

Juan Carlos Coto Flores

**O *DESIGN* NA ÁREA RADIOLÓGICA:  
PROPOSTA DE DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO  
DE INTERFACES PARA VISUALIZADORES DE IMAGENS  
MÉDICAS**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Design e Expressão Gráfica – Pós-Design, da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Design e Expressão Gráfica.  
Orientador: Prof. Dr. Gilson Braviano.

Florianópolis  
2014

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Flores, Juan Carlos Coto

O DESIGN NA ÁREA RADIOLÓGICA: ; PROPOSTA DE DIRETRIZES  
PARA O DESENVOLVIMENTO DE INTERFACES PARA VISUALIZADORES  
DE IMAGENS MÉDICAS / Juan Carlos Coto Flores ; orientador,  
Gilson Braviano - Florianópolis, SC, 2014.

177 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro de Comunicação e Expressão. Programa de Pós-  
Graduação em Design e Expressão Gráfica.

Inclui referências

1. Design e Expressão Gráfica. 2. Radiologia. 3.  
Design. 4. Interfaces. I. Braviano, Gilson. II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-  
Graduação em Design e Expressão Gráfica. III. Título.

Juan Carlos Coto Flores

**O *DESIGN* NA ÁREA RADIOLÓGICA: PROPOSTA DE DIRETRIZES  
PARA O DESENVOLVIMENTO DE INTERFACES PARA  
VISUALIZADORES DE IMAGENS MÉDICAS**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Design e Expressão Gráfica (área de concentração Hipermídia)”, e aprovada em sua forma final pelo Programa Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica.

Florianópolis, 12 de setembro de 2014.

---

Prof. Milton Luiz Horn Vieira, Dr.  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Gilson Braviano, Dr.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Berenice Santos Goncalves, Dr.<sup>a</sup>  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Patricia D. M. Plentz, Dr.<sup>a</sup>  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Murilo Scóz, Dr.  
Universidade do Estado de Santa Catarina



Este trabalho é dedicado a todos que me apoiaram e me incentivaram nesta jornada.



## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente aos professores e responsáveis pelo programa de Pós-graduação em Design e Expressão Gráfica da Universidade Federal de Santa Catarina, por possibilitarem o desenvolvimento pessoal e científico de diversos pesquisadores mediante um curso de qualidade.

À CAPES, que mediante apoio e incentivo viabilizou esta pesquisa.

Ao meu orientador, Gilson Braviano, pelas reuniões e puxões de orelha.

À empresa Pixon Medical Systems, pelo apoio e acesso que possibilitaram desenvolver parte desta pesquisa. Em particular ao Thiago Rossato, que intermediou todo o processo.

Ao Maurício Link e ao Edésio Orben, que auxiliaram no momento mais tenso deste trabalho.

Fico grato também, à aqueles que se voluntariaram para esta pesquisa, algo muito difícil hoje em dia, principalmente em um meio onde uma pequena interrupção é encarada como perda de tempo e dinheiro.

Agradeço ao pessoal da tutoria do curso de Administração à Distância, principalmente à Mileide Sabino e Stephanie Zanichelli, que me ajudaram desde o anteprojeto, e à Aparecida Silva Alves e Jordana Cardoso, que também me apoiaram e incentivaram.

E claro, não poderia deixar de agradecer ao meu pai Rolando, mãe Celina, minha irmã Gabriela, minha sogra Ivanir, aos demais familiares e à minha esposa Carolina. Cada um sabe a importância que teve durante toda essa jornada, que agora abre caminho para outras.



Portanto as regras do método não bloqueiam a personalidade do projectista mas, pelo contrário, estimulam-no a descobrir coisas que, eventualmente poderão ser úteis também aos outros.

(MUNARI, 2004)

## RESUMO

Desde a descoberta do “raio X”, essa tecnologia vem sendo utilizada e aprimorada para fins medicinais, mais especificamente na busca de inconformidades no corpo humano, sem a necessidade de cirurgias. Na atualidade, exames de tomografia, ressonância magnética e inclusive os próprios raios X produzem imagens digitais que precisam ser organizadas de maneira acessível. Desta forma, foram desenvolvidos diversos padrões e *softwares* específicos para a área da medicina radiológica. Este trabalho tratou de avaliar as interfaces gráficas destes, pois diversas dessas ferramentas apresentam fragilidades dos pontos de vista ergonômico, de usabilidade e design em suas interfaces. Sendo assim, tem-se como objetivo a partir dos elementos identificados como frágeis nessas interfaces, propor diretrizes com potencial para auxiliar desenvolvedores e designers a projetar interfaces menos problemáticas. Com o intuito de atingir tal objetivo, métodos qualitativos de pesquisa são utilizados para confrontar o ponto de vista do pesquisador com aquele do usuário final. Para tal, utilizou-se a ferramenta Ergolist como ferramenta de avaliação dos softwares selecionados e os resultados desta foram contrapostas com informações coletadas mediante entrevista realizadas com usuários. A análise destas informações possibilitou identificar potencialidades e fragilidades relevantes para um bom projeto de interface, o que permitiu a indicação de uma lista de diretrizes para o design de interfaces para softwares de visualização de imagens DICOM.

**Palavras-chave:** Radiologia. Design. Interfaces.



## ABSTRACT

*Since its discovery the "X-ray" technology has been improved and used for medicinal purposes, specifically in the human body unconformities studies without a surgery need. Nowadays, CT scans, MRI and even the X-rays, produces digital images that needs to be organized in an accessibly way. Thereat, several standards and specific software has been developed for the radiological medicine area. This study dealt to evaluate the software's graphical interfaces, because many of these tools have been showing weaknesses in ergonomic, usability and design points of view. Being so, the study has-as objective from the elements identified as fragile in these interfaces, to propose guidelines with potential to help developers and designers to delineate least problematic interfaces. Aiming to reach such objective, qualitative research methods are used to confront the standpoint of researcher with that standpoint of end user. Thereunto, the Ergolist tool was used as an evaluation of the selected softwares tool and the results from this method were counterposed with information collected upon interview performed with users. Analysis of these information permitted identify potentialities and relevant fragilities in order to have a good project of interface, which allowed the indication of a list of guidelines for the design of interfaces for visualization softwares of DICOM images.*

**Keywords:** *Radiology. Design. Interface.*



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Uma das primeiras imagens produzidas com a utilização dos raios X .....	27
Figura 2: Exemplo de estrutura de imagem DICOM.....	35
Figura 3: Um PACS com seus principais componentes .....	37
Figura 4: Organograma do fluxo de trabalho de uma instituição sem o recurso do PACS .....	38
Figura 5: Organograma do fluxo de trabalho de uma clínica com o recurso do PACS.....	39
Figura 6 – Exemplo de MPR – do lado esquerdo, a imagem original; e, do lado direito, as novas imagens geradas.....	40
Figura 7 – Reconstrução 3D – Fratura de tíbia com apresentação dos tecidos moles .....	41
Figura 8 - Aplicativo Osirix para computadores Apple.....	42
Figura 9: Aplicativo da empresa Pixon Medical Systems.....	42
Figura 10: Aplicativo da empresa Epeople Soluções Tecnológicas .....	43
Figura 11: Ferramenta de captação e gravação de voz - Spech Mike .....	56
Figura 12: Representação em 3D no Osirix de um corpo reconstruído através do uso de imagens de exame. ....	61
Figura 13: Apresentação da estrutura de um “Curtigrama” .....	75



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação de Aplicativos Proprietários e Livres .....	63
Tabela 2- Vídeos de apoio para avaliação – Osirix .....	68
Tabela 3- Vídeos de apoio para avaliação – IQ-View .....	69
Tabela 4- Cruzamento entre aquilo que os softwares fazem/não fazem e deveriam/não deveriam fazer.....	105
Tabela 5- Diretrizes para interfaces para radiologia .....	110



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DICOM - *Digital Imaging and Communications in Medicine*

HIS – *Hospital Information System* ou Sistema de Informações Hospitalares

RIS - *Radiology Information System* - Sistema de Informação de Radiologia

PACS - Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens

MPR – Reconstrução multi-planar

S.O. – Sistema operacional

HD – Disco rígido

CPU - Unidade Central de Processamento

GHZ – *Gigahertz*, neste caso, o número de hertz informa a quantidade de cálculos por segundo

SP3 – *Service Pack 3*

GB – Gigabyte, unidade de medida de informação nos sistemas computacionais

RAM – Memória de acesso aleatório

Mb – *Megabyte*, unidade de medida de informação nos sistemas computacionais

Mbps – *Megabit* por segundo, unidade de transmissão de dados via rede

FDA - *Food and Drug Administration* - é o órgão governamental dos Estados Unidos da América responsável pelo controle dos alimentos (tanto humano como animal), suplementos alimentares, medicamentos (humano e animal), cosméticos, equipamentos médicos, materiais biológicos e produtos derivados do sangue humano.

UE – União Européia

P&B – Preto e Branco



## SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>44</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>27</b>
1.1 OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	28
1.2. JUSTIFICATIVA .....	29
1.3 ADERÊNCIA AO PROGRAMA.....	29
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	30
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>32</b>
2.1 VISUALIZAÇÃO DE IMAGENS RADIOLÓGICAS .....	32
<b>2.1.1 Imagens digitais .....</b>	<b>32</b>
<b>2.1.2 Imagens radiológicas .....</b>	<b>33</b>
<b>2.1.3 P.A.C.S. - <i>Picture Archiving and Communication System</i> .....</b>	<b>36</b>
<b>2.1.4 M.P.R. – <i>Multiplanar Reconstruction</i> .....</b>	<b>39</b>
<b>2.1.5 Aplicativos para visualização de imagens radiológicas .....</b>	<b>41</b>
2.2. DESIGN E PROJETO DE INTERFACES .....	44
<b>2.2.1 Design .....</b>	<b>44</b>
<b>2.2.2 <i>Design</i> de interface.....</b>	<b>45</b>
<b>2.2.3 <i>Design</i> de interface e usabilidade .....</b>	<b>46</b>
2.3 ERGONOMIA E O PROJETO DE INTERFACES .....	49
<b>2.3.1 Ergonomia .....</b>	<b>50</b>
<b>2.3.2 Ergonomia e usabilidade.....</b>	<b>51</b>
2.4 O PERFIL DO MÉDICO RADIOLOGISTA NO BRASIL .....	53
2.5 AMBIENTE DE TRABALHO E MATERIAIS DE APOIO .....	54
<b>2.5.1 Ambiente de trabalho .....</b>	<b>54</b>
<b>2.5.2 Ferramentas de trabalho.....</b>	<b>55</b>
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>59</b>
3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA .....	59
3.2 SELEÇÃO DOS SISTEMAS PARA VISUALIZAÇÃO DE IMAGENS RADIOLÓGICAS A SEREM ANALISADOS.....	59
3.3 COLETA DE DADOS .....	64

<b>3.3.1 Testes e avaliações de interfaces .....</b>	<b>64</b>
3.3.1.2 Processo de avaliação .....	66
<b>3.3.2 Entrevistas .....</b>	<b>69</b>
3.3.2.1 Processo de entrevistas .....	72
<b>3.3.3 Análise de dados.....</b>	<b>74</b>
<b>4 RESULTADOS E ANÁLISES .....</b>	<b>77</b>
<b>4.1 IMPRESSÕES SOBRE OS SOFTWARES.....</b>	<b>77</b>
<b>4.1.1 Arya .....</b>	<b>77</b>
<b>4.1.2 Osirix.....</b>	<b>79</b>
<b>4.1.3 IQ-View.....</b>	<b>80</b>
<b>4.2 TRIANGULAÇÃO ENTRE AVALIAÇÕES E ENTREVISTAS.....</b>	<b>81</b>
<b>4.2.1 Presteza.....</b>	<b>81</b>
<b>4.2.2 Agrupamento por localização .....</b>	<b>83</b>
<b>4.2.3 Agrupamento por formato .....</b>	<b>85</b>
<b>4.2.4 Feedback.....</b>	<b>86</b>
<b>4.2.5 Legibilidade .....</b>	<b>87</b>
<b>4.2.6 Concisão.....</b>	<b>89</b>
<b>4.2.7 Ações mínimas.....</b>	<b>90</b>
<b>4.2.8 Densidade informacional.....</b>	<b>90</b>
<b>4.2.9 Ações explícitas .....</b>	<b>91</b>
<b>4.2.10 Controle do usuário .....</b>	<b>91</b>
<b>4.2.11 Flexibilidade .....</b>	<b>91</b>
<b>4.2.12 Experiência do usuário.....</b>	<b>92</b>
<b>4.2.13 Proteção contra erros .....</b>	<b>93</b>
<b>4.2.14 Mensagem de erro.....</b>	<b>94</b>
<b>4.2.15 Correção de erros.....</b>	<b>95</b>
<b>4.2.16 Consistência.....</b>	<b>96</b>
<b>4.2.17 Significados.....</b>	<b>97</b>
<b>4.2.18 Compatibilidade.....</b>	<b>98</b>
<b>4.2.19 Outras questões abordadas nas entrevistas .....</b>	<b>100</b>
4.2.19.1 Eficaz ou eficiente .....	100

4.2.19.2 A questão do ‘Status’ .....	101
4.2.19.3 Ambiente de trabalho.....	102
4.2.19.4 Outros fatores de fadiga.....	103
4.2.19.4 Pontos positivos e negativos dos aplicativos .....	103
4.3 VISÃO GERAL COM O USO DO CURTIGRAMA.....	104
4.4 DIRETRIZES PARA O DESIGN DE INTERFACES PARA SOFTWARES DE VISUALIZAÇÃO DE IMAGENS DICOM.....	109
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>112</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>114</b>
<b>APÊNDICE A – Avaliação dos softwares .....</b>	<b>120</b>
<b>APÊNDICE B – Roteiro de entrevista .....</b>	<b>122</b>
<b>APÊNDICE C – Autorizações de entrevista.....</b>	<b>124</b>
<b>APÊNDICE D – Transcrição das entrevistas .....</b>	<b>138</b>
<b>ANEXO A – Ferramenta ErgoList.....</b>	<b>168</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico tem influenciado diversas práticas e atividades na sociedade. Desde a invenção da máquina até os dias atuais, utensílios e instrumentos são desenvolvidos para auxiliar e até substituir o homem em alguns trabalhos com a intenção de diminuir a exposição deste ao perigo ou simplesmente para aumentar a produção. Assim nasceram novos e vastos nichos de estudos no que se refere à adaptação desta tecnologia ao homem, como questões ligadas à ergonomia, interfaces etc.

Com o advento da computação, novas demandas apareceram. Os ambientes hipermediáticos surgiram como alternativas não somente para o acesso à informação, mas também, como um veículo de interação com os sistemas computacionais. Como consequência, diversas foram as áreas beneficiadas. Uma delas foi a medicina.

Na história da medicina moderna, um dos grandes marcos foi a descoberta do raio X, publicado (Figura 1) em novembro de 1895 pelo físico alemão Wilhelm Röntgen (MARTINS, 1998). A partir de então, desenvolveram-se diversas técnicas e tecnologias de captura de imagem do corpo que auxiliam médicos a descobrir doenças e outras inconformidades, sem a necessidade de métodos invasivos.

Figura 1: Uma das primeiras imagens produzidas com a utilização dos raios X



Fonte: CHASSOT, 1995.

Em 1972, a Tomografia Computadorizada foi apresentada por Hounsfield (DUTRA, 2009). Como suporte para as imagens capturadas, utilizavam-se filmes radiológicos, contudo, a tecnologia utilizada nesses aparelhos evoluiu e migrou para a captação de imagens digitais. Essa evolução, impulsionada pela área da informática, levou ao desenvolvimento de uma nova geração de máquinas, aumentando o número de tomadas capturadas, diminuindo o tempo no qual os exames estão disponíveis e, conseqüentemente, auxiliando os médicos a realizarem diagnósticos mais rápidos.

Uma das motivações pessoais desta pesquisa vem do fato de o autor ter atuado, entre 2008 e 2010, em uma empresa que desenvolve *softwares* voltados para a área radiológica. Neste período, trabalhando diretamente com as interfaces desenvolvidas, o contato com diversas ferramentas disponíveis no mercado gerou uma inquietação relativa a problemas observados nestas interfaces, despertando o interesse em realizar um estudo direcionado aos aplicativos ofertados para os profissionais dessa área.

É neste cenário que esta pesquisa se foca, analisando as interfaces gráficas de aplicações desenvolvidas para a visualização de imagens radiológicas<sup>1</sup>, tendo em vista que, devido ao pouco tempo de existência destas ferramentas, um olhar mais apurado com foco em *design* e ergonomia pode apontar direções para adequações.

Urtiga (2008, p.2) afirma que “[...] no âmbito da Informática Médica, a inserção de técnicas para um projeto da interação que objetive garantir usabilidade, têm sido pouco discutida, estudada e implementada, sobretudo no Brasil”. A autora ressalta também, que essas ferramentas têm sido desenvolvidas pensando mais em sua estrutura e funcionamento, e que uma interface mal projetada afeta não somente a produção do trabalho do médico, mas também o seu relacionamento com o paciente. Por serem extremamente complexas e sofrerem inúmeras modificações e melhorias, tais ferramentas tornaram-se pesadas do ponto de vista semântico.

## 1.1 OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS

---

<sup>1</sup> Com o intuito de se evitar dúvidas, será utilizado o termo “imagens radiológicas” ou “imagens DICOM” para denominar as imagens armazenadas e gerenciadas dentro de um servidor e que sejam no padrão DICOM.

A questão de pesquisa deste trabalho é: que elementos identificados como frágeis nas interfaces gráficas dos visualizadores de imagens radiológicas podem ser melhorados? Sendo assim, tem-se como objetivo, a partir dos elementos identificados, propor diretrizes com potencial para auxiliar desenvolvedores e designers a projetar interfaces melhor adaptadas às necessidades dos radiologistas.

Como objetivos específicos, este trabalho pretende:

- A partir da análise de características de diversos *softwares* para visualização de imagens radiológicas disponíveis no mercado, selecionar três deles para serem analisados;
- Coletar percepções a respeito dos *softwares* selecionados, a partir de entrevistas com profissionais da área radiológica;
- Avaliar as interfaces selecionadas;
- Analisar qualitativamente as informações coletadas e propor diretrizes para auxiliar no projeto de interfaces melhor adaptadas ao trabalho dos médicos radiologistas.

## 1.2. JUSTIFICATIVA

Este trabalho tem como foco as interfaces gráficas dos visualizadores de imagens médicas digitais tendo em vista que diversas delas apresentam deficiências dos pontos de vista ergonômico, de usabilidade e de *design*. Uma análise baseada nesses aspectos se faz importante. Seus resultados oferecem elementos com potencial para gerar uma melhora na qualidade gráfica e ergonômica das ferramentas utilizadas por aqueles que cuidam da saúde da população e, conseqüentemente, promover uma melhora na qualidade do ambiente de trabalho destes profissionais.

Esta pesquisa lança um olhar sobre um objeto pouco explorado no âmbito do *design*, posto que na esfera acadêmica se encontram quantidades mais representativas de estudos relacionados a sistemas educacionais. Espera-se, desta forma, instigar o início de outras pesquisas direcionadas para este campo.

## 1.3 ADERÊNCIA AO PROGRAMA

Na visão de Ulbricht (2008), para o desenvolvimento de ambientes hipermediáticos, devido à quantidade de recursos e informações, diversos são os atores atuantes no processo do projeto. Dentre estes, a autora aponta os designers da informação e de interface.

Estes atores interagem de forma colaborativa segundo o que a autora chama de ‘fator Gerador’.

Há sempre um fato gerador a determinar a produção de um hipermídia. Esse fato gerador é constituído de uma manifesta intenção que se apoia no tripé composto do objetivo a ser alcançado (para que), do conteúdo a ser veiculado (o que) e um público a ser atingido (quem). Por trás desse tripé normalmente está uma instituição de ensino, uma empresa privada, um órgão público, uma entidade social, etc. que contrata uma equipe para a sua materialização. É onde se inicia o processo e é a partir daí, que a composição da equipe por competências individuais acontece (ULBRICHT, 2008, p. 3).

Segundo Benyon (2011), o design é um processo criativo que se preocupa em produzir algo novo e consiste em uma atividade social com consequências sociais. Aliando-se o fato de os sistemas computacionais estarem em evidência na era moderna a conhecimentos de ergonomia, o *designer* trabalha para tentar garantir qualidade de vida àqueles que utilizam tais sistemas em seu dia-a-dia.

O design de interface preocupa-se em criar uma experiência que permite às pessoas utilizarem, da melhor forma possível, o sistema que é objeto do design (BENYON, 2011, p. 213).

O autor defende ainda que para trabalhar no design de interface os projetistas precisam ter conhecimentos referentes ao design gráfico, como forma, tamanho, cor, orientação e textura.

Considerando-se que os visualizadores de imagens DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) são sistemas hipermídia formulados especificamente para a área médica e como tal, necessitam de um estudo de projeto com a atuação de profissionais da área do design, pode-se perceber que há aderência do tema de pesquisa ao programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 1 contextualiza o objeto desta pesquisa e apresenta os objetivos, a organização e a justificativa do trabalho.

No Capítulo 2 é apresentado o referencial teórico, no qual expõem-se informações a respeito de imagens, imagens radiológicas, aplicações para visualização e edição de imagens DICOM, design de interfaces, ergonomia, informações sobre o perfil do médico radiologista no Brasil, seu ambiente e ferramentas de trabalho.

A metodologia e as técnicas utilizadas para a coleta de dados são descritas no Capítulo 3.

Os dados coletados e a análise dos mesmos são expostos nos Capítulos 4, onde serão apresentadas também, as diretrizes propostas com base nessa pesquisa.

No Capítulo 5, finalizando, é realizado o fechamento, juntamente com uma reflexão final e o apontamento de possibilidades para trabalhos futuros.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, apresentam-se os principais conteúdos sobre a radiologia que fundamentam o produto final desta pesquisa. Para tal, serão abordados conceitos sobre imagens, imagens digitais, passando para imagens radiológicas e o padrão DICOM, suas características e usos. Após a exposição deste conteúdo, será apresentado o que é um visualizador de imagens DICOM, bem como alguns exemplos desses aplicativos.

Na sequência, serão apresentados conceitos e fundamentos referentes ao *design*, usabilidade e ergonomia pertinentes ao campo de projeto de interfaces gráficas.

### 2.1 VISUALIZAÇÃO DE IMAGENS RADIOLÓGICAS

A imagem é resultado da captação física da luz, o processo de reflexão e refração da mesma, captada pelos nossos olhos e decodificada pelo cérebro. Gomes e Velho (1994, p.131) dizem que “a imagem é o resultado de estímulos luminosos produzidos por um suporte bidimensional”. Seria então, esta a percepção física, seja através de algum suporte físico, como a fotografia, seja pela simples captação da luz pela retina do olho humano. Já Gonzales e WOODS (2000, p.1), dizem que “as imagens que as pessoas percebem em atividades visuais corriqueiras consistem de luz refletida dos objetos”. Desta forma, para fins desta pesquisa, vamos tomar como imagens aquelas apresentadas e percebidas com base em um suporte bidimensional, captada através de um aparelho específico (câmera, scanner) e apresentado em um veículo bidimensional (papel fotográfico, por exemplo), deixando de lado, conceitos relacionados ao campo da semiótica, a qual trata da imagem como uma informação construída na mente.

#### 2.1.1 Imagens digitais

Por muito tempo, desde a criação da fotografia, utilizava-se o papel como suporte de apresentação/reprodução de imagens. O primeiro sistema de processamento digital de imagens (GONZALES, 2000) foi desenvolvido no início da década de 1920. Este era capaz de capturar, codificar, transmitir via cabo e decodificar as informações visuais digitalizadas.

A tecnologia evoluiu e atualmente, devido à proliferação das câmeras digitais, as imagens digitais fazem parte da vida de parte da

sociedade. De posse de um computador (*desktop* ou portátil), um *tablet* ou até mesmo um celular, pode-se acessar essas imagens sem a necessidade de impressão em um suporte físico.

Por imagem digital, Machado (2002, p. 22) entende como “[...] sendo uma matriz cujos índices de linhas e de colunas identificam um ponto na imagem”. Esse ponto também é conhecido por *Pixel*. Para Gomes e Velho (1994, p.137), “os elementos da imagem digital consistem, essencialmente, das coordenadas dos pixels, e da informação de cor de cada *pixel*”. Segundo Machado (2002), o *pixel* tem informações como 0 e 1 no caso de imagens branco e preto (respectivamente), níveis de cinza ou ainda, para imagens de alta resolução, podem conter 8, 16 ou 24 *bits* por *pixel*. Com isso, podem-se representar milhões de cores.

### 2.1.2 Imagens radiológicas

Como já citado na introdução, o raio X é utilizado principalmente na área da medicina radiológica. Para a formação de imagens médicas, os raios X são gerados utilizando-se um tubo de vácuo com um catodo e um anodo. O catodo é aquecido liberando assim os eletros em alta velocidade na direção do anodo positivamente carregado. Ao atingir o núcleo, a energia é liberada em forma de radiação X (GONZALES, 2010). Ao incidir no corpo do paciente, essa energia atravessa, perde força ou é absorvida dependendo da densidade do local onde ela está passando e a imagem é resultante da energia que atinge o filme, assim como uma foto é resultante da luz que atinge o filme fotográfico.

Gonzales (2010) diz que na radiologia digital, as imagens são obtidas mediante dois métodos:

- (1) Pela digitalização de filmes radiográficos; ou
- (2) fazendo com que os raios X que atravessam um paciente atinjam diretamente dispositivos (como uma tela fluorescente) que convertem raios X em luz. O sinal luminoso é, por sua vez, captado por um sistema de digitalização sensível à luz.

Já Timóteo (2012, p. 7), apresenta imagem digital na área da radiologia como:

As imagens digitais, presentes hoje em dia na

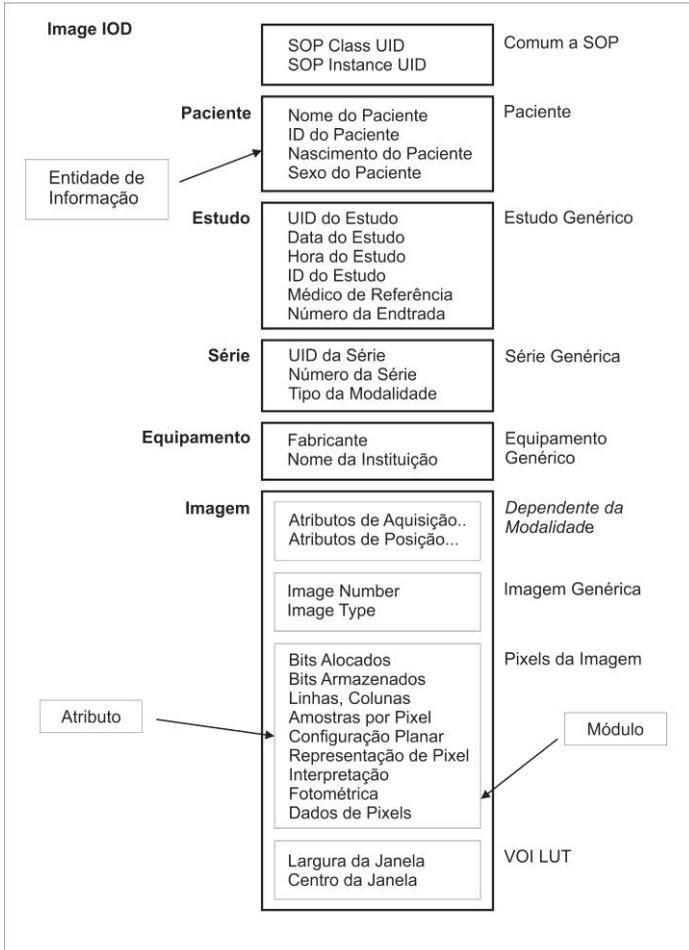
tecnologia radiológica, são a representação das intensidades de radiação X transmitidas através do paciente. Estas imagens são visualizadas num monitor de computador. Cada imagem digital é bidimensional e é formada por uma matriz de elementos fotográficos chamados *pixels*. Na imagem de diagnóstico, cada *pixel* representa uma porção extremamente pequena da informação original.

Diversos foram os aparelhos desenvolvidos para a utilização desta tecnologia. Porém, de início, cada empresa utilizou padrões próprios para gravação/armazenamento das imagens geradas por seus equipamentos originando assim, diversas incompatibilidades entre os sistemas das instituições/clínicas/hospitais com tais aparelhos.

Nascido da evolução de uma primeira tentativa de criar um padrão de estrutura de imagens e *hardware* para a área radiológica, o padrão DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*) foi publicado entre 1992 e 1993. Esse padrão foi projetado para ser integrado aos PACS (*Picture Archiving and Communication System* – Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens) já existentes, mediante a utilização de redes. Ele define regras de estrutura (Figura 2) para que imagens médicas e informações associadas a elas sejam trocadas entre aparelhos de aquisição e os sistemas de gerenciamento das instituições (PACS e HIS – *Hospital Information System* ou Sistema de Informações Hospitalares).

Sua abrangência em PACS vai desde a codificação dos dados das imagens e informações associadas, passando pela definição de diversas classes de serviços, como armazenamento, recuperação, pesquisa e impressão de imagens, formatos utilizados no armazenamento das imagens em meios removíveis, processos de negociação de associações para a transmissão dos dados das imagens através de redes, etc. (DELLANI, 2001, p.3).

Figura 2: Exemplo de estrutura de imagem DICOM



Fonte: disponível em DELLANI (2001, p. 26).

Essa estrutura que também garante a utilização de diversos recursos como a associação de arquivos comuns a um mesmo exame, a impressão em impressoras DICOM (filme radiológico) e a reconstrução multiplanar (MPR - Reconstrução Multi-planar) na qual se obtém

informações no espaço tridimensional de uma inconformidade a ser estudada.

As imagens resultantes da aquisição possuem diferentes características dependendo da modalidade, por exemplo, a resolução.

As imagens podem ser programadas para serem exibidas, não só similarmente, mas a forma de como irão aparecer nos monitores, se as imagens e os valores de interesse forem direccionados como *presentation values (p-values)* (TIMOTEO, 2012, p. 7).

Dentro do PACS, o ciclo de vida das imagens dos exames inicia-se quando os dados do paciente e do exame são inseridos no RIS/HIS (HIS – *Hospital Information System/Radiology Information System*). De lá, quando há integração com a máquina de captura, os dados são puxados no console do tomógrafo ou digitados novamente para que o exame possa ser realizado. Após a tomada das imagens, o sistema integra as informações anteriormente citadas às imagens adquiridas e registra a entrada de um exame no PACS, que o adiciona à lista de trabalho para realização do laudo. Dentro da instituição, diversas estações de trabalho estão conectadas ao PACS e, através delas, utilizando-se de ferramentas específicas para visualização dos exames, os médicos radiologistas acessam as informações e realizam os laudos que, posteriormente, são enviados para a digitação, retornam a eles para revisão e, por fim, são liberados. Após a liberação, o laudo é impresso e, se a instituição tiver um sistema *filmeless*, normalmente é gravado um CD, em que constará o laudo e as imagens, e que será entregue ao paciente e ao médico requisitante.

Para garantir os recursos descritos acima, diversas empresas desenvolveram aplicativos responsáveis pela leitura dos arquivos DICOM e trabalharam de forma a oferecer ferramentas sofisticadas e estruturas complexas para apoio ao processo de laudo realizado pelo médico radiologista. Algumas dessas opções serão apresentadas e estudadas mais à diante.

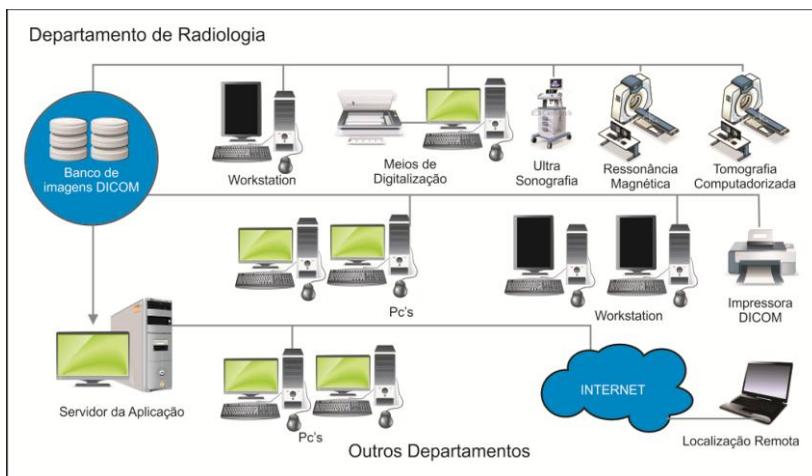
### **2.1.3 P.A.C.S. - *Picture Archiving and Communication System***

Devido ao grande número de imagens capturadas por exame nos novos aparelhos de tomografia e ressonância magnética, houve a

necessidade da criação de todo um sistema para gerenciamento e armazenamento deste material.

Desta forma, foi desenvolvido o PACS, (*Picture Archiving and Communication System* – Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens) (AZEVEDO-MARQUES et al, 2005). Seu conceito, definido por um consórcio integrado pela *American National Association of Electric Machines* (NEMA), *Radiology Society of North America* (RSNA) e um conjunto de empresas e universidades dos Estados Unidos da América (AZEVEDO-MARQUES et al, 2005), refere-se a redes de computadores e aparelhos responsáveis pela digitalização/captação, armazenamento, pós-processamento e distribuição das imagens radiológicas (Figura 3).

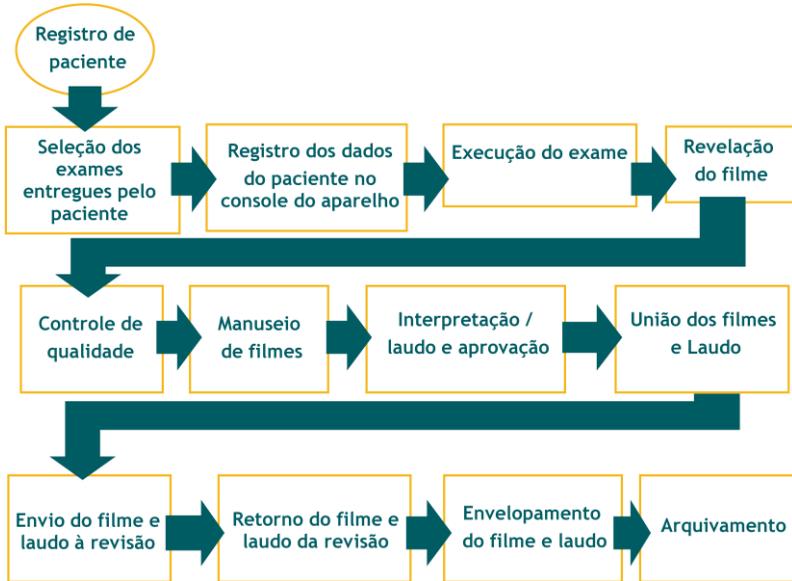
Figura 3: Um PACS com seus principais componentes



Fonte: imagem reconstruída a partir da original, disponível em NOBRE (2004, p.14).

Uma instituição que não conta com um sistema de PACS vê-se envolvida por um fluxo de trabalho extenso além da demanda maior de tempo, conforme apresentado na Figura 4.

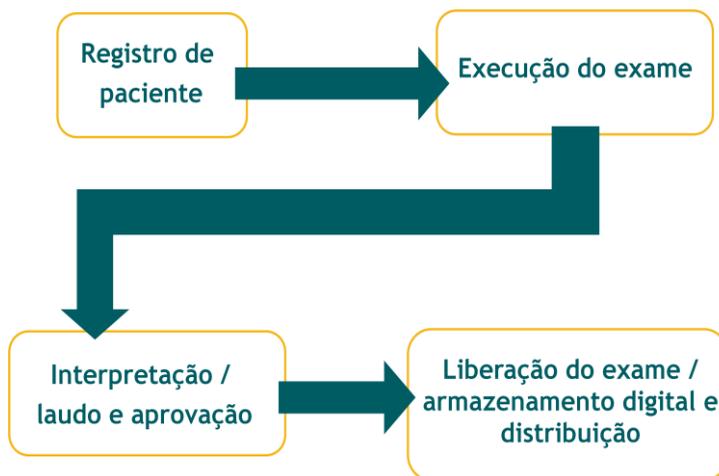
Figura 4: Organograma do fluxo de trabalho de uma instituição sem o recurso do PACS



Fonte: acervo do autor

Já, em uma instituição que tenha o recurso de um PACS instalado e configurado, recebendo informações dos aparelhos e do RIS/HIS, o fluxo de trabalho é simplificado e ágil, demandando menos tempo para completar o ciclo do exame, conforme apresentado na Figura 5.

Figura 5: Organograma do fluxo de trabalho de uma clínica com o recurso do PACS

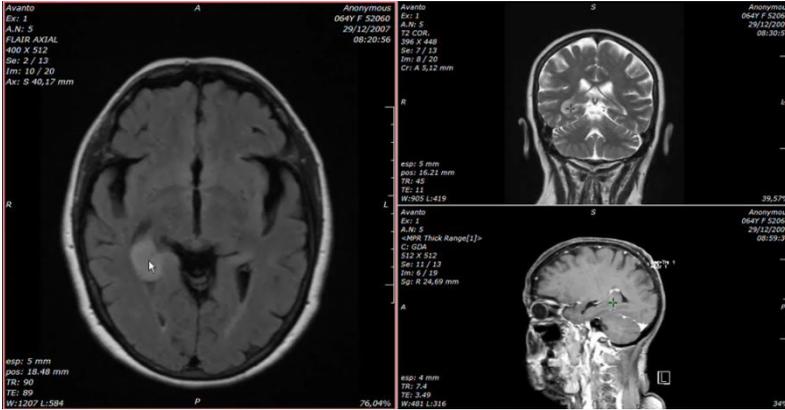


Fonte: acervo do autor

#### 2.1.4 M.P.R. – *Multiplanar Reconstruction*

Conforme apresentado na seção anterior, um dos recursos muito utilizados com base nas imagens DICOM é a reconstrução multiplanar – MPR. Refere-se à ‘reconstrução’ do corpo capturado através de uma máquina de tomografia ou ressonância, utilizando-se, para isso, o processo de ‘empilhamento’ das imagens obtidas e mediante a interpolação das informações contidas nelas. Após esse processo, é possível criar novas tomadas em diversos ângulos (Figura 6), possibilitando, assim, um estudo mais aprofundado de uma inconformidade observada pelo médico, bem como criar uma representação ‘aproximada’ da fisiologia do paciente, referente à parte do corpo fotografado no exame.

Figura 6 – Exemplo de MPR – do lado esquerdo, a imagem original; e, do lado direito, as novas imagens geradas.



Fonte: acervo do autor

Com a utilização deste processo, também é possível a reconstrução virtual de toda a fisiologia do corpo do paciente, desde os tecidos capilares até os vasos sanguíneos e os tecidos ósseos (Figura 7). Este recurso facilita também, o planejamento de cirurgias e outras possíveis intervenções, tendo em vista que se consegue definir a localização exata da lesão.

Figura 7 – Reconstrução 3D – Fratura de tibia com apresentação dos tecidos moles



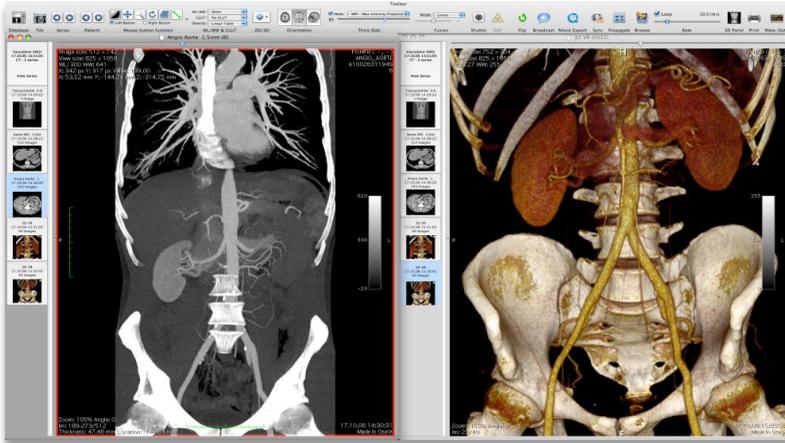
Fonte: [http://claudiosouzadotorg.files.wordpress.com/2012/09/imagens-processadas\\_0003.jpg](http://claudiosouzadotorg.files.wordpress.com/2012/09/imagens-processadas_0003.jpg)

### 2.1.5 Aplicativos para visualização de imagens radiológicas

Os visualizadores de imagens DICOM são ferramentas específicas para visualização e manipulação desse tipo de arquivo e, que possuem conexão com um servidor de PACS. No mercado existem diversas opções disponíveis entre gratuitas e pagas.

Dentre as possibilidades reconhecidas pelo mercado, está o aplicativo gratuito para computadores e dispositivos móveis Apple, Osirix (Figura 8).

Figura 8 - Aplicativo Osirix para computadores Apple



Fonte: <http://www.osirix-viewer.com/Snapshots.html>

No que se refere a *softwares* proprietários, algumas empresas brasileiras são reconhecidas por suas tecnologias nacionais. Dentre elas, Pixon (Figura 9) e Epeople (Figura 10) figuram como as principais concorrentes nacionais frente às empresas estrangeiras.

Figura 9: Aplicativo da empresa Pixon Medical Systems



Fonte: <http://www.pixon.com.br/produtos/pacs/pacs-arya>

Figura 10: Aplicativo da empresa Epeople Soluções Tecnológicas



Fonte:

[http://www.epeople.com.br/joomla/index.php?option=com\\_content&view=article&id=68&Itemid=83](http://www.epeople.com.br/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=68&Itemid=83)

Referente à *softwares* livres, Barra (2010) realizou um estudo a respeito de visualizadores gratuitos que são oferecidos no mercado no qual buscava aqueles que poderiam ser utilizados como clientes PACS e a viabilidade para uso em computadores pessoais. O autor descreve que da busca realizada utilizando a ferramenta Google e pesquisas em sites especializados da área, revelaram cerca de 70 opções dos quais, 11 se enquadravam como clientes PACS. No trabalho, é realizada uma avaliação mais aprofundada de seis exemplares dos onze encontrados.

Avaliamos algumas funções que julgamos mais essenciais na prática diária do radiologista, baseando-se no que necessitamos e utilizamos em nossos serviços. Estas são: capacidade de realizar reconstruções multiplanares (MPR); reconstruções por projeção de intensidade máxima (MIP); renderizações volumétricas (VR) e fusão de imagens; sincronizar diferentes séries de imagens e mostrar linhas de referência; possibilidade de adicionar comentários no exame; mostrar as imagens de forma sequencial (cine); trabalhar com múltiplos monitores; funcionar como servidor PACS; gerar CDs com imagens em DICOM; tornar os dados dos exames anônimos; exportar

imagens em JPG, BMP e DICOM e a compatibilidade com o Windows 7 (BARRA 2010, p. 314).

Como resultado do estudo, o autor afirma que nenhuma das opções é completa, mas, é possível utilizá-las como saídas gratuitas, destacando algumas opções: Onis, Synedra e ClearCanvas. Ele indica, inclusive, o programa Cyclops Medical Station, desenvolvido pela UFSC como sendo uma poderosa ferramenta que, contudo, não se encontra mais disponível na *internet*.

## 2.2. DESIGN E PROJETO DE INTERFACES

Neste capítulo serão apresentadas algumas questões referentes ao *design* e ao projeto de interfaces com o objetivo de deixar claro alguns conceitos e direcionar o entendimento do assunto.

### 2.2.1 Design

Flores (2004) apontou que o Design como atividade multidisciplinar, divide-se em dois campos, sendo estes Projeto de Produto (PP) e a Programação visual (PV), também conhecidos respectivamente como Desenho de Produto e Design Gráfico. Contudo, atualmente pode-se dizer que estas duas são as áreas macro e que cada uma delas vem se ramificando cada vez mais em diversas especialidades.

Para esta pesquisa, o enfoque está direcionado no âmbito do Design Gráfico. Segundo Villas Boas:

Design gráfico é a área de conhecimento e a prática profissional específica que trata de organização formal de elementos visuais – tanto textuais quanto não textuais – que compõem peças gráficas feitas para reprodução, que são reproduzíveis e que tem como objetivo expressamente comunicacional. (ou seja, foi feito para comunicar, não comunica por acaso ou porque tudo comunica, mas porque esse é o objetivo fundamental). (VILLAS BOAS, 1999, p. 17).

Flores (2004) expõe a ideia de que o Design Gráfico não é uma atividade isolada, pois, para poder desenvolver seus trabalhos o profissional leva em consideração diversas teorias e estudos. Podem-se cita a teoria da luz e cor, teoria da forma, metodologia de projeto, estudos socioeconômicos, teorias sobre ergonomia, dentre outros.

Dentre muitos dos trabalhos do profissional desta área, podemos ressaltar os projetos gráficos editoriais, tipografia, projetos de sinalização, embalagens, materiais promocionais, identidades corporativas, interfaces gráficas, dentre outros.

Esta pesquisa especificamente leva em consideração teorias e estudos relevantes para o projeto de interfaces gráficas.

### **2.2.2 Design de interface**

O *design* de interfaces é um assunto que está em constante evidência em diversos estudos, principalmente acadêmicos. A definição de interfaces segundo Levy:

[...] é uma superfície de contato, de tradução, de articulação entre dois espaços, duas espécies, duas ordens de realidade diferentes: de um código para outro, do analógico para o digital, do mecânico para o humano... Tudo aquilo que é tradução, transformação, passagem, é da ordem da interface (LÉVY, 1993, p. 181).

Já Banyon (2011, p.6) afirma que “a interface para um sistema interativo são todas as peças do sistema com as quais as pessoas tem contato, física, perceptiva ou conceitualmente”.

Para Batista (2003), no âmbito da informática, a interface objetiva apresentar dados, informações, controles e comandos, bem como solicitar a entrada dos mesmos e apoiar o usuário. A autora ainda nos apresenta a função da interface em sistemas interativos, como sendo a de “[...] traduzir ações do usuário em pedidos de processamento (funcionalidades), refletir e mostrar os resultados de forma adequada e coordenar a interação” (BATISTA, 2003 pag.24).

Os estudos realizados estão principalmente focados no que diz respeito à ergonomia e usabilidade das interfaces, direcionados para sites e hipermídias educativas e são pautados em ferramentas e teorias desenvolvidas no início da era digital e que, todavia mantêm-se atuais.

Entretanto, diversas ferramentas acabam ficando de fora destes estudos. Na área da medicina, diversos aplicativos são desenvolvidos para auxiliar no trabalho de diferentes profissionais. No campo da radiologia, uma gama de *softwares* é responsável pelo gerenciamento de imagens digitais de exames, adquiridos através de equipamentos modernos ou sistemas que adaptam os mais antigos. Conectado a esse sistema (PACS) o radiologista utiliza um visualizador de imagens DICOM para ter acesso aos exames dos pacientes e através delas, fazer o diagnóstico de possíveis doenças.

Neste campo de trabalho, problemas de estrutura e falhas de design podem gerar transtornos ao usuário, podendo até inviabilizar a execução de uma tarefa. Para evitar essas falhas, faz-se necessários estudos a respeito de usabilidade e ergonomia.

As pesquisas referentes à usabilidade e ergonomia estão embasadas no conhecimento específico do usuário, o que leva a uma variedade de possibilidades de desenvolvimento e estudos devido às diferenças entre estes públicos.

Um dos primeiros passos durante a fase de concepção da interface, é a coleta de dados e análise minuciosa do perfil do usuário, para conhecer e prognosticar como ele reage aos diferentes estímulos, qual o nível de experiência (novato ou experiente); desta forma, torna-se possível definir o modo claro, simples, rápido e fácil para o usuário interagir (BATISTA, 2003 pag.27).

Em uma buscas realizadas em acervos científicos, pouco foi encontrado no que se refere a estudos destes aplicativos e suas interfaces o que viabiliza ainda mais a proposta da presente pesquisa.

### **2.2.3 Design de interface e usabilidade**

O ser humano é profundamente visual e conceitual. Dondis (2003) aponta, em seus estudos, que, desde nossa primeira experiência no mundo, organizamos toda nossa vida (preferências, prazeres e temores) de acordo com aquilo que vemos ou queremos ver.

Ver é uma experiência direta, e a utilização de dados visuais para transmitir informações representa a máxima aproximação que podemos

obter com relação à verdadeira natureza da realidade (DONDIS, 2003, p. 7).

Segundo Munari (1997, p. 69), “a comunicação visual ocorre por meio de mensagens visuais que fazem parte da grande família de mensagens que atingem os nossos sentidos”. Ainda segundo o autor, se quisermos estudar a comunicação visual, faz-se necessário examinar seus componentes, dividindo a mensagem em duas partes: a informação propriamente dita e o suporte visual, que “é o conjunto de elementos que tornam visíveis a mensagem, todas aquelas partes que devem ser consideradas e aprofundadas para poderem ser utilizadas com a máxima coerência em relação à informação” (p.69). O *Design Gráfico* trabalha muito nesse âmbito, lidando com as mensagens, de forma a codificá-las para o entendimento do público, sem a necessidade ou com pouco uso da palavra escrita.

Dondis (2003) afirma que a linguagem é um recurso de comunicação próprio do ser humano, evoluindo de diversas formas até encontrar a capacidade de leitura e escrita. Essa evolução, ainda de acordo com a autora, deve ocorrer também no desenho e no planejamento de objetos visuais, da fabricação de ferramentas a símbolos. Nesse sentido, denota-se a necessidade de conhecer e estudar os elementos fundamentais do design (cor, linha, forma, contraste, equilíbrio, movimento etc.) e quais conceitos e sentimentos eles provocam nos seres humanos.

Portanto, trabalhar somente com esses elementos não se faz suficiente. Segundo Niemeyer (2007), um produto vai além das funções práticas, estéticas e de uso. Não é apenas matéria, forma e emprego. Ele possui também uma função comunicativa. “Desse modo, o produto de *design* é tratado como portador de representações, participante de um processo de comunicação” (NIEMEYER, 2007, p. 19). A ideia é que um projeto bem estruturado é muito mais que eficaz, é eficiente.

Contudo, para o sucesso de um projeto, é importante que se leve em consideração o usuário final, bem como o ambiente onde este se encontra inserido. Para Niemeyer (2007, p. 22), “além do papel do design na manutenção da produção e da circulação dos produtos e serviços – o seu vetor econômico – é relevante a sua contribuição na elevação da qualidade de vida individual e social: o vetor social do *design*”. Conhecer o cenário político-econômico, as características sociais, culturais e educacionais é essencial para o desenvolvimento de um projeto de *design*.

Em sua interação com os indivíduos entram em ação os filtros que atuam nesse processo: filtros fisiológicos (acuidade de percepção),

filtros culturais (ambiente, experiência individual) e emocionais (atenção, motivação). A percepção do produto dependerá do julgamento a que for submetido. Daí, face a sua estrutura mental, o indivíduo reage ou responde a esse produto (NIEMEYER, 2007, p. 27).

Sendo assim, pode-se perceber que o processo de desenvolvimento de uma interface não é simples. Diversos estudiosos defendem a ideia da necessidade de profissionais de diferentes áreas para que se atinja um bom resultado. Atualmente, também é bastante defendida a inclusão do usuário no processo, para que ele possa apresentar suas reais necessidades e avaliar as propostas apresentadas pelos projetistas.

No caso dos visualizadores de imagens radiológicas, a complexidade da ferramenta e os recursos ofertados requerem grande atenção dos projetistas. As representações gráficas precisam estar bem estruturadas e apresentar a informação de forma simples e direta. A falta dessas características pode gerar a necessidade de ‘caça’ da informação à qual se busca, gerando sobrecarga cognitiva e perda de tempo. A alocação dessas representações também é um fator importante.

Uma das técnicas utilizadas no *design* é a de agrupamento de informação similar ou correlacionada. Scott (1951) afirma que agrupamentos de elementos são realizados através da semelhança, quando percebemos qualquer semelhança dos elementos, por fatores formais, tamanho, posição; fatores tonais, com base em fatores precedentes da experiência (representação, associação e simbolismo). Neste caso, o agrupamento necessário seria referente a fatores precedentes da experiência. Significados parecidos ou que representem ações associadas a uma mesma função, ao serem agrupados, são percebidos e encontrados mais facilmente.

O uso correto das cores na interface também é um fator bastante relevante. Scott (1970) destaca que se faz necessário saber como as cores interagem entre si e o meio onde se encontram. Além disso, ressalta que bons resultados podem ser conseguidos utilizando-se apenas uma cor. Para tal, o uso de diversas tonalidades, bem como de formas distintas, auxiliam na criação de contrastes.

Assim como a forma dos símbolos e as cores utilizadas, deve-se ter cuidado com o uso das fontes. O meio digital propicia inúmeras possibilidades e vai do *designer* estudar a questão a fundo. Uma das grandes questões sobre o uso de fontes em meios digitais é sobre o tipo de fonte: com serifa ou sem serifa. Segundo Radfahrer (1990, p.97), de forma resumida, “serifa é a haste perpendicular que termina os principais traços de algumas letras”. Na leitura de textos impressos,

facilita a leitura, pois aproxima mais as letras. Entretanto, defende-se que nos meios digitais, devido à baixa resolução dos monitores, este recurso na verdade dificulta o reconhecimento das letras e, conseqüentemente, atrapalha a leitura. Sendo assim, indica-se o uso de fontes do tipo não serifadas nos meios digitais, seja em um texto ou em uma interface. A cor aplicada à fonte também é uma questão delicada. Dependendo do seu uso, pode facilitar ou dificultar a leitura, destacar ou chamar a atenção para uma palavra ou texto.

A cor é outro recurso muito importante em um texto. Conforme a sua posição e o contraste com o resto do layout, uma pequena palavra colorida pode chamar mais a atenção que o negrito ou até do que o texto inteiro (RADFAHRER, 1990, p.105).

Outras questões a serem estudadas no uso das fontes:

- Família: uso correto do itálico, negrito, maiúsculas e minúsculas;

- Alinhamento: segundo Funk e Santos (2008), textos justificados (no meio digital) é desconfortável, pois estende a visão. O uso do alinhamento à esquerda produz um bloco que facilitaria a leitura;

- Espaçamento: o espaçamento dos caracteres pode reduzir a velocidade de leitura. “São o equivalente de uma palavra soletrada. Se for usada com minúscula, o efeito é ainda pior, pois seu desenho original não prevê tamanha separação” (RADFAHRER, 1990, p. 107);

## 2.3 ERGONOMIA E O PROJETO DE INTERFACES

Como apresentado na seção 2.2.1, o design de interfaces está cada vez mais em evidência. Um dos estudos que fundamentam o desenvolvimento de projetos nessa área é a ergonomia. Esta trata de estudar o trabalho do homem de maneira a adaptar o ambiente e as ferramentas deste trabalho às necessidades e limitações do corpo humano.

Um problema de usabilidade é observado em determinadas circunstâncias, quando uma característica do sistema interativo (problema de ergonomia) ocasiona a perda de tempo, compromete a qualidade da tarefa ou mesmo inviabiliza sua realização. Como consequência,

ele estará aborrecendo, constringendo ou até traumatizando a pessoa que utiliza o sistema interativo. (CYBIS, 2010, p. 203).

As pesquisas referentes à usabilidade e ergonomia estão embasadas no conhecimento específico do usuário, o que leva a uma variedade de possibilidades de desenvolvimento e estudos devido às diferenças entre estes públicos.

Um dos primeiros passos durante a fase de concepção da interface, é a coleta de dados e análise minuciosa do perfil do usuário, para conhecer e prognosticar como ele reage aos diferentes estímulos, qual o nível de experiência (novato ou experiente); desta forma, torna-se possível definir o modo claro, simples, rápido e fácil para o usuário interagir (BATISTA, 2003 pag.27).

Desta forma, percebe-se que ergonomia e usabilidade praticamente andam juntos quando o assunto é estudos de interfaces.

### **2.3.1 Ergonomia**

Atualmente muitos produtos são apresentados, através de propagandas, como produtos com ergonomia. Isso como se fosse um diferencial competitivo capaz de lhe dar vantagem sobre a concorrência. Contudo, a ergonomia não é uma característica física, por exemplo. É uma disciplina que foi criada a pouco tempo com o intuito de estudar o trabalho do homem de maneira a adaptar o ambiente físico e as ferramentas às necessidades e limitações do corpo humano.

Vidal (1994) nos apresenta o que é ergonomia segundo sua visão:

[...] a Ergonomia é a disciplina que se preocupa com a reestruturação do trabalho, buscando conciliar a atividade produtiva - ditame da subsistência - à vida - ditame da sobrevivência. Nesse sentido ela é uma das disciplinas que estuda as pessoas no trabalho e um referencial conceitual para uma das dimensões da Engenharia, a Engenharia do Trabalho (VIDAL, 1994, p.6).

Um estudo ergonômico não é simples. Por mais que a ergonomia seja uma disciplina autônoma, ela não dispensa o uso de conhecimentos de diversas outras disciplinas, caracterizando-se como multidisciplinar.

A ergonomia não estuda apenas as questões físicas. Ela leva em considerações outros fatores como a cognição. Abrahão afirma que com isso, a ergonomia busca responder à questões relacionadas aos processos mentais nas situações que são envolvidas decisões que levam à ações.

Um dos pontos importantes para a análise do trabalho, na visão do ergonomista, é a compreensão de como as pessoas percebem e agem a partir das informações que captam no ambiente à sua volta (ABRAHÃO et al. 2009, pg. 148).

Ainda segundo o autor, “É a partir dessa compreensão que muitas das tarefas as serem transformadas podem melhorar o conteúdo e as condições de trabalho” (ABRAHÃO et al. 2009, pg. 148).

### **2.3.2 Ergonomia e usabilidade**

Pode-se dizer que a Ergonomia está na origem da Usabilidade, pois ela visa proporcionar eficácia e eficiência, além do bem-estar e saúde do usuário, por meio da adaptação do trabalho ao homem. (CYBIS et al, 2010, p.15)

Com o intuito de favorecer a ergonomia das interfaces e a usabilidade, existem critérios e princípios propostos por diversos autores e instituições (CYBIS, BETIOL & FAUST, 2010). Estes, de forma geral, são aplicáveis a qualquer interface.

Segundo o Anexo D da NBR 9241, o termo usabilidade é empregado para referenciar mais precisamente os atributos de um produto que o tornam mais fácil de usar. Portanto, recomendações relativas a estes atributos aplicadas aos computadores de mão (e nesse contexto, às interfaces dos *softwares* voltados aos mesmos) contribuem para o desenvolvimento de programas que sejam práticos e fáceis em seu manejo.

A parte 11 da norma NBR 9241 trata das orientações sobre a usabilidade dentro dos requisitos ergonômicos para trabalho com computadores.

Apesar do conceito de satisfação do usuário estar presente na ISO 9241:11, tradicionalmente se fala sobre a facilidade de uso, de aprendizado, da eficiência e eficácia do usuário na realização de sua tarefa. Esse conceito de satisfação do usuário pode ser limitado, uma vez que não inclui outros objetivos de projeto como os valores estéticos e emocionais, que podem ter impacto significativo na interação (CYBIS, BETIOL & FAUST, 2010).

Pesquisas realizadas em interfaces de caixas eletrônicos no Japão e Israel, e depois replicadas em outras partes do mundo, comprovam que existe uma correlação direta entre as estéticas dessas interfaces e a usabilidade percebida pelo usuário (KUROSU, 1995 apud CYBIS, BETIOL & FAUST, 2010, p.360). *Layouts* considerados mais bonitos foram percebidos como os mais fáceis de serem utilizados. Tais pesquisas indicam, também, que esses valores exercem influência na avaliação do produto à longo prazo.

Segundo Norman (2004, apud CYBIS, BETIOL & FAUST, 2010), o sistema emocional pode afetar o sistema cognitivo e a maneira pela qual o ser humano soluciona os problemas, influenciando também o processo de formação e armazenamento da memória. Emoções como frustração, raiva e ansiedade durante a utilização de um produto são lembradas com maior facilidade e associadas ao produto no futuro. Esta afirmação corrobora com as informações apresentadas na seção 2.2.3 deste trabalho onde se fala que devemos conhecer não somente o perfil de nosso público alvo, bem como as características socioeconômicas e culturais do ambiente onde o mesmo está inserido.

Uma experiência com boa usabilidade é lembrada de forma geral, mas a experiência com um produto sem usabilidade é lembrada em detalhes (SUTCLIFFE, 2005 apud Cybis, Betiol & Faust, 2010, p.362).

A definição de usabilidade fornecida pela ISO 9241:11 (ausência do desconforto e atitudes positivas para com o uso de um produto), portanto, demonstra-se insuficiente por não contemplar as reações emocionais, sociais, cognitivas e preferenciais.

O conceito de experiência do usuário aparece para preencher a lacuna das relações entre as propriedades funcionais, estéticas e cognitivas de interação com o produto onde todos os aspectos, desde a expectativa de uso até a interação do usuário-final com a empresa, são

considerados. Este foi um dos motivos pelo qual optou-se pela utilização de métodos qualitativos para a realização desta pesquisa.

## 2.4 O PERFIL DO MÉDICO RADIOLOGISTA NO BRASIL

Conforme apontado na seção anterior, um projeto de *Design* passa por diversas fases e para que no final do processo o sucesso seja alcançado, faz-se necessário conhecer o público alvo, aqueles a quem se destina o produto final.

Desta forma, além de conhecimento dos princípios de *design*, sobre imagens digitais, imagens DICOM e produtos existentes no mercado, dados referentes ao público denominado ‘Médicos Radiologistas’ são essenciais.

Em 1999 a Sociedade Brasileira de Pediatria buscou parceria com a Fundação Oswaldo Cruz, através do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Recursos Humanos em Saúde da Escola Nacional de Saúde Pública e desenvolveu um estudo com o objetivo de apontar o perfil dos profissionais da radiologia (ARAUJO, 2010, pg. 51). Essa pesquisa, publicada em 2002, apresenta aspectos sociodemográficos, aspectos da formação e da atualização técnico-científica, mercado de trabalho, dentre outros.

De forma resumida, o estudo define o Médico Radiologista, até aquele período da seguinte forma:

O Brasil conta hoje, com 254.886 médicos em atividade profissional (CFM, 2003). O contingente de radiologistas é da ordem de 5388, o que equivale a 2,1 % do total. A Pesquisa Perfil dos Radiologistas no Brasil (2002), ao traçar o perfil profissional destes especialistas, aponta para um contingente masculino, de uma maneira geral têm idade mediana (menos de 50 anos), casados, brancos e com alta concentração nos grandes centros urbanos (Perfil dos Radiologistas no Brasil 2002).

Dentre as informações mais detalhadas, pertinentes para esta pesquisa, este estudo de 2002 traz:

- 1/3 destes especialistas são paulistas, seguidos de cariocas, mineiros e de gaúchos, ou seja, mais da metade do contingente de radiologistas do país são procedentes de quatro estados.

- a maioria dos radiologistas tem outros médicos na família, sejam irmãos, primos, sendo que 1/3 destes parentes atuam em radiologia. Outro dado é que a maioria se casa com colegas de profissão.

- são pessoas não adeptas à prática esportiva. Quando praticantes, a maioria prefere caminhada. Contudo, para eles é importante tirar férias.

- Os profissionais de radiologia são pessoas com algo nível de escolaridade, sendo que muitos têm mestrado e doutorado, acompanham produções científicas, principalmente revistas nacionais. Porém muitos acompanham também revistas estrangeiras.

- A atuação se dá principalmente em clínicas, policlínicas, ambulatórios e hospitais.

- A carga horária, diferente de outras especialidades, não é extensa. Segundo a regulamentação, esse período é de 8 horas diárias. Porém, são vários os profissionais que realizam jornadas superiores, alguns chegando a passar mais de 12 horas por dia. Mesmo assim, a maioria deles se diz satisfeita com a especialidade escolhida.

- Assim como em outras especialidades médicas, a maioria diz sentir-se desgastado profissionalmente.

- Muitos são sócios de clínicas radiológicas.

- A renda mensal da maioria é considerada alta, podendo passar de dez mil reais, sendo que as regiões com melhores remunerações são as regiões Norte e Sul.

## 2.5 AMBIENTE DE TRABALHO E MATERIAIS DE APOIO

A partir do ponto de vista da ergonomia, o fator ambiente também é capaz de influenciar no trabalho de um profissional. Nesta seção apresentaremos um pouco sobre o ambiente de trabalho de um médico radiologista e sobre os equipamentos por ele utilizados tendo em vista que algumas informações podem influenciar diretamente no projeto de interfaces para computadores. Contudo, um estudo aprofundado não será realizado já que isto expandiria demais a pesquisa e demandaria mais tempo do que o disposto para a realização da mesma.

### 2.5.1 Ambiente de trabalho

Antes de os recursos informatizados chegarem à sala de laudos, o médico dispunha de algumas telas iluminadas, as quais são conhecidas por negatoscópios. Nelas podia-se pendurar as chapas radiológicas que

continham as imagens dos exames realizados, seja em raio X ou outra máquina de captura.

Atualmente, o uso desta ferramenta vem decaindo bastante frente à informatização dos sistemas e à digitalização dos exames, passando a ser tudo acessível via computador e outros suportes (*tablets*, por exemplo). Contudo, o negatoscópio ainda não foi aposentado.

Para que o médico tenha uma boa percepção do que está sendo apresentado no monitor do computador, as salas de laudo possuem baixa ou nenhuma iluminação.

[...] a sala de laudo deve ter pouca iluminação, de preferência um ponto de luz indireta, que possa ser graduada de acordo com a necessidade, para que o excesso de luz não atrapalhe na interpretação das radiografias (INCA, 2007, p.99).

Na maioria das clínicas, a sala de laudos é compartilhada por diversos profissionais que realizam a mesma tarefa, facilitando assim, a interação entre eles para sanar eventuais dúvidas.

### **2.5.2 Ferramentas de trabalho**

Conforme apresentou-se na seção anterior, o uso do negatoscópio vem decaindo dando espaço à computação. Tecnicamente, um computador atual supre facilmente as necessidades básicas para que um médico possa visualizar uma imagem DICOM. Contudo, para práticas mais profissionais e realização de laudos, máquinas mais potentes são necessárias. Isto não vale apenas para a questão de um bom processador, mas também para o uso de placas gráficas específicas e até mesmo, o uso de monitores específicos. A escolha deste equipamento depende muito do fornecedor do sistema de acesso às imagens dos exames e às condições econômicas da clínica.

Contudo, não é só o computador em si que faz diferença. São pedais, gravadores de áudio – existe um aparelho faz a captação de áudio e ao mesmo tempo, já possui os controles do player para facilitar a vida do usuário, que é bastante lembrado pelo nome do aparelho pertencente à Philips: Spech Mike (Figura 11) – dentre outros.

Figura 11: Ferramenta de captação e gravação de voz - Spech Mike



Fonte: [http://www.altoedge.com/dictation/images/speechmike-dictation-recorder-5262\\_hi.jpg](http://www.altoedge.com/dictation/images/speechmike-dictation-recorder-5262_hi.jpg)

Porém, é na escolha e uso de monitores que recai a grande discussão. Existe no mercado diversos exemplares no que diz respeito à painéis profissionais. Contudo, os elevados custos para aquisição deste tipo de equipamento, encoraja a escolha de opções mais simples. Até mesmo porque, muitas vezes o médico necessita utilizar pelo menos dois monitores (ou mais), dependendo da modalidade de exame que está laudando, sendo um para visualizar a lista de exames a serem trabalhados e outro para visualizar o exame em si. Na modalidade 'Mamografia', é indicado o uso de 2 monitores idênticos, devidamente 'pareados e calibrados' pelo fabricante, para que o médico possa visualizar neles os pares de imagens adquiridos, relativos à cada mama do paciente.

Algumas entidades nos Estados Unidos e na Europa criaram normas sobre o uso de monitores especiais de acordo com o tipo de exame a ser visualizado.

Assim é de extrema importância adaptar o monitor ao tipo de exame, de maneira a que cada um seja exibido de acordo com as especificações requeridas e de maneira a que a sua interpretação permita diagnósticos cada vez mais fidedignos. [...]

A exibição da imagem em sistemas para diagnóstico, inclui um ou mais monitores de alta resolução (usualmente dois monitores orientados em *portrait*), um computador e um *software* de exibição de imagem. (TIMÓTEO, 2012, p. 11).

Em alguns países, normas foram criadas a respeito do uso de monitores especiais, com o intuito de garantir a fidelidade e qualidade das imagens apresentadas ao médico.

Alguns países já normalizaram este assunto, como, por exemplo, as normas AAPM TG-18 (EUA) e DIN V 6868-57 (Alemanha), que estabelecem parâmetros mínimos para o monitor e tipos de exame. No Brasil, a situação regulatória ainda não é completamente definida, sendo que há, no contexto do GT Imagem da Anvisa, uma comissão atualmente ocupada com este assunto. Em anexo único da Resolução CFM n. 1890/2009, que define e normatiza a telerradiologia, apenas para o nível 4 (mamografia digital) é exigido o uso de monitor específico, ainda assim sem detalhamento técnico sobre o assunto (NOBREL, 2012, p. VI).

Timóteo (2012) indica que especificamente para exames de mamografia, a FDA-USA (Food and Drug Administration) regulamenta o uso de monitores com as seguintes especificações:

- Resolução de 2.560x2.048 px (5MP)
- Tamanho de ~50 cm na diagonal
- *Pixel pitch* (distância entre *pixels*) de 165  $\mu$ m
- Brilho 750 cd/m<sup>2</sup>
- Rácio de contraste 800:1
- 3061 tons de cinza (aproximadamente 12 *bits* na escala de cinza)

Empresas como a FDA, órgão governamental dos Estados Unidos da América (EUA), que faz o controle dos alimentos (tanto humano como animal), suplementos alimentares, medicamentos (humano e animal), cosméticos, equipamentos médicos, materiais biológicos e produtos derivados do sangue humano, também defendem que as imagens mamográficas só podem ser

interpretadas utilizando monitores de diagnóstico aprovadas pela própria entidade que oferecem, no mínimo, uma resolução de 5MP[...](TIMÓTEO, 2012, p. 15)

O fato de que diversas sociedades internacionais tenham criado normativas a respeito do uso de monitores específicos e apropriados para trabalhos de laudos radiológicos mostra a importância do uso dos mesmos. Entretanto, vale ressaltar que não há no Brasil nenhuma normativa vigente a respeito de tipos de monitores e resolução mínima para cada modalidade de exame. Desta forma, tanto clínicas como médicos que trabalhem a partir de casa, ficam livres para a utilização de equipamentos chamados comerciais, e até mesmo *notebooks*.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos desta pesquisa. Inicia-se pela caracterização da abordagem metodológica, descrevendo-se, na sequência, o processo usado para identificação e seleção dos *softwares* que compuseram este estudo. O desenvolvimento do material usado para a coleta de dados, assim como a descrição dos procedimentos relativos a esta coleta, são apresentados ao leitor e, por fim, descreve-se o método de análise de dados empregado nesta pesquisa.

#### 3.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Quanto a sua natureza, classifica-se este trabalho como pesquisa aplicada, que, segundo Zanella (2011, p.72), “tem como motivação básica a solução de problemas concretos, práticos e operacionais”. Segundo a mesma autora, esse tipo de pesquisa também é conhecido como pesquisa empírica, pois o pesquisador precisa ir a campo, conversar com pessoas, presenciar relações sociais.

Quanto à abordagem, a pesquisa é qualitativa, já que “implica na partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetivos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível” (CHIZZOTI, 2010. P. 28).

#### 3.2 SELEÇÃO DOS SISTEMAS PARA VISUALIZAÇÃO DE IMAGENS RADIOLÓGICAS A SEREM ANALISADOS

Tendo em vista a variedade de sistemas destinados à visualização de imagens radiológicas oferecidos no mercado, conforme apresentado no Capítulo 2, optou-se por elencar suas principais características para determinar aqueles mais aptos ao uso nesta pesquisa.

Como principal fator limitante desta etapa, cita-se o fato de os principais aplicativos da área serem de propriedade de grandes empresas. Para utilizá-los seria necessário, além da autorização de seus desenvolvedores, o acesso a alguma instituição que fizesse uso da ferramenta específica. Algumas dessas empresas foram contactadas e convidadas para participar desta pesquisa. A empresa Píxeon, de Florianópolis, respondeu positivamente ao contato, disponibilizando sua ferramenta, o Arya, para análise neste trabalho.

Tendo em vista a falta de retornos positivos por parte das demais empresas, optou-se pelo levantamento e seleção de opções dentre os *softwares* livres ou que tivessem uma versão de testes disponível para download.

Para a seleção dos softwares integrantes deste trabalho, algumas características foram julgadas importantes para que um médico radiologista possa realizar o estudo e interpretação de imagens de exames digitais e dar procedimento à documentação e confecção do laudo:

- Capacidade de ler e apresentar as imagens DICOM, bem como as informações contidas em seu cabeçalho (nome do paciente, data do exame, modalidade, dentre outras) para a realização do procedimento de laudo;

- Capacidade de edição das imagens DICOM, possibilitando editar os valores de janela, realizar medições e acrescentar anotações;

- Possibilidade de imprimir exames;

- Boa aceitação na comunidade médica;

- Facilidade de acesso – se for proprietário, a possibilidade da empresa facilitar acesso à ferramenta para uso e avaliação, se for *software* livre<sup>2</sup>, a facilidade de acesso, instalação e uso do mesmo.

Ao apontar estas características, explicita-se que não integram pesquisa *softwares* que são utilizados somente para a gravação/digitação de laudos, ou que sejam responsáveis por outras etapas da vida de um exame dentro do PACS, ou ainda, um *software* que seja capaz de realizar tarefas com imagens DICOM, porém não são de uso no âmbito dos médicos, como é o caso do Adobe Photoshop.

Estudando-se mais a fundo esses programas e suas funcionalidades, observou-se que algumas características complementares seriam desejáveis no sistema como:

- Capacidade de geração de um laudo, seja ele mediante gravação de voz ou texto, com a inclusão das imagens necessárias para o entendimento do mesmo;

- Oferta de ferramentas para reconstrução multiplanar (MPR);

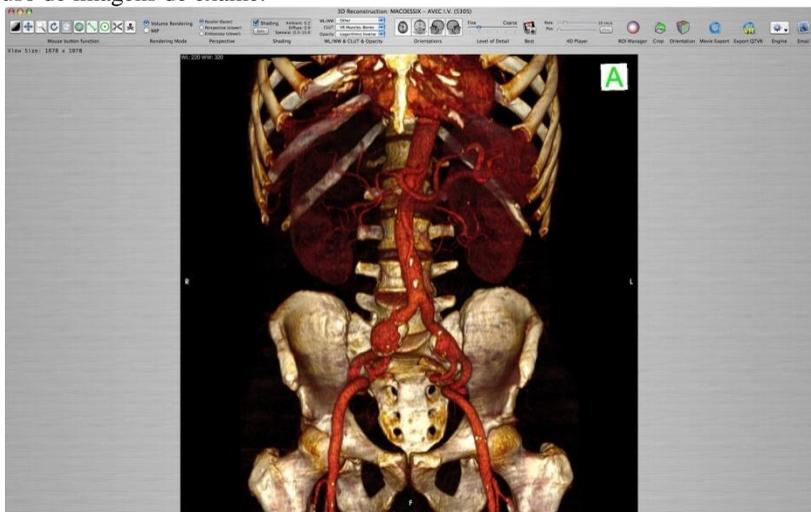
- Oferta de outras ferramentas que caracterizem o aumento da complexidade da interface – algumas ferramentas possuem comandos

---

<sup>2</sup> Por ‘*software* livre’ devemos entender aquele *software* que respeita a liberdade e senso de comunidade dos usuários. Grosso modo, os usuários possuem a liberdade de executar, copiar, distribuir, estudar, mudar e melhorar o *software* (Free Software Foundation, **O que é *software* livre?** Disponível em: <<https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>>. Acessado em: Dez. 2013).

próprios mediante submenus ou outra forma de apresentação, como é o caso da ferramenta de visualização 3D do *software* Osirix (Figura 12).

Figura 12: Representação em 3D no Osirix de um corpo reconstruído através do uso de imagens de exame.



Fonte:<http://www.osirix-viewer.com/OsiriX-GUI/VolumeRendering-02.jpg>

Por outro lado, algumas características foram consideradas como não importantes para a seleção de programas, conforme apresentado a seguir:

- Sistema operacional (S.O.): Existem programas consagrados na área médica implementados para os diferentes sistemas operacionais, como o Microsoft Windows e o Mac OS. Muitos dos mesmos trabalham em conjunto com o servidor do PACS e este pode ter como base um S.O. diferente. Desta forma, o S.O. não será considerado para que se possa apreciar programas de plataformas diferentes.

- Trabalhar *online* ou *offline*: conforme descrito no tópico anterior, muitos visualizadores trabalham somente em conjunto um servidor de PACS via rede. Contudo, existem opções que também trabalham no modo 'local', sem a necessidade de um servidor. As imagens podem ser acessadas no próprio computador ou mídia externa acessível, como discos de armazenamento externos. Desconsiderando esta característica, não são descartados do universo desta pesquisa softwares conhecidos e que poderiam ser importantes para a mesma.

- Customização das barras de ferramentas: Alguns *softwares* oferecem a flexibilização da interface possibilitando a customização das barras de ferramentas, seja pela simples realocação das mesmas na área de trabalho ou pela realocação e troca das ferramentas dispostas nelas. Contudo, nem todos possuem essa característica. Sendo assim, não se leva em consideração este fator, pois poderia excluir muitos *softwares* interessantes para a pesquisa.

Após definidos os requisitos a cumprir, realizou-se uma pesquisa de campo com o intuito de se encontrar quais as opções disponíveis no mercado nacional. Para tal, sites de empresas conhecidas na área foram visitados (Kodak, AGFA, Merge, GE, Píxeon, EPeople), bem como as bases de dados da Universidade Federal de Santa Catarina, em busca de estudos realizados anteriormente. Um estudo, em especial, auxiliou no embasamento da escolha dos *softwares* a serem utilizados nesta pesquisa. Conforme citado na seção 2.1.5, Barra et al (2010) publicou uma pesquisa a respeito de visualizadores de imagens gratuitos e a possibilidade do uso profissional desses aplicativos, indicando algumas opções que, ainda que incompletas, ofereciam uma quantidade de recursos interessante.

Além deste material, uma pesquisa utilizando o sistema de buscas Google mostrou algumas alternativas disponíveis.

De posse dessas informações, tratou-se de classificar as principais ferramentas dentro dos requisitos estabelecidos no início desta seção. Foram verificados os *softwares* proprietários Kodak Carestream Heal – Vue, Agfa HealthCare – Xero, Epeople EPACS Workstation, Píxeon – Arya, Merge Healthcare – eFilm, GE – Centricity PACS e os *softwares* livres (*freeware*), ou com versões de avaliação disponíveis, Osirix, ClearCavas Workstation, Cyclops Medical Station, K-PACS DICOM Viewing e o iQ-View, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação de Aplicativos Proprietários e Livres

Requisito a serem cumpridos	Softwares Avaliados										
	Kodak Carestream Heal – Vue	Agfa HealthCare – Xero	Epeople EPACS Workstation	Pixeon – Arya	Merge Healthcare – eFilm	GE – Centricity PACS	Osirix	ClearCavas Workstation	Cyclops Medical Station	K-PACS DICOM Viewing	iQ-View
Lê DICOM	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Edição	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S
Laudo	S	NI	S	S	NI	NI	N	N	NI	N	S
Impressão	S	S	S	S	S	NI	S	S	S	S	S
3D	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Aceitação	S	S	S	S	S	S	S	S	NI	NI	S
Ferramentas avançadas	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S

Legenda: S = Sim, N = Não, NI = Não Informado.

FONTE: Sites e materiais informativos dos desenvolvedores.

Analisando-se as opções, pode-se verificar que os *softwares* distribuídos pelas empresas Kodak, AGFA, Epeople, Merge e GE são proprietários e, por não haver uma resposta positiva aos contatos realizados, foram descartados desta pesquisa.

Dentre os demais programas elencados, o sistema Cyclops e o K-PACS foram rejeitados por não suprirem os pré-requisitos mínimos desejados para esta pesquisa: o primeiro por ser pouco conhecido e não estar mais disponível para testes e o segundo por não permitir edição de imagens, gravação/criação de um laudo e, além de não ter-se informações concretas a respeito de sua aceitação pela comunidade

médica, o próprio desenvolvedor desaconselha o uso profissional da ferramenta.

Assim, chegou-se à delimitação das ferramentas pesquisadas que se enquadrariam nesta pesquisa. Somando-se ao software Arya da empresa Pixeon, as opções aptas para tal foram: o Osirix, o IQ-View e o ClearCanvas. Faz-se importante ressaltar que para acessar os instaladores do IQ-View e do ClearCanvas houve a necessidade de preenchimento de um cadastro.

Devido à necessidade de preenchimento de um cadastro para acesso ao instalador e por ter-se detectado a necessidade de acompanhamento especializado para instalação e funcionamento correto da ferramenta, optou-se por descartar o ClearCanvas dentre as opções citadas. Sendo assim, ao final, optou-se por estudar as três primeiras opções: Arya, Osirix e IQ-View.

Definidos os aplicativos, expõe-se, na sequência, a técnica a ser empregada para a coleta de dados.

### 3.3 COLETA DE DADOS

Para coletar informações sobre as interfaces, optou-se por considerar duas fontes de dados: uma lista de verificação (*checklist*) a respeito das características de usabilidade e ergonomia dessas interfaces e entrevistas com profissionais da radiologia com o objetivo de captar a percepção do usuário a respeito dessas interfaces.

#### 3.3.1 Testes e avaliações de interfaces

No que se refere à análise/avaliação de interfaces, diversos métodos e técnicas são explorados nas pesquisas acadêmicas e no âmbito corporativo.

Existem várias técnicas disponíveis para se coletar dados sobre a interface de um *software* e se fazer a análise da sua qualidade de uso. A decisão sobre que técnica utilizar depende principalmente da disponibilidade dos recursos que se tem e objetivos da avaliação a ser feita (PRATES e BARBOSA, 2003, p.8).

Cybis et Al (2010) realiza a separação entre problemas de ergonomia e problemas de usabilidade. Sobre as avaliações ergonômicas, o autor as classifica como avaliações analíticas (analisa o

tempo que ações físicas e cognitivas podem tomar associadas à forma correta de se executar uma tarefa), avaliações heurísticas (um especialista realiza um julgamento de valor sobre as qualidades ergonômicas de uma interface com base em sua experiência, levando-se em consideração, heurísticas e padrões desenvolvidos por especialistas da área) e inspeções por listas de verificação (profissionais, mesmo não sendo especialistas, realizam uma avaliação de qualidades explícitas da ferramenta avaliada, tendo-se para isso, uma lista de itens os quais devem ser satisfeitos no processo).

Já no que diz respeito aos testes de usabilidade, que tem como foco principal avaliar a qualidade da interação, o autor aponta a necessidade do envolvimento de usuários reais durante os procedimentos, sendo necessária uma execução real de atividades práticas para, com base nesse processo, encontrar as dificuldades e o grau de impacto desses problemas na atividade avaliada.

Preece et al(2005) também apresentam em seu livro algumas técnicas específicas para avaliação de interfaces.

Para esta pesquisa, as técnicas de Avaliação Heurística e a Avaliação por lista de verificação se encaixam bem, tendo em vista que os *softwares* avaliados já são versões distribuídas, ou seja, não estão mais na fase de conceito, e dispensam a necessidade do envolvimento do usuário final no processo.

A primeira técnica citada acima é realizada por especialistas em ergonomia que avaliam o sistema interativo segundo sua experiência. “Eles examinam o sistema interativo e diagnosticam os problemas ou as barreiras que os usuários provavelmente encontrarão durante a interação” (CYBIS et al, 2010, p. 212). Para esta avaliação, utilizam-se como base, heurísticas desenvolvidas pelo pesquisador ou por especialistas da área, como Jakob Nielsen. A segunda técnica, Avaliação por Lista de Verificação, tem como característica principal a utilização de uma lista com diversas questões relativas à ergonomia e usabilidade. Por ser a lista o principal elemento desta técnica, não é necessário que o pesquisador seja um especialista em ergonomia.

Nesse tipo de técnica, ao contrário das avaliações heurísticas, são mais as qualidades explícitas da ferramenta (lista de verificação) e menos os conhecimentos implícitos dos avaliadores que determinam as possibilidades para a avaliação (CYBIS et al, 2010, p.216).

A preferência neste caso recaiu sobre a técnica Lista de Verificação devido à sistematização do processo de avaliação não ser um processo subjetivo como a Avaliação por Heurísticas, que depende muito da experiência do avaliador e, principalmente, pela possibilidade de ser utilizada e aplicada por pessoas não especialistas.

Para a realização desta etapa, o primeiro passo foi a escolha de uma ferramenta específica para esta finalidade. Como afirmado na seção 1.3 deste trabalho, tendo em vista que o pesquisador não é um especialista em questões de usabilidade e ergonomia e, por ser uma ferramenta popular e consagrada, não somente no âmbito acadêmico, mas também no comercial/profissional, optou-se pela realização de avaliação mediante o uso de listas de verificação. Para esta pesquisa, utilizou-se a lista disponibilizada pelo LabIUtil da UFSC, através do site [www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist](http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist). Esta, a qual foi desenvolvida pelos idealizadores conforme critérios ergonômicos de Bastien e Scapin. A utilização da referida lista (Anexo A) consiste no emprego de um questionário com diversos aspectos a serem verificados em um sistema interativo, divididos e relacionados a critérios ergonômicos, arranjados em 18 grupos de questões. Os critérios englobados são: prestação, agrupamento por localização, agrupamento por formato, *feedback*, legibilidade, concisão, ações mínimas, densidade informacional, ações explícitas, controle do usuário, flexibilidade, experiência do usuário, proteção contra erros, mensagens de erro, correção de erros, consistência, significados e compatibilidade.

De posse desta ferramenta, bem como de alguns exemplos de aplicação, passou-se para a execução das avaliações com o uso do *checklist*.

### 3.3.1.2 Processo de avaliação

Realizada a seleção dos programas para avaliação, descritos na seção 3.2, deu-se início ao processo de avaliação dos mesmos, utilizando-se para tal, a ferramenta Ergolist, conforme citado na seção 3.3.1.

O primeiro aplicativo selecionado foi um *software* proprietário. A avaliação foi realizada nas dependências da empresa desenvolvedora. O procedimento foi acompanhado e auxiliado por um colaborador da empresa designado para esta finalidade. O mesmo apresentou a ferramenta, suas especificidades e realizou um percurso de trabalho básico para laudo, conforme seria realizado por um médico. Uma sala foi disponibilizada com um *notebook* Dell conectado ao PACS/servidor

interno da empresa. Após a apresentação e simulação, passou-se para o preenchimento do *checklist*, inserindo-se os devidos comentários.

A segunda ferramenta escolhida foi do universo de opções *freeware* – o Osirix. O aplicativo é compatível com os padrões DICOM de comunicação e formatos de arquivo, recebe imagens transferidas de qualquer PACS e qualquer modalidade mediante protocolos de comunicação DICOM, tem a capacidade de navegar e visualizar diversas modalidades e imagens multidimensionais (2D, 3D...). Está disponível em versões 32 e 64 bits somente para plataforma Mac. Aceita expansões e *plugins* (inclusive abre a possibilidade para a comunidade de desenvolvedores para o desenvolvimento desses complementos extras). É utilizado por diversas instituições ao redor do mundo (inclusive no Brasil) e é utilizado em diversas pesquisas publicadas em artigos científicos, o que confere a ela a característica de ser bem aceita na comunidade médica.

Os requisitos do sistema para a utilização do Osirix Viewer ([www.osirix-viewer.com](http://www.osirix-viewer.com)) são:

- MacOS 10.7 ou superior;
- processador Intel;
- mínimo de 2 *gigabites* de memória RAM, sendo recomendado 6

*gigabites*.

Devido a requisição mínima referente a versão do sistema operacional, todos os computadores Apple com processadores PowerPC não rodam este aplicativo.

Sendo o Osirix uma ferramenta que roda em plataforma Apple, foi necessário obter-se temporariamente emprestada uma máquina que suprisse os requerimentos mínimos da aplicação. Para tal, dispôs-se de um MacBook White, com processador Core 2 Duo, 2 GB de memória RAM DDR2, disco de 120 Gbs com MacOS 10.7.5 (Lion), monitor de 13 polegadas com resolução de 1280x800 (equivalente a 1.024 megapixels). Este *software* atua tanto de forma local, como conectado à uma base de dados em rede. Para este procedimento, os dados foram alocados localmente. Desta forma, o aplicativo requisita a importação das imagens dos exames. A partir de um *pendrive*, este procedimento se mostrou bastante demorado. O primeiro contato foi difícil, tendo em vista que o pesquisador não é um usuário habitual deste tipo de programa. Por conta deste fator, tendo em vista o procedimento de avaliação anterior e a complexidade da ferramenta, optou-se por utilizar como apoio, vídeos demonstrativos disponíveis na internet. Para esta avaliação, utilizou-se como base o site do Youtube, nos quais foram escolhidos os vídeos da Tabela 2.

Tabela 2- Vídeos de apoio para avaliação – Osirix

<b>Título do vídeo</b>	<b>Endereço de acesso</b>	<b>Data de acesso</b>
001 osirix user interface.mov	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=Nj-Lnys9sHs">http://www.youtube.com/watch?v=Nj-Lnys9sHs</a>	Fev.2014
002 Osirix Database management.mov	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=U-OORGyPPZM">http://www.youtube.com/watch?v=U-OORGyPPZM</a>	Fev.2014
Using osirix part1	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=P9arSoUCBFE">http://www.youtube.com/watch?v=P9arSoUCBFE</a>	Fev.2014
Using osirix part2	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=2n6NoDN12JY">http://www.youtube.com/watch?v=2n6NoDN12JY</a>	Fev.2014
Tutorial básico osirix	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=FOTGmbkWsZE">http://www.youtube.com/watch?v=FOTGmbkWsZE</a>	Fev.2014

FONTE: Autor

Depois desta pesquisa, o *checklist* foi respondido e preenchido com as devidas observações a respeito do que foi observado.

A terceira ferramenta escolhida foi o IQ-View, da Image Information Systems (<http://www.image-systems.biz/iq-view>). No site do desenvolvedor é oferecida a versão de avaliação que funciona durante trinta dias. Para esta avaliação, a versão utilizada foi a 2.8.0.

O processo de instalação não apresentou dificuldades e a ferramenta é oferecida em diversas opções de idiomas, incluindo o Português - Br.

Os requisitos mínimos do sistema Segundo o fabricantes são:

- CPU Intel® Pentium® Dual Core;
- 3 GB de memória RAM;
- 80 GB de disco;
- Conexão de rede de 100 Mbit/s;
- Placa gráfica com resolução aproximada de 1024x768, “*True Color mode*” (24 bit) ou pelo menos 8 bit de escala de cinza, sendo nVidia ou ATI, com pelo menos 256 MB RAM
- Qualquer monitor colorido ou em escala de cinza de aproximadamente 17 polegadas para simples visualização, ou de alta resolução para diagnóstico;
- Windows XP *Professional*, 32 bit; Windows 7 *Professional*, 32 ou 64 bit
- Adobe Acrobat Reader 6.0, pelo menos;

- Gravador de CD/DVD para criação da mídia do paciente.

Da mesma forma como foi idealizado para a avaliação dos aplicativos Osirix e ClearCanvas, para avaliar o IQ-View, além da utilização pelo avaliador, optou-se pela utilização de vídeos como apoio para esta tarefa. Os vídeos utilizados estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3- Vídeos de apoio para avaliação – IQ-View

<b>Título do vídeo</b>	<b>Endereço de acesso</b>	<b>Data de acesso</b>
iQ-VIEW - The Radiology Reading Station	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=QbDUWfo_7p4">http://www.youtube.com/watch?v=QbDUWfo_7p4</a>	Fev.2014
IQview Workstation dicom	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=H4R7pZkVJBs">http://www.youtube.com/watch?v=H4R7pZkVJBs</a>	Fev.2014
IQ view Workstation dicom Risonanza	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=vD8taF40_Mg">http://www.youtube.com/watch?v=vD8taF40_Mg</a>	Fev.2014
iQ-VIEW PRO MAMMO	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=6_HmUHTJkMg">http://www.youtube.com/watch?v=6_HmUHTJkMg</a>	Fev.2014

FONTE: Autor

Ao final de cada avaliação foi confeccionado um arquivo com o laudo de cada *software* contendo a descrição com as impressões do pesquisador, as informações do procedimento em si e um resumo de tudo através de gráficos ilustrativos.

### 3.3.2 Entrevistas

Para Bauer e Gaskell (2002), a pesquisa qualitativa se refere ao uso de entrevista (semi-estruturada com um único respondente ou em grupo focal). Ela “fornece os dados básicos para o desenvolvimento e a compreensão das relações entre os atores sociais e sua situação” (BAUER E GASKELL, 2002. P. 65).

Desta forma, a metodologia escolhida para o levantamento de dados a respeito da percepção do usuário sobre as ferramentas estudadas para esta pesquisa foi a entrevista semi-estruturada, pois, através dela, dados intrínsecos às preferências, sentimentos e questões do dia a dia de um médico radiologista que dificilmente seriam alcançados mediante metodologias e técnicas quantitativas, podem ser obtidos.

Zanella (2011) apresenta algumas vantagens do uso da entrevista:

- Ela pode ser realizada com todos os segmentos da população, incluindo os analfabetos;
- Permite analisar atitudes, comportamentos, reações e gestos; e
- Dá maior flexibilidade ao entrevistador.

Além dessas vantagens, a autora cita que outra característica interessante é que a entrevista “segue um roteiro ou ‘guia’ criado pelo entrevistador, mas sem se prender rigidamente à sequência das perguntas” (ZANELLA 2007, p.116). O entrevistador conhece as questões que deseja pesquisar e com isso pode formular novos pontos a serem tratados. O pesquisador utiliza, neste estudo como materiais de apoio, uma câmera para captação do áudio e imagens do processo, com autorização prévia dos entrevistados, e um roteiro previamente elaborado para as entrevistas. Para esta pesquisa, além dos materiais de apoio citados anteriormente, também optou-se por utilizar um caderno de anotações e um *tablet* para captação isolada do áudio.

No âmbito desta pesquisa, o público que trabalha com radiologia compreende diversos profissionais. Os participantes das entrevistas devem ser principalmente médicos radiologistas, contudo, não se podem descartar outros trabalhadores da área, para que se obtenham informações que dizem respeito à impressão dos diversos usuários das ferramentas em estudo. Deste modo, é importante que sejam englobadas na amostra pessoas que lidam especificamente com a parte de interpretação e laudo das imagens. Sendo assim, foram levantadas algumas características da população dos entrevistados. Estas características são importantes tendo em vista que há muitos profissionais envolvidos no ciclo de vida de um exame dentro do PACS, porém, nem todos trabalham com os visualizadores DICOM:

- ser médico radiologista, estudante ou trabalhar diretamente com visualizadores de imagens médicas;
- ter trabalhado ou trabalhar com pelo menos três sistemas distintos;
- de diferentes regiões, seja cidade ou estado. Desta forma, espera-se que pessoas de diferentes contextos façam parte da entrevista, pois cada um trabalha dentro de uma realidade diferente, tem cultura e educação características da região onde vive e é influenciado por diferentes tipos de pensamento na área em que trabalha;
- especialista de diversas áreas (tomografia de crânio, ressonância de joelho, etc), pois cada qual possui diferentes necessidades na hora de utilizar o aplicativo.

Observando-se as características do perfil dos radiologistas brasileiros, apontadas no Capítulo 2, pode-se observar que algumas

poderiam ser estudadas como possíveis fatores influenciadores no resultado da pesquisa:

- idade;
- local de trabalho;
- tempo de experiência;
- cidade de origem/formação.

Para a realização das entrevistas, encontram-se alguns fatores dificultantes. Por se tratarem de prestadores de serviço (contratados CLT ou por trabalho realizado), além da autorização da instituição nas quais trabalham, optou-se por trabalhar com voluntários. Como recebem por produção, utilizam todo o tempo possível para a realização de laudos, o que torna o acesso a esses a eles bem complicado. Outro fator limitante foi a distância territorial dos voluntários em relação ao pesquisador. Tendo em vista estes aspectos, no que diz respeito à amostra, realizaram-se entrevistas com nove profissionais, seguindo as características propostas. Sendo assim, a amostra ficou composta por: três médicos radiologistas, um técnico radiologista, dois médicos de outras especialidades, um desenvolvedor e dois *designers*.

Devido às peculiaridades de cada entrevistado, os processos ocorreram com algumas diferenças, realizando-se a seção pessoalmente quando possível ou utilizando-se de videoconferência quando necessário.

As principais questões abordadas nas entrevistas foram formuladas com base em nas teorias de ergonomia e usabilidade, cores, uso de fontes, satisfação e outros elementos apresentados no Capítulo 2, associados ao estudo do *checklist* escolhido para aplicação nas avaliações dos aplicativos, apresentado na seção anterior. Desta forma, o roteiro foi estruturado de forma a:

- Levantar informações a respeito de como o usuário vê o aplicativo com o qual trabalha, levando em consideração de forma indireta questões sobre beleza apontadas no Capítulo 2 (pg. 51) desta pesquisa:

- \* o que se espera ao abrir o aplicativo;
- \* primeiras impressões: o que sente ao abrir um aplicativo;
- \* cores utilizadas (quando for aplicado);
- \* arranjos gráficos dos ícones (ilustração).

- Levantar informações a respeito da percepção do usuário quanto à questões de ergonomia, com base na teoria apresentada no Capítulo 2 e nos critérios de presteza, agrupamento por localização, *feedback*,

legibilidade, proteção contra erros, mensagens de erro, correção de erros e significados da ferramenta Ergolist (Anexo A):

- \* organização da interface;
- \* organização das funções;
- \* agilidade: eficaz ou eficiente;
- \* ambiente de trabalho.

Ao final da entrevista, foi requisitado a cada um deles que indicasse elementos e funcionalidades que já viram em situações anteriores e que lhes tenha chamado a atenção por serem ruins ou muito bons e uma breve descrição do seu ambiente de trabalho.

### 3.3.2.1 Processo de entrevistas

Em paralelo às análises dos softwares descritas no item 4.1, realizaram-se as entrevistas conforme disposição dos voluntários. Estas se concretizaram no período de Janeiro a Fevereiro de 2014. Como voluntários, teve-se um radiologista que mora em Chapecó, um radiologista e um técnico em radiologia de Florianópolis, um desenvolvedor e dois *designers* que trabalham na empresa Píxeon, um gastroenterologista, um médico clínico geral e um radiologista de Joinville. Cada um deles autorizou a utilização e publicação das informações obtidas durante as entrevistas nesta pesquisa mediante assinatura de Termo de Cessão gratuita de direitos de depoimento oral (Apêndice C).

As primeiras três entrevistas foram realizadas com o desenvolvedor Éverton Antunes de Oliveira e os *designers* Luciano Arnold e Natacha Pontes, da empresa Píxeon. O processo foi realizado nas dependências da empresa, depois da permissão concedida pela mesma. Neste momento, foi utilizado um *tablet* para a captação/documentação através de vídeo, tendo em vista a falta de uma câmera e um caderno para anotações de percepções por parte do pesquisador.

A quarta entrevista foi realizada com o Dr. Frederico Arnold Pletz Filho, médico radiologista em Chapecó. Devido à distância, esta entrevista foi realizada por videoconferência. Para tal, um *tablet* conectado à internet com o programa Skype foi utilizado para a transmissão, uma câmera foi utilizada para a captação/documentação de áudio e vídeo e um caderno para as anotações.

A quinta entrevista foi realizada com o Dr. Francisco José Salfer do Amaral (Gastroenterologista), de Joinville. Para tal, o pesquisador

precisou deslocar-se para aquela cidade. O procedimento deu-se nas dependências da sala na qual o médico atende seus pacientes. Utilizou-se câmera digital para captar áudio e vídeo, um *tablet* para captação de áudio e um caderno de anotações.

A sexta entrevista também foi realizada em Joinville, com o Dr. Alan Luis Sbardelotto. O mesmo trabalha no pronto atendimento de um hospital da cidade. A entrevista ocorreu na sala de atendimento do médico e utilizou-se câmera para captação/documentação de áudio e vídeo, um *tablet* para captação de áudio e um caderno para anotações. Estas entrevistas realizadas em Joinville foram facilitadas através de contato pela empresa Inovasi, nas pessoas do Maurício Link e Edésio Orbem. Ainda que os mesmos não sejam específicos da área de radiologia, acredita-se que as experiências com outros sistemas e as informações que pudessem ser passadas por esses profissionais seriam de grande valia para este trabalho.

A sétima entrevista foi realizada em Florianópolis, com o Dr. Vanildo José Ozelame, médico radiologista. O procedimento foi realizado dentro da sala de laudos da instituição onde o mesmo trabalha. Devido ao pouco tempo disponibilizado pelo médico, foi utilizado somente um *tablet* para captura/documentação de áudio e um caderno para anotações.

A oitava entrevista foi realizada também em Florianópolis com o técnico em radiologia Lucas de Souza. O processo foi realizado nas dependências da instituição na qual ele trabalha e para captura/documentação de áudio/vídeo, foram utilizadas uma câmera e um *tablet* (somente áudio).

A nona entrevista foi realizada com o Dr. Conrado Landowski, médico radiologista em Joinville. Devido à distância, esta entrevista foi realizada por videoconferência. Para tal, um *tablet* conectado à internet com o programa Facetime (Apple) foi utilizado para a transmissão tendo como apoio uma câmera para a captação/documentação de áudio e vídeo e um caderno para as anotações.

De posse dos áudios/vídeos dessas entrevistas, realizou-se a transcrição das mesmas para análise. Estas transcrições estão disponibilizadas no Anexo 'Y'. Ao final do processo de transcrição, as respostas foram agrupadas de acordo com o assunto/critério ao qual se enquadram para, em seguida, dar-se início ao processo de análise desses dados, cujo procedimento é descrito na seção a seguir.

### 3.3.3 Análise de dados

Segundo Zanella (2011, p.128), a pesquisa qualitativa pretende compreender a realidade “a partir da descrição de significados, de opiniões já que parte da perspectiva do participante e não do pesquisador”. Vergara afirma que “os dados são coletados por meio de técnicas pouco estruturadas e tratados por meio de análises de cunho interpretativo” (VERGARA, 2012, p.242). Para tratar os dados coletados, diversos são os métodos utilizados, de acordo com o tipo de material e os objetivos da proposta, tais como a de análise de conteúdo, análise de discurso, triangulação, dentre outros. Dentre os diferentes métodos, optou-se por se aplicar a Triangulação.

Segundo Vergara (2012), o termo triangulação vem da navegação e da estratégia militar que visa determinar, com exatidão, o local de um determinado objeto, tendo como ponto de partida, pontos de referências conhecidos. Trazendo para o âmbito da pesquisa, a autora define triangulação como “uma estratégia de pesquisa baseada na utilização de diversos métodos para investigar um mesmo fenômeno” (VERGARA, 2012, p. 242).

Para Triviños (1987, p. 138), “a técnica de triangulação de dados tem por objetivo básico abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do foco de estudos”.

Já Maxwell (1996) propõe o uso da triangulação como estratégia de validação de uma pesquisa. Conforme o autor, a triangulação de observações e entrevistas pode fornecer um relato mais completo e preciso do que a utilização delas de forma isolada.

Existem diversos tipos de triangulação, dentre eles a triangulação de dados, de pesquisadores, de teorias e de métodos. Vergara (2012, p.243) os define da seguinte forma:

- [...] triangulação de dados refere-se ao uso de diferentes fontes de dados. Nesse contexto, é sugerido o estudo de um fenômeno a partir de diferentes momentos (tempo), locais (espaço) e pessoas (informantes);
- A triangulação do pesquisador diz respeito à utilização de diferentes pesquisadores na investigação de um mesmo fenômeno, na tentativa de detectar ou minimizar possíveis vieses provocados pela subjetividade do pesquisador.
- A triangulação teórica é uma abordagem baseada em diversas perspectivas teóricas; e
- A triangulação metodológica é subdividida em

intramétodo, ou seja, utilização de técnicas diversas relacionadas a um mesmo método, e entre métodos, isto é, utilização de métodos distintos.

Desta forma, propõe-se utilizar a triangulação de dados, através da confrontação entre as informações captadas por meio das entrevistas e da avaliação das interfaces dos aplicativos selecionados.

Para finalizar a análise, será utilizada a ferramenta chamada de ‘Curtigrama’ para apresentar um apanhado geral das informações relevantes para o processo de definição das diretrizes. Para Padoin (2012, p.17), essa técnica, também conhecida como ‘gosto e faço’ e proposta por Mahl et. al (2005) no Programa de Orientação Profissional Intensivo – POPI, “proporciona condições dos envolvidos tomarem consciências se as atividades que eles desenvolvem em suas vidas são somente as que lhes proporcionam prazer ou não”.

A técnica consiste em um diagrama pautado em gostos e ações pessoais com o objetivo de avaliar o cotidiano de uma pessoa mediante o apontamento de coisas/ações que agradam ou desagradam. Esta técnica é comumente usada no campo da psicologia, no intento de gerar autoconhecimento, contribuindo para auxiliar as pessoas na sua escolha profissional.

A ferramenta é composta de um quadro dividido em quatro quadrantes (Figura 13) onde a pessoa anota coisas/ações que faz e gosta, gosta e não faz, não gosta e faz e faz e não gosta e não faz.

Figura 13: Apresentação da estrutura de um “Curtigrama”



Fonte: <http://julianaggarcia.blogspot.com.br/2012/01/curtigrama-uma-ferramenta-de.html>

Esta ferramenta será adaptada à realidade da pesquisa em questão, substituindo os itens ‘gosto e faço’, ‘gosto e não faço’, ‘não gosto e faço’, ‘não gosto e não faço’ por ‘faz e deveria’, ‘não faz e deveria’, ‘faz e não deveria’ e ‘Não faz e não deveria’, respectivamente.

Desta forma, tanto as principais características dos aplicativos estudados quanto as questões abordadas pelos entrevistados serão organizados de acordo com a classificação proposta nessa ferramenta, possibilitando uma visão mais estruturada dessas informações: no quadrante ‘faz e deveria’ estarão enquadrados itens que são potencialidades porque são necessidades que já são supridas; no quadrante ‘não faz e deveria’ abordará pontos que devem ser incluídos pois são necessidades que os programas não atendem; ‘faz e não deveria’ são indicadas questões que foram avaliadas como não desejáveis em um programa e que deveriam ser revistas/retiradas futuramente; e ‘não faz e não deveria’ tem-se também potencialidades pois respondem a demanda, simplificando por não apresentarem coisas que na prática não são úteis ou não são utilizadas.

## 4 RESULTADOS E ANÁLISES

Neste capítulo apresentam-se os dados coletados na pesquisa e sua análise. Para facilitar o entendimento, decidiu-se por seguir a ordem de apresentação das questões do Ergolist. Como descrito no Capítulo 3, utilizou-se a triangulação de dados, na qual confrontam-se as informações da avaliação realizada pelo pesquisador àquelas obtidas através das entrevistas.

No primeiro momento, serão apresentadas as impressões captadas pelo pesquisador no processo de avaliação dos *softwares* selecionados.

Em seguida, serão apresentados os dados da avaliação em si, fazendo-se um paralelo com as informações captadas através das entrevistas.

Por último, será apresentado um resumo das potencialidades e fragilidades encontradas, utilizando-se para tal, a ferramenta ‘Curtigrama’ adaptada a esta pesquisa, conforme descrito no final do capítulo anterior.

### 4.1 IMPRESSÕES SOBRE OS SOFTWARES

Nesta seção serão apresentadas as impressões iniciais que o pesquisador teve ao estudar, utilizar e avaliar os programas selecionados para realização desta pesquisa.

#### 4.1.1 Arya

O Arya possui uma interface bem planejada. Ela se adequa facilmente ao sistema disponível para o usuário (um, dois ou três monitores) e é multi-plataforma. As cores utilizadas são em tons de azul escuro, buscando o conforto visual de quem trabalha em salas escuras ou de baixa iluminação.

No que diz respeito aos botões, eles seguem o padrão de cor da interface, apresentado ícones simplificados, em 2D, com leve degradê. Pelo que percebeu-se, as representações são bem significativas, passando a ideia da ação que ativa sem a necessidade de um auxílio maior que a própria mensagem que aparece ao pousar o cursor do mouse sobre o mesmo, que além do nome da ferramenta mostra as teclas de atalho (ainda que o mais interessante fosse uma mensagem mais completa). O Arya se serve de termos empregados na área da medicina, o que deixa o usuário mais ambientado.

O aplicativo mantém a identidade da ferramenta em todas as telas, o que é importante para a localização do usuário.

A tela de lista de exames e apresenta bastante informação, porém o faz de forma organizada. O sistema oferece várias possibilidades de filtrar uma busca por um determinado exame que esteja fora da escala do médico. Um dos pontos positivos é que quando efetuada uma busca específica, o sistema retorna visualmente, além da lista dos exames que satisfazem aos requisitos da busca, a quantidade encontrada. Outra coisa interessante é a possibilidade de atribuir palavras-chave para exames/laudos, o que facilita a procura de um exame específico.

Contudo, nesta parte, o aplicativo peca por falta de *feedback*. Ao acionar uma busca, não aparece nenhuma mensagem visual nem textual a respeito do que está sendo executado e nem do tempo que isso pode levar. O sistema simplesmente executa a ação e quando tem um resultado, o mostra na tela.

Partindo para a tela de visualização de imagens, como dito anteriormente, a identidade da ferramenta é mantida. As barras de comando são configuráveis e é possível adicionar funções através de uma tela específica onde as opções de ferramentas são listadas por grupos semelhantes. Alguns grupos são representados por um único ícone, por estarem ligados à um mesmo tipo de ação, economizando a necessidade de arrastar diversos itens.

Há redundância das ações, ou seja, são ofertadas várias formas de acionar uma ferramenta para realizar uma tarefa, seja por atalho de teclado, configuração de botões do mouse ou ícones.

Existe também a possibilidade de o próprio usuário poder configurar o *layout* de visualização de imagens de acordo com a modalidade de exame. Ele pode inclusive salvar tanto a disposição de telas que está utilizando no momento, como as configurações das imagens em cada tela e associá-las a uma modalidade de exame. Desta forma, quando um exame da mesma modalidade for acessado, já é mostrado dentro dos padrões programados.

Algumas fragilidades encontradas na ferramenta:

- a tela de configurações gerais fica com parte da informação fora da tela quando o *software* é usado em baixas resoluções/telas menores, como a do *notebook*, sendo que não possibilita o redimensionamento da mesma e nem apresenta barra de rolagem;

- não tem a possibilidade de desfazer uma ação, nem de refazê-la quando esta é desfeita. Para tal, ou se requisita que se recarregue o

padrão, ou se utilize a ferramenta de apagar, no caso de uma anotação na imagem;

- assim como o usuário pode criar um documento no sistema, ele pode apagar o mesmo;

- se o usuário apagar uma imagem, por exemplo, não é possível retornar a imagem a não ser mediante restauração de *backup*;

- ao ativar a ferramenta de MPR, o sistema não dá nenhum *feedback* enquanto se aguarda o retorno do comando;

- ao ativar a ferramenta de laudo, o sistema não oferece nenhum *feedback* quando a ação realizada. Por ser baseada em um aplicativo externo, precisa-se aguardar o sistema chamar esse aplicativo e o carregamento do mesmo na tela para se saber o que está ocorrendo.

#### 4.1.2 Osirix

O Osirix é um software específico para computadores Apple. Em sua estrutura de interface, utiliza como base os padrões do próprio sistema operacional (cores e estilos de janela). A instalação corre de maneira rápida e fácil desde que a versão do Sistema Operacional seja a mínima requisitada pelo aplicativo. São ofertadas algumas possibilidades de tradução mediante a instalação de um pacote de idiomas (exemplo: Português – BR).

No que diz respeito à interface, a cor do fundo é cinza com algumas áreas em degradê para uma tonalidade de cinza mais escura. Quanto aos ícones, são coloridos e volumétricos, em sua maioria, tentando representar itens materiais de forma realística.

Quanto à customização, permite diversas possibilidades no que diz respeito à barra de menus e janelas, como adicionar e eliminar botões nas barras de menus, mostrar/ocultar texto dos botões, tamanho dos botões (normal ou pequeno), quantidade de exames abertos, quantidade de cortes/planos abertos ao mesmo tempo.

Quando o ponteiro do *mouse* é pausado sobre um dos botões, apresenta mensagens nas *tooltips* que informam mais do que somente o nome da ferramenta. Os comandos podem ser realizados via atalhos de teclado. Outra possibilidade que potencializa o uso do aplicativo, é que ele aceita uso dos comandos vindos de um *trackpad* – acessório para apontamento, acionado por toque de dedo, ou do *notebook*. O *trackpad* oferecido pela própria Apple ao mercado identifica múltiplos pontos de toque, o que deixa a interação mais atrativa.

Na versão gratuita utilizada nesta avaliação, aparece uma propaganda das versões pagas na tela de lista de exames. Quando um

exame é aberto, é apresentada uma mensagem ‘*not for medical usage*’, ou seja, o próprio software avisa que não é certificado para a função de laudo (ao entrar em um exame, aparece a mensagem em uma tela *popup*), ainda que o mesmo seja bastante aceito e utilizado profissionalmente. Segundo a informação que o desenvolvedor apresenta no site, a versão certificada para fins profissionais é a versão paga, chamada de OsirixMD.

O Osirix apresenta mensagens de aviso *popup* quando se executa funções potencialmente ‘nocivas’.

Na ferramenta de régua, as caixas contendo os valores de medida não ficam conectadas à linha de medição à qual pertence, seja por elemento gráfico ou por cor.

Não realiza laudo. Para tal, ele chama *softwares* externos como o ‘Notes’, ou o ‘LibreOffice’.

#### 4.1.3 IQ-View

No que diz respeito ao IQ-View, ele é um sistema que é oferecido para testes gratuitos por um período de trinta dias. As principais características do programa são:

- aceita trocar idioma logo no início;
- a tela de buscas é bem simples e limpa. Tem como cor de fundo um cinza claro, os botões são em azul, com um pequeno degradê. Os ícones são desenhados em branco, tendo alto contraste. Os desenhos são simples e em 2D;
- a lista de exames tem fundo branco e as linhas são diferenciadas por cor e borda. O item selecionado fica em cor ‘salmão’;
- não é possível desfazer uma ação. Isso deve ser feito clicando em um botão ‘reiniciar’ ou através da ferramenta ‘apagar’;
- para acessar as ferramentas/opções aglutinadas no mesmo botão é necessário clicar com o botão direito do mouse sobre o ícone, o que não é muito intuitivo;
- o menu com os botões vem com o padrão de auto-ocultar automático. Os mesmos podem ser fixados através do menu ‘Configurações’;
- quando o 3D é ativado, abre-se uma nova janela como se fosse um aplicativo extra.

## 4.2 TRIANGULAÇÃO ENTRE AVALIAÇÕES E ENTREVISTAS

Conforme descrito no início do Capítulo 4, as informações serão apresentadas seguindo a ordem das questões propostas na ferramenta Ergolist. Para facilitar o andamento da apresentação, passar-se-à a denominar os programas Arya, Osirix e IQ-View como S1, S2 e S3 respectivamente. Da mesma forma, os entrevistados serão denominados como E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8 e E9.

### 4.2.1 Presteza

A primeira característica a ser apresentada é a Presteza. Conforme descrição na ferramenta Ergolist, o sistema deve informar e conduzir o usuário durante a interação. Para esta característica, são propostas 17 questões sendo que duas delas não se aplicavam ao tipo de programa avaliado. O *software* S1 se enquadrou em 12 dessas questões e não estava conforme em três delas. O S2 também se enquadrou em 12 e não correspondeu apenas em três. Já o S3 estava em conformidade com dez questões e não atendia a cinco das proposições.

As principais potencialidades detectadas foram:

- Acesso a todas as informações necessárias ao diagnóstico e à solução do problema são oferecidos ainda que em um dos aplicativos seja necessário que alguém experiente na área de programação interprete as mensagens;

- Ações são realizadas diretamente por mouse, atalhos de teclado ou ícones. Não se aplica a utilização de entrada de ações por linhas de comando;

- Os softwares apresentaram mensagens explicativas sobre a função dos ícones quando o mouse é pausado durante um tempo sobre eles. Essas mensagens são chamadas de *tootips*.

As principais fragilidades detectadas foram:

- Os *softwares* avaliados ou não tinham ajuda, ou abriam um arquivo PDF externo. Um deles até direciona o usuário para o site do software, onde oferece o arquivo PDF para download ou o manual impresso para compra;

- Em campos específicos para entrada de dados, não são especificados os limites de valores aceitos em casos de dados numéricos;

- Em um dos *softwares*, a indicação de submenus acessados através de ícones não é visível, sendo necessário que o usuário clique

com o botão direito do mouse sobre o ícone para então ter acesso ao sub-menu.

Os entrevistados divergem quanto à questão das *tooltips*. Três, dentre os nove, relataram que não existia ou que não sabiam da existência desse recurso nos sistemas. E4 disse ainda que a falta deste recurso, do seu ponto de vista, é uma falha, especificando que “acho que isso é uma funcionalidade que poderia ter e dever ser ridícula de ser feita”. Em contrapartida, E9 afirma: “Geralmente os botões são bem simples e autoexplicativos. Não é necessário” e ainda argumenta que alguns ícones poderiam ao invés de utilizar pictogramas<sup>3</sup> para representar sua função específica, utilizar siglas: “eventualmente um botão ali onde o ícone seja substituído por uma sigla que é de conhecimento médico, é mais fácil do que abrir uma segunda janela pra ser explicativa. É mais fácil assim”.

Por outro lado, a maioria dos entrevistados defende que esse recurso é utilizado nos sistemas. E2 é a favor do uso de *tooltips* “porque muitas vezes em um ícone você não consegue representar talvez a totalidade da função porque são funções muito específicas. Então a gente se vale de outros recursos pra tentar suprir... por exemplo *tooltips*”. Na mesma linha, E8 afirma que “Alguns apresentam o nome, o que significa aquilo e algumas tem uma explicação breve. São claras. Facilitam bastante”.

No referente à disponibilidade de ajuda no sistema, todos afirmaram a inexistência desse recurso. Quando muito, existia a oferta de um manual em PDF acessado externamente. E9 resume bem o que ocorre rotineiramente no seu dia-a-dia, quando se depara com uma dificuldade no sistema: “Eventualmente, quando me deparo com alguma falha e eu peço socorro ao próprio computador, ele sai desse ambiente do aplicativo e vai buscar alguma ferramenta no navegador. Eu saio completamente da minha área de trabalho e entra na internet comum. Então, toda vez que eu me deparo com alguma dificuldade que eu não consigo resolver imediatamente no meu leigo conhecimento de informática, eu sou obrigado a chamar o técnico responsável. E isso ocorre praticamente todos os dias”. Neste ponto, o pessoal que trabalha junto ao suporte, sejam os desenvolvedores de *software*, seja o técnico em radiologia que trabalha junto aos médicos, afirmam que mesmo que

---

<sup>3</sup> Os pictogramas são signos de comunicação visual. Tem por função transmitir mensagens de natureza informativa, prescritiva ou instrutiva ao maior número possível de pessoas, independentemente das diferenças de sexo, idade, introdução ou nacionalidade (SOUZA,1992).

houvesse esse recurso, os usuários não fariam uso do mesmo. E1 chega a afirmar que “[...] mesmo que tivesse um *help* duvido muito que o usuário fosse utilizá-lo. Eles ligam. Mas eles não olham o *help*.” Confirmando essa afirmação, podemos apontar o relato de E7, que diz preferir chamar o pessoal responsável pela TI da empresa: “Se eu tiver alguma dúvida, eu chamo alguma pessoa que entenda”. “Esse é um setor que geralmente tem um gerente de PACS, de TI, que serve a esses profissionais justamente pra repassar o treinamento, porque eles dificilmente abrem um *help* para buscar uma informação. E se o gerente de PACS não sabe, eles ligam para o suporte para sanar as dificuldades”, finaliza E3.

Outro fator apontado pelos entrevistados como possível motivo para a inexistência do recurso de ‘Ajuda’ nos sistemas é que além das empresas fornecedoras oferecerem treinamentos (denominados na área como aplicação), também vendem o serviço de suporte técnico. Sobre isso, E4 diz que “Ou você paga uma aplicação completa, certo, que eles sentam com você e te mostram todas as ferramentas, tudo que o aplicativo te oferece, ou você paga uma aplicação por hora. Você combina: ‘eu quero duas horas de aplicação’... E daí, todas as dúvidas que você tem, todas as ferramentas que você vê que tem ali mas que você não sabe utilizar, não sabe pra que serve. Ai você tira suas dúvidas assim. No entanto, o custo é muito alto dessas aplicações, dessa ajuda que normalmente a gente precisa”.

#### **4.2.2 Agrupamento por localização**

A segunda característica a ser apresentada é a de ‘Agrupamento por Localização’. Conforme descrição da ferramenta utilizada, a distribuição dos itens deve traduzir as relações entre as informações. Esta característica trata, portanto, da organização dos elementos correlatos na tela, onde as funções associadas são dispostas perto umas das outras na mesma região da interface, facilitando ao usuário, quando necessário, saber onde achar o que precisa.

Neste item são propostas 11 questões. Na avaliação deste quesito, S1 correspondeu positivamente às 11 questões. S2 também se enquadrou de forma positiva em todas as proposições. Já S3, apresentou oito questões em desconformidade.

As principais potencialidades detectadas foram:

- Em dois dos três programas os elementos são agrupados por similaridade;

- Em dois dos três programas, as listas de submenus aparentemente estão organizadas de acordo com a frequência de uso: as ferramentas mais utilizadas aparecem primeiro.

As principais fragilidades detectadas foram:

- Em um dos três aplicativos aparentemente não era obedecida uma ordem lógica na disposição dos dados, nos seus agrupamentos e nos objetos de interação, o que dificulta o aprendizado e o uso dos mesmos, tendo em vista que o usuário precisa ficar procurando as informações na tela.

Sobre esse quesito, E3 afirma que uma organização dos elementos na interface de acordo com as funcionalidades e indica ainda, a similaridade da organização de muitos *softwares*, o que facilita o aprendizado. Ele afirma isso, pois do seu ponto de vista, os aplicativos com os quais tem trabalhado dispõem as ferramentas de forma muito parecidas na interface, sendo localizadas geralmente no topo ou na base da janela do programa.

Porém, a percepção sobre a organização da interface é diferente de pessoa para pessoa. E8 exemplifica isso dizendo que “a gente vê, quando oferece um produto, na Jornada Paulista, por exemplo, que o pessoal vai lá em um estande e diz que ‘isso aqui não me serve por isso, por isso e por isso’. E o outro chega lá e diz: ‘exatamente isso que eu estava procurando. Eu queria um negócio exatamente assim’. E o outro já despreza... então é um pouco particular assim. O que eu vejo, é que tem que ter facilitadores. Poucos ícones, mas ícones importantes. Ai tem que investigar a vida dos médicos mesmo. Tem que pegar médico a médico”. Desta forma, pode-se perceber também, um fator dificultador no processo de desenvolvimento de interfaces/programas para esse segmento. Cada usuário tem uma ideia diferente sobre o que seria o melhor para um *software* em termos de organização, funcionalidades etc. Este fato é mais marcante em softwares que tentam atingir todas as modalidades sem se dividir em módulos. Devido às muitas funções, existe a tendência de se reorganizar alguns ícones em agrupamentos correlatos, o que aumenta em um clique o percurso feito para se chegar a esse ícone. Este fato gera uma resistência por parte dos usuários às modificações realizadas. E3 afirma isso quando diz que “A quantidade de ferramentas vai crescendo a medida que a gente vai desenvolvendo novas tecnologias. O fato de a gente ter organizado em abas para facilitar a organização e acesso, por esse clique a mais, a gente teve bastante resistência”.

### 4.2.3 Agrupamento por formato

O terceiro ponto apresentado é sobre ‘Agrupamento por formato’. Conforme descrição no Ergolist, trata-se de verificar se os formatos dos itens são utilizados como meio de transmitir associações e diferenças.

Neste quesito existem 17 proposições. O S1 se enquadrou positivamente em 14 delas e não estava conforme em três. O S2 teve um resultado parecido estando em conformidade em 15 itens e em desconformidade em dois. Também o S3 teve resultado parecido, tendo correspondido a 13 questões e não correspondido em quatro.

As principais potencialidades detectadas foram:

- Em situações anormais, os dados críticos e que requirem atenção imediata são diferenciados através de ícones coloridos.

- O recurso de intermitência visual é uma estratégia pouco interessante para a área de uso desta ferramenta. Se for utilizado este recurso, que seja de forma o mais discreta possível. É utilizado, por exemplo, em uma tela de confirmação ou cancelamento de uma ação, para indicar a opção padrão selecionada pelo sistema, oscilando entre um azul mais claro e um mais escuro.

- Botão não disponível aparece na cor cinza e não muda o visual quando se passa o mouse por cima. Quando apresenta opções não disponíveis no momento, o sistema as mostra em tom bem claro. Se passar o mouse por cima, nada se altera na aparência, passando a sensação de desabilitado.

- Nas caixas de mensagens, o botão selecionado por default tem uma apresentação visual suficientemente distinta dos outros, através do uso de borda e cor.

As principais fragilidades detectadas foram:

- No que diz respeito às anotações adicionadas em uma imagem, não há conexão entre a informação textual e o elemento gráfico (ex.: uma medida e uma reta que representa o espaço ao qual se refere essa medida) ao qual se refere. Essa associação somente é vista quando se seleciona o item.

- Poucas ações que pudessem ser consideradas perigosas foram executadas. Ações como apagar uma imagem de um exame, apagar/editar informações do cabeçalho de um exame/arquivo DICOM, são manobras que podem causar algum tipo de dano à informações vitais para a execução do laudo. Contudo, em situações como a exclusão de imagens, além de não haver um alerta colorido avisando sobre o que se está executando, a opção selecionada por padrão é a ‘ok’, a qual confirma a ação de exclusão.

Na estrutura das entrevistas, este item foi associada à questão ‘agrupamento por localização’. Desta forma, as mesmas afirmações apresentadas naquela questão se aplicam aqui.

#### 4.2.4 Feedback

Passando para o quarto quesito da avaliação, que trata sobre ‘*Feedback*’ – , que, conforme descrição no Ergolist, se refere à qualidade do retorno, resposta imediata às ações do usuário, pode-se notar que os três sistemas avaliados tiveram bons resultados.

Aqui, a ferramenta propõe 12 questões. S1 apresentou-se em conformidade com nove delas e não correspondeu em três. S2 se enquadrou positivamente em oito e descumpriu quatro. Já o S3, estava de acordo em 10 e em desconformidade em apenas dois.

As principais potencialidades detectadas foram:

- O sistema fornece *feedback* sobre as mudanças de atributos dos objetos por ícone específico e/ou cor diferenciada;

O sistema fornece um histórico dos comandos entrados pelo usuário durante uma sessão de trabalho através de *log*.

As principais fragilidades detectadas foram:

- Existem algumas ações nas quais o sistema não oferece nenhum tipo de *feedback*, como quando requisita-se a abertura de um exame;

- Em algumas ações realizadas não apareceu nenhuma informação de *feedback*. Em outras, apenas percebeu-se que a representação do mouse alterou, sendo, porém, um comportamento do sistema operacional para indicar que está processando alguma coisa;

- O sistema não apresenta o tempo estimado para a realização de uma ação, apenas apresenta uma janela com mensagem sobre o que está fazendo e um ícone de tempo ‘dando voltas’ ou uma barra apresentando a informação de porcentagem da tarefa executada;

O sistema não define o foco das ações para os objetos recém-criados ou recém-abertos. Eles simplesmente aparecem sem ter nenhum tipo de realce. Um exemplo disso ocorre ao adicionar uma nova barra de ferramentas à interface. Este novo item aparece sem realce. Ao criar uma série nova, a mesma não é diferenciada das demais.

No caso do S3, um dos itens que está em desacordo, parece do ponto de vista do pesquisador, justificável. O sistema, ao finalizar um processamento demorado, não apresenta nenhuma mensagem avisando sobre o sucesso ou o fracasso. O processo apenas termina e vai diretamente para o resultado do processamento. Neste caso, este comportamento pode ser mais adequado tendo em vista que o usuário

não quer ter de realizar cliques desnecessários, como fechar uma mensagem avisando o término de uma ação.

E1 defende que os softwares tentam ao máximo dar um retorno para o usuário: “normalmente sim, ainda que o usuário normalmente não lê as mensagens que aparecem para ele. Mas tenta-se ao máximo ofertar *feedback* para o usuário”. Os demais entrevistados também responderam defendendo que os aplicativos trazem bastantes mensagens de retorno.

#### 4.2.5 Legibilidade

O quinto tema trata da legibilidade das informações apresentadas nas telas do sistema. Em geral, os programas avaliados também se saíram de forma positiva. Das 27 questões propostas neste item, o S1 se enquadrou positivamente em 20, deixando de estar em conformidade em seis. Neste caso, uma das questões foi considerada como não aplicável. Já o S2, atendia bem à 22, não atendia à uma e neste caso, quatro foram consideradas como não aplicáveis a este programa. O S3 apresentou-se de maneira correta em 19 das questões, não se contemplou em seis e duas proposições não foram consideradas aplicáveis.

As principais potencialidades detectadas foram:

- Nas tabelas, a separação das informações se dá através de cores de linhas e alinhamentos diferenciados de acordo com o nível da informação;

- O tamanho dos ícones pode ser customizado.

As principais fragilidades detectadas foram:

- O sistema utiliza rótulos ‘textuais’ quando pode existir ambiguidade de ícones, contudo a proximidade da barra de menus das extremidades da tela e a localização onde as *tooltips* aparecem, propiciam que a visualização deste elemento fique prejudicada, sendo que, parte da informação fica oculta por não haver espaço na tela;

- Não há indicação das opções de menu através de números.

Já os entrevistados tiveram algumas opiniões divergentes, seja por falta de conhecimento dos sistemas, seja por uma visão própria do trabalho. E9 deixa bem claro isso quando afirma que “Bom, aí é uma opinião muito pessoal. Como o trabalho, o meu, ele é simples, eu tento fazer ele o mais lógico possível, então quanto menos figuras aparecerem na tela, quanto menos opções em colorido, em formatos diferentes, para mim é melhor. Eu gostaria de ter a tela o mais ‘espartana’ possível. Poucas informações na tela. Mas somente aquelas que eu gostaria que aparecessem”.

Quanto aos desenhos dos ícones, a opinião particular de cada entrevistado indica que o usuário desse segmento prima pela agilidade no desenvolvimento de sua tarefa. Sendo assim, para tais usuários pouco interessa se um ícone é colorido ou possui diferentes tons de uma mesma cor. E8 relata que “do ponto de vista prático, não muda absolutamente nada. Mas pra quem não conhece o sistema, às vezes é mais bonitinho (se referindo ao uso de ícones volumétricos e coloridos). Por exemplo, pra uma *Workstation*, é mais legal que tenha ali, por exemplo, um ‘coraçõzinho’, que tu sabe que é para processar exame cardíaco. Um ‘esqueletinho’ para fazer imagem óssea. Eu acho que é legal isso. Soa mais tecnológico ele em 3D. Supondo 3D. Mas não tem muita diferença assim também”. Em contrapartida, E9 argumenta que “Sim, eu tenho mais prática com os ícones em duas dimensões na primeira opção. Confunde menos. Na hora que a gente vai buscar o ícone, quando ele é mais simples, fica mais fácil. Ou até mesmo, se tiver uma sigla rápida, alguma abreviação, por exemplo: MIP. Ou alguma coisa de formatação tridimensional. Eu prefiro enxergar a sigla do que enxergar um desenhinho”. Seguindo nesse pensamento, E7 também afirma a preferência pela simplicidade.

Todos confirmaram que os sistemas têm certo grau de flexibilização da interface, seja para alterar o tamanho de fontes e ícones, seja pela inserção ou exclusão de itens nas barras de menus.

Quanto às cores utilizadas nos fundos e menus, alguns dos entrevistados não percebem o uso de cores como fator preocupante em uma interface. E4, por exemplo, afirma que para ele essa questão é indiferente e o que é utilizado está bom. As cores que foram mais citadas como utilizadas nas interfaces foram o azul e o branco em diferentes tonalidades. Alguns aplicativos, na verdade, fazem uso do padrão de cores do Sistema Operacional (S.O.) no qual está embasado, utilizando-se até dos padrões do próprio S.O., inclusive de seus ícones, como é o caso do Osirix.

Contudo, a maioria dos entrevistados está ciente de que dependendo das cores utilizadas na interface, elas podem trazer desconforto e até cansaço visual. “Como são ambientes de penumbra, [...] então evita-se de trabalhar com monitores que deixam passar muita luz. Eles tentam, geralmente, restringir essa passagem de luz pela utilização de cores escuras” (E3). Reforçando a ideia, E8 diz que “um fundo claro, no final do dia, teus olhos cansam um pouco. Não tem perda de visão, prejuízo. Não é isso. É que cansa mesmo. Cansa, acaba forçando muito. A gente trabalha no escuro. Acho que não convém colocar um colorido ali não. Mas cores que não chamem a atenção”. E9

relata quando utilizou um sistema com cores mais claras na interface: “Então esse XXX (nome do *software*), se não me engano, ele usa tons mais claros com menos contraste. Ficou cansativo pra mim”.

No fluxo contrário, alguns usuários preferem utilizar interfaces com fundos claros. E3 relata que a empresa teve problemas ao adotar cores de tonalidades mais escuras no lugar de fundo claro. “Por mais que seja prejudicial, o usuário quer ter a cor clara. Mesmo que a gente saiba que a cor clara no ambiente de penumbra não é bacana. Mas ele quer utilizar a cor clara porque ele se sente mais confortável” (E3). Portanto, vê-se a importância da flexibilização das características das interfaces.

#### 4.2.6 Concisão

Passando para o sexto item da avaliação, a ‘Concisão’ requisita que se verifique o tamanho dos códigos e termos apresentados e introduzidos no sistema. Neste, são propostas 14 questões. No caso do S1, uma das questões foi considerada com não aplicável.

No caso do S2, 10 quesitos estavam em conformidade, um não e três foram considerados como não aplicáveis devido à finalidade do programa. S3 repetiu os mesmos números no *software* anterior.

No caso deste quesito, não se pode apontar potencialidade ou fragilidades. Apenas podem-se fazer algumas ressalvas de algumas questões nos quais estes *softwares* não se enquadraram.

- Os aplicativos não trabalham com valores financeiros e não são requisitadas do usuário entradas de medidas métricas;

- O sinal de ‘ponto’ pode ser parte da informação, dependendo do caso. Sendo assim, o usuário é obrigado a utilizar este sinal ou, dependendo do tipo de informação a ser inserida, o próprio programa precisaria reconhecer o campo e completar automaticamente esta informação no valor inserido;

- Na entrada de dados alfanuméricos, o sistema não considera as letras maiúsculas e minúsculas como equivalentes, pois dados como nomes de pacientes, precisam ter essa diferenciação;

- Devido a característica da atividade, muitas informações possuem mais do que sete caracteres dificultado a limitação do tamanho dos códigos utilizados.

#### 4.2.7 Ações mínimas

No sétimo item, ‘Ações Mínimas’, é verificado a extensão dos diálogos estabelecidos para a realização dos objetivos do usuário. Para tal, cinco quesitos são propostos. S1 e S2 se enquadram em todos os quesitos. Somente S3 não esteve em conformidade em uma questão.

A principal potencialidade detectada foi:

- Os grupos de botões de comando possuem sempre um botão definido como *default*, o qual normalmente é o mais utilizado pelo usuário padrão.

As principais fragilidades detectadas foram:

- O usuário dispõe de um modo simples e rápido (tecla TAB por exemplo) para a navegação entre os campos de um formulário, contudo fica, algumas vezes, restrito a navegar em algum campo, precisando, para passar para outros, apontar com o mouse;

- Para acessar subopções de uma ferramenta, não basta selecioná-las, nem manter o mouse clicado sobre elas. Faz-se necessário clicar com o botão direito para ai aparecerem as opções.

#### 4.2.8 Densidade informacional

O oitavo item avalia a densidade informacional das telas apresentadas pelo sistema. São propostas nove questões a respeito, das quais S1 foi avaliado positivamente em todas e S1 e S2 em oito.

As principais potencialidades detectadas foram:

- As telas apresentam somente os dados e informações necessários e indispensáveis para o usuário em sua tarefa e ainda há opções de customização, como por exemplo, na barra de trabalho pode-se retirar e incluir ícones diversos;

- A densidade informacional das janelas é reduzida. Somente existem telas com mais informações quando elas são pertinentes ou necessárias, como no caso da tela de busca de exames;

- O sistema minimiza a necessidade de o usuário lembrar dados exatos de uma tela para outra e ainda há opções de customização, como guardar valores de janela, paleta ou *layout*.

A ressalva a ser feita seria referente à questão da falta de limite de linhas em listas de seleção. Estes programas possuem informações vitais que precisam estar acessíveis mesmo que através de listas de seleção. Desta forma, fica quase impossível que algum aplicativo se enquadre dentro deste item. Por este motivo, ou busca-se alternativas para

apresentação das informações, ou deixa-se esta questão como ‘não aplicável’ em uma avaliação.

Do ponto de vista do entrevistado E3, a interface fica poluída devido ao grande número de itens e ferramentas a serem dispostos para os usuários. “Você tenta disponibilizar tudo para atingir o maior número de pessoas possíveis. Só que tem também as dificuldades que acabam sendo trazidas por isso: você tem a interface mais poluída, [...]” (E3). Em contrapartida, E7 afirma que os elementos estão todos no lugar adequado.

#### **4.2.9 Ações explícitas**

No assunto ‘Ações Explícitas’, procura-se avaliar se é o usuário quem comanda explicitamente as ações do sistema. Quatro proposições fazem parte deste item e todos os aplicativos se enquadraram positivamente nelas.

Os entrevistados também foram unânimes quanto à este assunto. E8 afirma ainda que “[...] como é customizável, se tiver alguma coisa que não está adequada o cara vai lá e tira”.

#### **4.2.10 Controle do usuário**

Conforme descrição do *checklist*, o décimo item, ‘Controle do Usuário’, avalia as possibilidades do usuário controlar o encadeamento e a realização das ações. Aqui, são 4 requisitos sendo que S1 foi o único que não se enquadrou positivamente em todos. Devido a essa ferramenta não apresentar diálogos sequenciais (terminar, retomar ou reiniciar um diálogo), estes itens não se aplicam a ela. Já S2 e S3 apresentaram bons níveis de controle, podendo interromper ou reiniciar diálogos sequenciais em ações que necessitam deste recurso.

A principal deficiência detectada foi: durante os períodos de bloqueio dos dispositivos de entrada, em alguns pontos o sistema falha na questão do *feedback* quanto ao seu estado e cancelamento de uma ação que está sendo executada, obrigando o usuário a aguardar o final do processamento mesmo que este tenha sido iniciado por acidente.

#### **4.2.11 Flexibilidade**

O décimo primeiro tema, ‘Flexibilidade’, requisita que seja verificado se o sistema permite personalizar as apresentações e os diálogos. Para este tema, tanto S1, quanto S2 e S3 estavam conformes

em duas das três questões. Todos falharam no que diz respeito a alterar as informações textuais nas caixas de diálogo. Essas informações vêm por default no sistema e não possibilita a customização por parte do usuário, o que de certa forma é bom, pois essas mensagens são planejadas para passar alguma informação de forma a serem entendidas por todos.

Neste ponto, E3 aponta que “você pode fazer o ajuste, você pode aumentar ícone, tirar ícone, e pode aumentar fonte, diminuir. Então, geralmente nos sistemas você tem certa flexibilidade. Não é padrão. Tem alguns softwares que tem isso assim”. E8 tem a mesma opinião a respeito. Segundo ele, o programa com o qual trabalha possibilita a inclusão nas barras de menu, de qualquer ferramenta do sistema que não estiver disponível. Por outro lado, o entrevistado E9 afirma não ter esse recurso no software que utiliza: “Olha, nesse que eu estou trabalhando, infelizmente quando eu vou alterar a fonte, só altera a fonte que eu vou escrever na hora de fazer o cadastro. Digitar minha senha ou meu login. É ali que fica pequeno ou grande, ou muda a minha fonte. Mas a máscara toda, que é utilizada não altera. Eu gostaria de alterar isso. Conseguir flexibilizar o tamanho da fonte durante o sistema acontecendo. Isso ia ser legal. Não, eu não tenho isso disponível pra mim e gostaria de ter”.

#### **4.2.12 Experiência do usuário**

‘Experiência do Usuário’ avalia se usuários com diferentes níveis de experiência têm iguais possibilidades de obter sucesso em seus objetivos. São propostas seis questões das quais duas foram consideradas como não aplicáveis pois tratavam de realização de ações via linha de comando. Dos quatro itens restantes, S2 e S3 se enquadraram em todos e S1 não respondeu positivamente a apenas um, o que não foi considerado muito grave tendo em vista que os usuários destes softwares dificilmente utilizam o teclado para se locomover de um ícone para outro.

As principais potencialidades detectadas foram:

- Trata-se de um sistema de grande público e ele oferece formas variadas de apresentar as mesmas informações aos diferentes tipos de usuário mediante a configuração de barras, botões e padrões de apresentação de imagens;
- O sistema oferece formas variadas de apresentar as mesmas informações e imagens, organizadas em diferentes disposições de janelas (número e espaço) aos diferentes tipos de usuário mediante

configuração de protocolos, tarefa que pode ser realizada pelo próprio usuário.

Já os entrevistados, de modo geral, relatam que a utilização das funções básicas dos *softwares* são parecidas e, por este motivo, não há dificuldade para a utilização inicial. E7 relata que para ele foi fácil trabalhar com diversos sistemas e se adaptar àquele que está utilizando atualmente: “eu aprendi rápido. Eu conheço o básico para eu fazer o meu trabalho. Isso ai eu aprendi em meia hora”. E9 compartilha do mesmo ponto de vista: “De todos os que vieram até o meu alcance, eles são todos fáceis e praticamente não precisam de aprendizagem. Ele é intuitivo. Só que, alguns são lentos por causa da falta de teclas de atalho. A gente usa muito teclas de atalho”.

Entretanto, quando se quer tirar proveito máximo das funções oferecidas, os usuários são obrigados a recorrer a ter algum conhecimento anterior ou à treinamentos. E1 compartilha sua visão sobre essa questão afirmando que é indispensável que o usuário tenha um conhecimento anterior. E8 complementa esse parecer ao relatar que “Os médicos ali vão fazendo do jeito que dá. Mas tem coisas no sistema que a gente sabe que eles precisavam saber mais. Precisariam saber mais. Ou seja, falta aplicação (capacitação). Falta alguém pra dar ‘o pulo do gato’ ali”.

E3 justifica essa questão defendendo que “são sistemas adaptados para melhor utilização e fluxo de trabalho desses médicos. No entanto, para que a gente consiga aproveitar ao máximo, foge do conhecimento”, e complementa afirmando que as ferramentas mais avançadas normalmente fogem de uma forma de uso padrão dependendo do *software*.

#### **4.2.13 Proteção contra erros**

O décimo terceiro item da ferramenta checklist, ‘Proteção Contra Erros’, pondera se o sistema oferece as oportunidades para o usuário prevenir eventuais erros. São apresentadas sete questões para serem averiguadas e, destas, S1 satisfaz à cinco, não satisfaz à uma questão e um foi considerada não aplicável devido a não serem disponibilizadas teclas de funções perigosas no *software*. Já S2 não esteve em conformidade com três questões e considerou-se que duas delas não se aplicavam neste caso: espaços, vírgulas, hífen ou barras podem fazer parte da informação. Por isso, não são utilizados para separação em grupos e, assim como no *software* anterior, não são oferecidos comandos perigosos via teclado. No que diz respeito ao S3, este não

correspondeu a quatro questões, ainda que tenha se enquadrado nas outras três.

Neste quesito não foram encontradas características que chamassem a atenção positivamente. Todos se comportaram dentro do esperado.

As principais fragilidades detectadas foram:

- Em um dos programas percebeu-se que, em todas as ações que precisam de uma confirmação, seja destrutiva ou não, a opção selecionada por *default* sempre foi a que confirma a ação, favorecendo a ocorrência de acidentes indesejados;

- Em outro *software*, ao final de uma sessão de trabalho, o sistema não informa sobre o risco de perda dos dados. Uma mensagem com um alerta sobre essa questão aparece apenas no caso de queda da conexão;

- O sistema até requisita confirmação para execução de ações que podem gerar perdas de dados. Contudo, ao aceitar a primeira vez, a ação é executada.

A maioria dos entrevistados confirma que o sistema tenta ajudar a evitar que ações erradas sejam realizadas, principalmente através da utilização de mensagens de erro.

#### **4.2.14 Mensagem de erro**

Conforme descrição no *checklist* ‘Mensagens de erro’ avalia a qualidade das mensagens de erro enviadas aos usuários em dificuldades. Neste quesito, são propostos nove subitens dos quais S1 estava em conformidade em seis e desconforme em três. S2 tinha cinco afirmativas positivas e quatro não contempladas. Já S3, se enquadrava em sete, deixando a desejar em somente dois.

As principais potencialidades detectadas foram:

- As mensagens de erro não têm seu conteúdo modificado quando na repetição imediata do mesmo erro pelo mesmo usuário.

As principais fragilidades detectadas foram:

- O usuário não pode escolher o nível de detalhe das mensagens de erro em função de seu nível de conhecimento. Para mais informações precisa acessar os *logs* do sistema.

Vale ressaltar que as mensagens de erro que ajudam a resolver o problema do usuário, fornecendo com precisão o local e a causa específica ou provável do erro, bem como as ações que o usuário poderia realizar para corrigi-lo, não são de fácil acesso. Estas informações ficam disponíveis apenas nos arquivos de *log*.

Conforme visto no quesito anterior, os entrevistados relataram que a prevenção a erros por parte do sistema se caracterizava principalmente por mensagens de erro. E4 confirma isso ao relatar que “na maioria das vezes que eu vou executar uma ferramenta e que por ventura o aplicativo não suporte por algum determinado motivo, ele me aparece a mensagem e eu só fecho a mensagem. E volta tudo como estava previamente”. E8 vai além e diz que os sistemas não somente apresentam uma mensagem, mas pedem para que você confirme uma ação antes de o sistema executá-la: “Em alguns casos até elas são redundantes. ‘você tem certeza?’, ‘você tem certeza mesmo que vai apagar isso?’”.

Contudo, a situação pode se tornar difícil. Muitas instituições trabalham com diversos softwares de fornecedores diferentes, integrados para trabalhar em conjunto. Por exemplo: o PACS de uma empresa, um visualizador *freeware* qualquer, um HIS de outra. Desta forma, alguns erros que possam ocorrer podem não causar um retorno para o usuário ou até mesmo mostrando uma mensagem de erro, ser muito difícil de achar o possível local do erro tendo em vista que não é especificado em qual programa aquele erro foi encontrado. E9 nos relata essa situação em seu ambiente de trabalho: “[...] existem mensagens que ocorrem e particularmente mais difíceis de ser interpretadas porque nós temos mais de um programa rodando juntos pra um único aplicativo. Então conseguir descobrir de qual programa está vindo aquela mensagem é difícil. Eu não sei se é uma falha do PACS, se é uma falha do computador ou se é uma falha do software de integração. Aí complica. Então quando vem uma mensagem é difícil de saber de onde é que ela veio. Por isso que eu tenho de chamar o técnico”. O entrevistado relatou que houve situações onde se fez necessário chamar as empresas responsáveis pelos diversos programas devido à dificuldade de saber qual era o responsável pela mensagem de erro que aparecia na tela.

#### **4.2.15 Correção de erros**

‘Correção de erros’: o décimo quinto quesito de avaliação. Neste, são propostas cinco questões à serem verificadas. Consiste em avaliar as facilidades oferecidas para que o usuário possa corrigir os erros cometidos. Das questões a serem avaliadas, novamente existia uma que tratava especificamente de execução de ações por linha de comando. Novamente, devido a não existir essa modalidade nos *softwares* avaliados, esse item foi considerado como não aplicável. Nos demais,

S1 estava em conformidade em apenas um item, assim como S3. S2 se enquadrava positivamente em duas questões.

Não foram detectados pontos fortes referente a esse item da avaliação, pois os *softwares* se enquadraram positivamente em poucas questões.

As principais fragilidades detectadas foram:

- Não existem os comandos de desfazer e refazer. Muitas vezes o que o usuário precisa para desfazer alguma ação é realizar uma nova. Um exemplo disso ocorre se este usuário introduz uma anotação na imagem errada: ou ele edita, ou apaga aquela anotação. Outra forma é utilizando a função ‘restaurar padrões iniciais’.

Porém, do ponto de vista dos entrevistados, a possibilidade de restaurar tudo ao estado inicial é visto como uma possibilidade de desfazer uma ação errada. E1 deixa bem claro isso ao afirmar que “alguns processos precisam ser refeitos. Ou partes dos processos precisam ser refeitos se a pessoa fez algo errado e precisar voltar”. Já em algumas atividades, pode-se editar o que foi feito: “Eu posso terminar o laudo, volto para corrigir e só corrijo o que eu quero. O resto do laudo está ok” (E7). Já E9 afirma que no programa com o qual trabalha, algumas ferramentas abrem uma nova janela e se ele errar em algo, para não executar as alterações, basta fechá-la: “com o programa que a gente tem, basta eu fazer um clique fora e ele apaga tudo. Ai eu começo de novo.”

#### 4.2.16 Consistência

Conforme descrição de ‘Consistência’, o décimo sexto item de avaliação questiona se é mantida uma coerência no projeto de códigos, telas e diálogos com o usuário ao longo das diversas telas do aplicativo. Aqui onze questões são propostas. Uma das questões foi considerada como não aplicável. Tendo em vista a complexidade dos *softwares* e a variadas áreas de especialidades atingidas por eles, algumas telas se adaptam à necessidade e exigência de uma atividade específica. Por este motivo, faz-se necessário que alguns menus se alterem, seja nos comandos, seja na localização. Neste item avaliado, S1 correspondeu positivamente às dez questões, S2 à 9 e S3 somente à cinco.

O principal pontos forte detectado foi:

- Em alguns campos de entrada de dados o convite é feito diretamente por texto explicativo e pelo cursor intermitente.

As principais fragilidades detectadas foram:

- A maioria das telas possui um padrão de cores e ao abrir-se a tela de visualização de imagens, o padrão geral muda;
- as telas de busca e outras configurações possuem o padrão do ambiente, porém a de visualização de imagens sai um pouco fora do padrão.

Como apresentado na seção 4.2.14, muitas instituições trabalham com mais de dois *softwares* integrados. Por este motivo, também ocorre as vezes, ‘choque’ de definição de tecla de atalho. Um exemplo disso: o atalho ‘R’, que no visualizador habilita a ferramenta ‘Régua’, no programa de laudo habilita a função ‘Gravar’. Contudo, dentro de um mesmo programa, os comandos se mantêm sempre iguais.

Segundo relato dos entrevistados, dificilmente existe nas interfaces algum elemento que destoe dos demais itens. E3 afirma que se houver algum elemento na interface que não seja pertinente à atividade do médico, ou o programa não será utilizado, ou a empresa responsável é contatada para que tal elemento seja retirado. “Eu acho que não tem nem margem esse tipo de coisa. Propaganda então nem pensar. Se as ferramentas já são um problema! São questões funcionais, são utilitários, imagina coisa que é *marketing*”. E8 também confirma este fato: “Acho que focam mais. Focam muito. A Workstation é um trabalho sério”.

#### 4.2.17 Significados

Conforme descrição de ‘Significados’ no checklist, as 12 questões propostas aqui tem a intenção de avaliar se os códigos e denominações são claros e significativos para os usuários do sistema. Neste item todos os sistemas corresponderam integralmente de forma positiva.

O fato de não utilizarem ou utilizarem de forma moderada a intermitência luminosa, auxilia a que elementos que devam chamar a atenção do usuário por algum motivo, não tornem a interface cansativa.

Com relação aos termos e abreviaturas utilizadas, os entrevistados confirmam que estão todas em conformidade com o que é utilizado na medicina radiológica. “Os termos utilizados, são realmente o que a gente utiliza no dia-a-dia. Então a nomeação das ferramentas é o que a gente usa no cotidiano, diariamente é o que a gente vê no aplicativo” (E4). E9 afirma sobre essa questão que: “esse sistema já foi moldado a partir das nossas necessidades iniciais. Então sim. O que eu estou usando está bem direcionado para a área médica”. Para ele, seria interessante também que fossem utilizadas mais siglas na interface ao invés de alguns botões, o

que, segundo ele, facilitaria também o reconhecimento das funções na interface.

#### **4.2.18 Compatibilidade**

O último quesito desta avaliação, 'Compatibilidade', propõe 21 sub-itens para que se verifique a compatibilidade do sistema com as expectativas e necessidades do usuário em sua tarefa. S1 se enquadrou positivamente em 14 questões, não se enquadrou em uma e seis questões foram consideradas não aplicáveis ao programa. Já S2 estava em conformidade com 15 questões, em desconformidade com duas e quatro questões foram consideradas como não aplicáveis. S3 também se enquadrou positivamente 15 questões, porém não se enquadrou em quatro e dois itens formam considerados como não aplicáveis.

Neste item, todas as afirmações são características consideradas básicas para um programa. Sendo assim, não foram encontradas características que se sobressaíssem.

As principais fragilidades detectadas foram:

- Os itens não são numerados com algarismos. Na verdade, não são feitas numerações de ordem. Os itens somente são dispostos na interface;

- É interessante que se mantenha uma linha de cores única para não ofuscar a visão do usuário em uma sala escura. Isso não ocorre em dois dos três aplicativos avaliados.

Neste item, algumas questões foram consideradas interessantes para discussão. Por exemplo, uma das questões questiona se as opções de codificação por cores são limitadas em número. Este recurso é pouco utilizado na área radiológica, ficando quase que exclusivo para mensagens críticas, em símbolos e ícones. Outra questão é que novamente o recurso de 'ajuda' é abordado, recurso que não existe nesses aplicativos.

Ao procurar um aplicativo deste tipo para utilizá-lo no seu dia-a-dia, o usuário espera ganhar principalmente no quesito agilidade, desempenho e rapidez de resposta. Os médicos tentam realizar o maior número possível de laudos em um determinado período de tempo. Por este motivo, desempenho é apontado por eles como sendo a principal coisa que esperam do sistema. E9 nos relata como inicia essa relação com os sistemas digitais: "Minha expectativa é quanto tempo que eu vou gastar pra fazer um número 'X' de exames. Eu uso como um método de comparação a radiografia antiga, em que eu pegava chapas na mão e fazia o laudo usando um gravador analógico. Um por um, diante de uma

fonte de luz, um negatoscópio. E eu fazia um certo número de exames por hora e eu comparo com a atualidade usando a radiologia digital e todos os aplicativos possíveis. Quando eu consigo ser mais veloz do que o método analógico, eu me dou por satisfeito. Quando é o contrário, eu fico frustrado”.

Facilidade de uso também é um fator esperado em uma ferramenta: “a primeira coisa que eu espero quando eu utilizo esses aplicativos de visualizadores, é a facilidade na utilização. Uma interface simples e fácil de ser utilizada” (E4). Referente a isso, E7 chega a afirmar que sente prazer ao trabalhar: “Jamais vou trabalhar aqui sem estar satisfeito com o sistema. Se não estiver satisfeito, eu peço para resolver o que está de errado”.

Contudo, nem sempre o usuário tem a expectativa correspondida. Os meios digitais, ainda que mais práticos em alguns aspectos, geram entraves e dificuldades que não existiam nos procedimentos analógicos. As principais questões apontadas são referentes a travamentos dos computadores, de servidores, lentidão na rede, dificuldades com conexão de internet, com atualizações e falta de alguns recursos que tragam mais agilidade.

E4 comenta a principal dificuldade encontrada no sistema com o qual trabalha: “eu tenho notado que alguns tipos de exames que existem um número enorme de imagens, duas mil, três mil imagens, o sistema já fica mais lento. Trava. Isso é o ponto negativo que a gente está tendo agora, neste momento, ao utilizar o YYYY (nome do *software*). O programa é bom, só que ele está tendo esses pequenos defeitos que a gente não está conseguindo sanar”.

E8 explica que “a ideia é a melhor possível. Mas a realidade não é tão boa assim. Eventualmente alguma coisa não funciona bem assim. O sistema trava, não é tão intuitivo, a pessoa veio de outro lugar pra laudar aqui e chegou ali e não conhecia o sistema e não consegue ir a diante porque o sistema não é tão intuitivo mesmo”.

O relato de E9 é mais enfático na questão da conexão de internet e travamento dos sistemas: “A primeira coisa que me vem à cabeça é o seguinte: opa, vamos ver onde é que vai aparecer a pedra no caminho. Sempre tem algum ponto onde emperra. De repente a internet está ruim. De repente não está funcionando, eu chamo o técnico da informática e ele vem me dizer que o servidor caiu. Eventualmente é o outro ponto ou alguma máquina que centraliza todas as informações e essa máquina está com vírus. Ou não está funcionando. Ou, sempre tem alguma coisa que eu sou obrigado a interromper o meu trabalho ou nem mesmo chego a começar ele na manhã e eu tenho primeiro de resolver um problema de

conexão, pra conseguir fazer a imagem aparecer. Não é todos os dias que isso acontece. Mas, tem acontecido com uma grande frequência. Inicialmente acontecia muito mais. Assim, proporcionalmente, à medida que os dias foram passando e a equipe foi se acostumando a trabalhar com a imagem digital, foi ficando mais fácil. Os problemas foram sendo resolvidos e foram ficando mais raros. Mais eles ainda existem. Então a minha expectativa é a seguinte: opa, vou trabalhar com um método novo, mais avançado, mais fiel, porém eu vou ter algumas dificuldades com relação à como vou conseguir realizar o meu trabalho. [...] O que me irrita e possivelmente irrita todo o profissional de imagem que lida com uma grande quantidade de exames é a demora. Cada segundo perdido multiplicado por centenas todos os dias, dá um tempo danado que é complicado”.

Desta forma, no geral, pode-se dizer que por mais que os sistemas estejam avançados, ainda não cumprem totalmente as expectativas dos usuários. “Acho que é o suficiente pra gente executar as tarefas” afirma E7.

#### **4.2.19 Outras questões abordadas nas entrevistas**

Outras questões complementares foram tratadas nas entrevistas. Dentre elas, os entrevistados foram questionados sobre a eficiência dos programas utilizados, a questão de *status* e valor agregado, ambiente de trabalho e se do ponto de vista deles, haveria algum fator ambiental que se possa associar ao estado de fadiga de quem trabalha laudando exames radiológicos.

##### **4.2.19.1 Eficaz ou eficiente**

Ao final da entrevista, os voluntários foram questionados se do ponto de vista deles as ferramentas seriam eficazes (faz aquilo a que se destina ou as funções que lhe competem) ou eficientes (faz bem o esperado com o dispêndio mínimo de recursos).

A maioria respondeu que os *softwares* estão em um estágio onde são eficazes. E1 explicita isso ao afirmar que “no estágio que elas estão, são mais eficazes... cada uma tem seus pontos positivos e negativos. Não se chegou em um estágio onde uma ferramenta seja eficiente[...]”. E7 também confirma: “Acho que é o suficiente pra gente executar as tarefas”.

Apenas E4 afirmou que acreditava que os aplicativos oferecidos no mercado seriam eficientes. Aponta a inovação durante as atualizações

como fator determinante para que tivesse essa impressão: “Elas são eficientes. Eu acho que né. Durante a inovação, durante as atualizações, coisas que nem eu tinha pensado, que os colegas tinham pensado que poderiam ter. Realmente eles passam a ter durante as atualizações [...] Mas não ferramenta, porque ferramentas a gente já possuía. Mas sim, a facilidade de uso daquela ferramenta, entendeu? E isso facilita e agiliza, poupa muito tempo pra gente durante o dia-a-dia do trabalho”.

Do ponto de vista do pesquisador, isso se deve um pouco à falta de conhecimento mais aprofundado dos aplicativos que estão sendo ofertados. Nos três avaliados existem diversas possibilidades que vão além das básicas e a dinâmica de utilização não é tão difícil. Muitas até oferecem automatizações que vão desde paletas de cores pré-configuradas (específicas para ossos ou músculos) até configuração de quantidade de telas e quais imagens devem aparecer em cada uma delas de acordo com a modalidade do exame. Como visto na seção 4.2.1, o fato das capacitações serem vendidas e os valores serem considerados muito altos, faz com que as instituições e médicos prefiram utilizar a parte básica ou aprender a utilizar as ferramentas mais avançadas na base da tentativa e erro.

#### 4.2.19.2 A questão do ‘Status’

A ideia era captar dos entrevistados se a parte emocional é levada em consideração por médicos e instituições na hora de optar por um sistema em função dos outros, tendo-se em vista que no meio, muito se preza pela imagem da instituição perante seus clientes. O objetivo era saber se questões como nome/moda – associar o nome da instituição ao de outras bem conceituadas ou ainda, a objetos/equipamentos que estão na moda – se sobressai à qualidade de um aplicativo desconhecido, porém de bom desempenho.

A maioria dos entrevistados confirmou que status é uma grande preocupação das pessoas que trabalham nesse meio e a utilização de equipamentos de certas marcas como da Apple, são associadas a essa questão. E3 afirma que “na área médica já existe um status associado por conta da utilização da Apple. Eles são usuários da Apple em função do status”. Confirma também a questão quanto às marcas conhecidas quando afirma que “quando se tem um software que por trás tem uma Philips, já vem associada a questão de credibilidade, que é vinculada à marca, à imagem da marca”.

Porém, no final das contas, esse ponto não é o que prevalece. E4 afirma que a questão do status não influencia, principalmente quando se

tem duas ferramentas parecidas: “Não, não influencia. Se você tiver uma boa aplicação (capacitação). Claro, tudo vai envolver a questão do custo. Se você me oferecer uma aplicação completa, com custo idêntico ao de uma aplicação que já tenha nome, com certeza a pessoa vai pegar aquela que já tenha nome. Mas, se você tiver uma aplicação, mesmo que seja paga, mas com um custo relativamente menor, e que essa aplicação satisfaça todas as necessidades de quem utiliza ela, com certeza você vai conseguir vender ela. Não tenho dúvida disso”.

E2 confirma que status não é fundamental e aponta a produtividade como fator determinante: “a questão do status é importante, mas, a produtividade prevalece. Eles não vão deixar de utilizar um software que dê mais produtividade para usar outro por status”.

#### 4.2.19.3 Ambiente de trabalho

Também no final da entrevista, foi requisitado que os entrevistados descrevessem os seus ambientes de trabalho ou o ambiente de trabalho dos médicos, no caso dos desenvolvedores e do técnico.

Todos confirmaram as informações apresentadas nas seções 2.4.1 e 2.4.2 deste trabalho. A grande maioria utiliza monitores grandes, de até 27 polegadas, alguns coloridos, porém todos de alta resolução. Todos fazem uso de dois monitores, podendo ser um menor que é reservado para a visualização da lista de exames, bem como outras telas do software, e o grande que é reservado à visualização das imagens a serem laudadas. Todos trabalham em ambiente de penumbra, tendo em vista que as imagens dos exames são em tons de cinza e qualquer ponto de luz mais forte pode afetar a percepção de detalhes. Poucos percebem a questão das cores nas interfaces, contudo existem profissionais que preferem interfaces com cores claras à cores escuras. As jornadas de trabalho podem ser longas, dependendo do profissional. Como citado por E9, não há legislação que regule períodos de descanso ou quantidade máxima de horas de trabalho. “Como nós trabalhamos como prestadores de serviço em radiologia então não existe ginástica laboral. Não é um emprego com carteira assinada na qual existem legislações vigentes. Não. É um médico prestando serviço pra uma clínica. Então é mais cru o negócio”.

Um fator atenuante é que algumas instituições implantaram estruturas que permitem ao médico realizar seu trabalho a partir de seu

domicílio, ou de um escritório próprio, o que é chamado de Telerradiologia.

#### 4.2.19.4 Outros fatores de fadiga

Também ao final da entrevista, os voluntários foram questionados se poderiam identificar alguma característica nas interfaces ou questões ambientais que propiciassem uma sensação de fadiga mais facilmente.

No entanto, os profissionais não conseguem apontar nenhum fator que leve à cansaço a não ser a própria jornada de trabalho ou questões de estrutura e performance dos sistemas. E4 deixa isso bem claro quanto argumenta que “Não vejo um fator que aumente minha fadiga, a não ser o aumento no número de horas trabalhadas por dia”. Também pode-se citar E8: “Uma queixa comum deles é com relação ao sistema mesmo. O porquê não está funcionando, o exame não chegou inteiro, está no caminho digamos assim, o servidor não baixou o exame inteiro”.

E9 considera que essa é uma questão pessoal. “Bom, aí mais uma vez é bem pessoal isso tá. Os ruídos que vem do próprio computador, da máquina, eles são cansativos. Então, se de alguma maneira interessante afastar o computador do monitor, deixar o computador em outro ambiente, ou disfarçado, ou fazer uma ventoinha silenciosa ia ser melhor. O próprio monitor não, não cansa. Viver na penumbra sim cansa. Então, mas não depende do *software*. O fato de trabalhar na penumbra já exige que a cada quarenta e cinco, cinquenta minutos a gente se levante e vai pegar um solzinho. Mas daí não é por motivo do trabalho no computador, e sim por estar na penumbra”. Porém, posteriormente ele afirma que o fator iluminação não é um fator relevante: “E aí a iluminação não creio que seja um fator cansativo. Talvez eu já esteja acostumado demais a lidar com isso e me acostumei”.

#### 4.2.19.4 Pontos positivos e negativos dos aplicativos

Foi requisitado também que os entrevistados apontassem um resumo de características boas e ruins que perceberam no uso das diferentes ferramentas já utilizadas em suas vidas profissionais.

A maioria teve dificuldade em responder a esta questão. Após algum estímulo, foi possível coletar alguns atributos. Dentre as qualidades positivas, podem-se apontar a facilidade de acesso à exames anteriores de um paciente através de um único botão; a existência do recurso de reconstrução multiplanar (MPR), que é realizada através de

um clique (às vezes o próprio servidor do PACS já tem uma rotina para gerar essa reconstrução, o que agiliza o acesso à esse recurso, sem requisitar da máquina da qual o usuário está realizando o acesso) e possibilita a criação de outras imagens fiéis de a partir de outros ângulos; abrir uma quantidade de janelas com imagens específicas em cada uma, de acordo com a modalidade do exame; a possibilidade do uso de frases pré-configuradas no sistema para agilizar a confecção dos laudos; a possibilidade de laudar a partir de casa interagindo com o conteúdo que se encontra no servidor da clínica; o recurso de incluir digitalmente no sistema, para apresentar nos visualizadores, o que se chama de anamnese: resumo sobre a queixa do paciente, sintomas e o que é requisitado pelo médico solicitante; a possibilidade de abrir mais de um exame no programa, em janelas diferentes, sem que o computador trave.

Já dentre as características desfavoráveis, podem-se citar: miniaturas com a representação de todas as sequências de imagens, que não seria necessário ter; travamentos constantes devido ao sobrecarregamento do sistema; demora no carregamento das imagens disponíveis no servidor; problemas de integração entre softwares de diferentes empresas, principalmente as baseadas em navegadores, que dificultam o seu uso quando aparecem atualizações; complicações para acessar exames anteriores do paciente que está sendo laudado; dificuldades de acesso à exames e ao servidor através do uso da internet quando se está fora da instituição.

### 4.3 VISÃO GERAL COM O USO DO CURTIGRAMA

Nesta seção as informações mais relevantes extraídas dos resultados apresentados em 4.1 e 4.2 serão apresentadas através do uso da ferramenta 'curtigrãma' adaptada à realidade desta pesquisa, conforme foi apresentado na fundamentação teórica. Esta forma diferenciada de apresentação permite uma melhor visualização de um conjunto de boas práticas para o desenvolvimento de interfaces mais adequadas para a área da medicina radiológica.

Tabela 4- Cruzamento entre aquilo que os softwares fazem/não fazem e deveriam/não deveriam fazer

		Faz	
		Sim	Não
Deveria	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- botões seguem padrão da interface;</li> <li>- usar termos da área;</li> <li>- manter padrão visual nas telas;</li> <li>- barras de comando configuráveis;</li> <li>- agrupamento de ferramentas correlatas;</li> <li>- diversas possibilidades de ativar uma ferramenta/ação;</li> <li>- <i>tooltips</i> com informação completa;</li> <li>- o botão selecionado por <i>default</i> em destaque;</li> <li>- informações de diferentes níveis visivelmente bem separados;</li> <li>- Botões inativos diferenciados;</li> <li>- mensagens de prevenção de erros completas;</li> <li>- acesso a exames anteriores;</li> <li>- funções configuráveis no mouse</li> <li>- possibilita ocultar/mostrar informações das imagens.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- feedbacks completos;</li> <li>- desfazer ou refazer ações;</li> <li>- sistema de ajuda;</li> <li>- indicação de elementos de interação ocultos;</li> <li>- elementos de uma anotação visivelmente ligados;</li> <li>- realçar objetos recém-criados;</li> <li>- cancelar uma ação;</li> <li>- atalhos que desencadeiem ações muito usadas;</li> <li>- trabalhar com diversos exames em janelas separadas.</li> </ul>
	Não	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encobrir itens de interação por falta de espaço da janela;</li> <li>- ajuda/manual externo ao sistema ou na internet;</li> <li>- botão padrão selecionado é o 'ok', confirmando ação;</li> <li>- uso de cores claras na interface;</li> <li>- fechar seção sem salvar dados;</li> <li>- telas com identidades diferentes;</li> <li>- integração completa com softwares e aparelhos de terceiros;</li> <li>- ocorrência de erros sem aviso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- apresentar propagandas na interface;</li> <li>- alterações radicais após atualizações;</li> <li>- itens com muito destaque ou intermitentes na tela;</li> <li>- uso de muitas cores;</li> <li>- uso de termos regionais;</li> <li>- requisitar muitos cliques para uma ação simples;</li> <li>- induzir o usuário ao erro.</li> </ul>

Visualizando as informações apresentadas no curtograma, tem-se a sensação de que os softwares oferecidos profissionalmente para a área da radiologia estão bem estruturados, diferente da realidade encontrada há alguns anos atrás. O resultado das avaliações e os relatos dos entrevistados demonstraram que várias questões críticas de usabilidade já atendem aos critérios ergonômicos nas interfaces atuais. Alguns vão até além do mínimo necessário para o trabalho do radiologista, como pode-se observar no quadrante ‘faz e deveria’. Essas necessidades, que já são supridas, são potencialidades que precisam ser mantidas.

Contudo, a realidade ainda está fora do mínimo desejável. No quadrante ‘não faz e deveria’, são destacados pontos que devem ser incluídos, são necessidades que os programas não atendem.

Nota-se que os desenvolvedores têm escutado seus usuários na hora do desenvolvimento de novas funcionalidades. Porém, esse incremento nas ferramentas trás o já citado problema de poluição das interfaces. Durante as avaliações, foram encontradas muitas ações às quais não foram apresentadas feedbacks. Em poucos casos, a falta desse feedback poderia não ser visto como falha, tendo em vista que agiliza o processo de trabalho do usuário. Contudo, em ações que se deve aguardar por alguns instantes, ou nas quais o usuário aguarda um resultado, é importante o sistema informar o andamento do processo, a expectativa de tempo de finalização desse processo e que o mesmo chegou ao final. Nesses processos mais longos, tampouco observou-se a possibilidade de cancelamento da ação/processo em andamento. Detectou-se também, a impossibilidade de desfazer e refazer ações. Para refazer algo, é preciso abandonar o procedimento e começar tudo desde o início.

Além dos itens existentes e apresentados, um dos entrevistados propôs uma funcionalidade interessante para agilizar o trabalho. Existem situações e informações que são comuns a diversos casos. Um exame que seja laudado e constatado como normal, sem nenhuma anomalia, por exemplo: para gerar o laudo desses exames utilizando o ‘caminho’ disponível leva-se um tempo considerável e mesmo com o recurso da utilização de frases pré-gravadas, o ganho, do ponto de vista do médico, não é considerável. A ideia seria a implementação de atalhos que gerassem um laudo padrão do tipo ‘exame normal’ e a liberação automática para entrega para o paciente/médico requisitante. Desta forma, uma cadeia de ações é desencadeada através de apenas um comando. Outra proposta interessante apontada pelos usuários foi a possibilidade de se trabalhar com exames diferentes em janelas

separadas, não sendo necessário fechar um exame no qual encontrou-se dificuldades e pretende-se continuar depois, para iniciar um novo laudo.

No quadrante ‘faz e não deveria’, são indicadas questões que foram avaliadas como não desejáveis em um programa e que deveriam ser revistas/retiradas futuramente.

Pode-se observar que, de tantas ferramentas disponibilizadas, algumas chegam a não aparecer na interface e a ficarem indisponíveis dependendo da resolução/quantidade de monitores. Não sendo o bastante, recursos considerados básicos, como ‘Ajuda’ são negligenciados, forçando constantemente que o usuário entre em contato com o desenvolvedor para sanar dúvidas. A utilização de cores claras no background foi apontada como um elemento potencializador de fadiga ao fim da jornada de trabalho. Em ambientes escuros ou de penumbra, ficar muito tempo trabalhando/olhando para um emissor de luz intensa cansa. Para atenuar esse cansaço, faz-se uso de cores com tonalidades mais escuras e neutras. Neste mesmo intuito, a utilização de ícones coloridos e com desenhos muito detalhados podem dificultar a identificação dos mesmos. Desta forma, foi apontado que o uso de ícones em duas dimensões com o uso de poucas cores seria mais interessante. Outra ocorrência de usabilidade observada: em ações potencialmente perigosas (apagar, sobre-escrever) e que necessitam de uma confirmação do usuário através de uma tela específica, a opção que vem marcada por padrão é a que confirma a execução desta ação, potencializando a ocorrência de diversos acidentes. Ainda nesta linha, programas não tem se preocupado com as possíveis perdas/prevenção de perda de informação. Ficou constatado que alguns não alertam o usuário sobre a possível perda de dados ou alterações realizadas em um exame ao sair do mesmo sem salvar estas alterações, podendo causar futuros incômodos com perdas de dados.

Também foi apurada a falta de cuidado com a questão da identidade visual e o padrão das telas dentro de um mesmo *software*. Isso causa estranheza e a dificuldade de identificação das ferramentas por parte do usuário, causando um maior desgaste cognitivo.

Foram constatadas também, deficiências na realimentação do usuário quanto às ações realizadas, a impossibilidade de desfazer uma ação bem como o cancelamento de uma ação iniciada, indicação para alertar sobre a existência de itens de menu ocultos, itens e informações correlatas desconexas (medida de uma área e o desenho que indica a área à qual se refere), itens novos ou adicionados tanto à interface quanto às imagens não recebem nenhum tipo de realce para indicar onde esse item foi inserido na tela.

Já no quadrante ‘não faz e não deveria’ foram apontadas questões que também podem ser vistas como potencialidades, pois respondem à demanda, simplificando por não apresentarem coisas que na prática não são úteis ou não são utilizadas. Atitudes como adicionar propagandas nas interfaces são comuns em softwares livres. Contudo, nos programas observados somente o Osirix apresentou algo do tipo, a respeito da versão paga. Contudo, essa informação não aparece na tela principal, onde as imagens dos exames são apresentados. Este tipo de informação não é tolerada pelo usuário deste segmento, conforme pode-se constatar nas entrevistas, sendo um exemplo que item que não faz e não deveria fazer parte de uma interface. Outros itens apontados foram: alterações radicais nas interfaces após atualizações do programa; itens com muito destaque na interface que chamem demais a atenção; utilização em demasia de cores; utilização de termos regionalizados ao invés dos utilizados na comunidade; a necessidade de clicar muitas vezes até se chegar a um comando específico; induzir o usuário ao erro.

Além dos elementos apresentados na tabela, algumas chamaram a atenção do pesquisador e que não poderiam ser apresentadas dentro dessa estrutura por não se encaixar em nenhuma das ‘classificações’ e que porém, foram consideradas importantes.

Nas entrevistas foi indicada pelos usuários a complexidade do aprendizado e uso dos aplicativos. Pelo que foi relatado pelos mesmos, as funções básicas são parecidas e desta forma, iniciar o uso do programa é fácil. Contudo, a impressão sobre a existência ou não de certas ferramentas, está muitas vezes atrelada ao conhecimento aprofundado, o qual a maioria não tem. Esta questão, além de ser frisada pela equipe de desenvolvimento, ficou clara quando um dos entrevistados fez menção à falta de uma funcionalidade dentro de um dos programas. Entretanto, posteriormente constatou-se que aquele programa disponibilizava sim aquela funcionalidade.

Neste ponto, entra um fator interessante que influencia no grau de conhecimento da ferramenta utilizada: a especialidade do radiologista. Um médico especializado em lesões ortopédicas conhecerá, talvez, algumas ferramentas a mais do que as básicas. Já um médico especializado em procurar possíveis tumores, com certeza utilizará e terá um conhecimento mais aprofundado do sistema. Porém, este fator não será estudado mais a fundo neste trabalho tendo em vista que o estudo abrange as funcionalidades básicas para um programa deve conter para que se possa realizar um laudo profissional.

Cabe citar aqui também outra questão que foi percebida pelo pesquisador: devido à importância e rapidez com que o médico realiza o

seu trabalho, ele acaba acostumando-se às condições ambientais e às ferramentas disponíveis, adaptando-se quando necessário a elas, sem perceber hábitos inadequados ou fatores prejudiciais à sua saúde. Esta questão tomou força quando em meio à entrevista, algumas atitudes dos entrevistados demonstravam esforços por parte do médico que podem trazer prejuízos à sua saúde, como a necessidade de se aproximar da tela para poder enxergar ícones que estão pequenos demais nela. Desta forma, faz-se necessário a intervenção de agentes externos para minimizar esses esforços e garantir que o correto ocorra: adequar o ambiente e as ferramentas ao usuário e não o contrário.

De forma positiva, pode-se citar a questão da flexibilização/personalização da interface. Os programas avaliados estão à frente nesse quesito. Alguns deixam inclusive, que se salve uma organização de tela diferente da padrão para cada usuário. Não só isso, possibilita guardar uma configuração de informações e edição de imagens de acordo com cada modalidade de exame, bem como o layout de visualização das imagens. Outro ponto positivo é a adoção de ícones mais simplificados com desenhos em 2D. Outras funcionalidades foram citadas de forma positiva nas entrevistas: várias opções de filtro na ferramenta de busca de exames/pacientes; atribuição de palavras-chave para exames/laudos, reconhecimento de comandos vindos de um trackpad, paletas de cores pré-configuradas e o acesso rápido à exames anteriores mediante um único ícone.

Como pode-se ver, os pontos fortes estão ligados mais à conteúdos avançados, implementações que vão além do mínimo necessário para se ter uma ferramenta adequada ao trabalho. Já no que diz respeito às falhas, apesar de poucas, as encontradas podem ser consideradas graves.

Na próxima seção será apresentado o produto final desta pesquisa: um conjunto de diretrizes para o desenvolvimento de interfaces melhor adaptadas ao trabalho dos médicos radiologistas.

#### 4.4 DIRETRIZES PARA O DESIGN DE INTERFACES PARA SOFTWARES DE VISUALIZAÇÃO DE IMAGENS DICOM

Terminados os procedimentos de avaliação, entrevista e análise dos dados, iniciou-se o desenvolvimento de diretrizes, o objetivo geral desta pesquisa.

Com base nas análises feitas, pode-se dizer que as principais reclamações dos profissionais radiologistas ainda são relacionadas à

questão de infraestrutura e desempenho dos sistemas. Entretanto, as avaliações levantaram algumas qualidades e alguns pontos que deixaram a desejar, como foi apresentado através do curtigrama na seção anterior. Essas serão as principais bases para as diretrizes, apresentadas na Tabela 6, a seguir:

Tabela 5- Diretrizes para interfaces para radiologia

<b>Diretriz</b>	<b>Justificativa</b>
- Utilizar cores escuras na interface	O uso de cores claras pode afetar a percepção do olho.
- Desenvolver ícones em 2D	Além de favorecer a utilização de poucas cores/tons, são mais fáceis de serem entendidos.
- Possibilitar a personalização da grade de visualização de imagens do exame	Ver várias imagens do mesmo exame ao mesmo tempo auxilia a ter uma visão do todo e agilizar o laudo.
- Interação através diferentes recursos de entradas de dados	Com a evolução das tecnologias, novos instrumentos que facilitam e agilizam a interação com os sistemas estão surgindo.
- Acesso à exames anteriores	Visualizar exames anteriores auxilia o médico a perceber inconformidades que não estavam presentes anteriormente ou até mesmo, a evolução da mesma.
- <i>Feedbacks</i>	Garantir <i>feedback</i> de todas as ações do sistema, principalmente daquelas que possam demandar mais tempo.
- Possibilitar o cancelamento de ações	Dar a possibilidade do usuário cancelar ações enquanto o sistema estiver executando.
- Disparar ações sem a	Algumas ações, como a de busca,

---

necessidade de confirmação do usuário	podem ser disparadas sem a necessidade de o usuário confirmar a ação. Isso facilita o uso da ferramenta bem como agiliza a vida do usuário, diminuindo o número de cliques.
- Ocultar e restaurar informações das imagens	Os médicos necessitam ver as imagens por inteiro. Para que isso ocorra, muitas vezes é necessário ocultar as informações das imagens, que normalmente ficam sobrepostas à ela.
- Projetar diferentes modelos de interface para diferentes tipos de usuários	Devido à complexidade dos <i>softwares</i> , muitas ferramentas ficam aparentes, sendo que, dependendo do tipo de usuário, a maioria nem é utilizada. Criar perfis, tipo, básico, ressonância, tomo, avançado e outros, sempre com a possibilidade de adicionar ou retirar elementos.
- Deixar as ferramentas básica bem visíveis	As principais ações do usuário se dão com as ferramentas de pan, zoom, lupa e janelamento.
- Tamanho dos elementos de interação e textos configuráveis	Além de adicionar e retirar objetos na interface, os mesmos devem ter a escala configurável de forma acessível ao usuário, se possível, através de atalhos.
- Elementos relacionados devem estar visivelmente conectados	Todos os elementos que fazem parte de um conjunto de informações devem estar visivelmente ligados de alguma maneira, seja através de linha ou cor para que o usuário possa identificar facilmente.

---

## 5 CONCLUSÃO

A interface gráfica é uma parte essencial em um *software*. É através do seu uso que o homem interage com os computadores, por exemplo. Um projeto que apresente falhas no desenvolvimento pode trazer consequências, tanto financeiras como sociais.

No cenário da radiologia a situação não é diferente. Os médicos prezam cada vez mais por agilidade e a interface dos sistemas com os quais eles trabalham podem impactar tanto positiva, quanto negativamente.

Como parte deste estudo, procurou-se avaliar três aplicativos disponíveis no mercado brasileiro com o intuito de averiguar potencialidades e fragilidades dessas ferramentas. Em paralelo, entrevistas realizadas com especialistas de diferentes áreas, trouxeram mais informações para serem comparadas e/ou associadas. Essas informações advindas das entrevistas foram importantes, pois, como apresentado anteriormente, a percepção de usabilidade captada pelo usuário pode estar ligada à estética visual de uma interface. Neste ponto, pôde-se verificar que o grau de conhecimento das funcionalidades do programa pode estar associado à especialidade do médico radiologista. Quanto mais profundo precisa ser o estudo de um exame, mais necessidades/funcionalidades serão necessárias. Este fator não foi estudado neste trabalho ficando como indicação para trabalhos futuros.

A partir do resultado encontrado notou-se que as avaliações foram superiores à expectativa formada ao início do trabalho. Isto se deve, pois esperava-se que as avaliações apontassem mais fragilidades nos softwares, apesar de serem programas reconhecidos no mercado.

Isso demonstra que os desenvolvedores vêm investindo mais no design de interfaces, seja com o intuito de melhorar a ferramenta, seja como diferencial de mercado. A questão é que os sistemas têm melhorado. Entretanto, ainda existem fragilidades que precisam receber a devida atenção.

Da análise dos dados apresentados neste projeto, tratou-se de estruturar um documento que fundamentasse e apresentasse um conjunto de diretrizes que auxiliem os profissionais da área de desenvolvimento, sejam eles *designers* gráficos, *designers* de interação ou programadores, a projetar e implementar interfaces interativas apropriadas para a área de radiologia, que auxiliem na dinâmica do radiologista na hora deste profissional realizar o laudo de exames digitais.

Como resultado do estudo, treze itens foram apontados, tentando abordar de forma resumida, as questões apontadas no ‘curtograma’ e/ou levantadas nas entrevistas.

Ficou claro também, a necessidade de se levar informações a respeito de *design* para os usuário. Poucos têm noção do estudo embarcado nesses programas e o tamanho do impacto positivo em seu trabalho. De fato, pode-se notar que mesmo tratando-se de médicos, muito não tem muita noção do quão nocivo pode ser trabalhar com uma interface mal projetada durante longas jornadas de trabalho. Exemplo disso é que alguns preferem utilizar programas com interfaces claras.

Contudo, ainda há muito a ser estudado no que se refere à interfaces dessa área. Para trabalhos futuros, aponta-se a necessidade de estudar efetivamente os efeitos dos fatores ambientais da sala de trabalho sobre o projeto de uma interface. Será que a luz baixa realmente influencia na percepção de diferentes tons mais escuros em uma tela? E os demais fatores como ruídos, o mobiliário, os equipamentos, podem eles afetar no desempenho um profissional quando este interage com uma interface?

Outra questão a ser estudada, diz respeito ao grau de conhecimento das ferramentas utilizadas por parte de seus usuários. Até onde eles conhecem a ferramenta? Quais fatores influenciam no aprofundamento ou não do usuário quanto à esse conhecimento – idade, localização geográfica que dificulta mais o acesso à informação, falta de interesse, falha das empresas na hora do treinamento?

## REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J. et al. **Introdução a ergonomia - da prática à teoria.** 1ª Edição. São Paulo: Blucher, 2009. p. 147 -178

ARAÚJO, Roberto Paulo Correia de. **O cirurgião-dentista : estudo exploratório sobre perfil, formação e exercício profissional no Estado da Bahia** / Roberto Paulo Correia de Araújo, Sandra Maria Ferraz Mello. -Salvador : EDUFBA, 2010. 252 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520:** informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

AZEVEDO-MARQUES, P. M. de; et al. **Integração RIS/PACS no Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto: uma solução baseada em "web"**. Artigo Publicado em: Radiol Bras vol.38 no.1 São Paulo Jan./Feb. 2005. Disponível em: <  
[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-39842005000100009&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-39842005000100009&script=sci_arttext)>. Acesso em agosto 2011.

AZEVEDO-MARQUES, Paulo Mazzoncini de; SALOMÃO, Samuel Covas. **PACS: Sistemas de Arquivamento e Distribuição de Imagens.** Revista Brasileira de Física Médica. 2009;3(1):131-9. Disponível em:  
[http://www.abfm.org.br/rbfm/publicado/rbfm\\_v3n1\\_131-9.pdf](http://www.abfm.org.br/rbfm/publicado/rbfm_v3n1_131-9.pdf). Acesso: outubro/2012.

BARRA, Filipe Ramos ; BARRA, Renato Ramos ; BARRA Sobrinho, Alaor. **Visualizadores de imagens médicas gratuitos: é possível trabalhar apenas com eles?** Radiologia Brasileira, 2010, Vol.43, p.313-318.

BATISTA, Claudia Regina. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. **Desenvolvimento de interface para ambiente hipermídia voltado ao ensino de geometria sob a ótica da ergonomia e do design gráfico.** Florianópolis, 2003. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

BAUER, Martin & GASKELL, George (org.) 2002. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Tradução de Pedrinho A. Guareschi Petrópolis, RJ: Vozes.

BENYON, David. **Interação humano-computador**. Trad. Heloísa Coimbra de Souza. 2 ed. São Paulo: PearsonPrentice Hall, 2011

CHASSOT, Attico I. **Raios X e Radioatividade**. Química nova na escola, 1995, Nº 2, p.19-22.

CHIZZOTTI, Antoni. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 3ª Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. 144p

CYBIS, W. A.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações**. 2. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2010. 422p

CYBIS, W. de. **A Ergonomia de Interfaces Homem-Computador**. Apostila para o Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFSC, 2000.

COTO, Juan Carlos. **Desenvolvimento do Sistema de Identidade Visual do Congresso Nacional de Ambientes Hiperídia para Aprendizagem**. Florianópolis, 2004, 79f. Trabalho de Conclusão de Curso - Design (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina.

DELLANI, Paulo Roberto. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Programa de Pós-Graduação Em Ciência da Computação. **Desenvolvimento de um servidor de imagens médicas digitais no padrão DICOM**. Florianópolis, 2011. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação Em Ciência da Computação.

DONDIS, A. Donis. **Sintaxe da Linguagem Visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

DUTRA, Dayvison. **História da Tomografia**. Disponível em: <<http://dicasderadiologia.com.br/site/2009/08/historia-da-tomografia/>>. Acesso em agosto 2011.

Fialho, Francisco A. P.; Braviano, Gilson; Santos, Neri dos. **Métodos e técnicas em ergonomia**. Florianópolis:Edição dos autores, 2005. 301 p.

Funk e Santos. **A importância da tipografia na história e na comunicação**. Actas de Diseño N°5 -III Encuentro Latinoamericano de Diseño "Diseño en Palermo" Comunicaciones Académicas. Julio y Agosto 2008, Buenos Aires, Argentina.

GOMES, J.; VELHO, L. **Computação gráfica: Imagem**. Rio de Janeiro: Ed. Impa/SBM, 1994

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Processamento de imagens digitais**. São Paulo: Edgar Blucher, 2010.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Trad. Carlos Irineu da Costa. – Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

Luiz Felipe Nobre<sup>1</sup>, Aldo von Wangenheim<sup>2</sup>, Paulo Mazzoncini de Azevedo Marques<sup>3</sup>. **Monitores radiológicos: necessidade ou luxo?** Radiol Bras. 2012 Jul/Ago;45(4):V–VI

MACHADO, Miriam Shacker. UNIVERSIDADE DO RIO GRANDE DO SUL. Programa de Pós-Graduação em Computação. **Modelo de Metadados para Armazenamento e Recuperação de Imagens Estáticas no Formato DICOM**. Porto Alegre, 2002. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Rio Grande do Sul, Centro de Informática. Programa de Pós-Graduação em Computação.

MAHL, A.C., SOARES, D.H.P., & OLIVEIRA NETO, E. (orgs.) **POPI: programa de orientação profissional intensivo: outra forma de fazer orientação profissional**. 1ª ed. São Paulo: Vetor, 2005. Cap. 5 Gosto e faça ou Curtigrama. p. 100-102.

**Mamografia: da prática ao controle**. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. – Rio de Janeiro: INCA, 2007. 109p. : il. tab.; 18,0 X 25,0cm.

MARTINS, Roberto de Andrade. **A descoberta dos raios X: o primeiro comunicado de Röntgen**. Artigo publicado em: Revista Brasileira de Ensino de Física 20 (4): 373-91, 1998. Disponível em: <

<http://www.ifi.unicamp.br/~ghc/ram-r69.htm>>. Acesso em agosto 2011.

MAXWELL, Joseph A. **Qualitative research design: Na interactive approach**. Sage: California – USA, 1996.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. Edições 70, 2004. 388 p.

NIEMEYER, Lucy. **Elementos de semiótica aplicados ao design**. Rio de Janeiro: 2AB, 2007. 78p

NOBRE, Luiz Felipe de Souza. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Programa de Pós-Graduação em Radiologia. **Desenvolvimento de um Modelo para o Gerenciamento e a Transmissão Digitais de Exames para Pequenas e Médias Clínicas Radiológicas Brasileiras**. Rio de Janeiro, 2004. 171 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Medicina, Pós-graduação em Radiologia.

NOBRE, Luiz Felipe; VON WANGENHEIM, Aldo and MARQUES, Paulo Mazzoncini de Azevedo. **Monitores radiológicos: necessidade ou luxo?**. Radiol Bras [online]. 2012, vol.45, n.4, pp. V-VI. Novembro. 2013.

**Os paradigmas em ergonomia**. In. VIDAL, M. C.. Textos selecionados em ergonomia contemporânea. Rio de Janeiro: GENTE/COPPE/UFRJ, 1994.

PADOIN, Egre. **A importância da orientação e informação profissional no ensino médio**. Artigo publicado em: Revista UDESC V.6 N. 1 (4): 2012. Disponível em: <  
<http://www.revistas.udesc.br/index.php/udescemacao/issue/view/263>>. Acesso: Fevereiro. 2014.

PERFIL DOS MÉDICOS RADIOLOGISTAS NO BRASIL (Colégio Brasileiro de Radiologia, Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional da Saúde Pública, 2002). Disponível em: [http://www4.ensp.fiocruz.br/observarh/arquivos/perfil\\_radiologistas1](http://www4.ensp.fiocruz.br/observarh/arquivos/perfil_radiologistas1). Acesso em Outubro 2007.

PRATES, R.O.; BARBOSA, S.D.J. (2003) **Avaliação de Interfaces de Usuário - Conceitos e Métodos** Anais do XXIII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação. XXII Jornadas de Atualização em Informática (JAI). SBC 2003. Agosto de 2003. Disponível em: <<http://www2.serg.inf.puc-rio.br/index.php/published-work/207-avaliacao-de-interfaces-de-usuario-conceitos-e-metodos>>. Acesso: Novembro 2013.

PREECE J, ROGERS Y, SHARP H. **Design de Interação**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

RADFAHRER, L. **Design/web/design**. São Bernardo do Campo: Market Press, 1999.

SCOTT, Robert Gillam. **Fundamentos del Diseño**. Buenos Aires: Editorial Víctor Leru, 1951.

SOUZA, Sandra Maria Ribeiro de. **Do Conceito à Imagem – Fundamentos do design de pictogramas** – Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo, USP, 1992.

Steven C. Horii, M.D., Chair. **Teleradiology: DICOM & RADIOLOGY**. ACR Bulletin, 1996. Disponível em: <<http://www.acr.org/SecondaryMainMenuCategories/BusinessPracticeIssues/Teleradiology/TeleradiologyDICOMampRADIOLOGYDoc5.aspx>>. Acesso em agosto 2011.

TIMÓTEO, Maria Tereza. UNIVERSIDADE ATLÂNTICA. Licenciatura em Radiologia. **Monitores de diagnóstico em Mamografia (Os 5MP em Portugal)**. Barcarena-Portugal, 2012. Monografia de Final de Curso- Graduação - Universidade Atlântica.

TRIVIÑOS, Augusto N.S; **Introdução à Pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. 1ª Ed, São Paulo, Atlas, 1987.

ULBRICHT, Vania Ribas; VANZIN, Tarcísio; GONÇALVES, Marília Matos; BATISTA, Cláudia Regina. **Design de Hipermídia: proposta metodológica**. Artigo Publicado em: 3º CONAHPA – Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem. Disponível em: <<http://wright.ava.ufsc.br/~alice/conahpa/anais/2008/conahpa2008.zip>>

20Folder/artigos/Design\_de\_hipermidia\_proposta\_metodologica.pdf>Acesso: maio 2011.

URTIGA, Keylla Sá; TAKIZAWA, Keith; MORENO, Ramon A.; GUTIERREZ, Marco Antonio. **Desenho de Interface para Sistema de Armazenamento e Distribuição de Imagens Médicas em Ambientes Clínico-Hospitalares**. Artigo Publicado em: CBIS'2004 - IX Congresso Brasileiro de Informática em Saúde. Disponível em: <<http://www.sbis.org.br/cbis9/arquivos/911.pdf>>. Acesso: agosto 2011.

URTIGA, Keylla Sá. **Desenvolvimento de interface centrado no usuário para sistema médico utilizando conceitos da Interação Humano Computador**. São Paulo, 2008. xvi, 124f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Paulo. Programa de Pós-graduação em Informática em Saúde.

VILLAS-BOAS, André. **O que [é e o que nunca foi] Design**. Rio de Janeiro. Ed. 2 AB. 1999

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

ZANELLA, Liane C. H. **Metodologia pesquisa**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2007. 134p.

ZANELLA, Liane C. H. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2011. 164p.

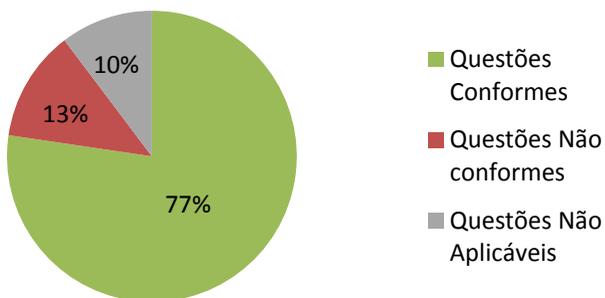
## APÊNDICE A – Avaliação dos softwares

Fonte: desenvolvido pelo autor

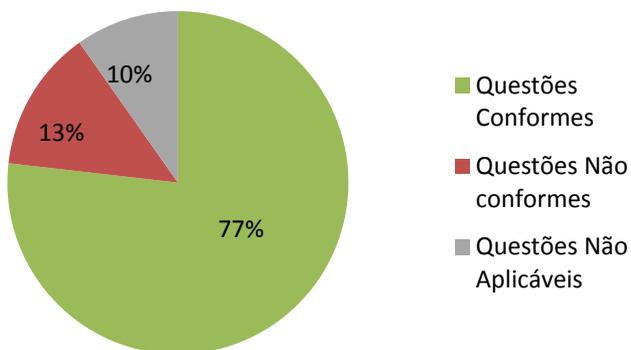
### Laudo do Checklist – Ergolist

#### Resumo

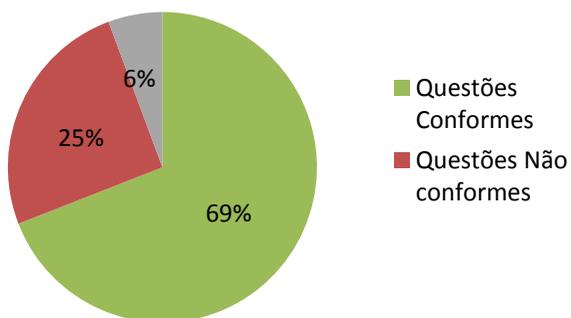
#### Avaliação Arya: Visão geral



#### Avaliação Osirix: Visão geral



## Avaliação IQ-View: Visão geral



## APÊNDICE B – Roteiro de entrevista

Fonte: desenvolvido pelo autor

### Roteiro de entrevista

Apresentação do entrevistado.

- Tem experiência com os sistemas? Quanto tempo trabalha na área?
- Quanto tempo de uso semanal?
- O que se espera ao abrir o aplicativo?
- Reações gerais: o que sente ao abrir um aplicativo?
- O que acha da organização das interfaces?
- Sobre os caracteres (tipos) utilizados, tamanho, fonte e cor utilizados estão de acordo com a necessidade?
- E a organização das funções?
- Cores utilizadas (quando for aplicado)?
- Arranjos gráficos dos ícones (ilustração)?
- Existem elementos que se destacam e chegam a tirar a atenção da atividade que está sendo realizada?
- Existe flexibilização quanto à customização e personalização da interface?
- A sequência de telas nas atividades satisfaz? É fácil retornar a anterior se necessário?
- Os termos utilizados no software condizem com os utilizados na área de atuação dos público alvo?
- Quanto ao aprendizado, é de fácil utilização ou se faz necessário treinamento antes?
- Existe algum help ou manual presente no sistema para consultas rápidas? É suficiente ou se faz necessário a busca de outros profissionais ou um suporte especializado para tal?
- Existem mensagens de descrição da função dos botões quanto se pausa o mouse sobre o mesmo? São mensagens claras?
- As mensagens de aviso (feedbacks) que aparecem são suficiente e claras para impedir uma ação indevida, identificar uma falha ou informar ao usuário sobre o que está ocorrendo enquanto o mesmo aguarda?
- Quando o usuário realiza alguma atividade errada, é fácil desfazê-la/corrigi-la?
- Quanto à realização dos laudos, é uma tarefa fácil e rápida para ser realizada? Existe a possibilidade de inclusão de mídias como imagens para ilustrar ou se restringe à texto?

- Enfim, em geral, essas ferramentas, quanto à agilidade são: eficaz (faz aquilo a que se destina ou as funções que lhe competem) ou eficiente (faz bem o esperado com o dispêndio mínimo de recursos) ?
- Descrever o ambiente de trabalho
- Existe algum fator ambiental ou do software que contribuam para que o médico se sinta mais cansado que o normal?
- Falar livremente sobre detalhes, elementos ou fatores que tenha visto alguma vez e que chamou a atenção por ser muito ruim, e por ser muito bom.

## APÊNDICE C – Autorizações de entrevista

Fonte: desenvolvido pelo autor

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA – PÓS-DESIGN**  
**MESTRADO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA**

**CESSÃO GRATUÍTA DE DIREITOS DE DEPOIMENTO ORAL**

Pelo presente documento, **eu**

**Entrevistado(a):** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_,

RG: \_\_\_\_\_ emitido pelo(a): \_\_\_\_\_,  
 domiciliado/residente em (Av./Rua/n<sup>o</sup>./complemento/Cidade/Estado/CEP):

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_,

**declaro ceder ao (à) Pesquisador(a):**

\_\_\_\_\_,

Juan Carlos Coto Flores, CPF: 005895779-05, RG: 5355407-8, emitido pelo(a): SSP-SC, domiciliado/residente em (Av./Rua/no./complemento/Cidade/Estado/CEP):

Rua Vidal Vicente Andrade, 1290 – 401-F, Forquilhaínas – São José – SC, CEP 88107-001,

**sem quaisquer restrições quanto aos seus efeitos patrimoniais e financeiros, a plena propriedade e os direitos autorais do depoimento de caráter histórico e documental que prestei ao(à) pesquisador(a)/entrevistador(a) aqui referido(a), na cidade de \_\_\_\_\_, Estado \_\_\_\_\_, em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, como subsídio à construção de sua dissertação de Mestrado em Design e Expressão Gráfica – Pós-Design da Universidade Federal de Santa Catarina. O(a) pesquisador(a) acima citado(a) fica conseqüentemente autorizado(a) a utilizar, divulgar e publicar, para fins acadêmicos e culturais, o mencionado depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, bem como permitir a terceiros o acesso ao mesmo para fins**

idênticos, com a única ressalva de garantia da integridade de seu conteúdo e identificação de fonte e autor. -----  
-----.

Local e Data:

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(assinatura do entrevistado/depoente)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA – PÓS-DESIGN**  
**MESTRADO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA**

**CESSÃO GRATUITA DE DIREITOS DE DEPOIMENTO ORAL**

Pelo presente documento, eu

Entrevistado(a): Natasha Pontes

RG: 3699803-6 emitido pelo(a): SCP-SC

domiciliado/residente em (Av./Rua/nº./complemento/Cidade/Estado/CEP):

Av. Itamarati nº 380 apto 201 bloco A. / Florianópolis/SC

declaro ceder ao (à) Pesquisador(a):

Juan Carlos Coto Flores, CPF: 005895779-05, RG: 5355407-8, emitido pelo(a): SSP-SC,

domiciliado/residente em (Av./Rua/no./complemento/Cidade/Estado/CEP):

Rua Vidal Vicente Andrade, 1290 – 401-F, Forquilha – São José – SC, CEP 88107-001,

sem quaisquer restrições quanto aos seus efeitos patrimoniais e financeiros, a plena propriedade e os direitos autorais do depoimento de caráter histórico e documental que

prestei ao(à) pesquisador(a)/entrevistador(a) aqui referido(a), na cidade de Florianópolis, Estado SC, em 16, 01, 2014, como subsídio à

construção de sua dissertação de Mestrado em Design e Expressão Gráfica – Pós-Design da Universidade Federal de Santa Catarina. O(a) pesquisador(a) acima citado(a) fica

conseqüentemente autorizado(a) a utilizar, divulgar e publicar, para fins acadêmicos e culturais, o mencionado depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, bem como permitir a terceiros o acesso ao mesmo para fins idênticos, com a única ressalva de garantia da integridade de seu conteúdo e identificação de fonte e autor. \_\_\_\_\_

Local e Data:

Florianópolis, 16 de Janeiro de 2014

Natasha  
 (assinatura do entrevistado/depoente)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA – PÓS-DESIGN**  
**MESTRADO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA**

**CESSÃO GRATUITA DE DIREITOS DE DEPOIMENTO ORAL**

Pelo presente documento, eu

Entrevistado(a): Luciano Arnold,  
 RG: 38436698 emitido pelo(a): SSP-SC,

domiciliado/residente em (Av./Rua/nº./complemento/Cidade/Estado/CEP):  
Rua Almirante Balthazar, 772 - Apto 1108 - Centro - Florianópolis  
Santa Catarina - CEP: 88015-600

declaro ceder ao (à) Pesquisador(a):

Juan Carlos Coto Flores, CPF: 005895779-05, RG: 5355407-8, emitido pelo(a): SSP-SC,  
 domiciliado/residente em (Av./Rua/no./complemento/Cidade/Estado/CEP):  
 Rua Vidal Vicente Andrade, 1290 – 401-F, Forquilha – São José – SC, CEP 88107-001,

sem quaisquer restrições quanto aos seus efeitos patrimoniais e financeiros, a plena propriedade e os direitos autorais do depoimento de caráter histórico e documental que prestei ao(à) pesquisador(a)/entrevistador(a) aqui referido(a), na cidade de \_\_\_\_\_, Estado \_\_\_\_\_, em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, como subsídio à construção de sua dissertação de Mestrado em Design e Expressão Gráfica – Pós-Design da Universidade Federal de Santa Catarina. O(a) pesquisador(a) acima citado(a) fica conseqüentemente autorizado(a) a utilizar, divulgar e publicar, para fins acadêmicos e culturais, o mencionado depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, bem como permitir a terceiros o acesso ao mesmo para fins idênticos, com a única ressalva de garantia da integridade de seu conteúdo e identificação de fonte e autor. \_\_\_\_\_

Local e Data:

Florianópolis, 16 de Janeiro de 2014

Luciano Arnold  
 (assinatura do entrevistado/depoente)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA – PÓS-DESIGN**  
**MESTRADO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA**

**CESSÃO GRATUÍTA DE DIREITOS DE DEPOIMENTO ORAL**

Pelo presente documento, eu

**Entrevistado(a):** Everson Antunes de Oliveira

**RG:** 5092896 emitido pelo(a): \_\_\_\_\_

domiciliado/residente em (Av./Rua/nº./complemento/Cidade/Estado/CEP):  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**declaro ceder ao (à) Pesquisador(a):**  
 \_\_\_\_\_

Juan Carlos Coto Flores, CPF: 005895779-05, RG: 5355407-8, emitido pelo(a): SSP-SC,

domiciliado/residente em (Av./Rua/no./complemento/Cidade/Estado/CEP):

Rua Vidal Vicente Andrade, 1290 – 401-F, Forquilha – São José – SC, CEP 88107-001,

**sem quaisquer restrições quanto aos seus efeitos patrimoniais e financeiros, a plena propriedade e os direitos autorais do depoimento de caráter histórico e documental que prestei ao(à) pesquisador(a)/entrevistador(a) aqui referido(a), na cidade de \_\_\_\_\_, Estado \_\_\_\_\_, em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_, como subsídio à construção de sua dissertação de Mestrado em Design e Expressão Gráfica – Pós-Design da Universidade Federal de Santa Catarina. O(a) pesquisador(a) acima citado(a) fica conseqüentemente autorizado(a) a utilizar, divulgar e publicar, para fins acadêmicos e culturais, o mencionado depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, bem como permitir a terceiros o acesso ao mesmo para fins idênticos, com a única ressalva de garantia da integridade de seu conteúdo e identificação de fonte e autor.** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Local e Data:**

Florianópolis, 16 de Janeiro de 2014

Everson A. de Oliveira  
 (assinatura do entrevistado/depoente)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
 PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA – PÓS-DESIGN  
 MESTRADO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA

**CESSÃO GRATUITA DE DIREITOS DE DEPOIMENTO ORAL**

Pelo presente documento, eu

Entrevistado(a): Frederico Arnoldo Pletz Filho  
 RG: 3.607.113-7 emitido pelo(a): SSP-SC

domiciliado/residente em (Av./Rua/nº/complemento/Cidade/Estado/CEP):  
Rua Guilherme Helmuth Arendt, 15, apto 302, Comcórdia-SC,  
CEP: 89700-000

declaro ceder ao (à) Pesquisador(a):

Juan Carlos Coto Flores, CPF: 005895779-05, RG: 5355407-8, emitido pelo(a): SSP-SC,

domiciliado/residente em (Av./Rua/nº/complemento/Cidade/Estado/CEP):

Rua Vidal Vicente Andrade, 1290 – 401-F, Forquilha – São José – SC, CEP 88107-001,

sem quaisquer restrições quanto aos seus efeitos patrimoniais e financeiros, a plena propriedade e os direitos autorais do depoimento de caráter histórico e documental que prestei ao(à) pesquisador(a)/entrevistador(a) aqui referido(a), na cidade de Comcórdia, Estado SC, em 26/01/14, como subsídio à construção de sua dissertação de Mestrado em Design e Expressão Gráfica – Pós-Design da Universidade Federal de Santa Catarina. O(a) pesquisador(a) acima citado(a) fica conseqüentemente autorizado(a) a utilizar, divulgar e publicar, para fins acadêmicos e culturais, o mencionado depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, bem como permitir a terceiros o acesso ao mesmo para fins idênticos, com a única ressalva de garantia da integridade de seu conteúdo e identificação de fonte e autor.

Local e Data:

Comcórdia 28 de Janeiro de 2014  
Frederico A. Pletz Filho  
 (assinatura do entrevistado/depoente)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA – PÓS-DESIGN**  
**MESTRADO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA**

**CESSÃO GRATUÍTA DE DIREITOS DE DEPOIMENTO ORAL**

Pelo presente documento, eu

Entrevistado(a): ALAN LUIS SBARAZOTTO  
 RG: 306 945 1436 emitido pelo(a): SSP-RS

domiciliado/residente em (Av./Rua/nº./complemento/Cidade/Estado/CEP):  
R. CS2 - Jorlejo 859 1605

declaro ceder ao (à) Pesquisador(a):

Juan Carlos Coto Flores, CPF: 005895779-05, RG: 5355407-8, emitido pelo(a): SSP-SC,  
 domiciliado/residente em (Av./Rua/no./complemento/Cidade/Estado/CEP):  
 Rua Vidal Vicente Andrade, 1290 – 401-F, Forquilha – São José – SC, CEP 88107-001,

sem quaisquer restrições quanto aos seus efeitos patrimoniais e financeiros, a plena propriedade e os direitos autorais do depoimento de caráter histórico e documental que prestei ao(à) pesquisador(a)/entrevistador(a) aqui referido(a), na cidade de \_\_\_\_\_, Estado \_\_\_\_\_, em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, como subsídio à construção de sua dissertação de Mestrado em Design e Expressão Gráfica – Pós-Design da Universidade Federal de Santa Catarina. O(a) pesquisador(a) acima citado(a) fica conseqüentemente autorizado(a) a utilizar, divulgar e publicar, para fins acadêmicos e culturais, o mencionado depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, bem como permitir a terceiros o acesso ao mesmo para fins idênticos, com a única ressalva de garantia da integridade de seu conteúdo e identificação de fonte e autor.

Local e Data:

Jauville, 13 de fev de 2014

(assinatura do entrevistado/depoente)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA – PÓS-DESIGN**  
**MESTRADO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA**

**CESSÃO GRATUITA DE DIREITOS DE DEPOIMENTO ORAL**

Pelo presente documento, eu

**Entrevistado(a):** FRANCISCO JERÉ SALPER DO AMARAL \_\_\_\_\_,

**RG:** \_\_\_\_\_ emitido pelo(a): \_\_\_\_\_,

domiciliado/residente em (Av./Rua/nº./complemento/Cidade/Estado/CEP):

JOINVILLE \_\_\_\_\_

**declaro ceder ao (à) Pesquisador(a):** \_\_\_\_\_

Juan Carlos Coto Flores, CPF: 005895779-05, RG: 5355407-8, emitido pelo(a): SSP-SC,  
domiciliado/residente em (Av./Rua/no./complemento/Cidade/Estado/CEP):

Rua Vidal Vicente Andrade, 1290 – 401-F, Forquilha – São José – SC, CEP 88107-001,

**sem quaisquer restrições quanto aos seus efeitos patrimoniais e financeiros, a plena propriedade e os direitos autorais do depoimento de caráter histórico e documental que prestei ao(à) pesquisador(a)/entrevistador(a) aqui referido(a), na cidade de JOINVILLE, Estado SC, em 12/02/14, como subsídio à construção de sua dissertação de Mestrado em Design e Expressão Gráfica – Pós-Design da Universidade Federal de Santa Catarina. O(a) pesquisador(a) acima citado(a) fica conseqüentemente autorizado(a) a utilizar, divulgar e publicar, para fins acadêmicos e culturais, o mencionado depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, bem como permitir a terceiros o acesso ao mesmo para fins idênticos, com a única ressalva de garantia da integridade de seu conteúdo e identificação de fonte e autor.** \_\_\_\_\_

Local e Data:

JOINVILLE, 13 de fevereiro de 14

(assinatura do entrevistado/depoente)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA – PÓS-DESIGN**  
**MESTRADO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA**

**CESSÃO GRATUÍTA DE DIREITOS DE DEPOIMENTO ORAL**

Pelo presente documento, eu

Entrevistado(a): LUCAS DE SOUZA

RG: 6823125 emitido pelo(a): SSP

domiciliado/residente em (Av./Rua/nº./complemento/Cidade/Estado/CEP):

RUA: 14 DE JULHO, 133 - AP. 402 BLOCO: G - ESTREITO/  
FLORIANÓPOLIS/SC - 88075-010

declaro ceder ao (à) Pesquisador(a):

Juan Carlos Coto Flores, CPF: 005895779-05, RG: 5355407-8, emitido pelo(a): SSP-SC,

domiciliado/residente em (Av./Rua/no./complemento/Cidade/Estado/CEP):

Rua Vidal Vicente Andrade, 1290 – 401-F, Forquilha – São José – SC, CEP 88107-001,

sem quaisquer restrições quanto aos seus efeitos patrimoniais e financeiros, a plena propriedade e os direitos autorais do depoimento de caráter histórico e documental que

prestei ao(à) pesquisador(a)/entrevistador(a) aqui referido(a), na cidade de SÃO JOSÉ, Estado SC, em 18,02,14, como subsídio à

construção de sua dissertação de Mestrado em Design e Expressão Gráfica – Pós-Design da Universidade Federal de Santa Catarina. O(a) pesquisador(a) acima citado(a) fica

conseqüentemente autorizado(a) a utilizar, divulgar e publicar, para fins acadêmicos e culturais, o mencionado depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, bem como permitir a terceiros o

acesso ao mesmo para fins idênticos, com a única ressalva de garantia da integridade de seu conteúdo e identificação de fonte e autor. \_\_\_\_\_

Local e Data:

SÃO JOSÉ, 18 de FEVEREIRO de 2014

\_\_\_\_\_  
 (assinatura do entrevistado/depoente)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA – PÓS-DESIGN**  
**MESTRADO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA**

**CESSÃO GRATUITA DE DIREITOS DE DEPOIMENTO ORAL**

Pelo presente documento, eu

**Entrevistado(a):** Vanildo José Ozelame \_\_\_\_\_,

**RG:** \_\_\_\_\_ emitido pelo(a): \_\_\_\_\_,

domiciliado/residente em (Av./Rua/nº./complemento/Cidade/Estado/CEP):

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**declaro ceder ao (à) Pesquisador(a):**

\_\_\_\_\_

Juan Carlos Coto Flores, CPF: 005895779-05, RG: 5355407-8, emitido pelo(a): SSP-SC,  
 domiciliado/residente em (Av./Rua/no./complemento/Cidade/Estado/CEP):

Rua Vidal Vicente Andrade, 1290 – 401-F, Forquilha – São José – SC, CEP 88107-001,

**sem quaisquer restrições quanto aos seus efeitos patrimoniais e financeiros, a plena propriedade e os direitos autorais do depoimento de caráter histórico e documental que prestei ao(à) pesquisador(a)/entrevistador(a) aqui referido(a), na cidade de Florianópolis, Estado SC, em 17/02/14, como subsídio à construção de sua dissertação de Mestrado em Design e Expressão Gráfica – Pós-Design da Universidade Federal de Santa Catarina. O(a) pesquisador(a) acima citado(a) fica conseqüentemente autorizado(a) a utilizar, divulgar e publicar, para fins acadêmicos e culturais, o mencionado depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, bem como permitir a terceiros o acesso ao mesmo para fins idênticos, com a única ressalva de garantia da integridade de seu conteúdo e identificação de fonte e autor.** \_\_\_\_\_

**Local e Data:**

Florianópolis, 17 de Febrero de 2014

\_\_\_\_\_  
 (assinatura do entrevistado/depoente)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
 PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA – PÓS-DESIGN  
 MESTRADO EM DESIGN E EXPRESSÃO GRÁFICA

**CESSÃO GRATUITA DE DIREITOS DE DEPOIMENTO ORAL**

Pelo presente documento, eu

Entrevistado(a): CONRADO SOUZA LANDOWSKI

RG: 3082823-6 emitido pelo(a): SSP-SC

domiciliado/residente em (Av./Rua/nº./complemento/Cidade/Estado/CEP):

RUA SÃO JOSÉ, 282, AP 1202-B

JOINVILLE - SANTA CATARINA

CEP. 89201-495

declaro ceder ao (à) Pesquisador(a):

Juan Carlos Coto Flores, CPF: 005895779-05, RG: 5355407-8, emitido pelo(a): SSP-SC,

domiciliado/residente em (Av./Rua/no./complemento/Cidade/Estado/CEP):

Rua Vidal Vicente Andrade, 1290 – 401-F, Forquilhaínas – São José – SC, CEP 88107-001,

sem quaisquer restrições quanto aos seus efeitos patrimoniais e financeiros, a plena propriedade e os direitos autorais do depoimento de caráter histórico e documental que prestei ao(à) pesquisador(a)/entrevistador(a) aqui referido(a), na cidade de JOINVILLE, Estado S.C, em 18/03/14, como subsídio à construção de sua dissertação de Mestrado em Design e Expressão Gráfica – Pós-Design da Universidade Federal de Santa Catarina. O(a) pesquisador(a) acima citado(a) fica conseqüentemente autorizado(a) a utilizar, divulgar e publicar, para fins acadêmicos e culturais, o mencionado depoimento, no todo ou em parte, editado ou não, bem como permitir a terceiros o acesso ao mesmo para fins idênticos, com a única ressalva de garantia da integridade de seu conteúdo e identificação de fonte e autor. -----

Local e Data:

JOINVILLE, 02 de MAIO de 2014

(assinatura do entrevistado/depoente)

**AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO CIENTÍCA DO CONTEÚDO DA PESQUISA  
REFERENTE À INSPEÇÃO ERGONÔMICA DA INTERFACE COM O USUÁRIO  
DO SISTEMA "ARYA".**

Esta é uma autorização para a publicação do conteúdo da pesquisa referente à inspeção ergonômica da interface com o usuário do sistema "Arya", produto integrante do PACS Aurora, desenvolvido pela Píxeon S.A. Comércio de Desenvolvimento de Software.

**LICENCIANTE:** PÍXEON S.A. COMÉRCIO E DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob nº 05.662.773/0001-57, com sede na Rodovia José Carlos Daux, nº 8.600, Corporate Park – bloco 3 – sala 01, Bairro Santo Antônio De Lisboa, Florianópolis/SC.

**LICENCIADO:** JUAN CARLOS COTO FLORES, brasileiro, solteiro, inscrito no CPF sob nº 005.895.779-05, residente e domiciliado na Serv. David José Bastos, casa de número 856-B, Rio Vermelho - Florianópolis.

As partes têm entre si, justo e acertado, o que segue:

1. A LICENCIANTE é desenvolvedora de soluções em diagnóstico médico por imagem digital.
2. A liberação dos conteúdos especificados na Cláusula 3 deste instrumento está condicionada à análise e aprovação prévia da LICENCIANTE. Compromete-se a LICENCIADA, portanto, a solicitar junto à LICENCIANTE autorização formal antes de levar a domínio público qualquer material que faça menção à LICENCIADA ou a quaisquer de seus produtos.



3. A LICENCIANTE autoriza a LICENCIADA a desenvolver e publicar artigos e dissertações acadêmicas provenientes da pesquisa efetuada na LICENCIANTE, a qual consistiu na inspeção da qualidade ergonômica da interface com o usuário do sistema "Arya" (sob os critérios estabelecidos pela Ergolist - disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/ergolist>>), desde que respeitada a condição de liberação formal por parte da LICENCIANTE antes que a LICENCIADA torne de domínio público o conteúdo da pesquisa supracitada, conforme prevê a Cláusula 2 deste instrumento.

4. A presente autorização confere à LICENCIADA o direito de usar o conteúdo da pesquisa especificada na Cláusula 3 deste instrumento, estando isenta de qualquer forma de pagamento e durante prazo indeterminado.

5. A LICENCIANTE recuperará todos os direitos aqui cedidos sobre o conteúdo fixado em obra que não for publicada conforme estabelecido nas Cláusulas 2 e 3 deste instrumento, mediante simples carta da LICENCIANTE à LICENCIADA solicitando a devolução do suporte físico correspondente.

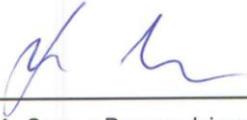


Fica eleito, desde já, o Foro da Comarca de Florianópolis/SC para dirimir quaisquer dúvidas ou controvérsias resultantes do presente instrumento, renunciando as partes a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

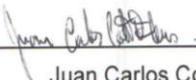
E, por estarem as partes, assim, justas e contratadas, assinam o presente instrumento, em duas vias de igual teor, na presença de duas testemunhas, abaixo qualificadas.

Florianópolis, 06 de março de 2014.

LICENCIANTE: \_\_\_\_\_

  
Pixeon S.A. Com. e Desenvolvimento de Software

LICENCIADA: \_\_\_\_\_

  
Juan Carlos Coto Flores

Testemunha 1: \_\_\_\_\_

Nome: *CLEBER DA SILVA AGUIAR*

RG.: *3.797.351*

Testemunha 2: \_\_\_\_\_

Nome: *THIAGO ROSSATO*

RG.: *23.287.675-7*

## APÊNDICE D – Transcrição das entrevistas

Fonte: desenvolvido pelo autor

Pixeon:

P = Pesquisador

E1 = Natacha Pontes – Designer

E2 = Luciano Arnold – Designer

E3 = Éverton Antunes de Oliveira – Programador

As entrevistas foram realizadas no dia às 11:00 horas do 16/01/2014 na sede da empresa Pixeon, local de trabalho dos entrevistados, utilizando como equipamentos de apoio um tablet, uma câmera de vídeo, caderno para anotações.

Como início da atividade, os entrevistados receberam o termo de consentimento e liberação de uso do conteúdo desta entrevista. Realizou-se também, uma breve introdução à respeito de o que se trata a pesquisa e qual o a informação foco da entrevista a realizar-se.

P: iniciando a entrevista então, eu vou explicar para vocês mais ou menos do que se trata a pesquisa. Estou fazendo o mestrado sobre as interfaces dos visualizadores de imagens médicas, ideia que surgiu quando trabalhava na empresa. Trabalhava inicialmente no setor de marketing e depois fui para o setor de desenvolvimento e nessa época eu tive contato com alguns softwares extras e pude verificar que alguns deles tinham algumas falhas e ruídos bem grandes. Então me interessei por essa área e utilizei como projeto para entrar no mestrado. Hoje o meu objeto é tratar informações bem gerais, não quero e não preciso tratar de um software específico como o da empresa. Vamos tentar nem tratar do nome da empresa. Então, se possível, passar o máximo possível sobre a experiência tanto com o software de vocês como o contato com os softwares que imagino que vocês tenham estudado, até pra poder chegar a um resultado no trabalho de vocês. Então eu vou fazer tipo um bate-papo, não um questionário pois os objetivos são diferentes.

Então, gostaria de saber inicialmente de vocês, sobre a experiência de uso em relação a esses softwares. Tiveram contato com quantos... Esses contatos foram através da empresa? Como houve esse contato inicial?

E1: Bom, aqui na empresa a gente tem o Osirix, que é um software livre, então a gente consegue instalar. Geralmente a gente consulta muito ele. Até por ter essa questão que é um software construído através da opinião

de muitos médicos e por ser muito elogiado pela área médica, a gente toma ele como referência. Eu também tive a oportunidade de estar em Barretos, onde a pessoa tinha em uma sala vários softwares de várias empresas: Philips, Carestream, Agfa... Então eu pude manipular, pegar as principais funcionalidades. Mas a gente tem bastante dificuldade no geral de acessar esses softwares, porque é difícil adquiri-los. O que a gente faz normalmente não é manipular, mas o que é possível é visualizar o funcionamento dele em algum vídeo pela internet sendo utilizado por outra pessoa. Às vezes, quando a gente visita clientes, a gente também consegue ter acesso a esses softwares. Mas aqui na empresa mesmo, hoje, a gente só consegue utilizar mesmo só o Osirix.

E3: Tem o Mirian também. Tá disponível o Mirian também. Todo o contato que eu tive com a empresa, ou melhor, todo contato que eu tive com software de médico de visualização foi através da Pixeon. Só o Osirix, o Agfa e o Miriam.

E1: e tem o ClearCanvas também. É possível. Tem alguns pequenos sistemas que a gente consegue baixar que é free mas eles não ocupam muita fatia de mercado... São super simples.

E3: são pequenos utilitários na verdade.

E2: Muitas vezes também pela dificuldade de acesso que a gente tem, a gente acaba utilizando de outros meios, por exemplo, entrando no site deles e baixando o manual pra coletar algum tipo de informação, até mesmo buscar vídeos no youtube. Por mais que você não consiga utilizar de fato o software, você consegue ter uma noção quanto a certos tipos de informação.

P: vamos ver então se a gente consegue pegar aqui informações relativos a esses tá.

Em relação ao tempo de uso semanal de vocês então seria, a não ser com o da empresa, mais limitado né?

E2: sim

P: tanto vocês quanto nosso público alvo, que seriam os médicos radiologistas, o que vocês acham que eles esperam ao abrir um aplicativo desses?

E1: Como assim

P: em termos de sensação, em termos de...

E3: fluidez, agilidade, desempenho

E1: desempenho

P: desempenho principalmente?

E1: é hoje, quer dizer, já vem a algum certo tempo que o radiologista vem com essa premissa que ele precisa de um software cada vez mais ágil.

P: entendi, um negócio que ele possa assim abrir e que ele possa fazer a atividade dele sem ruído nenhum...

E1: muito rápido, sem ruído nenhum. Reduzir ao máximo o número de clicks. Quando não automatizar o fluxo. Mas esse é o foco norte assim... Tanto é que é o norte pro desenvolvimento aqui. É performance. Agilidade, performance.

E2: é, eles querem produtividade, tudo que venha a contribuir.

P: e com base nesse contato que vocês tiveram com outros softwares e com o software daqui, geralmente qual é a reação dele ao abrir o aplicativo?

E1: Dele quem, o médico?

P: é.

E1: como assim?

P: Fica decepcionado de alguma forma?

E1: qual aplicativo? O nosso?

P: é o visualizador, qualquer um, que vocês viram... por exemplo, vocês tiveram contato em Barretos com eles utilizando outros softwares também. Qual é a primeira impressão que você teve da reação deles. É algo do tipo “pô, vou ter de usar de novo esse software”...

E3: acredito que não. Em alguns pontos específicos onde a gente não atende eles sentem isso. Mas de forma geral a gente atende.

E1: é que assim ó, é até curioso porque a gente passou, tipo, tu trabalhou com o Pixviewer, que é um software que está na empresa a bastante tempo, já tinha uma maturidade de desenvolvimento... que já tinha as ferramentas principais e outras né, secundárias bastante estáveis e todas lá. E agora a gente está passando, acho que tu deves ter acompanhado né, que era o “New Generation”, o NG né, que é a construção desse

software, e foi quando eu entrei na empresa, e a gente tá em processo de desenvolvimento desse software. E como em todo o processo de desenvolvimento, as vezes para quem já utilizava o Pixviewer, é um pouco custoso. Porque há algumas diferenças por conta de alguns focos que foram dados, né. Por exemplo, essa questão de agilidade né, trouxe algumas mudanças no software quando comparado com o pixviewer. Então assim, a gente tem duas vertentes: temos o usuário que ele é novo, que não teve uma experiência com o pixviewer, mas tem experiência com outros softwares, esse é ok, tranquilo né. Mas o usuário que era usuário do pixviewer, o usuário legado, ele tem uma resistência pela questão de que, não que as funcionalidades que existiam no Pixviewer fossem ok, mas ele se habituou a utilizar...

P: já tinha uma rotina...

E1: é, e como assim, qualquer mudança, um clique a mais, uma ferramenta que tinha ali e que não tem mais..

E3: Posicionamento das coisas...

E1: Posicionamento das coisas, vai ter uma curva de aprendizado e ele não está disposto a pagar por isso sabe... a ter que novamente aprender a utilizar uma ferramenta, mesmo que o ganho lá na frente seja maior, sabe. Então a gente tem, teve, está tendo, resistência por conta dessa questão.

E2: isso é, assim, acho que não é nem algo exclusivo desse perfil de usuário... isso é geral. Porque os usuários né, em modo geral, quando estão habituados a utilizar um certo tipo de sistema, uma versão de um sistema, você apresenta uma versão nova eles, muitos criam uma certa resistência. Agora, quando você leva para esse âmbito, onde eles buscam produtividade, agilidade, então qualquer coisa que causa certa estranheza... então a resistência é maior.

E1: Vai muito de perfil também do usuário... tem usuário que são muito mais resistentes as vezes do que... mas tem aqueles usuário que não querem mudar... querem utilizar o mesmo software que né, que vai entrar em desuso, que não vai ter continuidade né... enfim... eles não querem mexer... até porque a gente está em um setor, esse usuário, o radiologista, realmente ó, é o tipo de usuário que ele não quer perder tempo... o fator tempo pra ele é primordial.

P: Ta, e assim, nesse contato que vocês tiveram com os diversos softwares, em geral, o que vocês acharam quanto à organização das

interfaces deles? Você abriu, a primeira visualização que você teve... qual foi a primeira sensação que você teve?

E1: assim ó, porque o visualizador por si só é um software bem específico e para um usuário que não seja o radiologista, é um software bastante complexo.

E2: acho que exige um certo repertório prévio né...

E1: é, tanto é que geralmente esses softwares em que precisa-se do serviço né, do trabalho, de um profissional, que é o application, que dá as noções básicas... ele não é tão intuitivo assim... existem questões de uso, de utilização né, de certas habilidades que fogem aos padrões dos sistemas operacionais. Você utilizar o recurso do mouse em sua totalidade.. isso é uma coisa que foge à utilização comum do software.

E2: ou até mesmo quando você vai fazer algum tipo de anotação né, por exemplo uma medição com uma régua, um ângulo... a forma como interage com esse tipo de forma em um software gráfico é completamente diferente como o médico vai interagir com o sistema desse que é mais específico.

P: tá, então adiantando uma das questões que eu tinha feito mais adiante, então, quer dizer que, quanto ao aprendizado, na verdade a utilização desses softwares não é fácil... precisa ter um conhecimento anterior?

E3: é indispensável.

E1: precisa. Eu diria que assim ó, são sistemas adaptados para melhor utilização e fluxo de trabalho desses médicos. No entanto, para que a gente consiga aproveitar ao máximo né, a gente foge das... do conhecimento...

E3: quebra o padrão

E1: a gente quebra o padrão de uso de sistemas. Os sistemas operacionais, enfim, a gente quebra o padrão. E como o aprendizado de uso desses sistemas geralmente tem de ser curto, então você sempre vai precisar do apoio de... e também assim, as vezes até o... a informação escrita, eles também não aceitam muito. Então assim, tem que ter um application, um profissional lá dando treinamento. É sempre vinculado a um treinamento.

P: tá, e normalmente existe um help neles, um manual que vem junto?

E1: Hoje a gente não tem nada... quer dizer, a gente tem um manual né, disponibilizado com geralmente o gerente de PACS, mas dentro do sistema a gente não conseguiu implementar um help ainda...

P: tá, e esses outros os quais vocês tiveram contato, chegaram a ver se tem algo?

E1: Tem.

E3: tem.

P: e esses são funcionais?

E1: quer dizer, não sei te dizer se todos... mas do que eu vi, todos tem...

E3: Mas eles são básicos, a maioria. Geralmente até é um PDF. Só que assim, mesmo que tivesse um help duvido muito que o usuário fosse utilizar... eles ligam... mas eles não olham o help.

P: necessariamente eles vão procurar um terceiro...

E3: eles preferem falar com uma pessoa do que utilizar a máquina.

E1: é esse é um setor que geralmente tem um gerente de PACS, né, de TI, que serve a esses profissionais justamente pra repassar o treinamento porque eles dificilmente abrem um help pra buscar uma informação.

E3: ele não perde tempo procurando documento... procurando informação por mais que esteja explícita na tela, em qualquer local. Eles vão ligar.

E1: e se o gerente de PACS não sabe, eles ligam para o suporte pra sanar as dificuldades...

P: então digamos, se eu , a pessoa chega e por exemplo, pega o que é referência né, o Osirix, ele consegue trabalhar sem ter um pré... uma pré... sem ter um treinamento? ou ele vai necessariamente ter vai ter algo?..

E3: acho que, pela natureza do Osirix, como é um softwares que tu não paga, que está ali de graça, que é tua responsabilidade de usar, o usuário se obriga a aprender a ferramenta e procurar uma documentação. Mas pela natureza... o sistema não.. mas se tivesse uma empresa oferecendo uma solução com o Osirix, com certeza eles entrariam em contato.

P: Digamos, eles tem, justamente devido a essa questão, eles tem disponibilidade de eles sozinhos procurarem essa informação?

E3: é, ela está disponível na internet. Então, só que tem que ter iniciativa deles né. Eles não vão encontrar ninguém... procurando em fórum, qualquer coisa do tipo.

E1: existem pessoas que fornecem treinamento do osirix... mas é bem difícil.

E3: é porque no Brasil não sei se tem...

E1: a gente até procurou uma pessoa pra que pudesse nos fornecer treinamento pra que a gente entender menos que sua totalidade... porque, algumas coisas ali tu consegue até utilizar né, porque os sistemas não são muito diferentes entre si.... mas é bem escasso... até a difícil esse profissional sabe, se precisar de treinamento do Osirix hoje, existe uma ou duas pessoas no Brasil inteiro... Como é free e é uma boa ferramenta, ai nesse caso, eles se dão ao trabalho de...

P: adicionando uma pergunta aqui que não tinha colocado no roteiro, vocês acham que a questão emocional, por exemplo desse caso, seria algo relevante na hora da escolha do software?

E1: emocional?

P: é, digamos, a, por exemplo, esse software específico, o Osirix, é direcionado a um tipo de equipamento que traz uma sensação de status. É Apple, é... ou por exemplo, é da empresa X que é mundialmente conhecida... se eu trazer isso pra minha empresa eu vou ser o bambambam... ou eles levam mais para o caso de “não, isso aqui vai me trazer resultados bons, então eu vou escolher essa ferramenta”?

E1: na verdade assim, a gente percebeu também, tanto é que a gente nunca descarta... na área médica já existe um status associado por conta da utilização da Apple. Eles são usuário da Apple em função do status. Mas assim, o visualizador Osirix é um dos poucos que rodam no Apple. Por isso né.

E2: a questão do status é importante mas, a produtividade prevalece... eles não vão deixar de utilizar um software que dê mais produtividade pra usar um outro por status.

E3: é, tem casos onde eles simularam um sistema num Mac para poder usar porque não rodava... mas ainda assim eles preferiram ficar no Mac do que montar uma máquina qualquer imparcial... então importa bastante para algumas instituições né... alguns casos.

E1: o visualizador acho que não tem status associado. É claro que assim, tipo, tem a questão de credibilidade né. Quando se tem um software que por trás tem uma Philips, já vem associado a questão de credibilidade, que é vinculado à marca... à imagem da marca. Agora, assim, é mais por isso do que... “aaa, é Osirix”...

P: voltando à questão de interfaces em si, relativo aos softwares que vocês tiveram contato, o que acharam quanto às fontes utilizadas: tamanho, cor.. elas são ideais para utilizar nesses softwares? Deixam a desejar por causa de tamanho? Por causa de contraste de cor, ruim?

E3: não sei qual seria o ideal, mas horrível ou ruim não teve nada...

E1: é o Osirix é bacana até porque tem aquela questão de você pode fazer o ajuste, você pode aumentar ícone, tirar ícone, e pode aumentar fonte né, diminuir... então assim, geralmente os sistemas você tem uma certa flexibilidade.

E2: você pode personalizar né...

P: A maioria deles então permitem a flexibilização e acostumização da interface?

E1: sim

E3: sim, isso com certeza.

P: então isso hoje já é quase que um padrão né?

E2: isso falando do osirix né...

E1: é.. não não não... não é padrão...

P: digamos no geral assim...

E1: tem alguns softwares que tem isso assim...

E3: e é totalmente estático... o nosso era totalmente estático... tentando deixar de ser assim...

E1: é o que a gente está fazendo é justamente isso, tentando fazer trazer uma maior flexibilidade para o sistema. Essa questão do ajuste de fonte, de ajuste tamanho de ícone... as vezes o ícone ocupa espaço...

E3: organização do espaço

E1: organização também das ferramentas né, por exemplo, nem todas as ferramentas que estão disponíveis no sistema são utilizadas pelo usuário. Porque querendo ou não, você tem várias modalidades, e se tem,

principalmente em um software como o Osirix, ou com o Arya no caso, como chamamos nosso software no caso, eles procuram atender o maior número de usuários possível. Ai você tem pessoas que trabalham com mamografia, que trabalha com raio X... E nem todos os recursos ali estão única e exclusivamente destinadas a eles. Você tenta disponibilizar tudo para atingir o maior número de pessoas possíveis. Só que daí a gente tem também as dificuldades que acabam sendo trazidas por isso: você tem a interface mais poluída, você tem a disponibilização.. você ocupa espaço com ferramentas que nunca vão ser utilizadas por aquele usuário né... a gente tem o caso de monitores de 5 megapixels que tem uma resolução maior, então por exemplo, você tem que ter essa flexibilização...

E3: a quantidade de monitores...

E1: tem também a quantidade de monitores... enfim, é muito variável. Então não só a gente, mas imagino que os outros sistemas também busquem, cada vez mais, essa flexibilização para poder adequar o sistema ao uso né... customizar pro usuário... ao conforto do usuário.

P: Sim. E a organização dessas funções normalmente é boa ou vocês acham que elas tem de ficar em segundo-plano... as empresas preferem adicionar funções de forma aleatória na interface ou normalmente tem um planejamento para que essas funções não estejam simplesmente jogadas de forma aleatória no sistema?

E1: não sei como funciona isso nos outros sistemas assim..

E3: assim, falando pelo Mirian, é organizado. O nosso também segue um padrão. Não é aleatório. Mas... o Osirix...

E1: se há um planejamento sobre isso eu não sei.. porque eles parecem que as ferramentas estão dispostas geralmente assim nada diferente uma da outra... uma barra de ferramentas localizada em cima... localizada em baixo...

E2: Que é comum né nesses dois, tanto no Mirian, quanto no Osirix, pelo que eu percebi, é a organização por grupos né, então eles tem aquela organização por grupos... elas não ficam as todas as ferramentas de forma aleatória..

E1: é existem grupamentos por funcionalidade assim...

P: tá... e assim, quanto às cores utilizadas. Vocês acreditam que, dessas opções que vocês já tiveram contato, tendo em mente o ambiente no

qual o radiologista trabalha, vocês acreditam que essas cores que são utilizadas no fundo da interface são cores plausíveis de se utilizar, ou elas podem trazer algum malefício pra atividade do radiologista e para a parte física deles?

E3: eu vi que o Mirian trabalha com uma cor escura na área de trabalho... acho que é uma tendência...

E1: é, até porque assim, como são ambientes de penumbra, né, eles utilizam, até pra ter maior contraste com relação aos tons de cinza, porque as imagens geralmente são em tons de cinza, então evita-se de trabalhar com monitores que deixam passar muita luz. Eles tentam, geralmente, restringir essa passagem de luz pela utilização de cores escuras. Mas é outro grande problema geralmente que hoje a gente tem... porque hoje a gente não dá a possibilidade pro usuário de fazer esse ajuste segundo o critério dele, assim... e a gente vê que assim, por mais que seja prejudicial, o usuário quer ter a cor clara... mesmo que a gente saiba que a cor clara no ambiente de penumbra não é bacana. Mas ele quer utilizar a cor clara porque ele se sente mais confortável

E2: o Osirix tem uma mais clara né. Agora não sei dizer se ele permite uma flexibilização..

E3: usa o padrão do S.O. na verdade.

E1: é porque na verdade o Osirix usa praticamente toda a skin e os componentes do sistema operacional. Então a única coisa que ele faz é ícone.

E3: a interface dele não é customizada... ele só é disponibilizada componentes do sistema operacional.

E1: é todo do sistema operacional. As demais estão geralmente no cinza assim. Na escala de cinza.

P: e fazendo outro adendo aqui: o padrão de utilização em termos de monitores é colorido ou se até ao preto e branco.

E1: é preto e branco. Mas isso ai, eu acho, acredito que se tu for fazer a.. é mais esses monitores de 5 megapixels... os demais, a maioria hoje é colorido... se fosse te falar assim, hoje é colorido.

E3: quem trabalha com mamó...

E1: é só quem trabalha com mamografia que usa esses monitores de alta resolução que é preto e branco... os outros, ninguém mais utiliza...

P: e eles deveriam, na verdade, mesmo sendo outra especialidade, eles deveriam utilizar um monitor específico ou esses monitores normais já atendem?

E3: não, nem todas as imagens tem quantidade de cor, informação que seja útil, que seja visíveis nesse monitore... então não importa...

P: então um monitor comum já...

E3: a maior parte das modalidades está sendo oferecida.

E1: é só imagens que trazem essa quantidade de informação que seriam... que no caso é mamografia praticamente... porque se não tem informação ali, não tem porque gastar com um monitor que né... ter essa informação sendo que essa informação não está ali.

P: é porque eu acreditava que tinha um pré-requisito, alguma norma... não tem normativa nenhuma em relação a isso...?

E3: pra alguns tipos de exame como por exemplo mamografia, no Brasil tem.. nos Estados Unidos Existem... Aqui no Brasil...

E1: é acho que teria de dar uma olhadinha nos Estados Unidos...

P: Ta. Voltando outra vez pra questão de organização de interfaces em geral, nesses contatos que vocês tiveram, chegaram a prestar atenção nos desenhos dos ícones? Esse ícones eram representativos pra vocês? Ou meio que pareceu não transmitir a informação que deveria transmitir? Era uma questão deficitária ou eles satisfazem?

E1: o ícone é sempre complicado porque você tem que... sintetizar uma quantidade de informação em uma representação gráfica...

E3: nem sempre isso é possível...

E1: nem sempre isso é possível. As vezes são coisas abstratas e você tem que trazer para uma metáfora... enfim, ícone é sempre um problema. O que a gente faz, disponibiliza é ter um tooltip hoje, para informar ao usuário, o usuário iniciante, de que ícone é aquele e ele depois faz o reconhecimento pelo padrão, pelo desenho... pela forma...

P: e esses tooltips, normalmente eles tem uma mensagem clara ou ele só dá o nome da função?

E1: só dá o nome da função... na verdade ele dá o nome da função que eu quero assim...

E2: é porque muitas vezes em um ícone você não consegue representar talvez a totalidade da função porque são funções muito específicas. Não é um botão, um ícone de salvar, ou ícone de imprimir. São coisas mais complexas. Até acho que o Osirix trabalha mais com um squemorfismo assim né, com tentar metáforas mais diretas com a vida real... Porque realmente tem funções que, principalmente eu que quando bati o olho pela primeira vez, até porque não tinha... não sou médico, não tinha conhecimento prévio... mas são funções muito específicas que você tem que sintetizar em um único ícone. Muitas vezes é difícil. Então a gente se vale de outros recursos pra tentar suprir... por exemplo tooltips... enfim... ou até mesmo..

E1: texto explicativo.

E2: texto explicativo.

P: outra questão é, quando abre a interface desses softwares, vocês chegaram a ver, reparar se tem alguma coisa que se destaca ou destoe totalmente do restante como por exemplo: em um deles tinha uma propaganda, ou do nada tinha um iconezinho que piscava demais, ou que tinha uma cor totalmente destoante com o demais ou eles mantém um padrãozinho...?

E3: eu já vi em um RIS/HIS...

E1: é não... mas é só no visualizador. É porque assim, ele pode até tentar colocar mas, esse usuário é exigente, então realmente como ele está preocupado com a performance, as vezes até um espaço ocupado pelas ferramentas é motivo para reclamação... ele quer assim, as ferramentas disponíveis e invisíveis ao mesmo tempo sabe...

E3: todo o monitor tem de estar disponível só pra imagem sabe...

E1: só pra imagem... mas a ferramenta também tem de estar acessível... então qualquer coisa extra, ou eles não vão utilizar... se a empresa colocar ou não vão usar o software ou vão ligar para o suporte dizendo que aquilo é um absurdo estar ali... enfim... eu acho que não tem nem margem esse tipo de coisa... propaganda então nem pensar... se as ferramentas já são um problema! São questões funcionais né, são utilitários, imagina coisa que é marketing...

P: digamos assim então, na execução das atividades deles, a sequencia de telas normalmente satisfazem... a quantidade cliques que ele tem que fazer ou...

E1: eles reclamam bastante da quantidade de cliques assim.. O fato de a gente ter organizado as ferramentas por abas, o que acrescentou um clique a mais, já foi alvo de muita resistência... um clique a mais... pelo melhor ??? (-00:24) disponibilizar todas as ferramentas porque não tem nem como né... a quantidade de ferramentas vai crescendo a medida que a gente vai desenvolvendo novas tecnologias. O fato de a gente ter organizado em abas para facilitar a organização e acesso... por esse clique a mais, a gente teve bastante resistência...

P: mesmo tendo todo um planejamento e organização dessas ferramentas...

E1: Mesmo assim houve resistência.

P: os termos utilizados no software condizem com os utilizados na área de atuação dos público alvo?

E3: normalmente os termos usados na maioria são iguais, sempre da área. Então o usuário sempre está familiarizado com os nomes que são apresentados.

P: as mensagens de aviso que aparecem são suficiente e claras para impedir uma ação indevida, identificar uma falha ou informar ao usuário sobre o que está ocorrendo enquanto o mesmo aguarda? (feedbacks)

E3: normalmente sim... ainda que o usuário normalmente não lê as mensagens que aparecem para ele... mas tenta-se ao máximo ofertar feedback para o usuário.

P: quando o usuário realiza alguma atividade errada, é fácil desfazê-la/corrigi-la?

E1: sim, existe essa possibilidade...

E3: sim, mas de forma básica... alguns processos precisam ser refeitos, ou partes dos processos precisam ser refeitos se a pessoa fez algo errado e precisar voltar...

P: quanto à realização dos laudos, é uma tarefa fácil e rápida para ser realizada? Existe a possibilidade de inclusão de mídias como imagens para ilustrar ou se restringe à texto?

E1: depende muito do fluxo da instituição... porque muitas precisam de ferramentas separadas... a questão da inclusão de imagens acho que hoje é básico...

P: Enfim, em geral, essas ferramentas, quanto à agilidade são: eficaz (faz aquilo a que se destina ou as funções que lhe competem) ou eficiente (faz bem o esperado com o dispêndio mínimo de recursos) ?

E3: acho que no estágio que elas estão, são mais eficazes... cada uma tem seus pontos positivos e negativos... não se chegou em um estágio onde uma ferramenta seja eficiente...

P: ok, chegamos ao final da nossa entrevista e eu queria que vocês apontassem, de forma geral, características positivas e negativas que vocês se lembrem de terem percebidos nessas ferramentas com as quais vocês tiveram contato.

Pontos positivos: automatização em ferramentas; personalização para o usuário (evita-se muita liberdade para o usuário para evitar erros que possam ser realizados por ele. Ideal seria liberação de algumas possibilidades); associação de informações com cores (exemplo: linhas de referência com cores diferentes); menu de contexto (acessível através do botão direito do mouse).

Negativos: segundo os entrevistados não existe muita margem para coisas ruins pois são automaticamente descartados pelos usuários.

Questões que foram observadas durante a entrevista:

- resistência à renovação por parte do usuário que está acostumado a utilizar a ferramenta;
- o usuário não lê alertas apresentados na tela com o objetivo de evitar erros por parte do usuário;
- a organização das interfaces influencia na tarefa do usuário. Importante se manter um padrão.
- os usuários requisitam das empresas cada vez mais automação. Segundo os entrevistados, o ideal seria que ele pudesse apertar um botão e a tarefa fosse toda realizada automaticamente;
- o acesso dos softwares por navegador web é uma tendência. Cada vez menos se faz necessário a instalação de um software local na máquina do usuário.

**Dr. Vanildo José Ozelame****P = Pesquisador****E = Entrevistado**

**P:** Primeiro de tudo, gostaria que o senhor fizesse uma apresentação sobre o senhor, quanto tempo de trabalho os senhor tem...

**E:** Meu nome é Vanildo Jose Oselame. Sou médico radiologista. Tenho quarenta e seis anos de trabalho. Trabalho atualmente na Clínica Lamina que é uma das clínicas da Empresa Diagnósticos da América. Trabalho em Florianópolis.

**P:** ok, quando você vem para o trabalho, tá, você precisa utilizar o software para visualização das imagens dos exames. O que você espera ao abrir o aplicativo? Geralmente qual é a sua reação? Você realmente vem satisfeito “a eu vou trabalhar com esse software” ou “puxa, mais um dia que eu vou trabalhar com aquela...”

**E:** Não, não... Em geral a gente inicia o trabalho com o sistema funcionando adequadamente. Dá todo o prazer de trabalhar. Jamais vou trabalhar aqui sem estar satisfeito com o sistema. Se não estiver satisfeito, eu peço para resolver o que está de errado. Quanto a isso...

**P:** Ok, quando você chegou, você abre o software, você vai iniciar sua jornada de trabalho... Sobre a organização da interface, a questão da informação onde ela se encontra... Os ícones onde estão?

**E:** Sim, estão tudo no lugar adequado.

**E:** Hoje de manhã aconteceu isso, deu uma pane ai no sistema ai a gente não consegue introduzir no sistema as informações, daí fazem manualmente, ai é um processo outro que não é o usual...

**P:** Ok, vejamos então... Quanto às fontes utilizadas nessa interface, em relação ao tamanho, fonte, cor...

**E:** posso mudar o tamanho, as tonalidades. Não a cor, porque isso não sai... vermelho, preto... posso deixar mais escuro ou mais claro... Graduar o tom de cinza... Mais escuro e mais claro...

**P:** Mas aqui eu vejo, por exemplo, que ali os menus estão bem pequenininhos... Isso é configurável?

**E:** Aonde? Aqui?

**P:** Isso. Dá pra aumentar ou diminuir a fonte ai, como é que é?

**E:** a bom... Pode ser que dê... Mas eu não sei. Eu uso assim mesmo.

**P:** Para o senhor isso está bom, ou ele fica ruim?

**E:** para mim está bom. Se eu quero corrigir um laudo, eu posso chamar aqui que eu... Faça o que eu tenho de fazer.

**P:** certo. Ali naquela tela que é mais colorida. A utilização das cores você acha que está adequada ou peca um pouco?

**E:** para mim é indiferente... pra mim está bom.

**P:** A utilização de cores realiza sua função? Digamos: “preciso chamar a cor para isso aqui”... Uma cor diferenciada?

**E:** não... Pra mim está adequado.

**P:** Digamos então, os arranjos gráficos dos ícones né, os desenhos dos ícones. Para o senhor o que é melhor: um desenho que se seja, por exemplo, tridimensional, com volumes e que tente passar uma ideia de realidade, ou mais chapados que sejam simples, mas que tenham mais informações?

**E:** Não, pode ser uma mais simples mesmo.

**P:** Existe algum elemento que se destaca e que tire sua atenção durante o trabalho? Digamos por extremo, uma propaganda que aparece... Ou um ícone que fica piscando...?

**E:** Não, não. Isso não.

**P:** Não tem nada?

**E:** Não.

**P:** Existe nesse sistema flexibilidade em relação a tu organizares os ícones, as barras de ferramenta conforme tu queres? Alterar o tamanho dos ícones?

**E:** Sim posso... Se quiser.

**P:** Na sequencia de telas, na realização do trabalho. Elas são organizadas de acordo com o trabalho? Falta alguma coisa?

**E:** É eu posso botar ali, por exemplo, botar quatro imagens... Quatro módulos né... Ou dois, ou um... Quantos eu achar conveniente. Eu posso distribuir da maneira como eu achar conveniente. Maior, menor. Eu faço assim porque acho que me convém assim. Mas posso mudar.

**P:** Os termos utilizados no software, você acha que estão de acordo com a área médica ou tem coisa que falha?

**E:** tu diz o conteúdo do laudo?

**P:** Não, na apresentação da interface. Digamos “se vocês precisam ter acesso à imagens de corte axial, coronal”...

**E:** A não... Como é feito a imagem não permite fazer isso ai. Agora se for tomografia ou ressonância sim. Raio X não. Mas tomografia e ressonância se pode fazer tridimensional... Como quiser... Tem todos os recursos.

**P:** E daí ali no menu, as possibilidades que ele te apresenta são adequados, as chamadas são adequadas?

**E:** Sim.

**P:** Quanto ao aprendizado, é difícil ou precisa de um treinamento antes?

**E:** Olha, eu aprendi rápido... Eu conheço o básico para eu fazer o meu trabalho... Isso ai eu aprendi em meia hora.

**P:** Tá, digamos que você está ali trabalhando em certo momento te pintou uma dúvida a respeito da funcionalidade da ferramenta...

**E:** Eu chamo a pessoa que trabalha com TI.

**P:** Certo. E sabes se existe algum help, algum manual?

**E:** Se eu tiver alguma dúvida, eu chamo alguma pessoa que entenda.

**P:** Tá ok. Existem mensagens de descrição das funções dos botões quando tu passa o mouse por cima deles?

**E:** Não

**P:** Você para o mouse um tempinho e ele aparece o nome daquela função que você parou em cima?

**E:** Nesse ai não. Pode ser que tenha. Mas eu não uso.

**P:** As mensagens de aviso são suficientes e claras para impedir uma ação indevida, identificar uma falha ou informar ao usuário sobre o que está ocorrendo enquanto o mesmo aguarda? Tipo, você mandou executar uma ação e ele te retorna que está realizando aquela ação ou simplesmente não fala nada?

**E:** Quando eu quero alguma coisa, como esse caso que a menina me ligou agora. Foi feito a introdução no sistema manualmente. Quando é feito manualmente, ai tem que ter uma maneira especial de achar o nome. E daí ele dá essa alternativa.

**P:** Tá. Certo. Se, digamos, você está realizando a atividade de laudo, tu por acaso executasse algum erro, uma ação errada...

**E:** posso corrigir.

**P:** Sem perder a tarefa toda ou precisa inicializar tudo novamente?

**E:** Não. Eu posso terminar o laudo, volto para corrigir e só corrijo o que eu quero. O resto do laudo está ok.

**P:** quanto à realização dos laudos, é uma tarefa fácil e rápida para ser realizada? Existe a possibilidade de inclusão de mídias como imagens para ilustrar ou se restringe à texto?

**E:** Sim, sim. Posso incluir ou frases, palavras... Quantas eu quiser.

**P:** Certo. Imagens e afins...

**P:** Certo, em geral, essas ferramentas, quanto à agilidade são: eficaz (faz aquilo a que se destina ou as funções que lhe competem) ou eficiente (faz bem o esperado com o dispêndio mínimo de recursos)?

**E:** Acho que é o suficiente pra gente executar as tarefas.

**P:** Tu poderias descrever um pouco... eu vejo aqui, mas gostaria que você pudesse descrever um pouquinho do seu ambiente de trabalho então. Em termos de iluminação, o tipo de material que você utiliza...

**E:** A sala pode ficar mais clara, mais escura, medianamente escura... Como a gente tem... Esse é o ambiente mais assim adequado, nem muito escuro nem muito claro. Cada um tem aqui o seu... Sua mesa de trabalho. Desde que não façam, barulho cada um faz o seu trabalho adequadamente. E quando a gente tem dúvida chama o outro. Quando a gente quer discutir o caso chama o que tá ali do lado. A sala já é feita exatamente pra isso.

**P:** Certo. Eu vejo aqui que você trabalha com dois monitores sendo um específico da área médica e um monitor padrão normal. Isso é um padrão para os outros?

**E:** Sim, porque ali, o monitor tem menos recursos do que esse por quê? Porque não precisa mais lá. Esse eu preciso mais... Esse tipo de trabalho. Então eu tenho um monitor que seja suficiente para executar o trabalho. A qualidade, resolução né. Cada método tem o seu monitor. Um precisa mais, outro precisa menos. O meu precisa mais, então tem mais... Outro precisa menos, então tem menos...

**P:** Pra finalizar, uma das últimas perguntas... existe algum fator que ambiental ou da própria ferramenta que gerem algum tipo de fadiga ao final da jornada de trabalho... tipo, “pô a falta de luz me incomoda”... Ou “tem de ficar muito tempo olhando para o monitor”?

**E:** Não... o que pode me deixar no final do dia mais cansado é porque tem muito trabalho... Mais “aporrinhção” do que trabalho... Mas não pelo ambiente, ou pelo sistema... Isso não... Não me causa nem mais nem menos cansação... A quantidade de trabalho é que pode mais cansado... Mas não por que é mais claro ou mais escuro... Coisas assim.

**P:** pra gente fechar aqui você pode me indicar coisas boas e coisas ruins que você já viu em ferramentas para visualização de exames DICOM. Sem ser necessariamente essa aqui. Outras a qual você utilizou durante a sua vida de trabalho... Digamos, “a, uma ferramenta lá que tinha um recurso visual que realmente era muito ruim... Pô usava a cor vermelha em um espaço”...

**E:** os sistemas que eu trabalhei anteriormente não eram assim tão eficientes. Nem saberia te dizer o por que... Mas esse aqui é mais do que os outros... Então... por exemplo há dez anos atrás não tinha a ferramenta que tenho hoje... Hoje tenho muito mais recurso pra trabalhar do que a dez, quinze anos... Não falando nada mais atrás né... Ai que não tinha nada mesmo. Era tudo no... no lado tem... Os laudos eram escritos e alguém lia e digitava... Antigamente era na máquina de datilografia, depois em computador. O que eu faço agora eu não fazia há quinze anos atrás. Hoje como as coisas estão postas, eu faço muito melhor e muito mais rápido. Porque eu organizo um laudo... Os laudos daquele porte ali. Eu tenho trinta opções, vinte ou trinta opções de frases. Teve um normal que eu simplesmente clico e aparece todo o laudo normal... Ou parcialmente normal e eu ai clico as frases que eu achar convenientes para o laudo. Isso que agiliza o laudo. Então eu introduzir no sistema para cada laudo uma série de alternativas para tornar o laudo mais rápido, com frases pré-estabelecidas. Isso que... Uma das grandes vantagens do sistema é esse. Não preciso escrever uma frase, duas três e vai... Não, clico em um ponto e logo aparece um normal. Certo?

**P:** Certo. Gostaria então muito de agradecer pelo seu tempo. Queria ver se o senhor só poderia assinar então a autorização de uso desse material?

**E:** ok.

**Lucas de Souza****P = Pesquisador****E = Entrevistado****P = Pesquisador****E = Entrevistado**

P: Para iniciar nossa conversa aqui, eu queria ver se poderias fazer uma apresentação tua. Quanto tempo tu trabalhas no mercado... Se tivesses alguma experiência com outros softwares além do atual... mais ou menos uma idéia de quais foram...

E: Ta agente lida com softwares de imagens, aqui na clínica, com pelo menos uns quatro sistemas assim... hoje né. A gente tá hoje migrando pra um sistema de gestão de clínica diferente. Acho que esse ano ainda, mais uns dois meses a gente já vai estar trabalhando com ele. Não vou citar nome assim de programa né. Porque a gente acha que ele é mais amplo. Ele consegue trabalhar com imagem, e tudo mais. E consegue integrar informações que a gente vai passar pro PACS depois. Que é nosso RIS. A gente vai desenvolver inclusive um RIS. Bom, a apresentação né. Primeiro a apresentação. Eu trabalho na área a quinze anos. Sou de Porto Alegre, trabalhava lá com alguns sistemas lá de PACS diferentes dos que trabalho aqui. Acho até que alguns mais profissionais... Sistema da Kodak, da... Aqui eu conheci o da Pixon, que eu não conhecia. Que é um bom. Não sei... Não posso dizer qual que é melhor... Antigamente era Kodak e hoje é Carestream a outra... Deve conhecer também... Bom minha experiência com imagem é isso. Trabalho com ressonância, tomografia, raio-x digital, homografia. Enfim, todos os sistemas digitais a gente mais ou menos sabe um pouco da necessidade técnica operacional, médica, radiologista, a distância... Enfim, tanto para um médico receber, a gente daqui fazer um upload, ele receber, laudar, mandar para outro médico. Laudo, imagem, DICOM, tudo né. Basicamente isso minha apresentação.

P: Ok, qual teu lido, assim semanal... Tens uma ideia, uma noção de quanto tempo tu lida com isso semanalmente assim, pra gente ter um...

E: Com imagem? Diariamente. Todos os dias, oito horas por dia pelo menos.

P: Certo. Digamos assim... Vejamos no caso do médico radiologista. Vamos tentar nos ater um pouco à questão do visualizador né. Quando ele vem pra cá trabalhar, que ele vai abrir o aplicativo... tu tens uma ideia do que ele espera daquele aplicativo? Qual é o sentimento que ele tem ao vir trabalhar? Digamos: “a, ele vem empolgado, não vou trabalhar novamente com essa ferramenta, legal ela me ajuda bastante”... ou ele já vem meio desmotivado: “não... essa ferramenta de novo... ela não me ajuda, pelo contrário”...

E: é, a ideia é a melhor possível. Mas a realidade não é tão boa assim. A ideia do médico sempre é, a gente tem hoje uma coisa mais ou menos seguindo as exigências médicas né. Dele abrir um sistema e ele ter uma lista, que a gente chama de central de laudos hoje, com os exames que ele tem de laudar naquele dia, até tal hora. Daí o que que ele gostaria que tivesse, que ele clicasse no exame, daí tivesse um ícone pra cada coisa. Por exemplo, eu quero ver o pedido médico desse paciente escaneado né. É uma imagem que tem de vir do sistema de clínica. Aí a imagem da solicitação ali: “Eu solicito tal e tal exame. O paciente tal”. Ele clica no ícone e vê isso aí. Beleza, é isso aí que eu vou laudar. Aí ele olha o exame: “é, confere, ele está solicitando crânio e eu to vendo um exame de crânio”. A imagem já não vem do sistema de clínica, ela vem do PACS. Então tudo no mesmo, tudo integrado né. Então a ideia dele é essa. Então ele consegue ver todas as imagens e dá o laudo ali, fecha e já o laudo dele. Essa que é a ideia dele. Eventualmente alguma coisa não funciona bem assim. O sistema trava, não é tão intuitivo, o cara veio de outro lugar pra laudar aqui e chegou ali e não conhecia o sistema e não consegue ir a diante porque o sistema não é tão intuitivo mesmo né. É o que eles mais gostariam de contar.

P: Tá. Podes falar um pouquinho quanto a organização das interfaces? Elas normalmente, digamos, tem uma organização boa, ou deixa a desejar? Em termos de, os menus, as janelas, onde elas estão dispostas...

E: Pô, tu sabe que isso é uma coisa difícil de a gente falar? Vou te dizer por quê. Porque a gente está acostumado já, a coisa vem amadurecendo e aí tem médico que trabalha com ClearCanvas, que é um sistema, tem médico que trabalha com TeraRecon, como tem médico que trabalha com Osirix, que é do Mac. Tem médico que trabalha com o eFilm até. E tem agora o Net Pacs que também é um sistema que a gente está integrando, está começando a fazer funcionar aí. Então, cada sistema tem aí a sua particularidade. Tem uns que prefere que laude só por aquele ali porque acham que é o melhor. Tem outro médico que acha que aquilo ali não serve porque... Então é um pouco particular isso, sabe. E a gente vê, quando oferece um produto, na Jornada Paulista por exemplo, que é mais comum aqui pra gente, que os caras vão lá num estande e dizem que “isso aqui não me serve por isso, por isso e por isso”. E o outro chega lá e diz: “exatamente isso que eu... exatamente isso que eu estava procurando. Eu queria um negócio exatamente assim”. E o outro já despreza... então é um pouco particular assim. O que eu vejo, é que tem que ter facilitadores né. Poucos ícones, mas ícones importantes. Aí tem que investigar a vida dos médicos mesmo. Tem que pegar médico a médico e...

P: Certo. E tu podes me falar sobre as fontes então, os caracteres né, as letras. O tamanho, a cor, são adequados para os monitores utilizados? Ou normalmente são pequenos, são grandes? Ou são incompatíveis.

E: Não, acho que são, pelo menos dos que a gente estava vendo ali, o ClearCanvas trabalha com azul e branco praticamente. Não tem muitas cores diferentes. Azul, branco e preto. O texto do laudo é sempre preto. E tamanho da letra... eu não sei exatamente... deve ser 11... 12... 10... não sei.

P: Tu sabe se essas questões, tanto dos ícones, quanto das letras... elas são ajustáveis? O próprio usuário pode aumentar ou diminuir de acordo com a preferência?

E: Não sei se todos são. O Osirix eu sei que sim. Dá pra inclusive... todos eles tu pode colocar quantas ferramentas tu quer ali né, então.

P: A organização das funções que vem, os ícones coisa e tal. Ela é adequada? Tu tens ideia de como é que elas são feitas? Digamos assim, nós do design o que que a gente faz... a gente tenta agrupar os ícones de acordo com a função. A, esse aqui é a régua, então tudo que é relativo à régua vou manter perto dessa função régua, ou no mesmo botão só que com a possibilidade de abrir né.

E: com uma setinha que tenha as possibilidades...

P: Isso. Essas organizações, elas são feitas assim? E se for desse gênero, desse tipo, ela é adequada pra área, ou teria de investigar uma outra forma?

E: Poxa, não sei te responder. Pelo ClearCanvas eu sei que dá pra fazer isso. Tu clica na reguinha ali e tu tens alguma opções. No Osirix eu não tenho certeza. Deve ter outras formas de fazer. Dá pra fazer a mesma coisa mas não me recordo se é assim. Acho que não. Por isso né, a gente não está investigando só um. A gente está investigando vários. Eu preferia assim.

P: Mas normalmente esse tipo de organização... ela é legal pra área ou teria de investigar outra forma porque isso não...

E: Acho que é legal. É porque assim, tu vai pedir uma janelinha de ROI ali né, de medidas. Então tu clicas num botãozinho e ele vai te dar opções: se tu quer fazer medida de distância, de área, de volume... enfim, um volume curvo né.

P: Seria intuitivo então deixar elas bem agrupadinhas, ou pelo menos uma perto da outra.

E: Deixar próximo é. Pode ser um ícone só, com medida e quando tu clica nele, ele te dá algumas possibilidades. Daí tu escolhe, se tu quiser colocar um ROI, se quiser colocar um...

P: Certo. Em termos de cores de fundo, que tipo de cor que tu já viu e qual que seria realmente interessante usar do teu ponto de vista?

E: A gente trabalhando com imagem, desde o início, que a gente começa a aprender a trabalhar com imagem, isso já há quinze anos atrás, a gente sempre trabalha com fundo preto. Porque tu precisa de um contraste. Ai a partir daquele fundo preto é que tu vai poder definir melhor a tua imagem. Tu vai enxergar melhor, até porque um fundo claro, no final do dia, teus olhos cansam um pouco né. Não te perda de visão, prejuízo... Não é isso. É que cansa mesmo. Cansa, acaba forçando muito. A gente trabalha no escuro. Até meu colega estava se referindo que estava no escuro lá embaixo. E aquilo ali é proposital. É porque tu trabalhando no escuro tu só recebe uma luz que é do monitor. Quando é com luz clara, tu além do monitor, tem aquela luz que reflete ali... Aquilo ali incomoda um pouco. Então eu penso que o fundo da imagem tem de ser sempre preto. Agora em volta, não sei. Acho que não convém colocar um colorido ali não. O que eu vejo e que acho mais legal, que também é uma coisa pessoal, é um cinza. Pode ser um cinza bonito... Ou um marrom... Sei lá. Mas cores que não chamem a atenção. Não um amarelo, vermelho... essas coisas acho que não cabe pra um sistema de...

P: E sobre os arranjos dos ícones. Essa questão do desenho em si. O que, no teu ponto de vista, é melhor e mais entendível para os usuários: aquele ícone que tenta retratar fielmente a realidade, com volume, cores, coisa e tal? Ou algo que fosse mais chapado mesmo que tentasse transmitir a informação de algo mais elaborado?

E: é, do ponto de vista prático, não muda absolutamente nada né. Mas pra quem não conhece o sistema, às vezes é mais bonitinho. Por exemplo, pra uma *Workstation*, é mais legal que tenha ali, por exemplo, um “coraçõzinho”, que tu sabe que é pra processar exame cardíaco... Um “esqueletinho” para fazer imagem óssea. Eu acho que é legal isso ai. Não sei se é bem isso que tu tá falando, acho que sim.

P: Isso.

E: Do que tu ter um íconezinho genérico ali que tu tem que procurar o que que é. Então para a pessoa que está começando a aprender, que está aprendendo a lidar com a *Workstation* isso é legal. Já pro console, que não é bem a área de vcs eu acho, o console do operador, acho que isso não tem necessidade.

P: Mas digamos, por exemplo, seria mais perceptível, mais entendível pro usuário, por exemplo, que tu falastes do coração, um coração bonitinho, todo volumétrico, desenhado, ou só um coração desenhado de forma plana assim?

E: Soa mais tecnológico ele em 3D. Supondo 3D assim né. Mas não tem muita diferença assim também... Eu gostaria mais de ver ele em 3D sabe. Acho que chama mais atenção.

P: Tá, digamos, nesse período de experiência que tu tem, que já é bem grande, alguma vez tu vistes algum elemento que era extremamente fora do padrão, que te chamava demais atenção em uma interface? Que tipo, por mais que tu tentasse ficar concentrado no que tu estava fazendo aquilo te chamava atenção? Sendo extremo, uma propaganda que fica piscando, ou um ícone maior que tem uma cor diferente e que te chama demais a atenção...?

E: Não me vem nada na mente agora... Acho que não.

P: eles procuram ser o mais discreto possíveis?

E: é acho que focam mais... focam muito. A Workstation é um trabalho sério.

P: Existe a possibilidade de personalização e customização das interfaces?

E: Sim. Todas elas. Todas elas tem.

P: As sequências de telas durante o processo de trabalho, elas são adequadas? Ou tem informação que não... Digamos, por exemplo... Eu não sei se acontece no caso de vocês, mas, de ter sistema tipo “*wizard*”, que tu vai passo-a-passo... se existe isso. Essas telas de passo-a-passo elas são adequadas ou tem coisa que não precisaria ter, ou informação que deveria ter e não tem?

E: Geralmente tem tecla de ajuda né. Eu acho que, como é customizável, se tiver alguma coisa que não está adequada o cara vai lá e tira aquilo né. Então é isso, é coisa que a gente não vê muito não, coisa inadequada.

P: Os termos utilizados no software são condizentes com a área médica?

E: São. Nos sistemas que a gente tem aqui são.

P: Certo. Quanto ao aprendizado, é fácil ou precisa, é sempre necessário chamar o pessoal para fazer treinamento?

E: Os médicos ali vão fazendo do jeito que dá. Mas tem coisas no sistema que a gente sabe que eles precisavam saber mais. Precisariam saber mais... Ou seja, falta aplicação. Falta alguém pra dar “o pulo do gato” ali.

P: tá, e digamos, quando eles precisam de uma ajuda, o sistema oferece para eles um help pra eles, um manual? Ou eles sempre têm que recorrer ao pessoal da área técnica e ao pessoal responsável, digamos, da empresa fornecedora?

E: Geralmente o fornecedor do software tem aplicação. Geralmente até é custeado né... tem algum tipo de custo. Mas realmente, tem aplicativos ali que

são bem... pluggins né, por exemplo, do Osirix que é um software livre, e tem uns pluggins que são bem complicados de mexer assim... tem em alemão... ou as vezes não tem nem em inglês né... Então é complicado. Pra mim é complicado né, em alemão. Não é uma língua tão comum... Se for em inglês tu vai te virando ainda. A pesar de ser uma linguagem técnica. Então isso representa uma dificuldade. Para alguns procedimentos, processamentos pós-exame que são bem complexos, até já no console, tu acaba querendo fazer na Workstation e tu tem dificuldade. Isso é uma coisa que não é legal.

P: Existem mensagens, que a gente chama de tooltips, quando tu pausa o mouse em cima de um botão, aparece o nome daquele botão ali e o que que ele faz?

E: Geralmente sim.

P: E ele apresenta só o nome ou eles chegam a falar alguma coisa relativa à função?

E: Alguns apresentam o nome, o que que significa aquilo e algumas tem uma explicação breve.

P: Tá, e essas mensagem são relativamente claras ou...

E: São claras. Facilitam bastante.

P: Durante o processo da atividade, tem mensagens de aviso e, se tiver, elas são o suficiente claras para impedir uma ação indevida, identificar uma falha ou informar aos usuários sobre o que está ocorrendo naquele momento?

E: Tem. E em alguns casos até elas são redundantes. “você tem certeza?”, “você tem certeza mesmo que vai apagar isso?”. Tem sim.

P: Legal. E quando o usuário, mesmo assim, chega a realizar uma atividade errada, é fácil de desfazer e corrigir? Digamos, ele chegou e fez uma tarefa e em uma partezinha final, ele acabou errando alguma coisa, é fácil dele desfazer ou ele tem de reiniciar todo o processo?

E: Não, desfaz. Tem como voltar. Ele vai salvando geralmente por etapas. Tem como apagar tudo e... Agora não sei te dizer se todos os sistemas fazem isso. Sei que tem sistemas que sim.

P: Quanto à realização de laudos, é uma tarefa fácil e rápida pra ser realizada? Existe a possibilidade de inclusão de mídias, como imagens para ilustrar o caso?

E: No laudo? Mas daí pra que? Pra disponibilizar via web, é isso?

P: Ou pra passar para o médico solicitante...

E: No próprio laudo? Colocar imagem? Nunca tinha pensado nisso... Eu não sei se tem essa disponibilidade... Acho que até tem. Acho que deve ter. Não deve ter dificuldade. Eu nunca vi essa necessidade. Talvez eles também não. Eles não fizeram isso.

P: Então o usual é mandar o laudo...

E: O laudo é escrito. Escreve tudo e as imagens vem a parte né. Anexo. A gente aqui disponibiliza via web para o médico, e se o paciente insistir a gente fornece também para o paciente um número de protocolo que ele pode acessar o nosso portal e ele vê as imagens. Só imagem daí. O médico do paciente, solicitante, pode receber o laudo com as imagens. E o paciente também leva o papel... os filmes enfim, a documentação inteira do exame, mais um CD com todos os momentos do exame, digamos assim.

P: Tá, legal.

E: Quanto à facilidade do laudo, agilidade do laudo, acho que isso é uma coisa que tem... ainda dá pra melhorar bastante. É uma coisa que ainda tem dificuldade. A gente vê que hoje eles laudam aqui dentro, não digitam nada, não passam para a digitação... Aqui na clínica né, por exemplo... Eles tem um equipamento que eles transcrevem, eles falam e o equipamento transcreve. Chamam de “SpeechMagic”... acho que é. Isso já facilita bastante, agiliza um pouco o laudo. Mas ainda assim, é uma coisa que deveria ser mais rápido, sabe? Deveríamos pesquisar uma solução para laudo que pudesse facilitar a vida deles. Quer dizer, eles perdem as vezes, cinco, dez, quinze minutos em um laudo. Pensa né, quinze minutos é muito tempo... Pra um laudo. Ainda é preciso buscar uma solução pra isso.

P: Certo. Digamos então assim, essas ferramentas, né, os visualizadores junto com o sistema. Eles são eficazes? Eles fazem aquilo a que se propõem, simples e fácil. Ou eles já são eficientes? Eles vão além do que se propõem e já te propõem outras...

E: O sistema de laudo isso?

P: É, o visualizador com todo o sistema junto.

E: São eficazes. Faz aquilo que tu pagou pra fazer. Não tem nada de mais não. O básico.

P: Tá. Tu podes me descrever, agora já fechando, depois vou pedir pra tu descrever o ambiente de trabalho e mais uma perguntinha aqui que é ponto... Coisas nas interfaces que tu olhou e tu te lembra porque são coisas muito boas

né, que seria interessante replicar se fosse possível, em outros softwares... e coisa muito ruins ou ruins que interferem demais no procedimento. Que aquilo se deveria evitar ao máximo de se ter em uma interface.

E: Evitar? Quanto tu trabalha em interface com base de Windows, é travar. Trava... é uma coisa que geralmente trava bastante. Já com Mac e com Linux trava menos né. Então são sistemas operacionais mais... Não to queimando o Windows, mas, eles são mais robustos. Mais estáveis. Tem uma coisa que eu vi uma vez só, que eu trabalhei em uma máquina que tinha isso, que nem existe mais essa marca que é o Sint. Que era o seguinte: tu estavas trabalhando em uma tela, que era uma estação de trabalho, e geralmente o processador não suporta que tu trabalhes com três quatro programas daquele tipo ali, num computador só. Mas aquele ali tinha várias opções. Ele tinha um... eu tava aqui, processando uma imagem, por hipótese, de coronária, exame de coronária, e eu clicava em outra tela e eu abria o mesmo programa e poderia processar ali um exame de mama. Tinha seis ícones, seis janelinhas diferentes. Eu abria a terceira e processava outra ali. Ai eu voltava na primeira, ou na segunda, ou na terceira a qualquer momento. E no mesmo programa eu processava qualquer uma delas. Nenhuma... Essa não existe mais... E nenhuma outra, até hoje, eu vi funcionar dessa forma. Quer dizer, é um só e ainda assim, as vezes dá pau. Trava porque carrega muito. A gente sabe que, isso foi em dois mil e quatro, dois mil e cinco... Já tem quase dez anos. Então o volume de imagens por exame aumentou muito. Isso a gente tem de considerar. Talvez seja essa uma das dificuldades... Mas não sei se alguém já trabalhou em cima disso também. Porque eu simplesmente nunca mais vi. Nem em Jornada Mundial ai tu vê o pessoal trabalhar com isso. Seria uma coisa bastante interessante, tu ter a possibilidade, quem trabalha com um volume grande né, de ter quatro, cinco exames ao mesmo tempo. Ai de repente o médico está laudando o exame ali, numa interface, laudando, ai está muito complicado esse exame... Não precisa fechar pra recomeçar depois. Ele só passa para segunda e deixa aquele ali. Aí a hora que ele tomar um cafezinho e respirar fundo, ai ele volta para aquele exame ali e conclui. Sem precisar fechar aquele exame, abrir outro. Uma ideia que passou pela cabeça agora.

P: Legal. Agora tu poderias descrever o ambiente de laudo? Onde são realizados os laudos?

E: Sim. Os médicos daqui do serviço, eles podem laudar tanto de casa, quanto presencial. Como eles são sócios, então eles laudam presencial que é para estar junto aqui... Ver como está funcionando. Assistir um pouco a clinica. Mas eventualmente eles ficam de casa e laudam de lá sem problema algum. Porque eles tem, o médico quando lauda, ele tem que ter acesso à solicitação médica pra saber o que tá sendo solicitado exatamente, quais são as queixas do paciente, os dados clínicos e tal. E isso, a gente escaneia quando o paciente chega com a solicitação médica. A gente escaneia e coloca no sistema. Então disponibiliza

pra eles. Ai não precisa estar presencial aqui né. É feito aqui, que também é uma exigência do médico, uma anamnese, que é uma “historinha” clínica, feita pelo pessoal da enfermagem. Eles escrevem lá o que aconteceu, se tem cirurgia, se não teve, qual a doença e tal. Fazem uma história breve. Tem um roteiro pra cada exame. Também disponibiliza no sistema. Então isso eles também tem acesso em casa. Se o paciente tem exame anterior que é da nossa clínica, também isso vai estar disponível para ele. Se for de fora da clínica, daí ele vai ter de deixar pra laudar quando ele vier aqui. Que daí se for papel... Ainda se for digital, a gente coloca no sistema e envia junto. Senão ele tem de vir aqui pra poder comparar com o anterior.

O ambiente, então, de laudo, não precisa ser presencial, pode laudar de casa. Sempre o mesmo, é o computador, com duas telas geralmente... Telas grandes. Ele coloca ali oito imagens na tela... Quatro, oito imagens... Dependendo do exame, e vai comparando uma a uma. Ai precisa fazer uma medida, ele pega em ferramenta, mede ali. Precisa fazer um ângulo, uma medida qualquer ali né. Também tem as ferramentas básicas.

Exame funcional, ele não tem ferramenta ali para fazer, porque daí precisa de uma Workstation específica do fabricante. Mas o básico ele tem disponível ali.

P: Em termos de iluminação, tu tinhas falado lá no início que é luz baixa... ou sem nenhuma né?

E: Baixa, luz penumbra. Baixa luz. Sem nenhuma é difícil eles trabalharem, mas pouca luz sim. A luz vem mais é do monitor. Monitor não tem muitas cores. Se tiver é uma coisa bem discreta, alguma coisa importante né, vamos dizer um laudo pendente... tá lá um vermelhinho pequenininho. Daí se tiver vermelho em tudo quanto é lado não vai chamar a atenção né. Mas se for uma bolinha vermelhinha daí ele vai saber que: “ô, tem um laudo pendente...”, “tem uma urgência...” Ele vai lá e lauda. Isso já tem no nosso sistema.

P: Tá, os monitores que vocês utilizam aqui são coloridos ou é preto?

E: Coloridos. Tem preto e branco também, mas a maioria deles são coloridos.

P: Então pra fechar nossa conversa, existe algum fator que seja ambiental ou seja referente ao software que, digamos, ele chega a ajudar para que o, para contribuir para que o profissional se sinta, ao final da jornada de trabalho dele, mais cansado ou mais fatigado? Ou só realmente o trabalho é que...

E: o profissional? O médico?

P: O médico é.

E: Olha, uma queixa comum deles é com relação à sistema mesmo. O porque não está funcionando, o exame não chegou inteiro, tá no caminho digamos assim... O servidor não baixou o exame inteiro. Provavelmente quando o exame

foi enviado para o servidor deu um erro qualquer lá e ele travou. Aí quando o médico puxou do servidor, só foi a parte que tinha ido até aquele momento ali. Esse tipo de coisa... esses pequenos detalhezinhos. Em geral não dá problema, tem todos os exames acessíveis e tal, mas é uma coizinha que eventualmente eles chamam a gente, ver o que aconteceu e tal. “Envia de novo o exame que não foi todo...” Basicamente é isso. Porque o resto, parece que eles se viram bem lá.

P: Então seria o cansaço normal da jornada diária com algum agravantezinho que seria uma ou outra parte... mas é normal de sistema... não tem nada, nenhum fator...?

E: É, o normal é, eu não considero normal. Acho que o sistema tem que funcionar. Se der um travamento, ele tem que acusar um erro ali e alguém tem que tomar uma providência né. Não pode ficar esse erro na nuvem. O erro não pode ficar na nuvem. Tem que ser avisado. Então, a gente toma como normal por que... Sei lá por que...

P: Tá acostumado com que aconteça?

E: É, mas eu acho que essas coisinhas são os nichos de mercado ainda. Alguém tem que criar alguma coisa que qualquer alteraçãozinha que der no envio, em algum lugar tem que avisar. Volta o erro para onde foi enviado, ou chega como um erro lá. Mas em algum lugar tem que estar. Não na hora em que o médico vai laudar, que ele baixou o exame e está faltando imagens... Isso aí é uma coisa... Eu acho que é uma não conformidade.

P: Certo. Assim a gente chega ao final ai da nossa entrevista. Não sei se tu queres complementar com alguma informação?

E: Não, se tiveres mais alguma dúvida, a gente pode tentar ajudar.

P: Bom, acho que aqui está tranquilo. Queria agradecer a tua atenção, o teu tempo.

E: Estaremos sempre às ordens.

## ANEXO A – Ferramenta ErgoList

01/18 Presteza - Verifique se o sistema informa e conduz o usuário durante a interação.

Questão 1 de 17 - Os títulos de telas, janelas e caixas de diálogo estão no alto, centrados ou justificados à esquerda?

Questão 2 de 17 - Todos os campos e mostradores de dados possuem rótulos identificativos?

Questão 3 de 17 - Caso o dado a entrar possua um formato particular, esse formato encontra-se descrito na tela?

Questão 4 de 17 - As unidades para a entrada ou apresentação de dados métricos ou financeiros encontram-se descritas na tela?

Questão 5 de 17 - Os rótulos dos campos contêm um elemento específico, por exemplo ":", como convite às entradas de dados?

Questão 6 de 17 - Caso o dado a entrar possua valores aceitáveis esses valores encontram-se descritos na tela?

Questão 7 de 17 - Listas longas apresentam indicadores de continuação, de quantidade de itens e de páginas?

Questão 8 de 17 - As tabelas apresentam cabeçalhos para linhas e colunas consistentes e distinguíveis dos dados apresentados?

Questão 9 de 17 - Os gráficos possuem um título geral e rótulos para seus eixos?

Questão 10 de 17 - Os botões que comandam a apresentação de caixas de diálogo apresentam em seus rótulos o sinal "..." como indicador da continuidade do diálogo?

Questão 11 de 17 - As páginas de menus possuem títulos, cabeçalhos ou convites à entrada?

Questão 12 de 17 - As opções de menu que levam a outros painéis de menu apresentam o sinal ">" como indicador desse fato?

Questão 13 de 17 - O usuário encontra disponíveis as informações necessárias para suas ações?

Questão 14 de 17 - Nas caixas de mensagens de erro, o botão de comando "AJUDA" está sempre presente?

Questão 15 de 17 - O usuário pode obter facilmente ajuda on line e contextual sobre as funcionalidades?

Questão 16 de 17 - Existe a possibilidade do usuário obter a lista de comandos básicos da linguagem?

Questão 17 de 17 - Na ocorrência de erros, o usuário pode acessar todas as informações necessárias ao diagnóstico e à solução do problema?

02/18 Agrupamento por localização - Verifique se a distribuição espacial dos itens traduz as relações entre as informações.

Questão 1 de 11 - O espaço de apresentação está diagramado em pequenas zonas funcionais ?

Questão 2 de 11 - A disposição dos objetos de interação de uma caixa de dialogo segue uma ordem lógica?

Questão 3 de 11 - Nos agrupamentos de dados , os itens estão organizados espacialmente segundo um critério lógico?

Questão 4 de 11 - Os códigos das teclas aceleradoras de opções de menu estão localizados à direita do nome da opção?

Questão 5 de 11 - Nas listas de seleção , as opções estão organizadas segundo alguma ordem lógica?

Questão 6 de 11 - Os painéis de menu são formados a partir de um critério lógico de agrupamento de opções?

Questão 7 de 11 - Dentro de um painel de menu, as opções mutuamente exclusivas ou interdependentes estão agrupadas e separadas das demais?

Questão 8 de 11 - As opções dentro de um painel de menu estão ordenadas segundo algum critério lógico?

Questão 9 de 11 - A definição da opção de menu selecionada por default segue algum critério?

Questão 10 de 11 - Os grupos de botões de comando estão dispostos em coluna e à direita, ou em linha e abaixo dos objetos aos quais estão associados?

Questão 11 de 11 - O botão de comando selecionado por default está na posição mais alta, se os botões estão dispostos verticalmente, ou na mais à esquerda, se os botões estão dispostos horizontalmente?

03/18 Agrupamento por formato - Verifique os formatos dos itens como meio de transmitir associações e diferenças.

Questão 1 de 17 - Os controles e comandos encontram-se visualmente diferenciados das informações apresentadas nas telas?

Questão 2 de 17 - Códigos visuais são empregados para associar diferentes categorias de dados distribuídos de forma dispersa nas telas?

Questão 3 de 17 - Os diferentes tipos de elementos de uma tela de consulta (dados, comandos e instruções) são visualmente distintos uns dos outros?

Questão 4 de 17 - Os rótulos são visualmente diferentes dos dados aos quais estão associados?

Questão 5 de 17 - Os cabeçalhos de uma tabela estão diferenciados através do emprego de cores diferentes, letras maiores ou sublinhadas?

Questão 6 de 17 - Em situações anormais, os dados críticos e que requerem atenção imediata são diferenciados através do uso de cores brilhantes como por exemplo, o vermelho ou o rosa?

Questão 7 de 17 - Sinais sonoros são empregados para alertar os usuários em relação a uma apresentação visual?

Questão 8 de 17 - Na apresentação de textos, os recursos de estilo, como itálico, negrito, sublinhado ou diferentes fontes são empregados para salientar palavras ou noções importantes?

Questão 9 de 17 - Os itens selecionados para alteração, atualização ou acionamento estão destacados dos outros?

Questão 10 de 17 - Nas situações de alarme e nas telas de alta densidade de informação, o recurso de intermitência visual é empregado para salientar dados e informações?

Questão 11 de 17 - Os campos obrigatórios são diferenciados dos campos opcionais de forma visualmente clara?

Questão 12 de 17 - Nas caixas de mensagens, o botão selecionado por default tem uma apresentação visual suficientemente distinta dos outros?

Questão 13 de 17 - Em situações em que se exija atenção especial do usuário, as mensagens de alerta e de aviso são apresentadas de maneira distinta?

Questão 14 de 17 - A forma do cursor do mouse é diferente da de qualquer outro item apresentado?

Questão 15 de 17 - As formas de cursores (dois ou mais) apresentados simultaneamente são suficientemente distintas umas das outras?

Questão 16 de 17 - As caixas de agrupamento são empregadas para realçar um grupo de dados relacionados?

Questão 17 de 17 - Quando apresenta opções não disponíveis no momento, o sistema as mostra de forma diferenciada visualmente?

04/18 Feedback - Avalie a qualidade do feedback imediato às ações do usuário.

Questão 1 de 12 - O sistema fornece feedback para todas as ações do usuário?

Questão 2 de 12 - Quando, durante a entrada de dados, o sistema torna-se indisponível ao usuário, devido a algum processamento longo, o usuário é avisado desse estado do sistema e do tempo dessa indisponibilidade?

Questão 3 de 12 - O sistema fornece informações sobre o estado das impressões?

Questão 4 de 12 - Os itens selecionados de uma lista são realçados visualmente de imediato?

Questão 5 de 12 - A imagem do cursor fornece feedback dinâmico e contextual sobre a manipulação direta?

Questão 6 de 12 - O sistema fornece ao usuário informações sobre o tempo de processamentos demorados?

Questão 7 de 12 - O sistema apresenta uma mensagem informando sobre o sucesso ou fracasso de um processamento demorado?

Questão 8 de 12 - O sistema fornece feedback imediato e contínuo das manipulações diretas?

Questão 9 de 12 - O sistema define o foco das ações para os objetos recém criados ou recém abertos?

Questão 10 de 12 - O sistema fornece feedback sobre as mudanças de atributos dos objetos?

Questão 11 de 12 - Qualquer mudança na situação atual de objetos de controle é apresentada visualmente de modo claro ao usuário?

Questão 12 de 12 - O sistema fornece um histórico dos comandos entrados pelo usuário durante uma sessão de trabalho?

05/18 Legibilidade - Verifique a legibilidade das informações apresentadas nas telas do sistema.

Questão 1 de 27 - As áreas livres são usadas para separar grupos lógicos em vez de tê-los todos de um só lado da tela, caixa ou janela?

Questão 2 de 27 - Os grupos de objetos de controle e de apresentação que compõem as caixas de diálogo e outros objetos compostos encontram-se alinhados vertical e horizontalmente?

Questão 3 de 27 - Os rótulos de campos organizados verticalmente e muito diferentes em tamanho estão justificados à direita?

Questão 4 de 27 - A largura mínima dos mostradores de texto é de 50 caracteres?

Questão 5 de 27 - A altura mínima dos mostradores de texto é de 4 linhas?

Questão 6 de 27 - Os parágrafos de texto são separados por, pelo menos, uma linha em branco?

Questão 7 de 27 - O uso exclusivo de maiúsculas nos textos é evitado?

Questão 8 de 27 - O uso do negrito é minimizado?

Questão 9 de 27 - O uso do sublinhado é minimizado?

Questão 10 de 27 - Nas tabelas, linhas em branco são empregadas para separar grupos?

Questão 11 de 27 - As listas de dados alfabéticos são justificadas à esquerda?

Questão 12 de 27 - As listas contendo números decimais apresentam alinhamento pela vírgula?

Questão 13 de 27 - As linhas empregadas para o enquadramento e segmentação de menus (separadores, delimitadores etc.) são simples?

Questão 14 de 27 - As bordas dos painéis dos menus estão suficientemente separadas dos textos das opções de modo a não prejudicar a sua legibilidade?

Questão 15 de 27 - O uso de abreviaturas é minimizado nos menus?

Questão 16 de 27 - Os nomes das opções estão somente com a inicial em maiúsculo?

Questão 17 de 27 - Os números que indicam as opções de menu estão alinhados pela direita?

Questão 18 de 27 - Se a enumeração alfabética é utilizada, então as letras para seleção estão alinhadas pela esquerda?

Questão 19 de 27 - As opções de uma barra de menu horizontal estão separadas por, no mínimo, 2 caracteres brancos?

Questão 20 de 27 - Os rótulos de campos começam com uma letra maiúscula, e as letras restantes são minúsculas?

Questão 21 de 27 - Os itens de dados longos são particionados em grupos mais curtos, tanto nas entradas como nas apresentações?

Questão 22 de 27 - Os códigos alfanuméricos do sistema agrupam separadamente letras e números?

Questão 23 de 27 - Os ícones são legíveis?

Questão 24 de 27 - O sistema utiliza rótulos (textuais) quando pode existir ambiguidade de ícones?

Questão 25 de 27 - A informação codificada com o vídeo reverso está sempre legível?

Questão 26 de 27 - O uso de vídeo reverso está restrito à indicação de feedback de seleção?

Questão 27 de 27 - Os dados a serem lidos são apresentados de forma contínua, não piscantes ?

06/18 Concisão - Verifique o tamanho dos códigos e termos apresentados e introduzidos no sistema.

Questão 1 de 14 - O sistema oferece valores defaults para acelerar a entrada de dados?

Questão 2 de 14 - A identificação alfanumérica das janelas é curta o suficiente para ser lembrada facilmente?

Questão 3 de 14 - Os nomes das opções de menu são concisos?

Questão 4 de 14 - Os ícones são econômicos sob o ponto de vista do espaço nas telas?

Questão 5 de 14 - As denominações são breves?

Questão 6 de 14 - As abreviaturas são curtas?

Questão 7 de 14 - Os códigos arbitrários que o usuário deve memorizar são sempre menores do que 4 ou 5 caracteres?

Questão 8 de 14 - Os rótulos são concisos?

Questão 9 de 14 - Códigos alfanuméricos não significativos para o usuário e que devem ser entrados no sistema são menores do que 7 caracteres?

Questão 10 de 14 - Na entrada de dados alfanuméricos, o sistema considera as letras maiúsculas e minúsculas como equivalentes?

Questão 11 de 14 - Na entrada de dados numéricos, o usuário é liberado do preenchimento do ponto decimal desnecessário?

Questão 12 de 14 - Na entrada de dados numéricos, o usuário é liberado do preenchimento dos zeros fracionários desnecessários?

Questão 13 de 14 - Na entrada de valores métricos ou financeiros, o usuário é liberado do preenchimento da unidade de medida?

Questão 14 de 14 - É permitido ao usuário reaproveitar os valores definidos para entradas anteriores, podendo inclusive alterá-los?

07/18 Ações Mínimas - Verifique a extensão dos diálogos estabelecidos para a realização dos objetivos do usuário.

Questão 1 de 5 - Em formulário de entrada de dados o sistema posiciona o cursor no começo do primeiro campo de entrada?

Questão 2 de 5 - Na realização das ações principais em uma caixa de diálogo, o usuário tem os movimentos de cursor minimizados através da adequada ordenação dos objetos?

Questão 3 de 5 - O usuário dispõe de um modo simples e rápido (tecla TAB por exemplo) para a navegação entre os campos de um formulário?

Questão 4 de 5 - Os grupos de botões de comando possuem sempre um botão definido como default?

Questão 5 de 5 - A estrutura dos menus é concebida de modo a diminuir os passos necessários para a seleção?

08/18 Densidade Informacional - Avalie a densidade informacional das telas apresentadas pelo sistema.

Questão 1 de 9 - A densidade informacional das janelas é reduzida?

Questão 2 de 9 - As telas apresentam somente os dados e informações necessários e indispensáveis para o usuário em sua tarefa?

Questão 3 de 9 - Na entrada de dados codificados, os códigos apresentam somente os dados necessários estão presentes na tela de uma maneira distinguível?

Questão 4 de 9 - O sistema minimiza a necessidade do usuário lembrar dados exatos de uma tela para outra?

Questão 5 de 9 - Na leitura de uma janela, o usuário tem seus movimentos oculares minimizados através da distribuição dos objetos principais segundo as linhas de um "Z" ?

Questão 6 de 9 - O sistema evita apresentar um grande número de janelas que podem desconcentrar ou sobrecarregar a memória do usuário?

Questão 7 de 9 - Na manipulação dos dados apresentados pelo sistema, o usuário está liberado da tradução de unidades?

Questão 8 de 9 - As listas de seleção e combinação apresentam uma altura correspondente a um máximo de nove linhas?

Questão 9 de 9 - Os painéis de menu apresentam como ativas somente as opções necessárias?

09/18 Ações Explícitas - Verifique se é o usuário quem comanda explicitamente as ações do sistema.

Questão 1 de 4 - O sistema posterga os processamentos até que as ações de entrada do usuário tenham sido completadas?

Questão 2 de 4 - Durante a seleção de uma opção de menu o sistema permite a separação entre indicação e execução da opção?

Questão 3 de 4 - Para iniciar o processamento dos dados, o sistema sempre exige do usuário uma ação explícita de "ENTER"?

Questão 4 de 4 - É sempre o usuário quem comanda a navegação entre os campos de um formulário?

10/18 Controle do Usuário - Avalie as possibilidades do usuário controlar o encadeamento e a realização das ações.

Questão 1 de 4 - O usuário pode terminar um diálogo seqüencial repetitivo a qualquer instante?

Questão 2 de 4 - O usuário pode interromper e retomar um diálogo seqüencial a qualquer instante?

Questão 3 de 4 - O usuário pode reiniciar um diálogo seqüencial a qualquer instante?

Questão 4 de 4 - Durante os períodos de bloqueio dos dispositivos de entrada, o sistema fornece ao usuário uma opção para interromper o processo que causou o bloqueio?

11/18 Flexibilidade - Verifique se o sistema permite personalizar as apresentações e os diálogos.

Questão 1 de 3 - Os usuários têm a possibilidade de modificar ou eliminar itens irrelevantes das janelas?

Questão 2 de 3 - Ao usuário é permitido personalizar o diálogo, através da definição de macros?

Questão 3 de 3 - É permitido ao usuário alterar e personalizar valores definidos por default?

12/18 Experiência do Usuário - Avalie se usuários com diferentes níveis de experiência têm iguais possibilidades de obter sucesso em seus objetivos.

Questão 1 de 6 - Caso se trate de um sistema de grande público, ele oferece formas variadas de apresentar as mesmas informações aos diferentes tipos de usuário?

Questão 2 de 6 - Os estilos de diálogo são compatíveis com as habilidades do usuário, permitindo ações passo-a-passo para iniciantes e a entrada de comandos mais complexos por usuários experimentados?

Questão 3 de 6 - O usuário pode se deslocar de uma parte da estrutura de menu para outra rapidamente?

Questão 4 de 6 - O sistema oferece equivalentes de teclado para a seleção e execução das opções de menu, além do dispositivo de apontamento (mouse,...)?

Questão 5 de 6 - O sistema é capaz de reconhecer um conjunto de sinônimos para os termos básicos definidos na linguagem de comando, isto para se adaptar aos usuários novatos ou ocasionais?

Questão 6 de 6 - O usuário experiente pode efetuar a digitação de vários comandos antes de uma confirmação?

13/18 Proteção contra erros - Verifique se o sistema oferece as oportunidades para o usuário prevenir eventuais erros.

Questão 1 de 7 - O sistema apresenta uma separação adequada entre áreas selecionáveis de um painel de menu de modo a minimizar as ativações acidentais?

Questão 2 de 7 - Em toda ação destrutiva, os botões selecionados por default realizam a anulação dessa ação?

Questão 3 de 7 - Os campos numéricos para entrada de dados longos estão subdivididos em grupos menores e pontuados com espaços, vírgulas, hífen ou barras?

Questão 4 de 7 - Ao final de uma sessão de trabalho o sistema informa sobre o risco de perda dos dados?

Questão 5 de 7 - O sistema emite sinais sonoros quando ocorrem problemas na entrada de dados?

Questão 6 de 7 - As teclas de funções perigosas encontram-se agrupadas e/ou separadas das demais no teclado?

Questão 7 de 7 - O sistema solicita confirmação (dupla) de ações que podem gerar perdas de dados e/ou resultados catastróficos?

14/18 Mensagens de erro - Avalie a qualidade das mensagens de erro enviadas aos usuários em dificuldades.

Questão 1 de 9 - As mensagens de erro ajudam a resolver o problema do usuário, fornecendo com precisão o local e a causa específica ou provável do erro, bem como as ações que o usuário poderia realizar para corrigí-lo?

Questão 2 de 9 - As mensagens de erro são neutras e polidas?

Questão 3 de 9 - As frases das mensagens de erro são curtas e construídas a partir de palavras curtas, significativas e de uso comum?

Questão 4 de 9 - As mensagens de erro estão isentas de abreviaturas e/ou códigos gerados pelo sistema operacional?

Questão 5 de 9 - O usuário pode escolher o nível de detalhe das mensagens de erro em função de seu nível de conhecimento?

Questão 6 de 9 - A informação principal de uma mensagem de erro encontra-se logo no início da mensagem?

Questão 7 de 9 - Quando necessário, as informações que o usuário deve memorizar encontram-se localizadas na parte final da mensagem de erro?

Questão 8 de 9 - Em situações normais as mensagens de erro são escritas em tipografia mista?

Questão 9 de 9 - As mensagens de erro têm seu conteúdo modificado quando na repetição imediata do mesmo erro pelo mesmo usuário?

15/18 Correção de erros - Verifique as facilidades oferecidas para que o usuário possa corrigir os erros cometidos.

Questão 1 de 5 - Qualquer ação do usuário pode ser revertida através da opção DESFAZER?

Questão 2 de 5 - Através da opção REFAZER, a regressão do diálogo, também pode ser desfeita?

Questão 3 de 5 - Os comandos para DESFAZER e REFAZER o diálogo estão diferenciados?

Questão 4 de 5 - O sistema reconhece e através de uma confirmação do usuário, executa os comandos mais frequentes mesmo com erros de ortografia?

Questão 5 de 5 - Depois de um erro de digitação de um comando ou de dados, o usuário tem a possibilidade de corrigir somente a parte dos dados ou de o comando que está errada?

16/18 Consistência - Avalie se é mantida uma coerência no projeto de códigos, telas e diálogos com o usuário.

Questão 1 de 11 - A identificação das caixas, telas ou janelas são únicas?

Questão 2 de 11 - A organização em termos da localização das várias características das janelas é mantida consistente de uma tela para outra?

Questão 3 de 11 - A posição inicial do cursor é mantida consistente ao longo de todas as apresentações de formulários?

Questão 4 de 11 - Uma mesma tecla de função aciona a mesma opção de uma tela para outra?

Questão 5 de 11 - Os ícones são distintos uns dos outros e possuem sempre o mesmo significado de uma tela para outra?

Questão 6 de 11 - A localização dos dados é mantida consistente de uma tela para outra?

Questão 7 de 11 - Os formatos de apresentação dos dados são mantidos consistentes de uma tela para outra?

Questão 8 de 11- Os rótulos estão na mesma posição em relação aos campos associados?

Questão 9 de 11 - O símbolo para convite à entrada de dados é padronizado (por exemplo " : " )?

Questão 10 de 11 - As áreas de entrada de comandos estão na mesma posição de uma tela para outra?

Questão 11 de 11 - Os significados dos códigos de cores são seguidos de maneira consistente?

17/18 Significados - Avalie se os códigos e denominações são claros e significativos para os usuários do sistema.

Questão 1 de 12 - As denominações dos títulos estão de acordo com o que eles representam?

Questão 2 de 12 - Os títulos das páginas de menu são explicativos, refletindo a natureza da escolha a ser feita?

Questão 3 de 12 - Os títulos das páginas de menus são distintos entre si?

Questão 4 de 12 - Os títulos das páginas de menus são combináveis ou componíveis?

Questão 5 de 12 - As denominações das opções de menu são familiares ao usuário?

Questão 6 de 12 - O vocabulário utilizado nos rótulos, convites e mensagens de orientação são familiares ao usuário, evitando palavras difíceis?

Questão 7 de 12 - O vocabulário utilizado em rótulos, convites e mensagens de orientação é orientado à tarefa, utilizando termos e jargão técnico normalmente empregados na tarefa?

Questão 8 de 12 - Os cabeçalhos de colunas de dados são significativos e distintos?

Questão 9 de 12 - O sistema adota códigos significativos ou familiares aos usuários?

Questão 10 de 12 - As abreviaturas são significativas?

Questão 11 de 12 - As abreviaturas são facilmente distinguíveis umas das outras, evitando confusões geradas por similaridade?

Questão 12 de 12 - A intermitência luminosa (pisca-pisca) é usada com moderação e somente para atrair a atenção para alarmes, avisos ou mensagens críticas?

18/18 Compatibilidade - Verifique a compatibilidade do sistema com as expectativas e necessidades do usuário em sua tarefa.

Questão 1 de 21 - As telas são compatíveis com o padrão do ambiente?

Questão 2 de 21 - A imagem do formulário na tela do terminal assemelha-se com o formulário de entrada em papel?

Questão 3 de 21 - O sistema propõe uma caixa de diálogo modal, quando a aplicação deve ter todos os dados antes de prosseguir ou quando o usuário tenha de responder a uma questão urgente?

Questão 4 de 21 - As caixas de diálogo do sistema apresentam um botão de validação, um botão de anulação e, se possível, um botão de ajuda?

Questão 5 de 21 - Os significados usuais das cores são respeitados nos códigos de cores definidos?

Questão 6 de 21 - As opções de codificação por cores são limitadas em número?

Questão 7 de 21 - As informações codificadas através das cores apresentam uma codificação adicional redundante?

Questão 8 de 21 - A taxa de intermitência para elementos piscantes está entre 2 e 5 Hz (2 a 5 piscadas por segundo)?

Questão 9 de 21 - A apresentação sonora é compatível com o ruído do ambiente?

Questão 10 de 21 - As mensagens são sempre afirmativas e na voz ativa?

Questão 11 de 21 - Quando uma frase descreve uma seqüência de eventos, a ordem das palavras na frase corresponde à seqüência temporal dos eventos?

Questão 12 de 21 - Ilustrações e animações são usadas para completar as explicações do texto?

Questão 13 de 21 - O sistema segue as convenções dos usuários para dados padronizados?

Questão 14 de 21 - O sistema utiliza unidades de medida familiares ao usuário?

Questão 15 de 21 - Dados numéricos que se alterem rapidamente são apresentados analogicamente?

Questão 16 de 21 - Dados numéricos que demandam precisão de leitura são apresentados digitalmente?

Questão 17 de 21 - Os itens são numerados com números, não com letras?

Questão 18 de 21 - Os identificadores numéricos de opção de menu iniciam de "1", e não de "0"?

Questão 19 de 21 - Os eixos de um gráfico apresentam escalas numéricas iniciando em zero, com intervalos padronizados, crescendo da esquerda para a direita e de cima para baixo?

Questão 20 de 21 - Os itens de um grupo de botões de rádio são mutuamente exclusivos?

Questão 21 de 21 - Os itens de um grupo de caixas de atribuição permitem escolhas independentes?