de 10 anos de experiência, 3 entre 5 e 10 anos e 1 entre 1 e 5 anos (Figura 8).

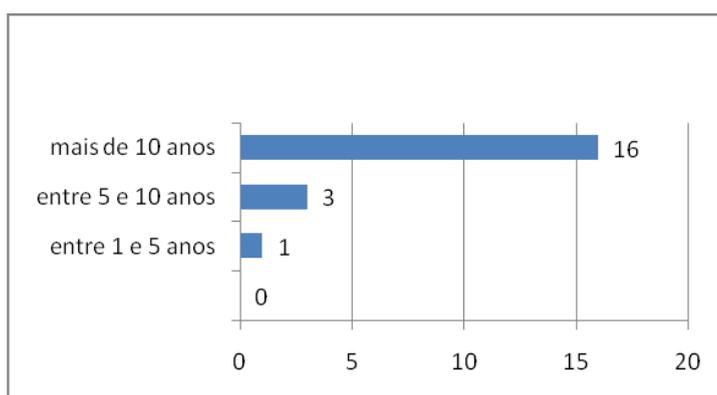


Figura 8 - Tempo de experiência dos médicos

Sobre seu local de trabalho, a questão permitia assinalar mais de uma alternativa: o hospital foi selecionado 16 vezes, o consultório particular 15 vezes, a clínica 7 vezes e, outros locais, 4 vezes (Figura 9).

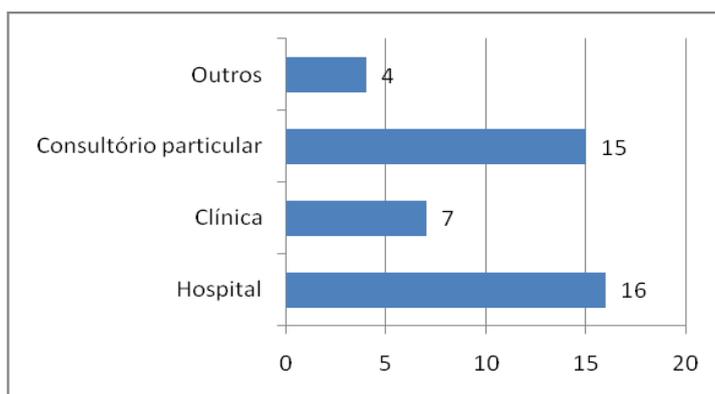


Figura 9 - Locais de trabalho dos médicos

A jornada de trabalho diária de 9 participantes era de 8 horas, 8 mencionaram a jornada de 12 horas, 1 médico citou a de 4 horas e 2 mencionaram a opção outros (Figura 10).

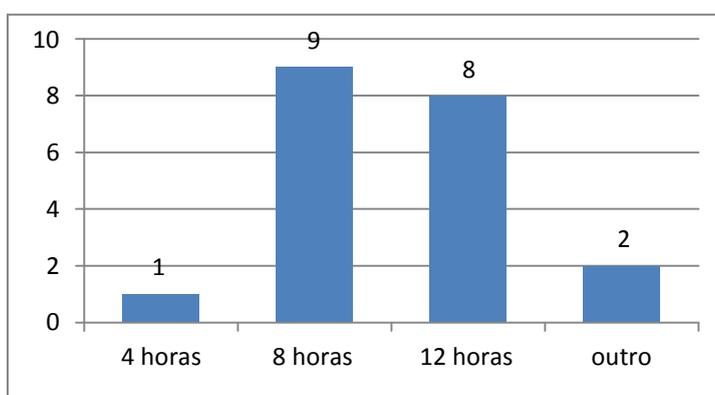


Figura 10 - Jornada de trabalho dos médicos

Sobre o dispositivo móvel usado no trabalho, os respondentes também podiam assinalar mais de uma alternativa. O *notebook* foi mencionado 10 vezes, o *smartphone* 7 vezes, o celular 6 vezes e o *tablet* 5 vezes (Figura 11). Destaca-se aqui que o *pager*, antigo instrumento de trabalho dos médicos, não foi mencionado nenhuma vez.

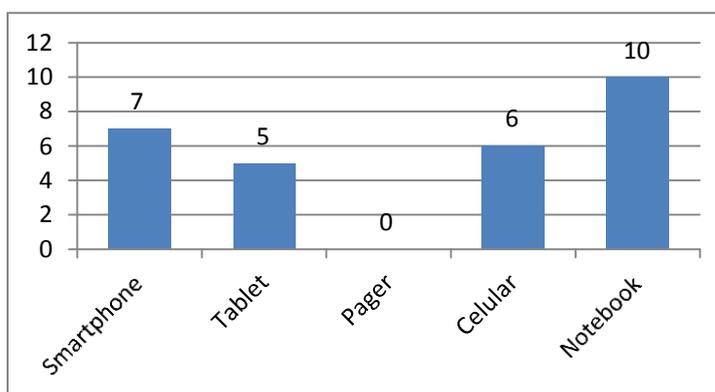


Figura 11 - Dispositivo móvel usado no trabalho

Sobre a forma atual como os médicos recebem notificações, *emails* e celular foram mencionados 10 vezes cada, pessoalmente por funcionário e telefone foram mencionados 3 vezes cada e por papel foi mencionado 2 vezes (Figura 12).

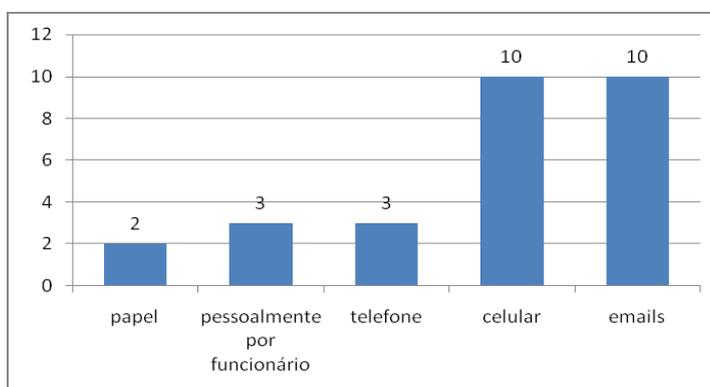


Figura 12 - Formas de notificações atualmente recebidas pelos médicos

Em relação à frequência atual de recebimento de notificações, foram indicadas algumas opções para serem assinaladas. A opção relacionada a menos de 1 notificação por hora foi indicada por 8 pessoas, a de 2 a 5 notificações por hora por 4 pessoas, 5 a 10 por hora por 2 pessoas e a de 5 a 10 por dia também por 2 pessoas, 4 participantes responderam que não recebem notificações (Figura 13).

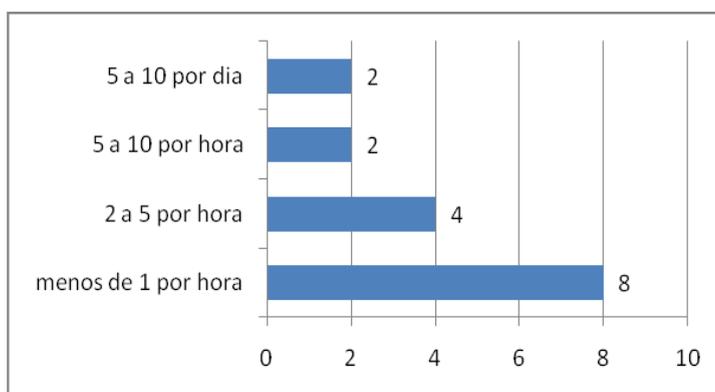


Figura 13 - Frequência atual de notificações

Ao serem questionados sobre qual o dispositivo que seria ideal para receber notificações, também era possível assinalar mais de uma alternativa: o celular foi apontado 8 vezes, o *smartphone* 7 vezes, o *notebook* também 7 vezes e o *tablet* 2 vezes (Figura 14).

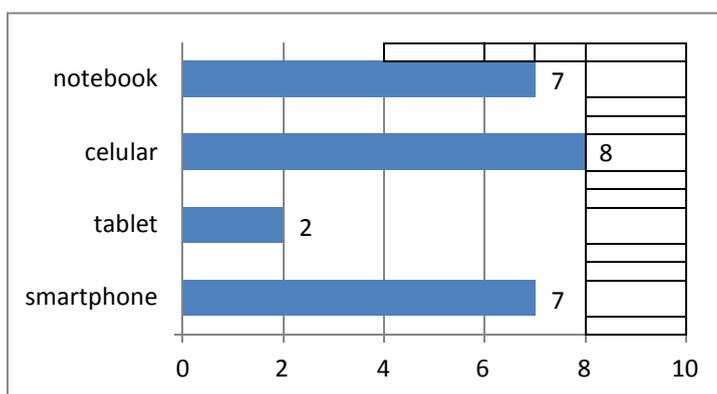


Figura 14 - Dispositivo adequado para receber notificações

Sobre quais os alertas que seriam adequados para receber notificações, também com a possibilidade de seleção de múltiplas respostas, a opção somente texto foi mencionada 10 vezes, som 6 vezes, alteração de cores em ícones estáticos 3 vezes, som e ícones em movimento 1 vez e outros 2 vezes (Figura 15)

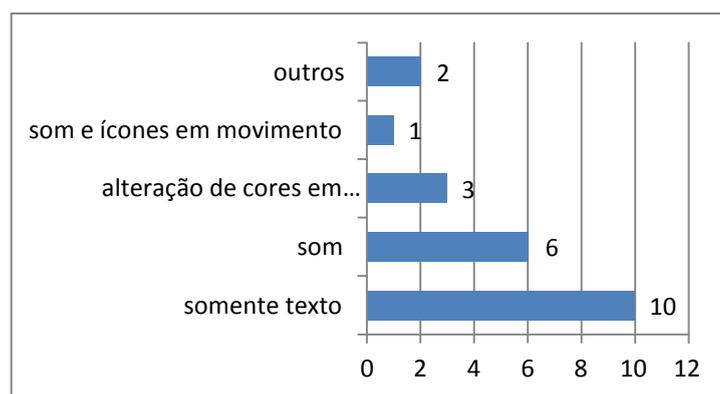


Figura 15 - Alertas adequados para receber notificações

Em relação à frequência ideal de notificações, a opção de receber a notificação a cada mensagem nova foi selecionada por 13 pessoas, receber todas as mensagens acumuladas no turno de trabalho foi escolhida por 6 pessoas e até 5 mensagens a cada 30 minutos foi mencionada por 1 pessoa (Figura 16).

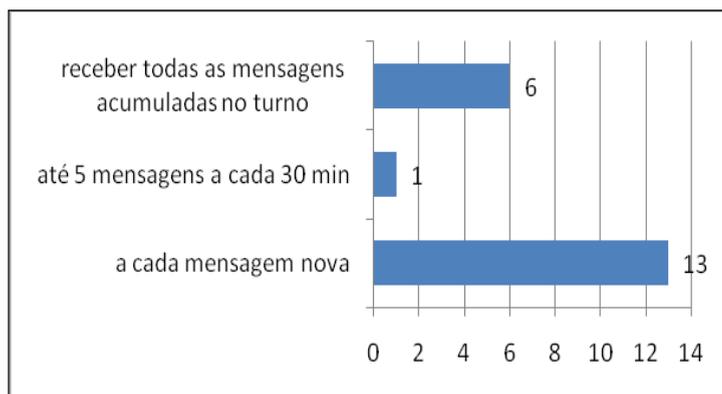


Figura 16 - Frequência ideal para receber notificações por médicos

Sobre o possível impacto de um sistema de notificações para dispositivos móveis na rotina de trabalho do médico, 3 acharam que seria muito alto, 5 alto, 6 médio, 4 baixo e 2 muito baixo (Figura 17).

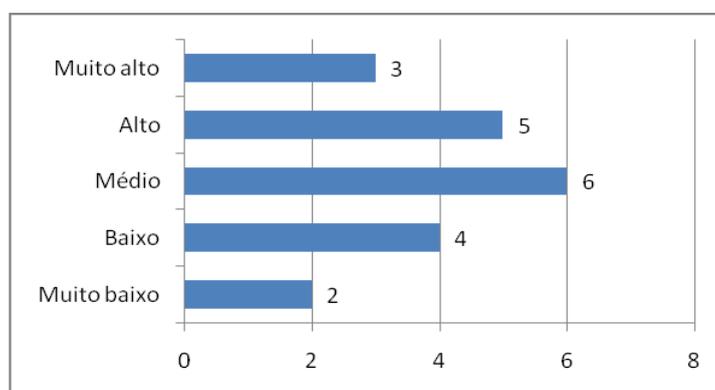


Figura 17 - Possíveis impactos das notificações via dispositivos móveis para médicos Quando questionados sobre a aceitação de um sistema de notificações para dispositivos móveis integrado a um sistema online, 16 pessoas responderam que gostariam de usar esse tipo de sistema e 4 responderam não (Figura 18).

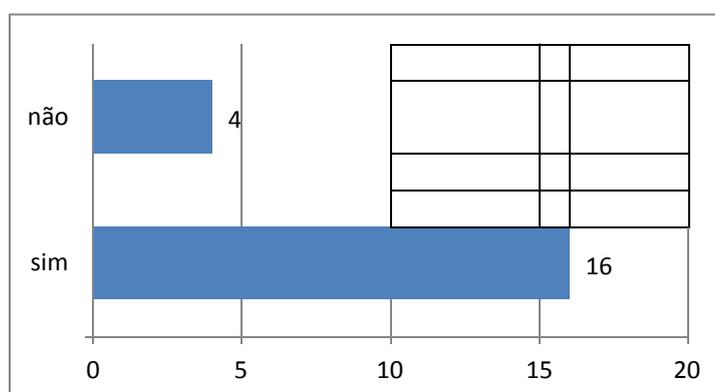


Figura 18 - Aceitação para a implantação de um sistema de notificações móvel e online

Nesta etapa foram levantadas algumas variáveis analisadas para o desenvolvimento de sistemas de notificações:

- 1) **Formas de notificação:** As formas de notificação atualmente utilizadas pelos médicos que foram citadas pela maioria dos participantes foram celular, *email*, pessoalmente por funcionário e telefone.
- 2) **Dispositivo móvel adequado para notificar:** Foram mencionados o celular, o *smartphone* e o *notebook* como os melhores dispositivos para receber notificações.
- 3) **Tipos de alertas adequados:** Os alertas com maior número de respostas foram o somente texto, som e alteração de cores em ícones estáticos.
- 4) **Frequência Ideal:** As opções citadas pela maioria dos participantes foram a cada mensagem nova foi selecionada e receber todas as mensagens acumuladas no turno de trabalho.

4.3 Coleta de Dados via Questionário 2

Após a aplicação do Questionário 1, optou-se por refinar algumas das questões para aprofundar determinados aspectos da pesquisa. Desta forma foi aplicado o questionário 2 ao mesmo perfil de usuários respondentes da primeira versão.

Nesta segunda etapa, ao total, foram coletados dados com 7 participantes, sendo os questionários respondidos por *email* ou em papel. O questionário 2 continha 33 questões, sendo 15 objetivas e 18 discursivas (o questionário 2 encontra-se no Apêndice B).

A primeira questão era sobre a faixa etária dos participantes: 2 estavam na faixa de 26 a 35 anos, 4 participantes na de 36 a 45 anos e 1 acima de 55 anos; ao total foram 6 homens e 1 mulher (Figura 19).

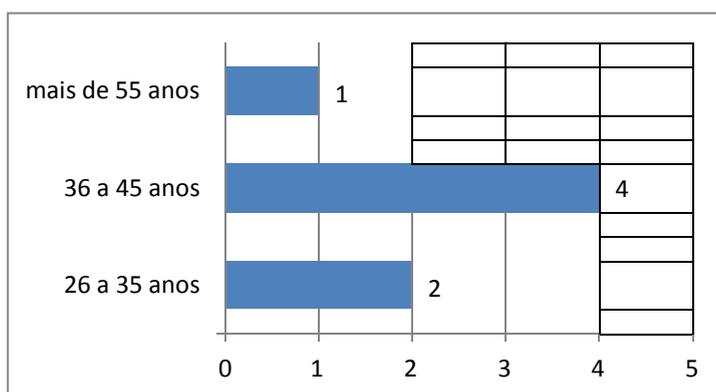


Figura 19 - Faixa etária dos participantes do questionário 2

O tempo de experiência na área de saúde também foi questionado, tendo 5 participantes mais de 10 anos de experiência e 2 entre 5 e 10 anos (Figura 20).

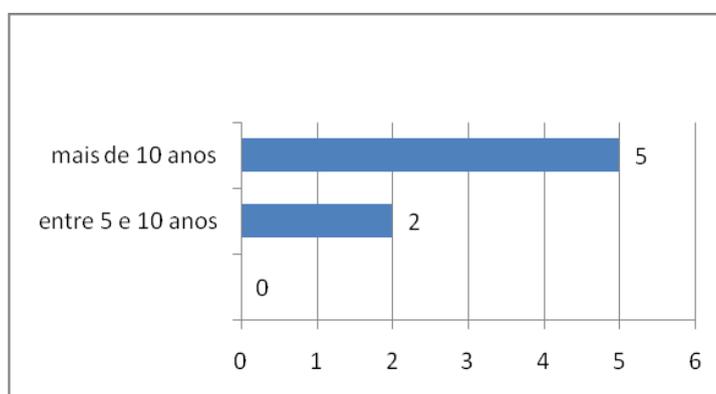


Figura 20 - Tempo de experiência como médico do questionário 2

Sobre o local de trabalho, o participante podia assinalar mais de uma alternativa. O hospital e consultório particular foram mencionados 6 vezes, clínica 5 vezes e outros foi mencionado somente uma vez (Figura 21).

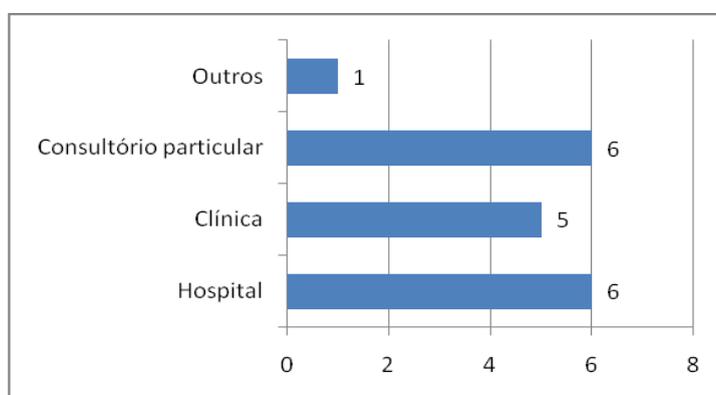


Figura 21 - Local de trabalho no questionário 2

Sobre a jornada de trabalho, a opção –outrosll foi citada por 3 participantes, a de 8 horas foi mencionada por 2 assim como a de 12 horas (Figura 22).



Figura 22 - Jornada de trabalho no questionário 2

Foi questionado também sobre os dispositivos móveis que os médicos utilizam na rotina de trabalho, podendo selecionar múltiplas respostas. O *notebook* foi citado em maior número com 6 respostas, seguido pelo *smartphone* com 5 respostas, o celular foi mencionado 2 vezes e o *tablet* uma vez (Figura 23).

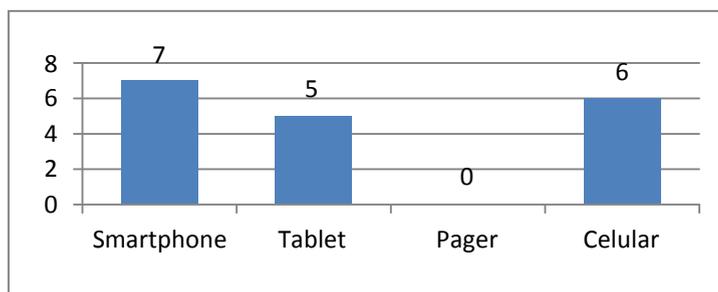


Figura 23 - Dispositivos móveis usados no trabalho no questionário 2

Conforme os dados obtidos nesta pesquisa, os dispositivos móveis utilizados freqüentemente pelos médicos são os *smartphones* e *notebooks*. O *tablet* foi mencionado, nesta entrevista, apenas por profissionais que trabalham com diagnóstico por imagem. Este uso freqüente de dispositivos móveis pode favorecer a adaptação dos médicos ao uso de sistemas de notificação para estes dispositivos.

Quando questionados se atualmente fazem uso de algum sistema para armazenamento de informações sobre o paciente, consultas e agendas foram mencionados por 6 participantes que já utilizam algum sistema para esta finalidade e 1 mencionou que não utiliza. Alguns participantes mencionaram a

utilização do prontuário eletrônico no consultório particular, de sistemas em hospitais particulares e clínicas. Em outros casos o médico não possuía acesso ao sistema do hospital e quando necessita de informações solicita à secretária; houve dois casos em que os médicos usam um sistema particular somente para o registro de casos especiais que poderão servir de base para a produção de artigos científicos.

A respeito das formas como atualmente recebem as notificações e as situações em que elas ocorrem, 4 participantes responderam que já recebem notificações, podendo ser via secretária sobre a autorização de materiais especiais ou resultados de exames laboratoriais, ou, também, via MSN, pacote Office para o agendamento de cirurgias e prontuário eletrônico para consulta dos dados do paciente. Há casos em que acontece a utilização de ferramentas de bate papo porque o médico não possui acesso ao sistema do hospital e essas ferramentas facilitam a comunicação entre o funcionário que acessa o sistema e passa as informações para o médico.

Um ponto em destaque é que a notificação atual pode ser diferente dependendo da atividade, por exemplo, a notificação de reunião no hospital chega via *email*, para as informações do paciente a secretária notifica por telefone, assim como quando é solicitado algum exame em laboratório e o funcionário telefona para informar quando está pronto.

Quando questionados sobre qual a frequência atual das notificações, as respostas foram diversas, podendo acontecer de 2 a 3 vezes por turno, 1 a 2 vezes por dia, menos de 20 vezes por dia, 1 vez por semana para resultados laboratoriais, 4 vezes por semana, e 3 vezes por mês para notificar cirurgias de grande porte.

Na opinião dos participantes sobre a frequência ideal de notificações, 5 gostariam de receber sempre que tiver uma mensagem nova e 2 à opção de receber de uma só vez as mensagens acumuladas durante o turno de trabalho (Figura 24).

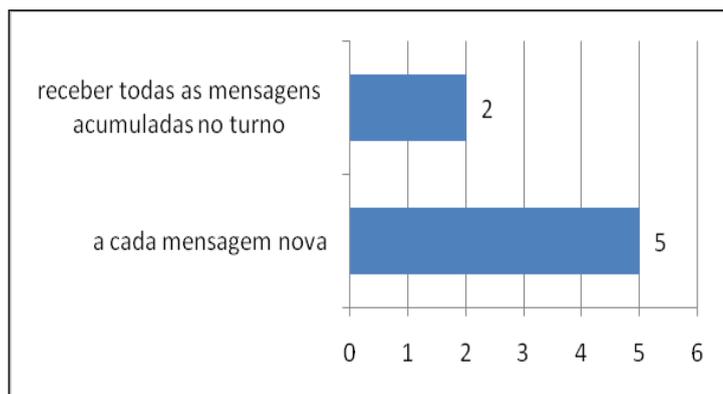


Figura 24 - Frequência ideal de notificações no questionário 2

Sobre o possível impacto positivo em receber notificações para a sua especialidade clínica, dentre as respostas coletadas foi citado que receber notificações poderia auxiliar a organizar as cirurgias, sincronizando-se horários entre o cirurgião, auxiliar e anestesista. Além disso, ajudaria a planejar o horário de trabalho com exatidão, a realizar a análise da produção dos convênios (saber quantos e quando os procedimentos foram liberados). Foi apontado também que as notificações podem ser úteis principalmente para os especialistas que fazem atendimentos de urgência como os que trabalham no SAMU e para as especialidades que utilizam materiais especiais (próteses, órteses) que necessitam autorização prévia pelo convênio do paciente.

Quando questionados se atualmente existe algum sistema para registrar as notificações recebidas os 7 participantes responderam que tal mecanismo não existe. Foi questionado também se para a especialidade clínica do entrevistado seria interessante utilizar um sistema online para gerenciar as atividades no trabalho e que notificasse via dispositivo móvel as atividades de interesse dele e todos os participantes responderam afirmativamente.

Sobre o tipo de informação que o médico gostaria de ser notificado via dispositivo móvel, os participantes citaram os resultados de exames alterados, cancelamento na agenda de exames, alterações do quadro de pacientes internados, alterações na agenda, número de laudo e internações.

Nesta etapa também foi verificado o impacto em relação ao auxílio nas atividades ou economia de tempo nas tarefas, caso houvesse um mecanismo de notificações para dispositivos móveis no trabalho. Para essa questão era

possível assinalar as opções alto, médio e baixo: 3 participantes responderam que o impacto seria médio, 2 participantes responderam que seria alto e outros 2 responderam que seria baixo (Figura 25).

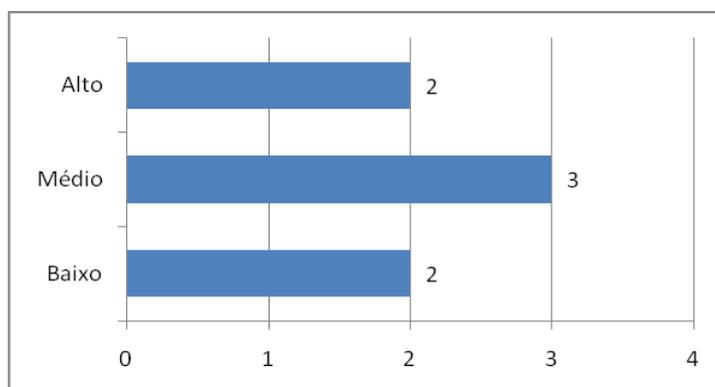


Figura 25 - Possível impacto no cotidiano de um mecanismo de notificações no questionário 2

Um item sobre os modos de notificação segundo o modelo IRC foi adicionado no questionário 2, sendo apresentadas as definições de cada modo de notificação e um exemplo de cada, aplicado a uma situação do cotidiano. Esse acréscimo aconteceu para verificar as preferências do usuário sobre o modo de interrupção - conforme o modelo IRC – e, desta forma, apoiar a determinação dos alertas adequados para a notificação. Foi permitida a seleção múltipla de respostas: por exemplo, poderia ser escolhido somente um item como Interrupção ou a combinação das opções como Interrupção e Reação. Em dois casos, os participantes destacaram que para algumas atividades eles gostariam de ser notificados com um tipo de alerta invasivo e para outras seria adequado receber a notificação com um alerta não intrusivo.

A Figura 26 apresenta os resultados obtidos: 4 participantes mencionaram a compreensão como melhor modo para ser notificado, para outros 2 é a interrupção combinada com a reação e somente 1 citou a reação (Figura 26).

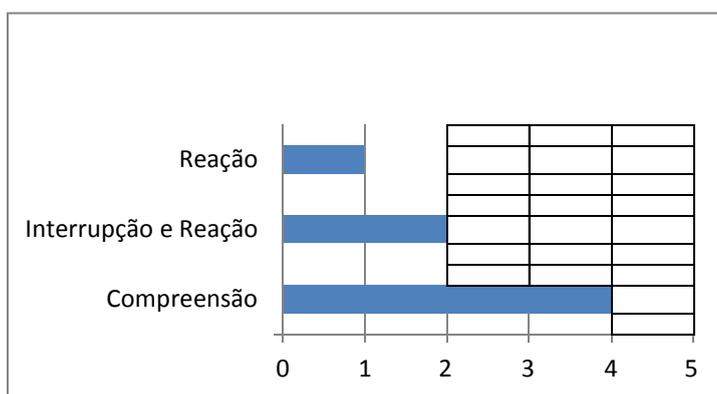


Figura 26 - Parâmetros IRC conforme a preferência dos participantes

Neste questionário (questionário 2) também foram analisadas as mesmas variáveis coletadas no questionário 1:

- 1) **Formas de notificação:** Os itens com maior número de citações foram para a notificação via telefone, pessoalmente via funcionário, *emails* ou celular.
- 2) **Dispositivo móvel adequado para notificar:** Os dispositivos mais citados foram o *smartphone*, o celular e o *tablet*.
- 3) **Tipos de alertas adequados:** O maior número de respostas para o tipo de alerta foram para somente texto e somente som.
- 4) **Frequência ideal:** As duas opções com maior citações foram a de receber a cada mensagem nova e a de receber de uma só vez as mensagens acumuladas durante o turno de trabalho.

4.3.1 Resumo dos Achados

A análise dos dados obtidos nos questionários foi realizada – em um primeiro momento (seções anteriores) – separadamente, pois foram acrescentadas questões adicionais no segundo questionário. No questionário1 havia opções de atividades tais como resultados de exames, pacientes na UTI e solicitação de material, como uma forma para encontrar possíveis itens e assim delimitar um conjunto de atividades para o modelo de notificações.

Após a coleta dos dados verificou-se que devido aos participantes pertencerem a diferentes especialidades clínicas eles demonstravam índices de interesse diferentes para as mesmas atividades, por exemplo, quando o médico pertencia a uma especialidade que apenas eventualmente tratava de pacientes

na UTI ele demonstrava pouco interesse em receber notificações sobre este assunto. Por isso, para a proposta de modelo foram estabelecidas atividades que possivelmente estariam presentes na rotina de trabalho dos médicos independente da especialidade clínica. A seguir serão apresentados os pontos significativos para a concepção do modelo de notificação, advindos da análise realizada.

Comparando as preferências em relação à forma de notificação, o dispositivo móvel, o tipo de alerta e a frequência ideal foram encontrados pontos em comum em ambas as coletas (Tabela 5). Podem-se notar as mesmas preferências nos tipos de alertas, com somente texto, texto e som, na frequência, a cada mensagem nova, e no tipo de dispositivo, no qual o notebook e *smartphone* também aparecem nas duas amostras como adequados para notificação.

No entanto, existe uma diferença para os tipos de alertas mencionados: no questionário 2 são texto e som, e no questionário 1 aparecem somente texto, alteração de cores em ícones estáticos, e som e somente texto. O item sobre a frequência ideal para ser notificado manteve alto para a opção a cada mensagem nova e em segundo lugar a opção acumuladas durante o turno de trabalho nas duas amostras.

Tabela 5 - Comparação dos dados obtidos no questionário 1 e no questionário 2

Temas	Questionário1	Questionário 2
Forma de notificação	Celular <i>Email</i>	Telefone Funcionário
Dispositivo	<i>Smartphone, Notebook, Celular</i>	<i>Smartphone, Notebook</i>
Tipo de alerta	<u>Somente texto</u> <u>Som</u> Alteração de cores em ícones estáticos	<u>Somente texto</u> <u>Som</u>
Frequência ideal	<u>A cada mensagem nova</u> <u>Acumuladas no turno de trabalho</u>	<u>A cada mensagem nova</u> <u>Acumuladas no turno de trabalho</u>

4.4 Configurações do Modelo de Notificação para a área de Saúde

Com base nos questionários aplicados e no levantamento de dados da literatura foram definidos os itens do modelo de notificações para dispositivos móveis, específico para a área de saúde. Os dados compreendiam desde a

forma atual como os médicos utilizam os dispositivos móveis, as preferências pelos modos de interrupção e também suas atividades de interesse.

Como o foco desta pesquisa está voltado para a definição de um modelo de notificações e como melhor notificar os profissionais de saúde, o detalhamento de um sistema completo de notificações está fora do escopo desta pesquisa. Entretanto, em alguns momentos serão apresentadas informações sobre partes de um sistema que utiliza o modelo descrito como uma forma de contextualizar o funcionamento do modelo proposto.

A questão de pesquisa que delimitou esta dissertação foi respondida durante o levantamento dos critérios considerados relevantes e os apontamentos sobre melhor forma de notificar os profissionais de saúde que são: a forma de apresentação, as opções para selecionar o tipo de dispositivo e atividades de notificação.

O modelo IRC foi usado para a definição do modo de interrupção do usuário, incluindo o alerta adequado. O uso da personalização do conteúdo foi aplicado para determinar as atividades de interesse do usuário e foi adicionado o critério de prioridade da atividade para determinar a forma de apresentação das notificações.

Alguns dos aspectos considerados para a configuração do modelo de notificações foram:

- A forma atual como os participantes recebem notificações varia um pouco, mas é possível verificar que ainda é feita de modo –analógico por meio de um funcionário ou via telefone. A partir desse levantamento foram elencadas possíveis características usadas no desenvolvimento do modelo de notificações. Um destaque é que **um modelo com somente um tipo padrão de alerta e de visualização certamente não conseguiria abranger todas as preferências dos médicos.**
- Após a coleta dos dados notou-se que **não se deve restringir o usuário a acessar um sistema que possibilite notificação somente a partir de um único tipo de um único aparelho;** deve-se permitir que ele possa ter acesso tanto em *smartphones* quanto em *tablets* e

notebooks ou *desktops* no caso de existir uma secretária para gerenciar as atividades do médico.

- Os participantes demonstraram interesse em usar um sistema de notificações online para o armazenamento das atividades no trabalho. Os usuários em potencial do sistema de notificações são os médicos e, eventualmente, as secretárias que trabalham para esses médicos. Dessa forma, é interessante que **o modelo de notificações seja implementado em sistemas para a plataforma web, o que permitiria o acesso em dispositivos móveis e em desktop para as secretárias.**

A seguir serão descritos os tipos de alertas conforme a preferência dos participantes, a personalização das atividades e a aplicação do modelo IRC para a área de saúde.

4.4.1 Tipos de alertas baseados nos modos de interrupção IRC

Na definição da forma de interrupção para notificação foram usadas duas variáveis, além dos três tipos de alertas citados na pesquisa - texto, som e alteração em ícones estáticos – foram considerados os parâmetros do modelo IRC. Esses parâmetros são usados para definir a preferência ao modo de interrupção que o usuário terá ao receber a notificação, e auxiliar na definição do tipo de alerta. Conforme os dados obtidos, houve maior aceitação para o alerta com alta compreensão e também para o alerta com alta interrupção acompanhada de alta reação e essas duas opções nortearam as escolhas para os alertas no modelo proposto.

Na apresentação da notificação houve maior preferência pelo alerta somente de texto nas duas amostras e também alguns casos de preferência para alteração de cores em ícones estáticos em uma amostra. Levando isso em consideração, pode-se apontar a relação com a preferência pela alta compreensão já que o indivíduo seria notificado utilizando um alerta pouco intrusivo.

A preferência pela alta reação e alta interrupção possivelmente está associada ao desejo de receber as notificações a cada mensagem nova e ao alerta de

som, pois esse tipo de alerta seria intrusivo e despertaria rapidamente a atenção do indivíduo.

No modelo proposto foram consideradas os dados obtidos na pesquisa com médicos e as recomendações encontradas na literatura. Na Tabela 6 foram listados pontos em destaque na literatura com os que foram encontrados na pesquisa, considerando a forma como as recomendações foram aplicadas ou não no modelo proposto.

Tabela 6 - Comparação das recomendações encontradas na literatura com o modelo proposto

	Recomendações	Modelo proposto
Personalização	Configurar sons e cores [Fab+04].	Não aplicado. As cores são pré-definidas para as notificações de atividades urgentes e normais.
	Controlar as notificações desejadas, identificar mensagens que o usuário gostaria de receber e definir limites de urgência [Iqb10].	Configurável pela frequência: a cada mensagem nova ou todas acumuladas no turno. Classificação das atividades em níveis de prioridade: normal ou urgente.
IRC	Parâmetros críticos desejados e conversão para o melhor tipo de exibição da informação [McC+03a].	A exibição para atividade urgente em formato texto correspondendo a I (1), R (1) e C (0). Na normal em formato gráfico correspondendo a I (0), R (0) e C (1).

4.4.2 Personalização de atividades

A personalização das atividades de notificação foi delineada para permitir ao médico selecionar os itens para configurar o sistema de notificações conforme as suas necessidades profissionais e preferências pessoais visando à apresentação de conteúdo de interesse. Exemplos de atividade para notificação como o recebimento de resultados de exames ou alterações na agenda de consultas de pacientes, conforme o local de trabalho e especialidade clínica pode ter o interesse alto ou baixo.

No estudo, a personalização não foi abordada como uma a automatização no modelo para reconhecer as atividades e assim personalizar as notificações, essa questão foi limitada à possibilidade do médico selecionar as atividades de interesse e a forma de apresentação das notificações.

Devido à classificação das atividades serem realizadas por meio de critérios subjetivos, alguns cenários de uso podem ser apontados. Considerando a situação em que o médico trabalha apenas em seu consultório, ele pode flexibilizar a sua agenda de atendimentos e talvez seja importante receber notificações no momento em que ocorrem as alterações de agenda, por exemplo. Por outro lado, quando ele trabalha em um hospital e deve cumprir uma jornada de trabalho fixa, pode ser indiferente saber a quantidade de pacientes que ele deverá atender visto que a carga horária deverá ser cumprida independente da quantidade de atendimentos.

No modelo de notificações proposto, foram abordados os conceitos de personalização direcionados para o conteúdo da notificação e a forma de apresentação da mensagem que será feita visualmente por ícones distintos para as notificações de atividades normais e para as urgentes. Outro item para personalizar o conteúdo é a classificação das atividades em duas categorias: urgente ou normal. O médico analisará as atividades pré-configuradas e definirá as do tipo normal e as do tipo urgente. As atividades do nível normal são as que podem ser vistas ao longo do dia sem comprometer o tempo de trabalho ou aquelas que ele tem interesse em ser notificado para atualização do *status* da atividade. As do segundo nível são aquelas que ele gostaria de receber e verificar de imediato; desta forma essa notificação seria classificada como urgente.

O tratamento para os tipos de alertas, considerando o modelo IRC e as preferências levantadas, será feito da seguinte forma:

- Notificação para atividade de prioridade urgente: o alerta será de som e texto visando despertar de imediato a atenção para a notificação, já que pressupõe que o médico não fique incomodado em ser interrompido de forma abrupta para este tipo de notificação.
- Notificação para atividade de prioridade normal: o médico poderá escolher entre duas opções para apresentação da notificação, o modo gráfico estático ou modo gráfico dinâmico, ambos sem alerta sonoro. Para essas atividades foi determinado que a notificação deveria ser feita de forma não intrusiva por tratar-se de uma atividade que pode ser vista

ao longo do dia. Deste modo, os indivíduos seriam notificados com sem intrusão e conseqüentemente reduziria o incômodo.

Na próxima seção será apresentado o detalhamento da aplicação do modelo IRC em saúde.

4.4.3 Aplicação do modelo IRC para a área de saúde

O modelo IRC, na aplicação aqui proposta para a saúde, pode ser configurado de modos diferentes conforme o médico classifica a prioridade das suas atividades de notificação, o que resulta em ao menos dois tipos de configurações básicas. As configurações aqui apresentadas relacionam-se com as variações do modelo IRC previstas por McCrickard et al. [McC+03a] apresentadas no Capítulo 3. Em específico a notificação para atividade normal (001) pode ser relacionada com a de ambiente (001) e a notificação para atividade urgente (110) com alarme (110).

Na Tabela 7 é possível observar como foi aplicado o modelo IRC e a personalização de atividade por meio de definição de prioridade das atividades. Para o modelo proposto – com aplicação à área de saúde – foi definido que: para as atividades do tipo normal existe a alta compreensão, baixa reação e baixa interrupção. Já nas atividades do tipo urgente é feita a notificação com alta interrupção, alta reação e baixa compreensão.

Tabela 7 - Modelo IRC aplicado no perfil médico de notificação

	Modos de interrupção IRC		Prioridade da atividade	
	Alto	Baixo	Normal	Urgente
Interrupção	1	0	0	1
Reação	1	0	0	1
Compreensão	1	0	1	0
Exibição da notificação	-	-	Modo Gráfico Dinâmico ou Estático	Som e texto

Definiu-se, neste trabalho, que, conforme preferência do usuário, a configuração e forma de apresentação da mensagem de notificação poderão variar. É permitido também que o usuário receba notificações de atividades normais e urgentes ou somente de um tipo conforme a sua preferência. O fator

que determinará isso é a definição das atividades de interesse em normal ou urgente, o que conseqüentemente definirá a exibição da notificação.

Na representação gráfica do modelo de notificações para a área de saúde baseada nos parâmetros IRC, a **atividade urgente** é definida por I (1), R (1) e C (0) que significa alta interrupção, alta reação e baixa compreensão e por isso essa atividade localiza-se entre os vértices de alta interrupção e reação e baixa compreensão. Já as **atividades do tipo normal** com baixa interrupção, baixa reação e alta compreensão - I (0), R (0) e C (1) - seriam representadas graficamente com a atividade normal no vértice de alta compreensão e afastada dos demais. A representação gráfica de ambas encontra-se na Figura 27.

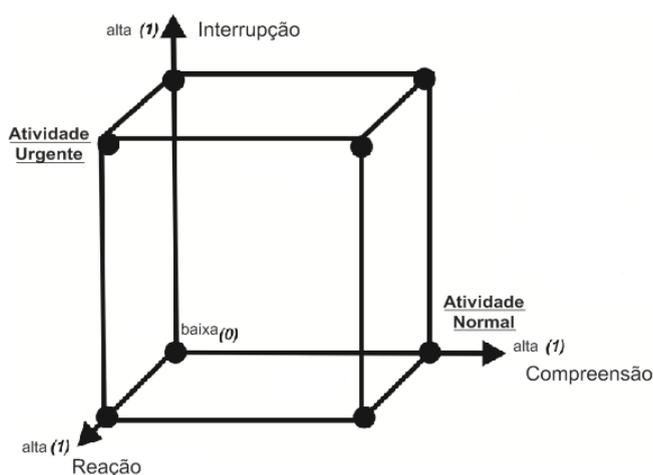


Figura 27- Representação gráfica no modelo IRC adaptado para notificação de atividade urgente e normal

4.4.4 Modelo proposto

A Tabela 8 apresenta a visão geral do modelo proposto de notificações considerando seu uso em um sistema para a área da saúde.

Tabela 8 - Itens configuráveis do modelo de notificações para *mHealth*

Sistema de notificações	Opções de atividades	Possibilidades de Personalização
Prioridade da atividade	Consulta (agendar / cancelar) Autorização procedimento Autorização materiais Resultados exames laboratoriais Resultados exames imagem Internação	Urgente Normal
Dispositivo	A critério do médico	<i>Smartphone</i> <i>Tablet</i>
Apresentação	Previamente definida	Modo gráfico estático: Normal Modo gráfico dinâmico: Normal Texto e som: Urgente
Frequência	A critério do médico	A cada nova mensagem Períodos (em hora) No final de cada turno
Antecedência da ocorrência	Em minutos	Ativar ou não ativar
Histórico⁵	Histórico do paciente Histórico de casos especiais Histórico do médico	Ativar ou não ativar

O modelo de notificações apresentado de forma resumida na Tabela 8 tem opções para a definição da prioridade da atividade, dispositivo, apresentação, frequência, antecedência da ocorrência e histórico.

O item prioridade da atividade possui algumas opções pré-definidas como consulta, autorização de procedimento, autorização de materiais, resultados de exames e internação, para esse item o médico terá que categorizar em urgente ou normal conforme a sua preferência. Um exemplo para esse caso seria o médico definir as opções de resultados de exames laboratoriais e internação como urgente e consulta como normal; caso o médico não tenha interesse em algumas das opções não precisa categorizá-la e assim não receberá a notificação.

O dispositivo pode ser, em princípio, *smartphone* ou o *tablet*, o que é definido a critério do médico.

⁵ Questões relacionadas ao histórico não serão abordadas em detalhes por não pertencerem ao modelo de notificações, foram apresentados apenas como itens possíveis para um sistema de notificações que utiliza o modelo proposto.

A apresentação da notificação é previamente definida em modo gráfico estático ou modo gráfico dinâmico para as atividades do tipo normal e o usuário poderá selecionar dentre essas duas opções, quando a atividade for do tipo urgente a notificação será em modo texto e som. Neste caso, quando o usuário classificar a atividade como urgente ela será apresentada somente na forma de texto e som, sem a possibilidade de selecionar outra forma. Porém, para as atividades normais, o usuário poderá escolher a forma de apresentação entre modo gráfico dinâmico ou modo gráfico estático.

A frequência de ocorrência da notificação será definida conforme o critério do médico, mas é restrita a três opções: a cada mensagem nova, no final de cada turno ou por períodos que deverá ser estabelecido em horas.

A antecedência da ocorrência diz respeito ao médico poder ativar o sistema para receber a notificação em um determinado período de tempo antes que a atividade ocorra; tempo este a ser definido em minutos pelo médico. Por exemplo, se uma consulta for agendada o médico receberá a notificação informando essa ocorrência e 15 minutos antes do horário da consulta ele poderá ser lembrado novamente sobre a ocorrência dessa atividade.

Por fim, o histórico poderá ser ativado ou não e em caso positivo, terá a opção de ser o histórico do paciente, histórico de atendimentos do médico ou histórico dos casos especiais, porém, esse tipo de detalhamento referente ao sistema está fora do escopo deste trabalho que será somente o modelo de notificações.

5 ANÁLISE DA PROPOSTA

Para a análise da proposta foram criados protótipos de interface seguindo o modelo de notificações proposto. Este tipo de prototipação permite avaliar soluções em desenvolvimento sem a necessidade de ser fiel a solução final [Bar10]. A seguir serão apresentadas as interfaces projetadas segundo o modelo proposto, as personas e cenários usados na verificação da proposta e a análise com os usuários.

5.1 Interfaces Projetadas segundo o Modelo Proposto

Para o projeto das interfaces, além do modelo de notificações proposto, foram pesquisados tópicos referentes ao design de interfaces para dispositivos móveis. As interfaces foram construídas com base nos dados obtidos nos questionários 1 e 2, entretanto, os itens como cores e formas foram utilizados somente como ilustração do comportamento do modelo. Neste trabalho o foco é analisar o modelo de notificações, o que corresponde à forma como o usuário será interrompido e por isso, o escopo do estudo não contempla testes visando avaliar as interfaces.

Para este design existem desafios, alguns próprios das características desses dispositivos como as telas pequenas ou *touch screen*, a dificuldade para a leitura devido à tipologia da fonte e também as influências culturais e atenção limitada. Visando proporcionar a melhoria das interfaces para estes dispositivos móveis, foram criados padrões de design para estes dispositivos [Tid11]. Nesta pesquisa, as interfaces foram baseadas no padrão *vertical stack* quando a notificação é lida pelo usuário e no *filmstrip* para a apresentação da notificação. Segundo [Tid11]:

- *Vertical Stack*: este padrão sugere que a informação seja exibida em uma pilha vertical com os itens importantes no topo, sendo recomendado para dispositivos com diferentes tamanhos;
- *Filmstrip*: seguindo este padrão, cada item consome o espaço da tela inteira, não requerendo guias para auxiliar na navegação. A desvantagem em usá-lo está na baixa escalabilidade e a falta de transparência.

Foram criadas interfaces para três tipos de notificação, a fim de verificar a preferência dos usuários.

A interface para a notificação de **atividade normal** possui a opção de modo gráfico dinâmico, na qual a figura se movimentaria preenchendo gradualmente os segmentos do círculo com cor, apresentando, no final, a quantidade total de notificações (Figura 28).



Figura 28 - Interface para notificação em modo gráfico dinâmico

A segunda opção para a interface de notificação de **atividade normal** é o modo gráfico estático, no qual cada segmento dentro do círculo representará uma notificação e ele piscará ao receber a notificação e poderá ser preenchido até acumular o total de 10 mensagens (Figura 29).



Figura 29 - Interface para notificação em modo gráfico estático

A interface para as notificações de **atividades urgentes** apresenta modo texto e som a cada notificação nova. Se o médico selecionar a opção -Verll na primeira tela da notificação, os detalhes daquela notificação serão apresentados. O exemplo da Figura 30 apresenta esta situação na primeira tela e a segunda detalha um cabeçalho com os dados para resultado de exame laboratorial.

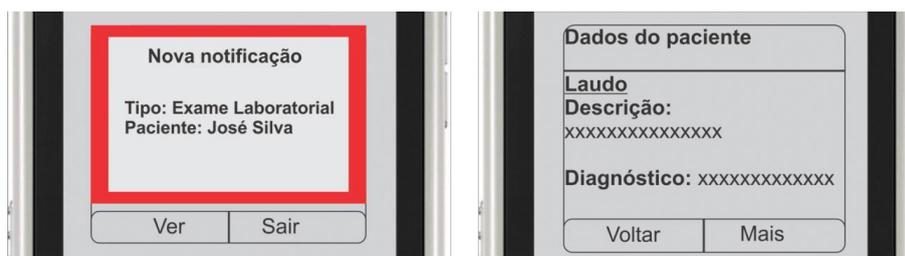


Figura 30 - Interface para notificação em modo texto e som

5.2 Personas e Cenários Utilizados

Para contextualizar os elementos utilizados na apresentação e análise das interfaces projetadas por seu público-alvo, médicos, foram criados personas e cenários.

Personas são personagens fictícios baseados em um grupo de usuários reais, no caso desta pesquisa baseadas nos dados coletados nas entrevistas e questionários realizados. Segundo Barbosa [Bar10], as personas são definidas pelos objetivos que são determinados em um processo de refinamento sucessivo do domínio de atividade do usuário. Os elementos que caracterizam as personas podem ser: identidade, status, objetivos, habilidades, tarefas, relacionamentos, requisitos e expectativas.

Já os cenários são narrativas sobre pessoas realizando uma tarefa, coloca em evidência problemas e oportunidades de melhoria [Bar10]. Na construção dos cenários é importante que sejam ricos em contextualização e tenham um foco determinado para transmitir com clareza as idéias testadas [Sou+99].

As personas criadas para análise da proposta foram: João Correa (Tabela 9), Julia (Tabela 10) e Pedro (Tabela 11). Os quadros a seguir apresentam não apenas as personas criadas, mas cenários de utilização das interfaces projetadas.

Tabela 9 - Persona 01: João Correa, 52 anos, gastroenterologista

Persona: João Correa	Cenário: Consultar atendimento de pacientes e exames
<p>João Correa é um médico de 52 anos, especializado há mais de 10 anos em cirurgia gastroenterológica. Ele trabalha em 3 locais: hospital, consultório particular e Faculdade de Medicina, na qual é professor; sua jornada de trabalho diária é de 10 horas. Ele gosta de novas tecnologias e possui um <i>smartphone</i>, um <i>tablet</i> e um notebook, os quais fazem parte das suas atividades do cotidiano e do trabalho.</p> <p>João costuma auxiliar outros médicos mesmo fora do hospital; quando surge dúvida em relação a algum diagnóstico, seus colegas enviam estes dados e ele analisa o exame. Em seu consultório a secretária é responsável por organizar a sua agenda e verificar se os procedimentos e materiais solicitados para as cirurgias foram autorizados pelos convênios.</p> <p>Entretanto, quando João solicita exames para um paciente que está internado e passa por alguma complicação, ele tem o hábito de acompanhar essa solicitação e, em alguns casos, ele telefona para o setor responsável pelo exame para verificar se o resultado está disponível. Um problema enfrentado por ele está nos dias com muitos atendimentos em seu consultório. Muitas vezes a sua secretária não consegue avisá-lo no momento que as alterações ocorrem, pois ao longo do dia ele trabalha em setores diferentes e acaba recebendo informações atrasadas.</p> <p>Uma de suas vontades é não ficar tão dependente da sua secretária para receber algumas informações e organizar o seu tempo no trabalho. Além disso, ele não se importaria em ser interrompido no momento que essas informações estivessem disponíveis por considerá-las importantes.</p>	<p>Nas terças-feiras durante a manhã, João Correa ministra aula de saúde da criança e do adolescente na Faculdade de Medicina. A aula termina às 10 horas, e ele eventualmente agenda os pacientes que precisam de atendimento rápido como a troca de curativos, por exemplo.</p> <p>Na última terça, João estava em aula e recebeu uma notificação em seu <i>smartphone</i>, informando que um de seus pacientes havia marcado uma consulta para trocar o curativo.</p> <p>Por meio de seu <i>smartphone</i>, João acompanha as alterações na sua agenda e recebe notificações sobre os exames e consultas de seus pacientes. João gosta de ser avisado com 15 minutos de antecedência para as consultas agendadas e 30 minutos quando é internação; para aquelas atividades que ele considera urgente, ele recebe uma notificação a cada mensagem nova.</p> <p>Para ele as atividades mais relevantes são "agenda" e "resultados de exames" - tanto laboratoriais quanto de imagem - e para estas ele não fica incomodado em ser interrompido de forma incisiva, recebendo as notificações com alerta de som e texto.</p>

Tabela 10 - Persona 02: Júlia, 34 anos, nefrologista

Persona: Júlia	Cenário: Acompanhamento da evolução dos pacientes
<p>Júlia é especialista em nefrologia e trabalha em um consultório particular e em um hospital. Quando trabalha no hospital precisa cumprir a jornada de trabalho de 8 horas independente da quantidade de pacientes agendados e, em seu consultório, pode organizar os atendimentos conforme a demanda.</p> <p>Na sua especialidade é comum acompanhar o mesmo paciente por muitos anos, sendo as informações de cada paciente armazenadas em fichas de papel. Quando é necessário fazer o levantamento do histórico de atendimento do paciente, sua secretária precisa ser avisada com antecedência para organizar as fichas em papel.</p> <p>Júlia participa da reunião do grupo de pesquisa do hospital e não aprova os colegas que utilizam dispositivos durante o encontro, pois acredita que isso causa a dispersão da atenção; ela mesma prefere deixar seu <i>smartphone</i> no modo silencioso durante todo o tempo que está no trabalho.</p> <p>Ela tem interesse em receber informações sobre um paciente que agendou uma consulta e também visualizar o histórico no momento do atendimento. Ela gostaria de ter informações sobre os pacientes que desmarcaram consultas, mas não quer interromper de forma abrupta a atividade que estiver fazendo para receber essa informação, porque pode vê-la em outro momento.</p>	<p>Júlia costuma atender no hospital e em seu consultório três dias na semana: pela manhã no hospital e a tarde no consultório. Nesses dias, pela manhã, ela já consegue consultar a sua agenda de pacientes do consultório via <i>smartphone</i> e programar as suas atividades da tarde. Como não gosta de ser interrompida de forma abrupta, ela prefere alertas de notificações menos invasivos, como a apresentação em forma gráfica dinâmica.</p> <p>Existem pacientes de longa data como a Ana que há 8 anos consulta com a Júlia a cada 6 meses. Para pacientes de longo período, como a Ana, é importante que a Júlia consiga fazer um levantamento de seu histórico para acompanhar a evolução da doença; no sistema que ela utiliza em seu consultório é possível adicionar todos os registros dos pacientes e – a qualquer momento – Julia pode consultar o histórico por meio de seu <i>smartphone</i>.</p>

Tabela 11 - Persona 03: Pedro, 31 anos, radiologista

Persona: Pedro	Cenário: Consulta de exames dos pacientes
<p>Pedro é especialista em radiologia. Sua jornada de trabalho no hospital é de 6 horas e a tarde ele trabalha em sua empresa de desenvolvimento de software. No hospital, ele realiza o atendimento de acordo com a demanda do dia. Os pacientes são atendidos por ordem de chegada e, independente de haver ou não pacientes para atendimento, Pedro permanece no setor de diagnóstico por imagem até o final da sua jornada de trabalho.</p> <p>Durante o trabalho, Pedro costuma trocar <i>emails</i> e também utiliza ferramentas de bate-papo para se atualizar sobre a quantidade de pacientes que ele tem agendado no turno. Ele acredita que poderia ter outras formas de comunicação mais eficientes, que não necessitassem de tecnologias externas como as que ele utiliza. Atualmente ele não pode consultar o sistema do hospital diretamente e, sempre que necessita de alguma informação, precisa solicitar a secretária do setor para que ela verifique.</p>	<p>Pedro costuma verificar os exames pendentes e laudos em seu <i>smartphone</i>. Em sua rotina de trabalho é interessante saber quando um exame está disponível para que ele possa analisar e fornecer o laudo.</p> <p>Para ele, os resultados de exames de imagem são de prioridade urgente e ele não se incomoda em ser interrompido para receber essa informação, já as informações sobre exames laboratoriais são de prioridade normal assim como a agenda e internação.</p> <p>Em geral ele prefere ser notificado a cada mensagem nova quando considera a atividade urgente e com alerta que desperte a sua atenção, pois pode estar em outra atividade e um alerta muito discreto não seria eficiente.</p>

5.3 Análise com usuários

Para analisar se o modelo proposto atendia aos objetivos de notificações para o perfil desejado, foi preparado o seguinte material: questionário do perfil (Apêndice C), termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo A), apresentação em formato digital das personas, cenários e do protótipo do modelo de notificações, e o roteiro para entrevista (Apêndice D).

Cada usuário participou de forma individual: primeiro foi solicitado o preenchimento do questionário do perfil, a leitura e assinatura do termo de consentimento e livre esclarecimento. Em seguida, foi realizada uma breve apresentação sobre a proposta de modelo, as personas e seus respectivos cenários, seguidos da apresentação do modelo de notificações e da entrevista.

O questionário do perfil continha 10 questões objetivas e o roteiro para a entrevista continha 9 questões, sendo 6 objetivas e 3 discursivas. E, durante a entrevista, foi utilizado um gravador de voz para registrar comentários adicionais sobre o modelo apresentado.

Os participantes demoraram entre 15 e 25 minutos para a execução de todas as etapas anteriormente descritas. A seguir serão apresentados detalhes desta análise.

5.3.1 Perfil dos participantes

Foi utilizada uma amostra, por conveniência, de 10 participantes médicos sem restrição de especialidade clínica. Segundo Sampieri et al. [Sam06], as amostras por conveniência são consideradas de grande valor no enfoque qualitativo por possibilitar obter pessoas que interessam ao pesquisador e que oferecem grande riqueza para a coleta e análise dos dados.

A amostra ficou distribuída em relação ao gênero em 7 homens e 3 mulheres, dos quais 4 estavam na faixa etária entre 26 a 35 anos, 2 até 25 anos, 2 de 46 a 55 anos e 2 com mais de 55 anos. As especialidades clínicas dos participantes estavam segmentadas em 5 médicos da ortopedia e traumatologia, 1 da neurologia, 1 da nefrologia, 1 da ginecologia, 1 da gastroenterologia e 1 da cirurgia geral.

Os dois dispositivos móveis citados pela maioria dos participantes foram o *smartphone* e o *notebook*. No trabalho eles utilizam as funções de ligações, mensagem de texto e internet tanto para compromissos pessoais quanto profissionais incluindo o diagnóstico remoto.

Foi mencionado por 9 participantes que atualmente utilizam em seu cotidiano de trabalho os aplicativos desenvolvidos para *smartphone* específicos para medicina como Skyscape, Medscape e Epocrates. Foi questionado se os entrevistados consideravam que perdem muito tempo em sua rotina de trabalho para informar-se sobre atividades em andamento enquanto realizam outras tarefas: 7 pessoas afirmaram que perdem muito tempo e 3 responderam que não desperdiçam muito tempo.

5.3.2 Utilização do modelo

Após a apresentação do modelo de notificações, foi aplicada a entrevista para coletar informações sobre a percepção do entrevistado. Todos os participantes responderam que seria interessante utilizar o modelo de notificações apresentado, além disso, todos os participantes também afirmaram que a

personalização dos itens como frequência a atividade de interesse para notificação auxiliaria a reduzir o incômodo que acontece ao receber a notificação.

Os modos de interrupção contidos no modelo foram considerados adequados por 9 participantes, as formas de notificação apresentadas no modelo foram consideradas de menor incômodo que o modo atual como são notificados no trabalho por 7 participantes. Em relação à obtenção de vantagens como melhor organização da agenda e otimização do tempo, 8 participantes informaram que obteriam algum tipo de vantagem e 2 mencionaram que não.

Foi questionado aos participantes sobre qual perfil ou perfis apresentado eles se identificavam, a distribuição das escolhas foram, 3 participantes identificaram-se com o perfil do João Correa, 2 com o perfil da Júlia, 1 com o perfil do Pedro, 2 com o perfil do João e da Júlia 1 com os três perfis apresentados e 1m participante não se identificou com nenhum dos perfis apresentados. Por fim, foi permitido que os participantes indicassem adequações para o modelo apresentado e foi mencionado por 3 entrevistados que para a notificação de atividade normal seria interessante acrescentar o alerta vibratório por facilitar a percepção mesmo quando o dispositivo está fora do campo de visão.

O alerta vibratório poderia ser adicionado para melhorar a forma de notificar para a atividade normal. De acordo com os comentários dos participantes, este alerta permitiria ter a consciência de uma nova notificação mesmo nos momentos sem o contato visual do aparelho e verificar a mensagem no momento adequado: *-A forma visual e vibratória e não auditiva é melhor, porque eu poderia saber que existe uma mensagem em uma reunião sem chamar a atenção dos outros.* (Usuário 8, Nefrologia) e *-Às vezes deixo o smartphone no bolso e com o alerta vibratório poderia saber que tem uma mensagem nova mesmo sem ver o aparelho.* (Usuário 3, Cirurgia Geral).

Alguns pontos foram destacados pelos participantes em seus depoimentos:

- Quanto ao uso do modelo de notificações no cotidiano:

- Diminuiria o tempo necessário de contato com os outros setores do hospital para conseguir resultados.*” (Usuário 3, Cirurgia Geral)
- Ter maior controle da realização das solicitações, procedimentos e exames feitos durante as internações ou ambulatorial.*” (Usuário 5, Ortopedia)
- Poderia receber a agenda de pacientes do dia e resultados dos exames de laboratório.*” (Usuário 8, Nefrologia)
- Facilitaria o acesso as informações do paciente.*” (Usuário 4, Ortopedia)
- Exige menos dos funcionários e diminui a burocracia do atendimento.*” (Usuário 9, Ortopedia)
- Um telefonema é mais invasivo que a notificação apresentada.*” (Usuário 1, Ginecologia)
- Quanto às especialidades potencialmente favorecidas:
 - Aplicável a todas as especialidades por ser customizável.*” (Usuário 5- Ortopedia)
 - Ortopedia, pelo alto fluxo de pacientes e cirurgia, diminuiria a carga horária.*” (Usuário 4, Ortopedia)
 - Para médicos residentes que tem muitos pacientes sob cuidado simultâneo.*” (Usuário 2, Ortopedia)
 - Especialidades com maior número de urgência como cardiologia e pneumologia.*” (Usuário 6, Gastroenterologia)
 - Os serviços de emergência por apresentarem múltiplas tarefas.*” (Usuário 3, Cirurgia Geral)
- Quanto à adequação em relação ao modo de interrupção:
 - Posso optar em ser interrompida na atividade que está em execução, ou não, de acordo com a importância que dou a atividade de notificação.*” (Usuário 1, Ginecologia)

-Pela possibilidade de ajuste a cada perfil médico. (Usuário 4 - Ortopedia)

-Posso escolher a urgência a cada tipo de atividade e evitar interrupções desnecessárias. (Usuário 5, Ortopedia)

-Por não atrapalharem a rotina do médico, dependendo é claro da forma de notificação. (Usuário 6, Ortopedia)

- Quanto à personalização como forma de redução do incômodo de ser interrompido:

-Sim. Porque determinaria um filtro de acordo com a minha preferência. (Usuário 1, Ginecologia)

-Sim. Porque internações e liberação de procedimentos podem ser avisadas no final do dia e para os casos de urgência necessita de aviso imediato. (Usuário 5, Ortopedia)

5.3.3 Análise dos dados obtidos na verificação do modelo

Após a etapa de análise do modelo proposto alguns pontos positivos foram levantados. O primeiro deles é que o modelo de notificações descrito possivelmente teria uma boa aceitação no ambiente de saúde. O uso da personalização de conteúdo proposta como uma forma de minimizar o incômodo de receber notificações, foi aceito pelos usuários, que afirmaram que este item auxilia na redução do incômodo.

Notou-se que o perfil de notificação não tem uma relação direta com a especialidade clínica, sendo que profissionais da mesma especialidade podem ter objetivos de notificação diferentes e isso pode resultar em diferentes formas de notificação. Mas este fato só pode ser realmente comprovado ao se fazer uma pesquisa mais ampla, com um número mais significativo de participantes.

Dentre os entrevistados, 4 mencionaram que utilizam somente o *smartphone* no local de trabalho e isso pode acontecer devido às várias funcionalidades reunidas no aparelho, o que poderia tornar opcional o uso de outros dispositivos. Apesar desses dados, os outros 6 entrevistados utilizam o *smartphone* e ao menos mais outro dispositivo.

Em relação ao modo de notificação atual, 6 entrevistados mencionaram que atualmente não recebem as informações, ou seja, é necessário buscar a informação sobre a atividade de interesse. Esse funcionamento é similar ao de alguns aplicativos de medicina para dispositivos móveis, os quais disponibilizam as informações, mas o médico é quem deve fazer a busca. Esse aspecto pode ser considerado positivo para aumentar o índice de aceitação para a implementação do modelo de notificações em um sistema, já que este melhoraria a situação atual de notificação.

Sobre a indicação da melhor especialidade para o uso do sistema de notificações, os resultados apresentaram algumas variações, foram indicadas a ortopedia, nefrologia, cardiologia, pneumologia em alguns casos foi comentado que poderia ser aplicado a qualquer especialidade por se tratar de um modelo —customizável conforme a preferência dos médicos e na emergência.

As sugestões para melhoria do modelo de notificações incluem a integração do modelo com os softwares utilizados no hospital, a segurança dos dados dos pacientes em relação à confidencialidade e opções específicas por especialidade. Na próxima seção será apresentada a versão final do modelo de notificações após as sugestões coletadas na análise do modelo com usuários médicos.

5.3.4 Versão final do modelo de notificações

Na análise foram coletados dados que auxiliaram no refinamento do modelo proposto. Os itens sugeridos para o refinamento do modelo encontram-se destacados na Tabela 12, na inserção de opções de atividades por especialidade clínica e na inclusão do alerta vibratório para a notificação de atividade normal. Entretanto, este último item não é uma característica configurável no modelo de notificações e sim no dispositivo móvel.

Tabela 12 - Versão final do modelo de notificações

Sistema de notificações	Opções de atividades	Categorias para determinar perfil
Prioridade da atividade	Consulta (agendar / cancelar) Autorização procedimento e materiais Resultados exames laboratoriais Resultados exames imagem Internação <u>Opções por especialidade clínica</u>	Urgente Normal
Dispositivo	A critério do médico	<i>Smartphone</i> <i>Tablet</i>
Apresentação	Previamente definida	Texto e som: Urgente
		<u>Modo gráfico estático com alerta vibratório: Normal</u> <u>Modo gráfico dinâmico com alerta vibratório: Normal</u>
Frequência	A critério do médico	A cada nova mensagem Períodos (em hora) No final de cada turno
Antecedência da ocorrência	Em minutos	Ativar ou não ativar
Histórico⁶	Histórico do paciente Histórico de casos especiais Histórico do médico	Ativar ou não ativar

⁶ Conforme citado anteriormente, questões relacionadas ao histórico não serão abordadas em detalhes por não pertencerem ao modelo de notificações, foram apresentados apenas como itens possíveis para um sistema de notificações que utiliza o modelo proposto.

6 CONCLUSÕES

Os dispositivos móveis, atualmente, estão inseridos no cotidiano da maioria das pessoas e a evolução das novas tecnologias para esta área já mostra sua expansão para uso também no trabalho. Na área de saúde, especificamente, eles tem se expandido, conforme mostrado por Bonome et al. [Bon+12]. Estes autores mencionam softwares desenvolvidos para *smartphones* que se tornaram importantes ferramentas para *mHealth* por permitirem suporte remoto a pacientes, sendo sua principal aplicação o auxílio a políticas públicas como combate a diabetes, tabagismo, o estímulo a práticas benéficas a saúde e ao bem-estar.

Já o uso de notificações em *mHealth* é uma abordagem que pode proporcionar aos médicos a obtenção de informações consideradas importantes para o seu cotidiano de forma independente de outros funcionários. Porém deve-se ter o cuidado para que estas notificações não prejudiquem o trabalho a ser realizado. Como citado por Czerwinski et al. [Cze04], durante o trabalho é comum intercalar tarefas, sendo que a maioria dessas alternâncias acontece devido às interrupções externas advindas de notificações, no entanto, número crescente de interrupções das tarefas pode causar prejuízos e reduzir a produtividade do indivíduo.

As notificações em sistemas críticos em saúde, como descrito em Park et al. [Par+08], mostram que por manipularem dados -sensíveis, tais como os relacionados à pacientes com risco de morte, a forma como o profissional de saúde é notificado pode ser determinante para alcançar um bom resultado no seu trabalho. Estudos sobre a melhoria na forma de notificar podem também auxiliar os profissionais a terem melhor desempenho enquanto trabalham.

As questões de pesquisa que dirigiram este estudo tiveram como foco descobrir quais os critérios de notificação são considerados relevantes para os profissionais de saúde e como melhor notificar estes profissionais no âmbito de *mHealth*. Essas questões foram respondidas com o levantamento dos critérios considerados relevantes e os apontamentos sobre a melhor forma de notificar os profissionais de saúde, que são: a forma de apresentação, a opções para selecionar o tipo de dispositivo e atividades de notificação.

O escopo do estudo envolveu a aplicação do modelo IRC para identificar os objetivos de notificação dos profissionais de saúde, visando o desenvolvimento de um modelo de notificações para os profissionais desta área com o foco nos tipos de informação, formato e periodicidades da apresentação das notificações. A identificação dos objetivos de notificação foi aplicada como uma estratégia para filtrar somente as atividades de interesse, considerando que poderiam ser recebidos tanto alertas de um sistema de notificações, quanto de atividades pessoais como SMS e chamadas. Com a identificação desses objetivos pode-se reduzir a quantidade de notificações não desejadas pelo usuário.

Desta forma, o levantamento de dados com o total de 37 médicos auxiliou na compreensão do contexto de utilização do modelo proposto, o que é um fator considerado importante no desenvolvimento de sistemas de notificações conforme mencionado por Vastenburg et al. [Vas08].

Tendo por base essas informações, foram obtidas as possíveis características que o modelo deveria possuir para atender aos critérios encontrados na análise dos dados. Foram estabelecidos itens como as possíveis atividades de interesse, a frequência de ocorrência juntamente com a opção de recordar a atividade com uma notificação antes de sua ocorrência e os dispositivos que poderiam ser utilizados. O modelo de notificações proposto, então, permite ao usuário selecionar itens que em conjunto servirão para determinação de um perfil. A possibilidade de o usuário selecionar a forma como ele é notificado, conforme a sua característica pessoal pretende facilitar a entrega das informações de forma eficiente com a possível melhora na satisfação do usuário.

A personalização - de itens como frequência de apresentação, nível de prioridade e seleção de atividades - podem aumentar o interesse do médico em receber determinado tipo de informação e sentir-se menos incomodado em parar a sua atividade em andamento para receber notificações com alertas intrusivos, como os de atividade urgente. Esse mecanismo foi utilizado devido à literatura relatar que a redução no incômodo da interrupção pode ter relação com o fato de o indivíduo considerar aquela informação interessante. Esse

aspecto está de acordo com a afirmação de McCrickard et al [McC+03a], de que as pessoas estão dispostas a utilizar dispositivos de alertas desde que as informações forneçam algum tipo de vantagem competitiva.

Após sua elaboração, o modelo proposto foi prototipado em um sistema de notificações para análise com usuários. Com base nos resultados obtidos nesta análise, acredita-se que o modelo de notificações pode ter boa aceitação no ambiente de saúde, sendo este – o modelo - a principal contribuição deste trabalho.

Na seção 6.1 serão apresentadas as lições aprendidas no decorrer do desenvolvimento desta dissertação e as limitações desta pesquisa.

6.1 Lições Aprendidas e Limitações do Trabalho

Durante a coleta de dados verificou-se, conforme mencionado por Marconi e Lakatos [Mar02], que o uso do questionário pode ter a desvantagem de uma porcentagem pequena de retorno. Neste estudo em específico tentou-se aplicar o questionário em versão online e impressa, na primeira versão a adesão foi muito baixa. A partir disso, optou-se pela distribuição de questionários impressos que retornaram um número maior de respostas, sendo esta a melhor forma de coleta no contexto desta pesquisa.

Na fase de revisão da literatura foi possível observar que quando se trata de pesquisa na área de saúde, alguns termos como –notificação e –alerta podem ser usados como sinônimos. Sendo assim, verificou-se a necessidade de conhecer as bibliotecas da área da saúde e os termos utilizados assim como sinônimos para verificar se possuem a mesma semântica aplicada na computação.

Já as limitações do modelo proposto incluem as restrições nas opções de atividades para notificações, que foram definidas de forma ampla para não delimitar a participação de médicos de somente uma especialidade clínica, permitindo, assim, uma amostra diversificada e a determinação de atividades comuns a maioria das especialidades.

Além disso, o estudo teve foco nos usuários médicos e por isso não foram coletados dados com outros profissionais de saúde.

Por fim, foi verificado que na área de saúde existem particularidades como a longa jornada de trabalho e a dependência dos médicos em relação a outros setores, por exemplo, para realizar procedimentos cirúrgicos é preciso a autorização de materiais, dos procedimentos pelos convênios, além da sincronia de horários entre os médicos participantes. Essas características precisam ser analisadas para automatizar tarefas desde sistemas tradicionais e principalmente em um mecanismo de notificações.

6.2 Trabalhos futuros

Durante o desenvolvimento deste trabalho foram encontradas abordagens que estavam fora do escopo do estudo, as quais, nesta seção, então, são sugeridas como trabalhos futuros:

- Implementação do modelo de notificações juntamente com as definições de interfaces em um sistema de notificações e a verificação do funcionamento com usuários em um ambiente de trabalho.
- O uso do modelo de notificações associado ao conceito de *Attentive User Interfaces* (AUI) pode possibilitar medir e modelar o foco e a prioridade de atenção do usuário. Este conceito foi inserido por Vertegaal [Ver08] e atualmente possui algumas abordagens que incluem o uso de hardware abordado em Altosaar et al. [Alt+06]. Espera-se que a associação dessas duas abordagens possa acrescentar benefícios ao modelo de notificações proposto.
- Estudo de abordagens para a categorização das atividades de notificação por especialidade clínica ou áreas em comum, já que de acordo com a resolução CFM N° 1.973/2011⁷ Conselho Federal de Medicina existem 54 especialidades clínicas reconhecidas. Essa seria uma forma de tornar o modelo específico para áreas ou especialidades que compartilham atividades em comum. Acredita-se que essa definição poderia auxiliar na especificação das atividades de interesse e por consequência na melhoria da notificação.

⁷ Fonte: http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/2011/1973_2011.htm

- Associação, ao modelo proposto, da abordagem de Chewar [Che05], que visa maximizar a utilidade da informação, otimizando, assim, a experiência da notificação.

REFERÊNCIAS

- [Ahm12] Ahmed, M.; Ahamad, M. —Protecting health information on mobile devices. In: 3rd ACM Conference on Data and Application Security and Privacy, 2012, pp. 229-239.
- [Alt+06] Altosaar, M.; Vertegaal, R.; Sohn, C.; Cheng, D. —AuraOrb: Using social awareness Cues in the design of progressive notification appliances. In: 18th Australia Conference on Computer-Human Interaction: Design, Activities, Artefacts and Enviroments, 2006, pp. 159-166.
- [Arc11] Arch-Int, N.; Arch-int, S. —Semantic information integration for electronic patient records using ontology and web services modell. In: International Conference on Information Science and Applications, 2011, pp. 1 – 7.
- [Bar10] Barbosa, S. D. J.; Silva, B. S. —Interação humano-computador. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, 384p.
- [Bar12] Barreto, J. —Beep! A história dos pagers. Capturado em: <http://info.abril.com.br/noticias/blogs/ctrlz/blog-info-ctrlz/beep-a-historia-dos-pagers>, Fevereiro 2012.
- [Blu11] Blumrosen, G.; Avidris, N.; Kupfer, R.; Rubinsky, B. —C-SMART: efficient seamless cellular phone based patient monitoring system. In: 12th IEEE International Symposium on a World of Wireless, Mobile and Multimedia Networks, 2011, pp. 1-6.
- [Bon+12] Bonome, K. S.; Di Santo, C.; Prado, C. S.; Sousa, F. S.; Pisa I. T. —Disseminação do uso de aplicativos móveis na atenção a saúde. In: XIII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 2012, 6p.
- [Bra08] Brasil, L. M. -Informática em saúde. Brasília: Universa, 2008, 572p.
- [Cat+11] Catarinucci, L.; Colella, R.; Esposito, A.; Tarricone, L.; Zappatore, M. —RFID sensor-tags feeding a context-aware rule-based healthcare monitoring system. *Journal of Medical Systems*, vol.36-6, Dez 2011, pp. 3435-3449.
- [Che05] Chewar, M. C. —User-centered critical parameters for design specifications, evaluation and reuse: modeling goals and effects of notifications systems. Tese de Doutorado, Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, 2005, 294p.
- [Con+12] Constantinescu, L.; Jinman, K; Dagan F. —SparkMed: A framework for dynamic integration of multimedia medical data into distributed m-Health Systems”. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, vol. 16-1, Jan 2012, pp. 40 – 52.
- [Cor+12] Correia, R. D.; Chiari, N. S.; Alves, D.; Navarro, A. M. —NUTRIMOBILE: um sistema de avaliação do estado nutricional de pacientes hospitalizados para dispositivos móveis. In: XIII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 2012, 6p.
- [Cro+11] Crossley, G. H.; Boyle, A.; Vitense, H.; Chang, Y.; Mead, R. H.

- "The CONNECT (Clinical Evaluation of remote notification to reduce time to clinical decision) trial". *Journal of the American College of Cardiology*, vol 57-10, Mar 2011, pp. 1181-1189.
- [Cze04] Czerwinski, M.; Horvitz, E.; Wilhite, S. –A diary study of task switching and interruptions. In: Conference on Human Factors in Computing Systems, 2004, pp. 175-182.
- [Dan02] Dantzych, M.; Robbins, D.; Czerwinski, M. –Scope: providing awareness of multiple notifications at a glance. In: 6th International Working on Conference on Advanced Visual Interfaces, 2002, pp. 267-281.
- [Du11] Du, Y.; Chen, Y.; Liu, J.; Lu, Y. –An android-based emergency alarm and healthcare management system. In: 5th International Symposium on IT in Medicine and Education, 2011, pp. 375-379.
- [Fab+04] Fabian, A.; Felton, D.; Grant, M.; Montabert, C.; Pious, K.; Rashidi, N.; Tarpley, A. R.; Taylor, N.; Chewar, C. M.; McCrickard, D. S. –Designing the claims reuse library: validating classifications methods for notification systems. In: 42nd Annual ACM Southeast Conference, 2004, pp. 357- 362.
- [Fer08] Fernandes, A.; Moreira, B.; Miranda, E.; Junior, C. –Dispositivos móveis. In: Brasil, L. M. (orgs), *Informática em Saúde*, Brasília: Universa, 2008. pp. 475 -483.
- [Gut11] Gutierrez, M. A. –Sistemas de informações hospitalares: progressos e avanços. *Journal of Health Informatics*, vol. 03-4, Abr-Jun 2011, pp. 73-79.
- [Hea11] Heather, F.; Yang Jin K.; Neuer, M. –The future of connected health devices liberating the information seeker. *Relatório Técnico*, New York, 2011, 17p.
- [Hoo12] Hooper, S.; Berkman, E. –Designing mobile interfaces. Califórnia: O'Reilly, 2012, 548 p.
- [Hor99] Horvitz, E. H. –Principles of mixed initiative user interfaces. In: Conference on Human Factors in Computing Systems, 1999, pp.159-166.
- [Iqb10] Iqbal T. S.; Horvitz E. –Notifications and awareness: a field study of alert usage and preferences. In: Conference on Computer Supported Cooperative Work, 2010, 4 p.
- [Iva10] Ivanov, I.; Gueorguiev, V.; Bodurski, V.; Trifonov, V. –Telemedicine and smart phones as medical peripheral devices (computational approaches). In: 3rd Conference on Developments in E-systems Engineering, 2010, pp. 3-6.
- [Kel+09] Kelly, S.; Hood, B.; Lee, J. C.; Sampat, M.; Lally, L.; McCrickard, D.S. –Enabling opportunistic navigation in location-based notification systems. In: 2nd International Conference on Advances in Computer-Human Interactions, 2009, pp. 32-37.
- [Lar11] Lara, O.D.; Perez, A.J.; Labrador, M.A.; Posada, J.D. "Centinela: a human activity recognition system based on acceleration and vital

- sign data". *Pervasive and Mobile Computing*, vol. 8-5, Out 2012, pp.717-729.
- [Les12] Leske, N. –More mobile devices than people by 2016: Ciscoll. Capturado em: <http://www.reuters.com/article/2012/02/14/us-cisco-mobiledataidustre81d0vh20120214>, Fevereiro 2012.
- [Lev+08] Levine, D.; Woodruff, A. J.; Mocello, A. R.; Klausner, J. D.; Lebrija, J. –inSPOT: the first online STD partner notification system using electronic postcards. *Journal PLOS Medicine*, vol.5-10, Out 2008. pp. 1428-1431.
- [Lim08] Lima, M. C.; –Monografia: a engenharia da produção acadêmicall. São Paulo: Saraiva, 2008, 2 ed, 244p.
- [Maj11] Majid, A.; Nadine, J.; Abu, D. -Mobile phone-based health data acquisition system using bluetooth technologyll. In: IEEE Jordan Conference on Applied Electrical Engineering and Computing Technologies, 2011, pp. 1- 6.
- [Mar+12] Martins, A. C. F.; Paronetto, C. C. L.; Galindo, C.; Togashi, G. B. –Implantação de prontuário eletrônico em unidades de saúde da atenção primária na região de Campo Limpo, São Pauloll. In: XIII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 2012, 6p.
- [Mar02] Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. -Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dadosll. São Paulo: Atlas, 2002, 5 ed, 280p.
- [Mar10] Marin, H. F. —Sistemas de informação em saúde: considerações geraisll. *Journal of Health Informatics*, vol. 2-1, Jan-Mar 2010, pp. 20-24.
- [Mat+10] Mattila, E.; Salminen, J. H.; Ahtinen, A.; Koski- nen, E.; Pärkkä, J.; Lappalainen, R. -Empowering citizens for well-being and chronic disease management with wellness diaryll. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, vol. 14-2, Mar 2010, pp. 456- 463.
- [McC+03] McCrickard, D. S.; Chewar, C. M.; Somervell, J. P.; Ndiwalana, A. –A Model for notification systems evaluation—assessing user goals for multitasking activityll. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, vol.10-4, Dez 2003, pp. 312-338.
- [McC+03a] McCrickard, D. S.; Catambrone, R.; Chewar, C. M.; Stasko, J. T. —Establishing tradeoffs that leverage attention for utility: empirically evaluating information display in notification systemsll. *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 58-5, Mai 2003, pp. 547-582.
- [McC03] McCrickard, D. S.; Chewar, C. M. –Attuning notification design to user goals and attention costsll. *Communications of the ACM*, vol. 46-3, Mar 2003, pp. 67-72.
- [McG11] McGree-Lennon, M.; Brewster, S. –Reminders that make sense: design multimodal notifications for the homell. In: 5th International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare and Workshops, 2011, 7p.

- [New97] Newman, W. M. –Better or just different? On the benefits on designing interactive systems in terms of critical parametersll. In: 2nd Symposium on Designing Interactive Systems: processes, practices, methods, and techniques, 1997, pp 239-244.
- [Ng+10] Ng, P.; Chi, Y. M.; Kang, E.; Kang, J.; Fang, J. -Wireless non-contact cardiac and neural monitoringll. In: Conference Wireless Health, 2010, pp.15-23.
- [Nko01] Nkosi, M. T.; Gejibo S. H.; Mekuria, F. –Challenges in mobile bio-sensor based mHealth developmentll. In: 3th International Conference on e-Health Networking Applications and Services, 2001, pp. 21-27.
- [Ogu+02] Oguz, K. K.; Yousem, D. M.; Deluca, T.; Herskovits, E. H.; Beauchamp, N. J. "Impact of pager notification on report verification times". *Journal Academic Radiology*, vol. 9-8, Ago 2002, pp. 954–959.
- [Pan+12] Pandey, S.; Voorluys, W.; Niu, S.; Khandakor, A.; Buyya, R. –An autonomic cloud environment for hosting ECG data analysis servicesll. *Journal Future generation Computer Systems*, vol.28-1, Jan 2012, pp.147-154.
- [Par+08] Park, H.; Lee, W.; Park, H.; Park, C.; Chi, H.; Chun, S. –Evaluating the short message service alerting system for critical value notification via PDA telephonesll. *Annals of Clinical & Laboratory Science*, vol. 38-2, Mar 2008, pp.149-156.
- [Paw+12] Pawar, P.; Jones, V.; Van Beijnum, B.; Hermens, H. –A framework for the comparison of mobile patient monitoring systemsll. *Journal of Biomedical Informatics*, vol.45-3, Jun 2012, pp.544-556.
- [Pen10] Penders, J.; Altini, M.; Roebbers, H. –An android-based body area network gateway for mobile health applicationsll. In: Conference Wireless Health, 2010, pp.188-189.
- [Pig11] Pigadas, V.; Charalampos, D.; Vassilis, P.; Maglogiannis, I. –Enabling constant monitoring of chronic patient using android smart phonesll. In: 4th International Conference on pervasive Technologies Related to Assistive Environments, 2011, 2p.
- [Sam06] Sampieri, R. H.; Collado. C. F.; Pillar; B. L. –Metodologia de pesquisa. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2006, 3 ed, 582p.
- [Sho06] Shortliffe, E.; Cimino, J. -Biomedical informatics: computer applications in health care and biomedicinell. New York: Springer Science, 2006, 3 ed, 1038p.
- [Sil10] Silveira, D. T.; Catalan, V. M.; Neutzling, A. L.; Martinato, L. H. M.; Borges, G. C. M. –Sistema nursing activities score: etapas de desenvolvimento de um sistema móvel para enfermagemll. *Journal of Health Informatics*, vol.2-2, Abr 2010, pp. 44-50.
- [Sou+99] Souza, C. S.; Leite, J. C.; Prates, R. O.; Barbosa, S. D. J. –Projeto de interfaces de usuário - perspectivas cognitivas e semióticasll. In: XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 1999, 46p.

- [Tei+09] Teixeira, I. M.; Viçoso, R. P.; Correa, B.; Gomes, A. T. A.; Ziviani, A. –Suporte remoto ao atendimento médico emergencial via dispositivos móveis. In: XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação 2009, 13 p.
- [Tid11] Tidwell, J.; –Designing interfaces. Califórnia: O’Reilly, 2011, 2 ed. 576p.
- [Tur01] Turisco, F.; Case, J. –Wireless and mobile computing. Relatório Técnico, Califórnia, 2001, 44 p.
- [Var11] Varella, F.; Lima, G.; Lochpe, C.; Roesler, V. –Comparision of ECG beat classification methods on a mobile system. In: VI Congresso Ibero-americano de Telemática, 2011, 8 p.
- [Vas08] Vastenburg, M. H.; Keyson, D. V.; Ridder, H.; –Considerate home notification systems: a field study of acceptability of notifications in the homell. *Personal and Ubiquitous Computing*, Vol. 12-8, Nov 2008, pp. 555–566.
- [Ver03] Vertegaal, R. –Attentive user interfaces. *Communications of the ACM*, vol. 46-3, Mar 2003, pp. 30-33.
- [Ver08] Vertegaal, R.; Shell, J. S. –Attentive user interfaces: the surveillance and sousveillance of gaze-aware objects. *Social Science Information*, vol. 47-3, Set 2007, pp. 275-298.
- [WHO11] WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global observatory for ehealth series. –mHealth: new horizons for health through mobile technologies: Based on the Finding of the Second Global Survey on eHealth. Relatório Técnico, Genebra, 2011, 111 p.
- [Zen+04] Zeni, C.; Borsato, E. P.; Pinto, J. S. P.; Malafaia, O. –Panorama do uso de computação móvel com conexão wireless. In: IX Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 2004, 4p.

Anexo A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação
 Faculdade de Informática/PUCRS
 Avenida Ipiranga, 6681 – Prédio 32 - 90619-900 – Porto Alegre – RS
 Tel: (51) 3320-3558

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

A PUCRS, através das equipes do **Laboratório de Usabilidade e de Acessibilidade e de Realidade Virtual** da Faculdade de Informática, agradece a todos os participantes de testes realizados sob sua responsabilidade, a inestimável contribuição que prestam para o avanço da pesquisa sobre Interação Humano-Computador.

O objetivo desta pesquisa é investigar questões relacionadas à usabilidade e/ou acessibilidade de sistemas interativos. Para isto, os participantes dos testes são convidados a usar diferentes sistemas interativos, enquanto são observados por um ou mais pesquisadores. Esta observação será registrada em papel e, também, através de um software de captura de telas, que armazena tudo o que acontece na tela do computador, e, eventualmente, através de vídeo. Estas informações nos trarão dados importantíssimos para verificar a qualidade dos sistemas em questão.

Lembramos que o objetivo deste estudo **não é** avaliar o participante, **mas sim** avaliar o aplicativo computacional que o participante estará usando durante os testes. O uso que se faz dos registros efetuados durante o teste é **estritamente** limitado a atividades de pesquisa e desenvolvimento, garantindo-se para tanto que:

1. O anonimato dos participantes será preservado em todo e qualquer documento divulgado em foros científicos (tais como conferências, periódicos, livros e assemelhados) ou pedagógicos (tais como apostilas de cursos, *slides* de apresentações, e assemelhados).
2. Todo participante terá acesso a cópias destes documentos após a publicação dos mesmos.
3. Todo participante que se sentir constrangido ou incomodado durante uma situação de teste pode interromper o teste e estará fazendo um favor à equipe se registrar por escrito as razões ou sensações que o levaram a esta atitude. A equipe fica obrigada a descartar o teste para fins da avaliação a que se destinaria.
4. Os participantes que forem menores de idade terão, obrigatoriamente, que apresentar o consentimento de seu responsável, para participação no estudo, o qual será declarado ciente do estudo a ser realizado através de sua assinatura no presente Termo de Compromisso.
5. Todo participante tem direito de expressar por escrito, na data do teste, qualquer restrição ou condição adicional que lhe pareça aplicar-se aos itens acima enumerados (1, 2, 3 e 4). A equipe se compromete a observá-las com rigor e entende que, na ausência de tal manifestação, o participante concorda que rejam o comportamento ético da equipe somente as condições impressas no presente documento.
6. A equipe tem direito de utilizar os dados dos testes, mantidas as condições acima mencionadas, para quaisquer fins acadêmicos, pedagógicos e/ou de desenvolvimento contemplados por seus membros.

<p style="text-align: center;">[a ser preenchido pelo observador]</p> <p>Sistema: _____ Data: __/__/____</p> <p>Condições especiais (caso não haja condições especiais, escreva –nenhum!):</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><input type="checkbox"/> continua no verso</p>
--

Por favor, indique sua posição em relação aos termos acima:

- Estou de pleno acordo com os termos acima.
- Em anexo registro condições adicionais para este teste.

Assinatura do participante

Assinatura do responsável
(caso o participante seja menor de idade)

Assinatura do observador

Nome do Participante:

Nome do Responsável (se o participante for menor de idade):

Pesquisador Responsável: Prof. _____ – Faculdade de Informática
 - PUCRS

APÊNDICE A - Versão Refinada do Questionário 1

Pesquisa sobre uso de Notificações em Dispositivos Móveis na Área Médica

Esta pesquisa tem por objetivo compreender a utilização de dispositivos móveis na área médica (especificamente por médicos) e como ocorre a interação dos profissionais com esses dispositivos quando existem alertas indicando informações novas. Os dados aqui informados serão utilizados para fins de pesquisa e como base para futuras publicações e divulgações sobre o tema. O anonimato dos entrevistados será preservado em todo e qualquer documento divulgado em foros científicos ou pedagógicos.

Se estiver de acordo que utilizemos estes dados, conforme acima descrito, marque a opção abaixo:

Concordo plenamente com os termos acima.

1. Idade

- Até 25 anos
- 26 a 35 anos
- 36 a 45 anos
- 46 a 55 anos
- mais de 55 anos

2. Sexo

- Masculino
- Feminino

3. Região onde reside:

- Sul
- Sudeste
- Centro-Oeste
- Nordeste
- Norte

4. Qual dispositivo móvel você usa no cotidiano (fora do trabalho)? Pode selecionar mais de uma alternativa.

- Smartphone - Ex: Samsung Galaxy, BlackBerry
- Tablet - Ex: iPad Apple
- Pager
- Celular - Ex: Nokia C5-03 Touch
- Notebook - Ex: Sony Vaio
- Não utilizo nenhum dispositivo móvel
- Outros

5. Tempo de experiência como médico (incluindo a residência):

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 5 anos
- Entre 5 e 10 anos
- Mais de 10 anos

6. Local de trabalho:
- Hospital
 - Clínica
 - Consultório Particular
 - Outros
7. Atualmente qual a sua jornada de trabalho (diária)?
- 4 horas
 - 8 horas
 - 12 horas
 - Outros
8. Indique os dispositivos móveis comuns na sua área de trabalho:
- Smartphone - Ex: Samsung Galaxy, BlackBerry
 - Tablet - Ex: iPad Apple
 - Pager
 - Celular - Ex: Nokia C5-03 Touch
 - Notebook - Ex: Sony Vaio
 - Outros
9. Qual dispositivo móvel você usa no seu trabalho: Pode selecionar mais de uma alternativa.
- Smartphone - Ex: Ex: Samsung Galaxy, BlackBerry
 - Tablet - Ex: iPad Apple
 - Pager
 - Celular - Nokia C5-03 Touch
 - Notebook - Ex: Sony Vaio
 - Não utilizo nenhum tipo de dispositivo móvel
 - Outros

Sistemas de Notificação

Sistemas de Notificação fornecem informações sobre alguma tarefa que o indivíduo deseja ser lembrado, através de elementos como texto, som, imagens em movimento ou estáticas, cores. Exemplos: a ferramenta Outlook que exibe um balão na tela do computador para informar que existe uma nova mensagem de email; a rede social Facebook apresenta, de diferentes formas, indicativos que existem novas atualizações na sua rede.

10. Atualmente você já recebe algum tipo de notificação?
- Sim
 - Não
11. Se respondeu "Sim" na questão anterior, em qual situação notificações costumam ocorrer?

12. De qual forma você costuma ser notificado? Pode selecionar mais de uma alternativa.
- Em papel
 - Pessoalmente por um funcionário
 - Por Telefone
 - Por Pager
 - Por Celular
 - Por meio de e-mails
 - Outros
13. Indique a frequência que a notificação acontece:
- Menos de 1 notificação por hora
 - Entre 2 e 5 notificações por hora
 - Entre 5 e 10 notificações por hora
 - Mais de 10 notificações por hora
 - Entre 5 a 10 notificações por dia
 - Outros
14. Qual dispositivo móvel você acha adequado para receber notificações em seu trabalho: Pode selecionar mais de uma alternativa.
- Smartphone - Ex: Samsung Galaxy, BlackBerry
 - Tablet - Ex: iPad Apple
 - Pager
 - Celular - Ex: Nokia C5-03 Touch
 - Notebook - Ex: Sony Vaio
 - Outros
15. Sobre a possibilidade de ser notificado, em quais atividades a notificação teria maior aceitação? Considere de 1 para baixa aceitação até 5 para alta aceitação.
- Resultados de exames
 - Informações sobre a situação de pacientes em estado grave – UTI
 - Recebimento do parecer sobre procedimento cirúrgico
 - Parecer sobre uma solicitação de material
 - Outros
16. Que tipo de informação considera relevante para ser notificado por meio de dispositivos móveis?
17. Indique os tipos de alerta que, de acordo com a sua preferência, seriam mais adequados para receber uma notificação em dispositivos móveis. Pode selecionar mais de uma opção.
- Somente texto
 - Som
 - Alteração de cores de ícones estáticos
 - Ícones em movimento
 - Som e ícones em movimento
 - Gráficos coloridos
 - Outros

18. Qual seria a frequência ideal para o recebimento de notificações?
- Sempre que tiver uma mensagem nova
 - Até 5 mensagens a cada 30 minutos
 - Até 5 mensagens por hora
 - Mais de 10 mensagens por hora
 - Receber - de uma só vez - todas as mensagens acumuladas durante um turno de trabalho
 - Uma vez por semana - todas as mensagens acumuladas nos turnos de trabalho
 - Outros
19. Qual seria o impacto em relação ao auxílio nas suas atividades ou economia de tempo nas tarefas, se houvesse um mecanismo de notificações para dispositivos móveis em seu trabalho?
- Muito baixo
 - Baixo
 - Médio
 - Alto
 - Muito Alto
20. Gostaria de receber notificações curtas em dispositivos móveis e depois poder obter um maior detalhamento das informações relacionadas à esta notificação?
21. Possui interesse em participar de novas etapas desta pesquisa? Se sim, por favor, informe seu email.

Agradecimento

Sua participação foi muito importante para nossa pesquisa. Qualquer dúvida/sugestão, por favor, entre em contato.

APÊNDICE B – Questionário 2

Pesquisa sobre uso de Notificações em Dispositivos Móveis na Área Médica

Esta pesquisa tem por objetivo compreender a utilização de dispositivos móveis na área médica (especificamente por médicos) e como ocorre a interação dos profissionais com esses dispositivos quando existem alertas indicando informações novas.

Os dados informados na entrevista serão utilizados para fins de pesquisa e como base para futuras publicações e divulgações sobre o tema. O anonimato dos entrevistados será preservado em todo e qualquer documento divulgado em foros científicos ou pedagógicos.

De acordo: _____(nome completo)

_____ (assinatura)

1. Idade:

- Até 25 anos
- 26 a 35 anos
- 36 a 45 anos
- 46 a 55 anos
- mais de 55 anos

2. Sexo:

- Masculino
- Feminino

3. Especialidade clínica:

4. Tempo de experiência como médico (incluindo a residência):

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 5 anos
- Entre 5 e 10 anos
- Mais de 10 anos

5. Local de trabalho: (Pode selecionar mais de uma alternativa)

- Hospital
- Clínica
- Consultório Particular
- Outros. Descreva: _____

6. Atualmente qual a sua jornada de trabalho (diária)?

- 4 horas
- 8 horas
- 12 horas
- Outros. Descreva: _____

7. Qual dispositivo móvel você usa no seu trabalho: (Pode selecionar mais de uma alternativa)

- Smartphone - Ex: Samsung Galaxy, BlackBerry
- Tablet - Ex: iPad Apple

- PAGER
- Celular - Nokia C5-03 Touch
- Notebook - Ex: Sony Vaio
- Não utilizo nenhum tipo de dispositivo móvel
- Outro. Descreva: _____

Cenário sobre sistemas de notificação

-Um médico solicita, ao setor responsável, materiais para a cirurgia de um paciente, mas precisa continuar os atendimentos agendados. Em um determinado momento, ele necessita entrar em contato por telefone com o setor responsável pelos materiais para saber se o pedido que fez foi disponibilizado. Em uma situação de notificação, o médico não necessitaria fazer esta ligação, continuando com o foco no atendimento de seus pacientes, e seria notificado automaticamente via dispositivo móvel sobre a disponibilização dos materiais para a cirurgia.¶

1. Atualmente você ou a sua secretária utiliza algum sistema para armazenar as informações sobre os pacientes, consultas, agenda?
2. Atualmente você já recebe algum tipo de notificação?
3. Se sim, em quais situações as notificações costumam ocorrer?
4. De qual forma você costuma ser notificado?
 - Em papel
 - Pessoalmente por um funcionário
 - Por telefone
 - Por celular
 - Por meio de e-mails
 - Outros _____
5. Atualmente qual a frequência que as notificações acontecem?
6. Qual seria a frequência ideal para receber notificações?
 - Sempre que tiver uma mensagem nova
 - Até 5 mensagens a cada 30 minutos
 - Até 5 mensagens por hora
 - Mais de 10 mensagens por hora
 - Receber - de uma só vez - todas as mensagens acumuladas durante um turno de trabalho
 - Uma vez por semana - todas as mensagens acumuladas nos turnos de trabalho
7. Você gostaria de ser notificado fora do horário de trabalho? Por qual dispositivo? Em que situações?
8. Qual o possível impacto de receber notificações para a sua especialidade

clínica? Existe alguma especialidade que você acredita que seriam mais necessárias ou teria maior impacto?

9. Qual a sua opinião sobre a utilização de sistemas de notificação em plantões? Seria útil?

10. Teria interesse em utilizar um sistema de notificação que permitisse receber os alertas por mensagens curtas via dispositivo móvel e posteriormente poder visualizar mais informações em um sistema online?

11. Os dados coletados em uma pequena *survey* apontam que as atividades que possivelmente teriam maior aceitação para notificar seriam (1º) alterações na agenda, (2º) resultados de exames, (3º) informações sobre pacientes na UTI, (4º) parecer sobre solicitação de material e (5º) recebimento sobre procedimento cirúrgico. Você concorda com essa ordem de prioridade? Teria alguma outra sugestão?

12. Em relação as atividades com menor aceitação para notificação via dispositivo móvel, a seqüência foi a seguinte: (1º) informações sobre pacientes na UTI, (2º) receber parecer sobre procedimento cirúrgico, (2º) resultados de exames e parecer sobre solicitação de material, (3º) recebimento sobre procedimento cirúrgico, (4º) alterações na agenda. Você concorda com essa ordem de prioridade? Teria alguma outra sugestão?

13. Quando você é notificado, existe algum registro desses alertas? Seria interessante poder consultar o histórico dos alertas de notificação?

14. Para a sua especialidade clínica, seria interessante utilizar um sistema online para gerenciar as suas atividades no trabalho e que notificasse via dispositivo móvel sobre as suas atividades de interesse?

15. Gostaria de poder visualizar dados sobre histórico de pacientes, o seu histórico de atendimento ao longo dos anos ou outras informações em forma de gráficos ?

16. Qual tipo de informação você gostaria de ser notificado via dispositivo móvel?

17. Qual o tipo de alerta você considera mais adequado para receber notificações em dispositivos móveis na sua área de trabalho? Por que?

Somente texto

Som

Alteração de cores em ícones estáticos

Ícones em movimento

Som e ícones em movimento

Gráficos coloridos

Outro:

18. Qual o tipo de alerta acima você acredita que incomodaria/ atrapalharia durante o seu trabalho?

19. Qual seria o impacto em relação ao auxílio nas suas atividades ou economia de tempo nas tarefas, se houvesse um mecanismo de notificações para dispositivos móveis em seu trabalho?

Alto

Médio

Baixo

20. Qual (is) dessas características seria (m) a (s) melhor (es) para alertas em um sistema de notificação? Pode sugerir mais de uma característica.

Interrupção (ocorre a pausa na atividade em andamento e o foco de atenção passa para de uma tarefa primária – em andamento para a notificação. Ex: Em um fábrica o supervisor receber notificações sobre as alterações nas atividades em andamento)

Reação (resposta rápida e precisa em relação ao estímulo de notificação. Ex: Um homem viajando com o auxílio de um aparelho que fornece informações sobre o tráfego, ele não tem interesse em aprender o caminho em torno da cidade, está apenas preocupado em saber qual a menor rota.)

Compreensão (receber um alerta que faz com que você consiga lembrar a mensagem posteriormente. Ex: uma pessoa que trabalha em um escritório que não tem janelas e recebe informações sobre a mudança no tempo por meio da troca das imagens do wallpaper.)

21. Com qual tipo de alerta você teria maior dificuldade para voltar a se concentrar na sua atividade em andamento, após receber a notificação?

Alarme personalizado

Alteração no ambiente (Ex: um ícone que altera a cor para cada tipo de mensagem)

Exibição da informação em texto

22. Você acredita que teria qual tipo de benefício se utilizasse um sistema de notificação que você pudesse configurar os alertas?

23. Se você pudesse classificar as suas atividades em alto, baixo, médio para personalizar o alerta de notificações conforme o nível de prioridade (ex: um tipo de som para cada nível). Você verificaria de imediato todas as notificações ou somente as alta prioridade?

24. Se houvesse um sistema de notificação disponível para dispositivos móveis e também via web (com a opção de histórico e detalhamento das informações), você acredita que teria muitas dificuldades para se adaptar a essa nova ferramenta? Se sim, quais seriam essas dificuldades?

25. Atualmente existe alguma dificuldade ou problema que poderia ser

resolvido se você fosse notificado via dispositivo móvel? Ex: quando uma consulta é desmarcada ou quando surge um paciente que necessita de atendimento urgente.

26. Tem alguma sugestão/ contribuição sobre o tema –Notificações em dispositivos móveis na área médica?

APÊNDICE C - Questionário para levantamento de perfil

Pesquisa sobre o uso de Notificações em Dispositivos Móveis na Área Médica

Esta pesquisa tem por objetivo compreender a utilização de dispositivos móveis na área médica (especificamente por médicos) e como ocorre a interação dos profissionais com esses dispositivos quando existem alertas indicando informações novas.

Os dados informados na entrevista serão utilizados para fins de pesquisa e como base para futuras publicações e divulgações sobre o tema. O anonimato dos entrevistados será preservado em todo e qualquer documento divulgado em foros científicos ou pedagógicos.

De acordo: _____(nome completo)

_____ (assinatura)

Questionário para Levantamento de Perfil

1. Idade:

- Até 25 anos
- 26 a 35 anos
- 36 a 45 anos
- 46 a 55 anos
- mais de 55 anos

2. Sexo:

- Masculino
- Feminino

3. Especialidade clínica:

4. Tempo de experiência como médico (incluindo a residência):

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 5 anos
- Entre 5 e 10 anos
- Mais de 10 anos

5. Local de trabalho: (Pode selecionar mais de uma alternativa)

- Hospital
- Clínica
- Consultório Particular
- Outros

Descreva: _____

6. Atualmente qual a sua jornada de trabalho (diária)?

- 4 horas
- 8 horas
- 12 horas
- Outros. Descreva: _____

7. Qual dispositivo móvel você usa no seu trabalho: (Pode selecionar mais de uma alternativa).

- Smartphone - Ex: Samsung Galaxy, BlackBerry, iPhone
- Tablet - Ex: iPad Apple
- Pager
- Celular – Ex: Nokia C5-03 Touch
- Notebook - Ex: Sony Vaio
- Não utilizo nenhum tipo de dispositivo móvel
- Outro. Descreva: _____

8. Você utiliza o dispositivo móvel para qual (is) finalidade (s): (Pode selecionar mais de uma alternativa)

Somente ligações e envio de mensagens de texto para compromissos pessoais - SMS

Ligações, mensagens de texto e internet somente para compromissos pessoais

Utilizo as funções de ligações, mensagens de texto, internet tanto para compromissos pessoais quanto profissionais.

Utilizo as funções de ligações, mensagens de texto, internet tanto para compromissos pessoais quanto profissionais incluindo diagnóstico remotamente.

9. Você utiliza ou já utilizou em seu dispositivo móvel algum tipo de aplicativo específico para medicina? (Ex: Epocrates, Medscape, Skyscape, Calculate byQxMD)

Sim

Não

10. Você considera que atualmente desperdiça muito tempo durante o trabalho para informar-se sobre atividades que ficaram interrompidas e que necessitará dessa informação posteriormente? (Ex: interrompe algum atendimento/ tarefa para telefonar em outro setor e verificar o status de uma solicitação)

Sim

Não

APÊNDICE D - Roteiro para entrevista

1. Seria interessante utilizar o tipo de sistema apresentado em seu cotidiano de trabalho?

() sim

() não

Por que?

2. A forma de notificação apresentada tem muitas diferenças quando comparada ao modo atual como você é notificado?

() Sim

() Não

Explique o motivo:

3. Você considera adequados os modos como seria interrompido para receber as notificações?

() sim

() não

Por que?

4. A possibilidade de personalizar itens como frequência de apresentação e atividade a ser notificada reduziria o incômodo ao ser interrompido para receber a notificação?

() sim

() não

Por que?

5. Você considera que as formas de notificação apresentadas no modelo incomodam menos do que o modo atual como é notificado?

() Sim

() Não

Explique o motivo:

6. Você acredita que poderia obter vantagens como otimização do tempo de atendimento e melhor organização da agenda caso utilizasse um sistema como o apresentado?

() Sim

() Não

7. Existe alguma especialidade em medicina para a qual você considera que o sistema apresentado seria mais adequado? Se sim, indique a especialidade e justifique o porque desta melhor adequação.

8. Você se identifica em algum dos perfis apresentados? Se sim, mencione o perfil.

9. Tem alguma sugestão/ contribuição sobre o tema —Notificações em dispositivos móveis na área médica?