



Universidade de Brasília (UnB)

Faculdade de Ciência da Informação (FCI)

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCINF)

***Framework* de interação humano-computador para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica**

José Antonio Machado do Nascimento

Brasília - DF

2016



Universidade de Brasília (UnB)

Faculdade de Ciência da Informação (FCI)

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação (PPGCINF)

***Framework* de interação humano-computador para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica**

José Antonio Machado do Nascimento

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília (UnB) como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação

Orientador: Prof. Dr. Fernando César Lima Leite

Brasília - DF

2016

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Nf Nascimento, José Antonio Machado do
Framework de interação humano-computador para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica / José Antonio Machado do Nascimento; orientador Fernando César Lima Leite. -- Brasília, 2016.
284 p.

Tese (Doutorado - Doutorado em Ciência da Informação) -- Universidade de Brasília, 2016.

1. IHC. 2. Assimétrias de Informação. 3. Regulação econômica. 4. Design. 5. Sistemas de Informação - estudo de usuário. I. César Lima Leite, Fernando, orient. II. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Título: "FRAMEWORK DE INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS ORIENTADOS À REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS DE INFORMAÇÃO NA REGULAÇÃO ECONÔMICA".

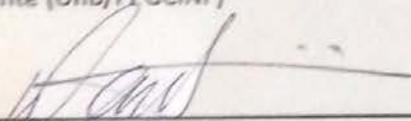
Autor (a): José Antônio Machado do Nascimento
Área de concentração: Gestão da Informação
Linha de pesquisa: Comunicação e Mediação da Informação

Tese submetida à Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação da Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

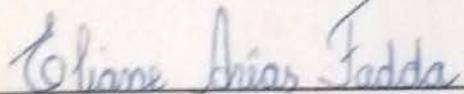
Tese aprovada em: 22 de dezembro de 2016.



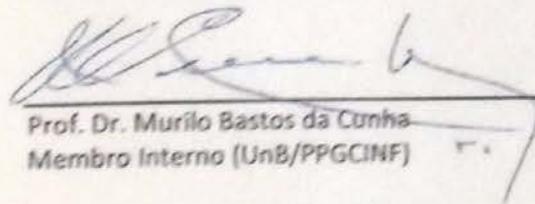
Prof. Dr. Fernando César Lima Leite
Presidente (UnB/PPGCINF)



Profª Drª Daniela Fávaro Garrossini
Membro Externo (PPG Design/UnB)



Profª Drª Eliane Areas Fadda
Membro Externo (ANTAQ)



Prof. Dr. Murilo Bastos da Cunha
Membro Interno (UnB/PPGCINF)

Profª Drª Ivette Kafure Munoz
Membro Interno (UnB/PPGCINF)



Profª Drª Greyciane Souza Lins
Suplente (UnB)

Agradecimentos

À Preta (2007-2015);

Ao Pitoco;

À Chokita;

Ao Wiktor, Vinícius e aos colegas da ANTAQ que participaram deste estudo;

Ao Professor Doutor Fernando César Lima Leite;

Aos meus pais.

A todos, muito obrigado.

Resumo

Esta pesquisa discute e expõe ideias sobre IHC, Assimetrias de Informação, Regulação Econômica e *Design* para propor e validar um *framework* de IHC para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação. O *framework* foi concebido em três fases distintas: preditiva, conceitual e descritiva e explanatória, com métodos, técnicas e procedimentos de IHC específicos para cada uma. Estas fases fornecem orientações sobre como o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação deverá ser conduzido, o que permitiu investigar se sistemas de informação, ao possuírem anomalias de conteúdo e interfaces, prejudicam o fluxo da informação relevante na tomada de decisão, levando a ações imprevistas dos atores da regulação econômica. Do ponto de vista metodológico, esta pesquisa foi realizada com a abordagem do *design* construtivo e do interpretativismo que permitem explicar um fenômeno a partir do desenvolvimento de um sistema. Nos resultados da proposição e validação do *framework*, foi constatado que as anomalias de conteúdo e interfaces limitam consideravelmente a interação entre usuários e sistemas, contribuindo para a ocorrência de assimetrias de informação. Entretanto, esta constatação precisa ser explorada sob outros ângulos para que possa ser incorporada as tradicionais formas de abordar as assimetrias de informação que abarcam a mediação informacional e a distribuição irregular das informações. Conclui-se que há relações entre IHC e assimetrias que precisam ser esclarecidas para evitar que a prática de desenvolvimento de escopos e requisitos inadequados de sistemas de informação continue a ser dissipada, principalmente na regulação econômica.

Palavras-chave: IHC, Assimetrias de Informação, Regulação Econômica, Design, Sistemas de Informação.

Abstract

This research discusses ideas about IHC, Information Asymmetry, Economic Regulation and Design to develop and validate a human-computer interaction framework for the development of oriented systems to reduce information asymmetries. The framework is designed in three distinct phases: predictive, conceptual and descriptive and explanatory, with methods, techniques and specific HCI procedures for each phase. These phases provide guidance and demonstrate how should be conducted the development of systems to reduce information asymmetries, which allowed to investigate if information systems, with content and interface anomalies, impair the flow of relevant information in decision making, leading unforeseen actions of the actors of economic regulation. From a methodological point of view, this research was conducted with the approach of constructive design and interpretativism that can explain a phenomenon from the development of a system. Among the results of the proposition and validation of the framework, it was found that content and interface anomalies considerably limit the interaction between users and systems, contributing to the occurrence of information asymmetries. However, this finding needs to be explored from other angles so that it can be incorporated into traditional forms of address information asymmetries that include informational mediation and the uneven distribution of information. It is concluded that there are relations between IHC and asymmetries that need to be clarified to prevent the development of scopes of practice and inadequate requirements of information systems continue to be dissipated, especially in economic regulation.

Keywords: HCI, Information Asymmetries, Economic Regulation, Design, Information Systems.

Sumário

Lista de abreviaturas e siglas	VII
Lista de figuras, gráficos, quadros e tabelas	X
1. Introdução	1
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo geral	3
1.1.2 Objetivos específicos	3
1.2 Justificativa	4
1.3 Delimitações da pesquisa	6
1.4 Organização da tese	6
2. Revisão de literatura	8
2.1 Regulação econômica	8
2.2 Assimetrias de informação	12
2.3 IHC e <i>Design</i>	26
2.3.1 Métodos e técnicas de IHC	34
2.3.2 Abordagens teóricas de IHC	43
2.3.3 Procedimentos para a adoção de abordagens, métodos e técnicas de IHC	66
2.4 Considerações finais	80
3. Metodologia	82
3.1 Modelo conceitual da pesquisa	82
3.2 Procedimentos metodológicos	84
3.2.1 Fase 1: proposição do <i>framework</i>	86
3.2.2 Fase 2: validação do <i>framework</i>	89
4. Proposição do <i>framework</i>	98
4.1 Determinação das abordagens, métodos e técnicas de IHC para a composição do <i>framework</i>	98
4.2 Descrição dos procedimentos para a adoção dos métodos e técnicas de IHC selecionados para o <i>framework</i>	103
4.3 Identificação, com base na literatura da Ciência da Informação, dos tipos de estudos realizados com as abordagens, métodos e técnicas revisadas para o <i>framework</i>	105

5.	Validação do <i>framework</i>	116
5.1	Verificação de conformidade do <i>framework</i> proposto com normas, padrões e processos de desenvolvimento de <i>software</i>	116
5.2	Determinação do contexto de regulação econômica para a validação do <i>framework</i> proposto	122
5.3	Identificação e análise dos sistemas da ANTAQ orientados à redução de assimetrias de informação	142
5.4	Caracterização dos atores da regulação econômica em transportes aquaviários	147
5.5	Fase preditiva do <i>framework</i> : verificação de anomalias de conteúdo e interfaces do <i>website</i> da ANTAQ	167
5.6	Fase conceitual e descritiva do <i>framework</i> : descrição de requisitos para sistemas orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica	183
5.7	Fase explanatória do <i>framework</i> : desenvolvimento de protótipo de alta fidelidade de sistema orientado à redução de assimetrias de informação da regulação econômica em transportes aquaviários	193
5.8	Avaliação de eficácia do <i>framework</i> proposto	203
6.	Conclusões	217
7.	Referências	228
8.	Apêndices	252
8.1	Classificação das abordagens, métodos e técnicas de interação sob a ótica do <i>design</i> (Hanington; Martin, 2010)	252
8.2	Abordagens, métodos e técnicas de interação sob a ótica do <i>design</i> e suas possibilidades de triangulação (Hanington; Martin, 2010)	253
8.3	Critérios para a seleção das abordagens, métodos e técnicas de IHC	256
8.4	Questionário para caracterização do perfil informacional dos servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ	261
8.5	Lista de verificação e guia de recomendações para a avaliação de usabilidade da fase preditiva do <i>framework</i>	272
8.6	<i>Templates</i> do Observatório dos Transportes Aquaviários	280
8.7	Planejamento da avaliação do <i>framework</i>	284

Lista de abreviaturas e siglas

AAS – Amostra Aleatória Simples

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANA – Agência Nacional de Águas

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações

ANCINE – Agência Nacional do Cinema

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

ANP – Agência Nacional do Petróleo

ANS – Agência Nacional de Saúde Suplementar

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ASE – *Action Science Explorer*

ASP – *Active Serves Pages*

BAT- *British American Tobacco*

BBC – *British Broadcasting Corporation*

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento

BOVESPA – Bolsa de Valores do Estado de São Paulo

BPMN – *Business Process Modelling Notation*

BRICS – Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul

CEFTRU – Centro Interdisciplinar de Estudos de Transportes da Universidade de Brasília

CEO – *Chief Executive Officer*

CGU – Controladoria-Geral da União

CITAQ – Centro de Informação em Transporte Aquaviário

CNAP – Comissão Nacional para Assuntos de Praticagem

CONAPORTOS – Comissão Nacional de Autoridade nos Portos

CONIT – Conselho Nacional de Integração de Política de Transportes

CVRD – Companhia Vale do Rio Doce

EAD – Ensino à Distância

EAST – *Event Analysis of Systemic Network*

EFPA – *European Federation of Pharmaceutical Companies*

E-mag – Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico

ENANCIB – Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação

ESMPU – Escola Superior do Ministério Público da União

ETC – Estação de Transbordo de Carga

EVTE – Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica

FMM – Fundo da Marinha Mercante

GOMS – *Goals, Operators, Methods and Selection Rules*

IDA – Índice de Desempenho Ambiental

IDC – *International Data Corporation*

IEC – *International Electrotechnical Commission*

IHC – Interação Humano-Computador

IP4 – Instalações Portuárias de Pequeno Porte

IPC – Índice de Preços ao Consumidor

ISO – International Standardization Organization

ITIL – *Information Technology Infrastructure Library*

KLM – *Keystroke Level Model*

LISA – *Library and Information Science Abstracts*

MAB – Movimento dos Atingidos pelas Barragens

MPOG – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão

MT – Ministério dos Transportes

NBR – Norma Brasileira

PAC – Programa de Aceleração de Crescimento

PEN – Processo Eletrônico Nacional

PGO – Plano Geral de Outorgas

PHP – *Personal Home Page* ou *Hypertext Preprocessor*

PMI – *Project Management Institute*

PNE – Portadores de Necessidades Especiais

PNLP – Plano Nacional de Logística Portuária

PNLT – Plano Nacional de Logística de Transportes

PROCOM – Programa de Orientação e Proteção do Consumidor

PUC – Pontifícia Universidade Católica

RIA – *Rich Internet Applications*

RUP – *Rational Unified Process*

RVBI – Rede Virtual de Bibliotecas

SAPP – Sistema de Acompanhamento de Preços Portuários

SDE/MJ – Secretaria de Direito Econômico do Ministério da Justiça

SDN – Sistema de Desempenho da Navegação

SDP – Sistema de Desempenho Portuário

SECOM/PR – Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República

SEI – Serviço Eletrônico de Informações

SFC – Superintendência de Fiscalização e Coordenação de Unidades Regionais (SFC)

SIG – Sistema de Informações Gerenciais

SIGTAQ – Sistema de Informações Geográficas da ANTAQ

SNDC – Sistema Nacional de Defesa do Consumidor

SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

SPSS – *Statistical Program for Social Sciences*

TCU – Tribunal de Contas da União

TDS – *Tongue Drive System*

TI – Tecnologia da Informação

TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação

TRF – Tribunal Regional Federal

TUP – Terminal de Uso Privativo

UML – *Unified Modelling Language*

W3C – *World Wide Web Consortium*

WAI – *Web Accessibility Initiative*

Lista de figuras, gráficos, quadros e tabelas

Figura 1 – Linha do tempo da intervenção estatal na economia (Nascimento, 2016)	09
Figura 2 – Histórico de criação das agências reguladoras federais brasileiras (ANTAQ, 2012)	12
Figura 3 – Conceitos e características das assimetrias de informação (Nascimento, 2016)	17
Figura 4 – <i>Design</i> como experiência vivida (Daly <i>et al.</i> , 2012)	29
Figura 5 – Estratégias para auxiliarem <i>designers</i> na prevenção e ocorrência de erros e danos (Hales; Gooch, 2004)	30
Figura 6 – Medidas para a gestão de risco (Paula Filho, 2009)	31
Figura 7 – Conceitos de sustentabilidade (Sachs, 2000)	33
Figura 8 – Modelo mental para o desenvolvimento de artefatos com base em abordagens, métodos e técnicas de interação (Kumar, 2013)	37
Figura 9 – Classificação das abordagens, métodos e técnicas de interação sob a ótica dos fatores humanos (Stanton <i>et al.</i> , 2005)	41
Figura 10 – Propriedades da Lei de Hick-Hyman (Barbosa; Silva, 2010)	44
Figura 11 – Propriedades da Lei de Fitts (Barbosa; Silva, 2010)	46
Figura 12 – Operadores primitivos e heurísticas do KLM (Card <i>et al.</i> , 2013)	54
Figura 13 – Parâmetros para ações físicas comuns durante a interação entre usuários e sistemas (Card <i>et al.</i> , 1983)	55
Figura 14 – Profissionais do <i>Human Ware</i> (Andersson, 1994)	57
Figura 15 – Sessões do <i>Framework Activity Checklist</i> (Kaptelinin <i>et al.</i> , 1999)	60
Figura 16 – Etapas cíclicas da Engenharia Semiótica (Souza <i>et al.</i> , 1997)	65
Figura 17 – Classificação dos tipos de avaliação de IHC (Scriven, 1967)	67
Figura 18 – Tipos de requisitos e características (Paula Filho, 2009)	76
Figura 19 – Tipos de interface e características (Rogers, 2012)	78
Figura 20 – Modelo conceitual da pesquisa	83
Figura 21 – Fases preestabelecidas para o <i>framework</i>	93
Figura 22 – <i>Framework</i> de IHC para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação (Nascimento, 2016)	102
Figura 23 – Padrão de comunicação digital do Poder Executivo Federal nas agências reguladoras federais brasileiras (Nascimento, 2016)	127
Figura 24 – Uso do sistema SOPHIA para gerenciamento de acervos bibliográficos nas agências reguladoras federais brasileiras (Nascimento, 2016)	128
Figura 25 – Organograma institucional da ANTAQ (ANTAQ, 2016)	136
Figura 26 – Portos organizados do Brasil (ANTAQ, 2016)	137
Figura 27 – As doze regiões hidrográficas brasileiras (ANA, 2011)	140
Figura 28 – Potencial econômico das hidrovias brasileiras (ANTAQ, 2016)	141

Figura 29 – Sistemas de informação da ANTAQ para a redução de assimetrias de informação (Nascimento, 2016)	143
Figura 30 – Atores da regulação econômica em transportes aquaviários (Nascimento, 2016)	147
Figura 31 – Personas – analistas administrativos	158
Figura 32 – Personas – egressos de órgãos extintos	159
Figura 33 – Personas – apoio administrativo	160
Figura 34 – Personas – cedidos e comissionados	161
Figura 35 – Personas – participantes das dinâmicas e grupos focais	162
Figura 36 – Personas – especialistas em regulação	163
Figura 37 – Personas – secretárias executivas	164
Figura 38 – Personas – técnico administrativo	165
Figura 39 – Personas – técnico em regulação	166
Figura 40 – Modelo de dados do <i>Wordpress</i> (Wordpress, 2016)	188
Figura 41 – Modelo simplificado de sistema orientado à redução de assimetrias de informação	189
Figura 42 – Entidades físicas e lógicas do sistema orientado à redução de assimetrias de informação	189
Figura 43 – Interfaces das principais entidades lógicas do sistema orientado à redução de assimetrias de informação	191
Figura 44 – Interface do CPanel no <i>HostGator</i>	192
Figura 45 – Cadastro de requisitos do sistema orientado à redução de assimetrias de informação	193
Figura 46 – Arquitetura dos <i>templates</i> do sistema orientado à redução de assimetrias de informação	197
Figura 47 – Matriz de similaridade dos resultados do <i>card sorting</i>	200
Figura 48 – Dendograma dos resultados do <i>card sorting</i>	201
Figura 49 – Agrupamento de categorias de conteúdo do <i>card sorting</i>	202
Gráfico 1 – Quantitativo dos trabalhos sobre IHC na Ciência da Informação (1998-2012). Fonte: LISA	107
Gráfico 2 – Quantitativo dos trabalhos sobre IHC na Ciência da Informação brasileira (1998-2012). Fonte: ABCDM	107
Gráfico 3 – Amostra dos trabalhos sobre IHC no Lisa (1998-2012)	108
Gráfico 4 – Tipos de estudos de IHC realizados na Ciência da Informação (1998-2012)	109
Gráfico 5 – Grau de conformidade dos métodos e técnicas de IHC de acordo com a ISO 18529:00	119
Quadro 1 – Características das abordagens, métodos e técnicas de interação (Annett, 2000)	35
Quadro 2 – Classificação das abordagens, métodos e técnicas de interação (Hanington; Martin, 2012)	39

Quadro 3 – Classificação dos tipos de menus (Norman, 1991)	79
Quadro 4 – Arquitetura simplificada dos procedimentos metodológicos	97
Quadro 5 – Procedimentos para adoção dos métodos e técnicas de IHC selecionados para o <i>framework</i>	104
Quadro 6 – Normas, padrões e processos de desenvolvimento de <i>software</i> para verificação de conformidade do <i>framework</i> de IHC proposto	121
Quadro 7 – Mosaico dos sistemas de informação das agências reguladoras federais brasileiras – parte 1	123
Quadro 8 – Mosaico dos sistemas de informação das agências reguladoras federais brasileiras – parte 2	124
Quadro 9 – Problemas gerados pelas assimetrias de informação nas agências reguladoras federais brasileiras	131
Quadro 10 – Anomalias de conteúdo e interfaces do <i>website</i> da ANTAQ	174
Quadro 11 – Tarefas planejadas para o percurso cognitivo	176
Quadro 12 – Resultado dos percursos cognitivos com análise da tarefa	179
Quadro 13 – Recomendações e melhores práticas para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação	182
Quadro 14 – Características técnicas do sistema de gestão de conteúdo <i>Wordpress</i>	187
Quadro 15 – Categorias de conteúdo para o <i>card sorting</i>	198
Quadro 16 – Perfil profissional e educacional dos especialistas de IHC	204
Tabela 1 – Atributos e variáveis para caracterização do perfil informacional dos servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ	151
Tabela 2 – Comparação entre o quantitativo dos servidores e empregados da ANTAQ x respondentes do questionário	153
Tabela 3 – Aspectos positivos e negativos do <i>website</i> da ANTAQ de acordo com os grupos da lista de verificação e guia de recomendações	170

1. Introdução

Em função da reconfiguração político-administrativa provocada pelo governo de Fernando Henrique Cardoso (FHC), a regulação econômica passou por inúmeras transformações no Brasil a partir da década de 1990, demandando da Administração Pública Federal a criação de agências reguladoras para conceder, permitir e autorizar a prestação de serviços públicos (PECI, 2007).

Tradicionalmente, os objetivos precípuos destes órgãos típicos de Estado são a defesa da concorrência e a defesa do usuário de serviços públicos (Fadul, 2007). Entretanto, estes objetivos para serem atingidos exigem a redução de assimetrias de informação para estimular a concorrência ideal e a prestação de serviços com qualidade. Quando isso não ocorre, “o Estado perde sua capacidade de interventor, sobrepujando os interesses públicos em detrimento dos privados” (JUSTEN FILHO, 2002).

A ausência de informações sobre o regulado, como ele produz e qual a estrutura de capital das suas empresas são situações que as agências reguladoras enfrentam constantemente e em virtude da assimetria de informação, “há perda de credibilidade destes órgãos como árbitro de conflitos, o que gera aumento dos custos e ineficácia da regulação” (PINTO JR.; PIRES, 2000).

As assimetrias estão presentes em todas as organizações, pois em qualquer tomada de decisão, os agentes utilizam o conhecimento e a informação que dispõem. “No caso de haver assimetria de informação, leva vantagem àquele que possui a informação menos incompleta” (SCHUCH, 2000).

Nesta conjuntura, os sistemas são mecanismos eficazes que permitem otimizar a gestão da informação, reduzindo as assimetrias “a níveis em que o desenvolvimento colaborativo em torno do compartilhamento de informações funcione como dispositivo de valor para as organizações” (JESUS *et al.*, 2009). Porém, se o desenvolvimento de sistemas não busca subsídios na Interação Humano-Computador (IHC), não há como garantir que eles alcancem um alto grau de eficiência na redução de assimetrias.

Reconhecidamente benéfica em praticamente todos os assuntos que envolvem o computador (Carvalho, 2003), a IHC é um campo pouco explorado na regulação econômica, pois não há estudos específicos que indiquem a sua contribuição no desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação.

Contudo, há evidências de sua possível aplicabilidade nas agências reguladoras. Lins *et al.* (2007), ao relatarem os problemas de informação nos atos fiscalizatórios realizados por estas instituições, demonstraram que o planejamento de sistemas orientados à redução de assimetrias é a única solução para cessar a ausência de documentação histórica nos setores regulados. E Rodrigues (2011), ao estudar o risco de captura, observou que as assimetrias de informação têm profundas relações com o uso de tecnologias.

Também não há estudos que contemplem a IHC como mecanismo de aumento ou redução de assimetrias de informação na regulação econômica. Tendo em vista que ela amplia a comunicação da informação nos mercados, é possível presumir que existam possibilidades de estudo das assimetrias de informação na IHC, pois elas são derivadas da distribuição irregular de informações, que por sua vez pertence ao escopo da IHC que investiga o uso de sistemas interativos.

A ausência de debates científicos sobre o papel da IHC na definição de estruturas e dinâmicas da regulação econômica é outra questão relevante a ser considerada, pois como a tomada de decisão nas agências reguladoras envolve uma considerável obtenção de informações em sistemas, torna-se relevante saber até que ponto a IHC pode influenciar estas decisões que afetam toda a sociedade. Além disso, à medida que as decisões se tornam mais complexas, em face das transformações que ocorrem nos mercados, novos sistemas precisam ser desenhados a partir de abordagens, métodos e técnicas de IHC para garantir qualidade e confiabilidade da informação.

Apesar do grande número de estudos que consideram o desenho de interfaces e a experiência do usuário em diversos segmentos, ainda não há na IHC teorias, modelos ou *frameworks* específicos para projetos de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica. Tão pouco existem modelos de maturidade/capacidade de processo de *software* orientados à redução de assimetrias de informação, embora existam modelos e padrões específicos para a Engenharia de Usabilidade.

Também não há uma discussão mais aprofundada na regulação econômica sobre os fenômenos que envolvem assimetrias de informação e IHC, o que leva as agências reguladoras a desenvolverem cada vez mais sistemas de informação com aplicação de muita tecnologia, mas sem a correta adequação aos fatores humanos

para melhorar a obtenção e uso de informação relevante. Isto tem implicações consideráveis na gestão do conhecimento praticada nestas instituições.

Diante destas constatações, originou-se o seguinte problema de pesquisa:

Do ponto de vista da IHC, como um sistema de informação deverá ser planejado para que possa contribuir para a redução de assimetrias de informação na regulação econômica?

1.1 Objetivos

Para responder ao problema desta pesquisa foram definidos os seguintes objetivos geral e específicos:

1.1.1 Objetivo geral

Propor e validar um *framework* de IHC para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica.

1.1.2 Objetivos específicos:

Para a proposição do *framework*:

- a. Determinar abordagens, métodos e técnicas de IHC para a composição do *framework*.
- b. Descrever procedimentos para a adoção das abordagens, métodos e técnicas de IHC selecionadas para a composição do *framework*.
- c. Identificar, com base na literatura da Ciência da Informação, os tipos de estudos realizados com as abordagens, métodos e técnicas de IHC revisadas para a composição do *framework*.

Para a validação do *framework*:

- d. Verificar a conformidade do *framework* com normas, processos e padrões de desenvolvimento de *software*.
- e. Determinar um contexto de regulação econômica para a validação do *framework*.
- f. Identificar e analisar os sistemas orientados à redução de assimetrias de informação do contexto de regulação econômica escolhido para a validação do *framework*.

- g. Caracterizar os atores do contexto de regulação econômica escolhido para validação do *framework*.
- h. Verificar anomalias de conteúdos e interfaces nos sistemas orientados à redução de assimetrias de informação do contexto de regulação escolhido para validação do *framework*.
- i. Descrever requisitos para sistemas de informação orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica.
- j. Desenvolver um protótipo de alta fidelidade de sistema orientado à redução de assimetrias de informação na regulação econômica com base no *framework* proposto.
- k. Avaliar a eficácia do *framework* proposto na redução de assimetrias de informação na regulação econômica.

1.2 Justificativa

Os *frameworks* conceituais são reconhecidos na IHC como exercícios notáveis de criação de conhecimento. Ao contrário dos estudos tradicionais de IHC, cujo valor tem sido questionado por pesquisadores por se preocuparem apenas com avaliações superficiais de interfaces, eles têm sido bem recebidos pela comunidade científica por que são importantes mecanismos que fornecem “conselhos como o que projetar ou procurar, englobando uma variedade de formas, conceitos, princípios, táticas e dimensões para alcançar resultados” (ROGERS, 2012). Em essência, os *frameworks* são “verdadeiras linguagens de *design* que expressam convenções para que outros *designers* possam aplicá-los no contexto de *design* dos seus produtos” (KOSKINEN *et al.*, 2012).

Como a Regulação Econômica é uma área muito carente de estudos de IHC, verificou-se a necessidade de se desenvolver um *framework* de IHC para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação. Nas agências reguladoras, muitas iniciativas têm sido realizadas para o desenvolvimento de sistemas de informação, haja vista o grande número de consultorias, universidades e centros de pesquisa que são contratados com esta finalidade. Entretanto, segundo Rodrigues (2011), estes sistemas têm produzido um efeito inesperado, contribuindo para o aumento e não para a redução das assimetrias de informação, pois eles foram concebidos sem orientações expressas no que diz respeito a IHC.

O *framework* de IHC para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica contribui para entender o desenvolvimento de sistemas de informação como uma atividade que vai além do armazenamento e manipulação de dados e de aspectos relativos a interface, pois ele demonstra como a IHC pode facilitar a resolução de problemas complexos, como as assimetrias de informação.

Para a comunidade de profissionais da Regulação Econômica, o *framework* desenvolvido facilita o trabalho de planejamento dos sistemas de informação, uma vez que ele fornece um acúmulo de teorias e dados, que certamente pouparão tempo dos envolvidos na aquisição de conhecimento científico sobre IHC. O *framework* também proporciona novas possibilidades de diálogo entre estes profissionais, o que poderá levar a novos rumos para pesquisas como o estudo das vantagens e desvantagens de se adotar um *framework* específico de IHC e o impacto do uso dos sistemas planejados a partir de um *framework* de IHC em outros contextos de regulação econômica.

Como contribuição ao corpo de conhecimento da Ciência da Informação, esta pesquisa enseja novas teorias e conceitos sobre comunicação da informação, uma vez que as assimetrias de informação não foram vistas somente como um problema no contexto da mediação informacional e distribuição irregular de informações (Marques; Pinheiro, 2011), mas também como escopos e requisitos inadequados de conteúdos e interfaces que limitam consideravelmente a interação entre usuários e sistemas (Suchman, 1987). Esta perspectiva também possibilita agregar valor à Ciência da Informação por que amplia os limites da Economia da Informação, que tradicionalmente entende a regulação econômica como um elemento de fiscalização do Estado, basilar nos mercados econômicos (Stiglitz; Walsh, 2003).

Para a comunidade de pesquisadores da Ciência da Informação, esta pesquisa pode levar a novas conclusões sobre os sistemas de informação e a IHC praticada na Ciência da Informação, o que elevará a um novo patamar científico questões sobre oferta, transferência, acesso e gerenciamento da informação.

Por fim, esta pesquisa, ao ser realizada no âmbito da Ciência da Informação, proporciona condições para o “estudo das propriedades gerais da informação, natureza, gênese e efeitos (Le Coadic, 2004, p. 26), assim como “a análise de processos e a concepção de produtos e sistemas utilizados na construção,

comunicação e uso da informação (Le Coadic, 2004, p. 26). Por ser uma disciplina onde as relações interdisciplinares entre IHC e Regulação Econômica são devidamente acomodadas, a Ciência da Informação possibilitou uma proposição e validação mais consistente do *framework*.

1.3 Delimitações da pesquisa

Esta pesquisa teve como enfoque geral a proposição e a validação de um *framework* de IHC que fornece orientações sobre como o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação deverá ser conduzido. Portanto, ela não objetivou:

- Analisar as assimetrias de informação sob o enfoque das redes de empresas e estruturas de capital nos mercados regulados;
- Analisar a expansão dos mercados regulados em função do estudo das assimetrias de informação;
- Analisar problemas relativos à infraestrutura dos serviços públicos regulados no Brasil;
- Propor alterações nas legislações vigentes sobre agências reguladoras e o mercado de concessões, permissões, privatizações e autorizações de serviços públicos no Brasil;
- Propor alterações nas leis que regulamentam o direito do cidadão no acesso às informações públicas sobre mercados regulados;
- Propor alterações nas políticas de contratação de serviços de tecnologia da informação nas agências reguladoras brasileiras.
- Analisar implicações políticas derivadas das assimetrias de informação na regulação econômica no Brasil.

1.4 Organização da tese

Para melhor compreensão da pesquisa que foi realizada, esta tese está organizada da seguinte forma:

1. Introdução: descreve em linhas gerais as áreas de conhecimento desta tese, assim como a sua organização e define o problema de pesquisa, seus objetivos, justificativas e delimitações.
2. Revisão de Literatura: apresenta um panorama das áreas de conhecimento desta tese: regulação econômica, assimetrias de informação, IHC e *Design*.

3. Metodologia: apresenta a metodologia, o modelo conceitual e os procedimentos metodológicos adotados para a proposição e validação do *framework*.
4. Proposição do *framework*: apresenta as abordagens, métodos e técnicas de IHC selecionadas para o *framework*, a descrição dos procedimentos para a adoção dos métodos e técnicas de IHC e a identificação, com base na literatura da Ciência da Informação, dos tipos de estudos realizados com as abordagens, métodos e técnicas revisadas para o *framework*.
5. Validação do *framework*: apresenta a verificação de conformidade do *framework* proposto com normas, padrões e processos de *software*, a determinação do contexto de regulação econômica para a validação do *framework* proposto (ANTAQ), a identificação e análise dos sistemas da ANTAQ orientados à redução de assimetrias de informação, a caracterização dos atores da regulação econômica em transportes aquaviários, a verificação de anomalias de conteúdo e interfaces do *website* da ANTAQ, a descrição de requisitos para sistemas orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica, o desenvolvimento de protótipo de alta fidelidade de sistema orientado à redução de assimetrias de informação da regulação econômica em transportes aquaviários e a avaliação de eficácia do *framework* proposto com especialistas de IHC.
6. Conclusões: apresenta as discussões dos dados levantados em relação a literatura e a experiência do pesquisador durante a realização da pesquisa, assim como sugestões de estudos futuros.
7. Referências bibliográficas: apresenta as referências dos trabalhos consultados para a realização da pesquisa.
8. Apêndices e anexos: apresenta os documentos utilizados para a pesquisa, assim como aqueles gerados durante a realização da pesquisa.

2. Revisão de Literatura

Para a revisão de literatura, foram consultados artigos de periódicos, teses de doutorado, dissertações de mestrado, entre outros trabalhos relevantes sobre Regulação Econômica, Assimetrias de Informação, *Design* e Interação Humano-Computador.

Ela representa o conjunto das sínteses dos trabalhos selecionados, que elucidaram questões sobre o problema de pesquisa, metodologias e soluções que foram utilizadas. Na revisão, não houve a intenção de se produzir juízo de valor, o que consubstanciou esta etapa da pesquisa como crítica de interpretação ou hermenêutica (Asti Vera, 1979).

2.1 Regulação Econômica

Os ordenamentos jurídicos e sistemas políticos das antigas civilizações do Nilo, Tigre e Eufrates instituíram as primeiras regulações econômicas ao disciplinarem o uso das águas dos sistemas de irrigação provenientes das cheias desses grandes rios (Aragão, 2006; Duverger, 1983). Este modelo de intervenção estatal, no qual “tudo era rigorosamente controlado pelos dirigentes governamentais” (BRITTO, 2009, p.18), permaneceu intacto mesmo após a queda do império romano do ocidente e perdurou durante todo o Feudalismo. Foi a partir do Renascimento, das descobertas dos novos continentes, da ampliação dos limites do mundo da era feudal e da extinção das economias isoladas nos burgos, ducados e baronatos que esse modelo passou a ser questionado (Rosa Júnior, 2011). Da necessidade de se contrapor ao Absolutismo e a sociedade estamental existentes na Europa até o Século XVII, surge o conceito de Liberalismo.

Com o Liberalismo, o Estado moderno iniciou uma era caracterizada pela diferenciação da esfera pública e privada, pela dissociação do poderio político do poderio econômico e da separação entre funções administrativas e políticas. No Estado moderno, o Liberalismo e o Socialismo ditam as “formas com que o Estado e a esfera pública, de modo geral, têm se relacionado com o mercado e, conseqüentemente, no modo como o mercado financeiro tem influenciado os processos de conquistas e perdas de direitos” (CENSI *et al.*, 2011, p. 78). Conforme demonstra a figura 1, elas são ideologias antagônicas, que originaram o modelo de Estado liberal, predominante nos séculos XVII e XVIII e tendência da atualidade e o

Estado social, a partir do século XIX até início dos anos 1970 do século passado. Consubstanciado na mínima participação do Estado na economia, o Estado liberal promove “a defesa da sociedade contra os inimigos externos, a proteção dos indivíduos contra as ofensas mútuas e a realização de obras públicas que não possam ser realizadas pela iniciativa privada” (BOBBIO, 1992, p. 23). Estes deveres “representam limitações à atuação do ente estatal e, por isso, devem ser compreendidos como critérios de fiscalização do exercício do poder pela autoridade estatal” (CENSI *et al.*, 2011, p. 79).



Figura 1 – Linha do tempo da intervenção estatal na economia (Nascimento, 2016)

A partir do Século XIX, práticas de livre comércio pós-Revolução Industrial criaram monopólios e aumentaram as diferenças sociais, colocando em evidência “que o Estado deveria suprir as necessidades materiais dos mais pobres, de forma que estes pudessem exercer de maneira mais efetiva a liberdade que deveriam desfrutar” (OUTHWAITE; BOTTOMORE, 1996, p. 421). Crises no modelo liberal de Estado ocorrem com mais força na Revolução Russa, de 1917, e nos Estados Unidos da América (EUA), pós Primeira Guerra Mundial.

No mesmo período em que os EUA passaram a figurar como líderes na economia, o capitalismo assumiu novas proporções no consumo de produtos e

serviços. A partir de 1926, com a pouca expansão da produção, os EUA entraram gradativamente em uma depressão que teve o seu ápice na queda da bolsa de Nova Iorque, em 1930. Em tempos de iminentes conflitos o socialismo ascendeu como ideologia, sustentando o estado social e um conjunto de reformulações políticas e legais que determinavam a vinculação de políticas públicas à esfera econômica.

Sob a égide das ideologias do *Welfare Estate*, Franklin Roosevelt iniciou, em 1932, a adoção do Plano de Governo *New Deal* para evitar o colapso de mercados. O *New Deal* atendeu as necessidades mais emergentes dos trabalhadores ao mesmo tempo em que conseguiu apoio popular para o governo do então presidente dos Estados Unidos. Foi o *New Deal* que introduziu o conceito de Estado interventor “capaz de reduzir os ciclos de altos e baixos temidos pela sociedade capitalista” (BENJÓ, 1999, p. 10).

A política do *New Deal* recebeu críticas severas de economistas. Campos (1996) ressalta que foi Hayek quem primeiro demonstrou as falhas nas práticas intervencionistas adotadas pelos Estados Unidos, ao afirmar que informações econômicas divulgadas pelo governo norte-americano distorciam os reais valores de preços e mercados.

Na Europa, a intervenção estatal reduziu o liberalismo econômico e foi lema nos regimes totalitários na Itália, Espanha e Alemanha para a expropriação de fábricas (Arendt, 1951). Após a Segunda Grande Guerra, a intervenção estatal consagrou-se como prerrogativa única para a coexistência com a economia de mercado e a regulação passou a ser vista como um mecanismo de proteção do Estado que “assumiu a função empresarial fundamentalmente nos serviços de infraestrutura” (BENJÓ, 1999, p. 12).

Silva *et al.* (2012) salientam que os modelos de regulação vigentes desde o *New Deal* se esgotaram quando Nixon, em 1971, decretou a inconvertibilidade do dólar ao ouro e a introdução de taxas flutuantes. Estas medidas desencadearam inúmeras desvalorizações do dólar e quedas das receitas advindas das reservas de petróleo, revelando a crise na “acumulação de capital com retração das taxas de lucratividade e dos níveis de produtividade nas principais economias centrais” (SILVA *et al.*, 2012).

Com as crises no abastecimento de petróleo na década de 1970, ficou evidente que a redução no intervencionismo estatal era a solução para o fim das recessões e déficits fiscais. O Estado Social cedeu o lugar para um tipo de neoliberalismo, baseado em uma economia globalizada, o mundo passou a condenar a noção de desenvolvimento com base em políticas públicas e o protecionismo foi questionado, tendo em vista déficits orçamentários e fiscais.

No final da década de 1970, as principais economias do mundo revisaram o poder de interferência estatal em função da escassez de petróleo, recessões e inflação elevada. Nesta conjuntura, o neoliberalismo ganhou *status*, sendo impulsionado pelo sentimento anticomunista provocado pela invasão soviética no Afeganistão, pela vitória dos conservadores nos Estados Unidos e pelo governo de Margareth Thatcher, que foi estruturado no fortalecimento da economia como única forma de aumento da riqueza.

Uma das principais e mais polêmicas ações neoliberalistas de Margareth Thatcher incidiu consideravelmente na América Latina: os programas de privatização no setor elétrico, na produção de petróleo, no fornecimento e produção de gás e na indústria do aço. Governos da América Latina foram seduzidos pelo discurso neoliberal e começaram a implantar em seus países o neoliberalismo. Ele chegou “ao México com Salinas, com Menem na Argentina, com Carlos Andrés Perez na Venezuela e, em 1990, no Peru com Fujimori” (MARIANI, 2007).

No Brasil, o neoliberalismo foi introduzido no governo de Fernando Collor de Mello, mas foi a ideologia hegemônica do governo FHC. Assim como em outros países da América Latina, o neoliberalismo em terras tupiniquins foi acompanhado de políticas incoerentes, impondo à iniciativa privada um papel decisivo no Estado.

Os programas de privatizações no Brasil foram um capítulo à parte nas políticas neoliberalistas, que passaram a ser acompanhadas com certa perplexidade e aflição pela população brasileira. Fernando Henrique Cardoso propôs emendas na Constituição para reformar a economia brasileira, “eliminando a diferença entre empresa de capital nacional e empresas instaladas no Brasil. Avisou que venderia a Vale do Rio Doce e a Telebrás” (LEITÃO, 2011, p. 310).

Após as privatizações, a regulação passou a imprimir um novo ritmo na economia brasileira. Os objetivos se concentraram no alcance da universalização dos

serviços e no estímulo à competição entre empresas. Neste contexto, conforme demonstra a figura 2, a criação das agências reguladoras representou um avanço significativo para o Estado. Em menos de cinco anos, entre dezembro de 1996 e setembro de 2001, foram criadas dez agências setoriais com “o objetivo específico de fiscalizar a prestação de serviços públicos pela iniciativa privada e estimular ganhos para os usuários” (ANTAQ, 2012).



Figura 2 – Histórico de criação das agências reguladoras federais brasileiras (ANTAQ, 2012)

De maneira geral, as agências reguladoras “consolidaram o arcabouço institucional indispensável para sustentar o investimento público e atrair o investimento privado em setores que apresentavam carências evidentes que não podiam ser atendidas pelo governo federal” (ANTAQ, 2012) como energia elétrica, telecomunicações, petróleo, vigilância sanitária, saúde suplementar, recursos hídricos, aviação civil, transportes aquaviários e terrestres.

2.2 Assimetrias de informação

A informação é primordial na redução de incertezas que influenciam a tomada de decisão nos mercados, o valor econômico de uma empresa e a obtenção de lucros em cadeias produtivas. Diferente dos recursos tangíveis que podem ser adquiridos a partir de recursos financeiros, a informação é um ativo singular, valioso e

insubstituível que possibilita as organizações redimensionarem estratégias do negócio e sustentarem vantagem competitiva por longos períodos (Barney, 1991).

Como força impulsora do desenvolvimento, a informação é um elemento de transformação econômica das sociedades e como tal provoca falhas de mercado denominadas assimetrias de informação. As assimetrias de informação, os custos de transação elevados, os riscos e as incertezas na oferta de bens são os principais tipos de falhas de mercado que determinam a redução ou aumento de desigualdades sociais e justificam a intervenção regulatória estatal realizada na economia.

As assimetrias de informação estão presentes em qualquer transação econômica. É a situação na qual agentes diferentes na cadeia produtiva possuem informações distintas sobre uma transação (Pindyck; Rubinfeld, 2002). São “diferentes graus de informações sobre uma determinada empresa, possuídos pelos administradores e diversos agentes do mercado de capitais” (MORAES; NUNES, 2010, p.85). Não são características de um mercado específico e, como teoria do comportamento desigual da informação, foram popularizadas a partir do trabalho de George Akerlof (1970), intitulado “O mercado dos limões”.

Akerlof (1970) observou que “difundir mais informações nos mercados não torna seu funcionamento perfeito, mas o torna mais eficiente na sua natureza imperfeita” (AMORIM; NUNES, 2006). Embora Akerlof não tenha sido o primeiro a se debruçar sobre o estudo das assimetrias, sendo precedido por Ludwig von Mises, F.A. Hayek, Murray N. Rothbard e Israel Kirzner, seu trabalho modificou paradigmas “ao confirmar a importância das análises de mercado com informações assimétricas” (ANDERSON, 2013), o que foi constatado, em 2001, com o prêmio Nobel de Economia concedido a Akerlof, Joseph E. Stiglitz e a A. Michael Spence.

No contexto das organizações, a seleção de informações estratégicas extraídas de uma grande quantidade de dados e a oferta adequada de informações a um determinado grupo de atores são alguns exemplos de soluções para os fenômenos das assimetrias de informação, pois “conhecimento e informação são elementos decisivos em todos os processos da cadeia produtiva” (CARVALHO *et al.*, 2010). Estudadas em profundidade na literatura econômica dos últimos trinta anos (Amorim; Nunes, 2006), as assimetrias de informação não podem ser eliminadas, mas apenas reduzidas em função das externalidades negativas que compõem diversos mercados.

As externalidades ocorrem “quando agentes econômicos interagem no mercado, gerando, sem intencionalidade, malefícios ou benefícios para indivíduos alheios a este processo” (SOARES, 1999, p. 13). Elas são imposições de um efeito externo causado a terceiros, gerada em relação de produção, consumo e troca (Longo, 1993).

Uma das abordagens mais conhecidas para o estudo das assimetrias de informação é a Teoria da Agência, uma vertente da Teoria dos Contratos, também denominada Teoria do Agenciamento ou Teoria do Principal-Agente. A Teoria da Agência confronta a Teoria do Equilíbrio dos Mercados e uma série de doutrinas sobre concorrência ideal, sugeridas por economistas como Alfred Marshall, ao sustentar que as assimetrias de informação provocam comportamentos oportunistas nos agentes econômicos e concorrência imperfeita nos mercados (Rodrigues, 2011).

Aplicada em diversas áreas das quais se destacam além da Economia, as Finanças, o *Marketing*, as Ciências Políticas, a Psicologia, a Sociologia e a Contabilidade (Martinez, 1998), a Teoria da Agência tem sido “um instrumento de grande valor para o desenvolvimento do conhecimento” (ROCHA *et al.*, 2012, p. 331) e um campo de pesquisa extremamente vasto e complexo que estuda as relações informacionais que ocorrem em diversos mercados.

Na Teoria da Agência, o estudo das relações informacionais entre atores é fator determinante para que decisões sejam tomadas com base nas melhores alternativas. Mas, como os atores também são motivados por interesses pessoais, há risco de decisões tomadas serem favoráveis apenas a determinados contextos. Por isso, a Teoria da Agência busca entender os problemas de informação que ocorrem nestas relações ao mesmo tempo que auxilia a solucionar problemas que possam aparecer quando os objetivos dos atores são divergentes, e em casos em que é difícil e custoso verificar, como, de fato eles estão agindo (Eisenhardt, 1989).

Como exemplo de aplicação da Teoria da Agência, temos uma típica situação que ocorre nas organizações: gestores desconhecem como suas respectivas equipes desempenham suas atividades e em função do alto custo de desenvolvimento de sistemas de informação para esta finalidade, eles acabam renegando esta situação, “gerando decisões motivadas por ambições pessoais ao invés de escolhas baseadas na eficiência econômica” (PINDYCK; RUBINFELD, 2002, p. 670). Estas decisões ocorrem quando o gestor e a sua equipe têm objetivos diferenciados e quando o gestor não possui meios para determinar se a equipe está realizando as suas atividades

adequadamente. Assim, surgem os comportamentos oportunistas derivados das assimetrias de informação, conhecidos como seleção adversa e risco moral.

A seleção adversa está relacionada aos custos, muitas vezes dispendiosos, de acesso e obtenção da informação, para prever situações que antecedem a tomada de decisão e nas quais “uma das partes detém mais conhecimento que a outra sobre o que está sendo acordado” (BONATTO, 2008). A primeira contribuição nos estudos de seleção adversa foi dada por Akerlof (1970) na “análise sobre as implicações da distribuição irregular de informações entre compradores e vendedores no mercado de automóveis usados” (MORINISHI; GUERRINI, 2004). Akerlof (1970) utilizou a premissa que a seleção adversa de informações era um fenômeno que provocava “mau funcionamento de mercados e perda de bem-estar” (LIMA, 2005).

Por estar relacionada a situações que antecedem a tomada de decisão, a seleção adversa poderá ser observada em sistemas de informação por que toda estratégia para reduzi-la está relacionada à melhoria da qualidade do fluxo de informação, na qual os conteúdos e interfaces dos sistemas são mecanismos determinantes que agem nas ações de monitoramento dos comportamentos oportunistas, que incluem “a emissão de sinais e fornecimento de informações por parte do agente que a detém (sinalização) e a busca de informações de modo a atrair apenas aqueles que possuem a informação desejada (varredura)” (PINTO JR.; PIRES).

Spence (1973) sugere que na sinalização, os atores ajam de modo a prover informações (sinais) confiáveis sobre a qualidade de um bem ou produto, por exemplo. Esta ação distinguiria os atores que produzem bens ou produtos com qualidade daqueles que produzem bens ou produtos com baixa qualidade, o que eliminaria a assimetria de informações sobre a confiabilidade do produto ou serviço (Morinishi; Guerrini, 2004).

A partir da sinalização, é possível projetar situações nas quais os atores são confrontados a partir das suas próprias decisões, o que permite o entendimento de informações valiosas para a tomada de decisões relativas aos produtos e serviços de uma organização. A exigência de certificados e as garantias de longo prazo, por exemplo, “são formas eficazes de sinalizar a qualidade de um produto ou serviço, já que a garantia para prazos excessivamente longos é mais dispendiosa para os

produtos de baixa qualidade, do que para o fornecedor de artigos de alta qualidade” (MORINISH; GUERRINI, 2004).

Na varredura, os atores fornecem informações de modo a atrair apenas os atores que possuem as informações desejadas. Isto possibilita identificar causas das assimetrias de informação entre estes atores, constituindo-se em um subsídio que provê incentivos de modo a atrair apenas aqueles que possuem informações relevantes.

O risco moral está relacionado a situações que sucedem a tomada de decisão, como a negligência no cumprimento de cláusulas de contrato. Neste caso, o agente “negligencia o cumprimento dos termos que foram acordados, agindo em interesse próprio para tirar proveito em prejuízo das suas contrapartes” (AZEVEDO, 1997). O risco moral é uma conduta oportunista, na qual uma das partes muda de conduta, após ter sido pactuada uma decisão. Dessa forma, atores se aproveitam de situações para obter ganhos em detrimento de um ou mais atores envolvidos (Ponde, 1993).

Williamson (1998), em trabalho sobre as instituições econômicas do capitalismo, sugere a adoção dos mecanismos de monitoramento, cláusulas de incentivo e *joint-ventures* para a redução do risco moral. O monitoramento do risco moral envolve prever comportamentos oportunistas antes da tomada de decisão, as cláusulas de incentivo possibilitam comportamentos idôneos quando uma decisão envolve contratos e o *joint-venture* reduz comportamentos oportunistas, integrando todos as possibilidades de interesses dos atores de uma determinada transação.

Na regulação econômica, a seleção adversa decorre do fato que o desconhecimento de informações por parte do regulador afeta a prestação de serviço por parte do ente regulado e o risco moral afeta todo um mercado ao garantir vantagem competitiva na concessão de serviços por aqueles que possuem informações privilegiadas (Cabeza; Cal, 2008). Por isso, estes fenômenos gerados pelas assimetrias de informação podem ser considerados um dos principais fatores para a intervenção estatal na economia.



Figura 3 – Conceitos e características das assimetrias de informação (Nascimento, 2016)

As assimetrias de informação, conforme demonstra a figura 3, também “explicam a razão de muitos arranjos institucionais que ocorrem em nossa sociedade” (PINDYCK; RUBINFELD, 2002, p.549), pois ao impedirem a formação de mercados eficientes de conhecimento (Grover; Davenport, 2001) provocam profundas alterações nos canais de distribuição, comunicação e logística das cadeias produtivas, aumentando custos e reduzindo a produtividade.

Um dos casos mais conhecidos na mídia que demonstra o impacto das assimetrias de informação na sociedade e na economia foi a queda do preço do seguro de vida por prazo determinado nos Estados Unidos, na década de 1990. Em termos econômicos, não havia uma justificativa plausível para isto acontecer. Entretanto, o mercado de apólices, que possui clientes muito sensíveis ao preço, foi transformado a partir do momento que o *Quotesmith.com* passou a oferecer aos usuários da *web* a possibilidade de comparar preços de seguros de vida de diferentes empresas. A oferta de informações de forma simples e sem ônus “foi capaz de obrigar as empresas que cobravam preços mais elevados a reduzi-los, caso contrário perderiam seus clientes para a concorrência” (DUBNER; LEVITT, 2006, p. 82-83).

Ainda que não seja mais novidade as inúmeras funcionalidades dos sistemas e redes de dados como a *Internet*, o exemplo do *Quotesmith.com* serve para ilustrar “o papel econômico da informação como insumo para o desenvolvimento de produtos, captação de recursos, conhecimento de mercado e sobrevivência de muitas empresas” (BORGES; CARVALHO, 1998, p. 76). Fato constatado pelos estudos realizados em campos científicos interdisciplinares que tratam as assimetrias de informação não somente pelo aspecto econômico, mas sob a percepção de “diferentes atores que não são necessariamente movidos por interesses mercantis” (MARQUES; PINHEIRO, 2011, p.73).

Nos modelos tradicionais de Economia, a informação não era considerada um fator decisivo nas empresas e organizações, pois acreditava-se que estas detinham pleno conhecimento das estratégias dos seus concorrentes. A partir de Akerlof (1970), os estudos sobre assimetrias de informação introduziram novas interpretações para modelos econômicos, influenciando cenários competitivos que passaram a depender de estratégias diretamente relacionadas à obtenção, promoção e acesso à informação. Especialmente nos setores de infraestrutura e serviços públicos, tornou-se necessário considerar não somente o que os entes regulados sabem, mas o que eles acham que os reguladores sabem ao seu respeito e o que os reguladores farão com as informações que eles possuem sobre os entes regulados. (Pinto JR.; Pires, 2000).

Neste contexto, o setor de telecomunicações foi o que mais sofreu alterações. A partir de 1996, o mundo assistiu a várias reformas políticas e legais na tentativa de regular os então chamados novos serviços, como provedores de *Internet*, TV a cabo, conteúdos *on-line* e telefonia celular, que modificaram substancialmente a forma como recebemos e transmitimos informação.

Em alguns anos, a sociedade modificou totalmente seu modo de produzir, disseminar e acessar a informação. Com as tecnologias de informação e comunicação (TIC), ela perdeu a materialidade, “virou elétron e pode ser transmitida, duplicada, copiada, compartilhada, misturada, alterada de maneira imediata e ilimitada” (PINHEIRO; ALT, 2011, p. 1).

Repentinamente, acessar uma informação se tornou algo corriqueiro. Na *Internet*, informação gratuita em abundância é algo trivial. Tem informação para tudo e para todos e essa farta oferta foi observada no estudo da EMC denominado *Digital Universe*, com pesquisa e análise de dados da *International Data Corporation* (IDC).

Publicado em 2012, o relatório mostrou que o volume de dados no mundo poderá ser mais de 40 zettabytes em 2020 (EMC, 2012). Essa quantidade de informação ultrapassou consideravelmente a previsão de 5 zettabytes da mesma pesquisa realizada em 2010.

Este é o panorama de um mercado no qual a tecnologia impôs a adoção de novos marcos regulatórios, conforme observam Perrucci e Climatoribus (1997), em estudo sobre as assimetrias de informação no contexto da regulação realizada na Alemanha, Estados Unidos, França e Inglaterra. Os autores identificaram que a transparência nos processos de disputa de concessões de serviços, a manutenção de uma competitividade equilibrada entre concessionárias de serviços e a garantia de informações e melhores condições de preço aos consumidores são formas eficazes de redução das assimetrias de informação no setor de telecomunicações.

No Brasil, o marco regulatório do setor de telecomunicações começou a ser discutido a partir da criação da ANATEL, em 1997. Neste contexto, Marques e Pinheiro (2011) estabeleceram associações entre a política de informação nacional e a assimetria de informação no marco regulatório do setor de telecomunicações no Brasil. Os autores conceberam a assimetria de informação como a distribuição entre atores ou “meio de processos não uniformes, irregulares, desproporcionais ou sem equilíbrio de forças, no contexto das relações sociais, que são fortemente influenciados pela mediação informacional” (MARQUES; PINHEIRO, 2011, p. 86). Entre os resultados mais expressivos apresentados no estudo, estão a indicação que as assimetrias de informação possam representar uma promissora ferramenta para a compreensão das dinâmicas de poder nos contextos e a percepção que “o aparato legal das telecomunicações demarca um campo de domínio hegemônico dos interesses mercantis” (MARQUES; PINHEIRO, 2011, p. 86).

Pimenta (2009), em estudo similar no setor de energia elétrica brasileiro, avaliou os impactos da assimetria de informação na atuação de estrategistas e decisores no processo de revisão tarifária das distribuidoras de energia elétrica. O processo de revisão tarifária no Brasil substituiu o tradicional modelo de sistema de tarifação por custo de serviço pelo *price-cap* ou teto de preços. Entretanto, os custos da regulação no setor de energia elétrica ainda são elevados em função das cláusulas em contratos de concessão que obrigam às empresas a manterem o equilíbrio econômico e financeiro, mantendo a necessidade dos reguladores

conhecerem a estrutura de custos das concessionárias. Nesta perspectiva, Pimenta (2009) contribuiu com a Ciência da Informação ao apresentar resultados de pesquisa em que a informação foi avaliada sob a perspectiva de ser “um bem escasso, falho em seus requisitos fundamentais de boa informação, o que afeta sua função de redutor de incertezas e de erros na formulação de estratégias e na tomada de decisão” (PIMENTA, 2009, p. 100).

Pimenta (2009) também observou que apesar da ANEEL adotar melhores práticas na revisão tarifária periódica, há necessidade de aperfeiçoamento dos mecanismos de revisão “com vistas a garantir que as informações necessárias à formulação da proposta de revisão tarifária e à tomada de decisão retratem a realidade dos fatos” (PIMENTA, 2009, p. 114). Esta necessidade de retratar a realidade dos fatos demonstra a importância de se ter acesso às informações dos entes regulados por parte dos reguladores, pois assim pode ser estimulada a operacionalização das ações das concessionárias de serviços públicos de forma eficiente.

A regulação em vigilância sanitária, fiscalizando a concessão e a renovação do registro de medicamentos e a regulação em saúde suplementar, fiscalizando médicos e planos de saúde, podem oferecer muitos benefícios à sociedade. No âmbito da vigilância sanitária e da saúde suplementar, as assimetrias de informação ocorrem por diversas razões:

- Indicadores de regulação como consumo de medicamentos, em determinados casos, podem refletir apenas a preferência de médicos por determinados tipos de tratamentos;
- Medicamentos tem custos elevados em função de gastos com desenvolvimento de pesquisas científicas em laboratórios;
- Preços de medicamentos não refletem o seu real custo de produção;
- Preferência dos médicos pela adoção de medicamentos com grande aceitação entre seus pares;
- Preferência dos médicos por tratamentos convencionais aos tratamentos alternativos;
- Oferta escassa de informações confiáveis sobre medicamentos disponíveis no mercado;

- Preferência dos médicos pela adoção de medicamentos com intensas campanhas de divulgação promovidas pelas indústrias farmacêuticas, que são financiadoras em larga escala de sistemas de informação para profissionais da saúde.

Estariam as indústrias farmacêuticas agindo como líderes de opinião, influenciando médicos a divulgarem tratamentos com grande aceitação em publicações científicas? Liberati e Nicola (2003) afirmam que é possível, citando como exemplo um relatório da *European Federation of Pharmaceutical Companies* (EFPA), que identificou esse tipo de assimetria de informação em tratamentos de vinte tipos de doenças, como artrite reumatoide, demência, asma e osteoporose. De acordo com Liberati e Nicola (2003), estas assimetrias ocorrem por que pacientes não tem acesso a informações sobre medicamentos, ficando a mercê de diagnósticos superficiais dos médicos, que devido as restrições de acesso e custo excessivo à serviços de saúde, acabam optando pelos tratamentos convencionais.

Capri e Levaggi (2002) desenvolveram uma modelo de comparação de preços de medicamentos com intuito de estabelecer ganhos em termos de menor preço para os consumidores e uma margem satisfatória de lucros para a indústria farmacêutica. O modelo só pode ser aplicado em mercados nos quais a regulação atua no sentido de determinar preços. Nestes mercados, a regulação deverá garantir que os preços de novos medicamentos sejam similares aos tratamentos já disponíveis no mercado, evidenciando custo-benefício para os consumidores.

No Brasil, Lima (2006) descreveu a implantação dos diferentes sistemas de informação da ANS “como parte do processo de construção da regulação, da regulamentação e da fiscalização do mercado de assistência suplementar à saúde (LIMA, 2006, p.139). Entre as constatações, destacam-se a relação entre beneficiários e operadoras de planos de saúde, que pode “permitir um uso ótimo das condições estabelecidas nos contratos” (LIMA, 2006, p. 143) e o aumento do grau de satisfação entre beneficiários quando estes possuem mais informações sobre os seus respectivos planos de saúde. Há que se ressaltar a nova dimensão dada por Lima (2006) à Teoria da Agência, ao extrapolar a relação principal-agente, incorporando novos atores como “paciente e médico, segurado e seguradora, dono da terra e meeiro, patroa e empregada doméstica, eleitor e eleito e segurado e seguradora” (LIMA, 2006, p.134-135).

Em direção oposta aos trabalhos de Pimenta (2009) e Marques e Pinheiro (2011), Rodrigues (2011) não se concentrou apenas na descrição de assimetrias de informação relativas aos processos decisórios, leis ou regulamentações. Preferiu levantar o grau de importância, as características, as dimensões significativas e as causas das assimetrias de informação existentes entre as agências reguladoras e os entes regulados. Após o levantamento, foi estabelecida uma correlação das assimetrias de informação com os riscos de captura de informações e os resultados obtidos em uma pesquisa de opinião, realizada com especialistas de regulação ativos em diversas agências reguladoras federais e estaduais. A conclusão do trabalho ressaltou a relevância do tema assimetrias de informação para o mercado regulado, que precisa ser estudado “exaustivamente pelas agências reguladoras, segundo as características próprias de cada uma, de forma a se estabelecer ou mesmo rever os planejamentos estratégicos existentes” (RODRIGUES, 2011). Essa meta requer, entre outros desafios, o aprimoramento dos mecanismos de regulação e fiscalização para diminuir a incidência de riscos de captura de informações e estabelecer um diálogo com os usuários de serviços públicos para entender suas necessidades.

No mercado acionário, a informação determina a queda ou a alta das finanças e as bolsas de valores são os locais nos quais ocorrem “a canalização direta dos recursos monetários, superavitários, disponíveis aos poupadores para financiamento das empresas por meio da colocação das ações emitidas” (OLIVIERI; PAGNANI, 2004). Assim, as empresas fazem a busca de capitais entre agentes econômicos para viabilizar seus projetos de investimento e um dos grandes problemas desta ação é a assimetria de informação existente entre os agentes (Olivieri; Pagnani, 2004).

Nas bolsas de valores, o comportamento dos investidores é marcado pela instabilidade e para garantir a transparência na oferta de informações vários organismos foram criados para disponibilizar a saúde financeira de empresas e países. Estes organismos, conhecidos como Agências de Classificação de Risco (*Credit Rating Agencies*) passaram a ser decisivos para a diminuição das assimetrias de informação, ao fornecerem análises de informações contábeis, essenciais aos agentes econômicos. Moraes e Nunes (2010), em artigo que discute a tomada de decisão entre investidores, a partir de análises estatísticas dos índices coletados na Bolsa de Valores do Estado de São Paulo (BOVESPA) ressaltaram a importância dos estudos de Ball e Brow (1968) e Beaver (1968) para a disseminação da informação contábil. Estes estudos foram os primeiros que abordaram a relação entre mercados de capitais e

contabilidade e foram precursores ao tornarem “a contabilidade fonte de informações aos usuários, estabelecendo uma relação entre a informação contábil e os preços no mercado financeiro (AMARAL; NUNES, 2010, p. 85).

Da análise dos estudos de Ball e Brow (1960), Beaver (1968), Olivieri e Pagnani (2004) e Amaral e Nunes (2010), depreende-se que as bolsas de valores são as instituições responsáveis pela difusão de informações referentes a mercados, aumentando ou reduzindo as assimetrias a partir da forma como são divulgados indicadores contábeis como cotações, demonstrativos financeiros e volume de negociações. Os comportamentos no mercado de ações influenciados por esses indicadores e o acesso as informações relativas a eles aumentam ou diminuem os riscos na tomada de decisão de investidores.

As assimetrias de informação também são estudadas no universo da informação contábil sob a ótica da política de financiamento e estruturas de capitais de empresas. Uma das abordagens mais conhecidas é a Teoria do *Pecking Order* (POT), de Myers e Majluf (1984) e Myers (1984). De acordo com a teoria, a partir do momento que uma empresa divulga títulos de dívidas ou ações, uma informação é repassada ao mercado. Enquanto a emissão de novas dívidas são informações positivas sobre a empresa, indicando crescimento e capacidade de financiamento, a emissão de novas ações é uma informação negativa que sinaliza para o mercado que os administradores de ações agem no interesse dos acionistas. Desta forma, “o anúncio da emissão de novas ações sinaliza para o mercado que o preço das ações pode estar supervalorizado, fazendo com que o preço caia após o anúncio da emissão” (ALBANES; VALLE, 2009).

Em grande parte, os estudos que envolvem políticas de financiamento e estruturas de capitais concentram-se nas assimetrias de informação que influenciam as decisões financeiras das empresas. Berger *et al.* (2005) estudaram os efeitos das assimetrias de informação na determinação da maturidade da dívida, analisando uma parcela de empréstimos concedidas a pequenas empresas por 53 bancos norte-americanos. Halov (2006) propôs um modelo de decisões financeiras com base nas flutuações de assimetrias de informação em empresas norte-americanas. E Agarwal e O'Hara (2007) descobriram que as assimetrias ocorrem porque administrados costumam ter mais acesso a informações do que investidores, o que caracteriza uma vantagem em mercados. Todos os autores enfatizam o papel determinante das

assimetrias de informação nas estruturas de capitais das empresas, sendo o risco informacional menor em empresas com muita tradição em políticas de financiamento e estrutura de capitais.

Uma das discussões mais profícuas nas organizações diz respeito ao uso das tecnologias de informação como requisito para garantir a competitividade e consequentemente reduzir a ocorrência de assimetrias de informação. A partir desta perspectiva, Amorim e Nunes (2006) desenvolveram um modelo de sistema de informação geográfica para analisar o preço dos combustíveis líquidos em Portugal. O modelo integrou diversos dados sobre autoestradas, itinerários e endereços de postos de gasolina, possibilitando o levantamento de preços em todo o país. O estudo destacou que a escassez de informações sobre preços cria condições de ganhos tendenciosos para os operadores de combustíveis, ao passo que a oferta de informação confiável e atualizada proporciona ao consumidor o caminho mais curto até o abastecimento com preço reduzido.

Jesus *et al.* (2009) identificaram sistemas de informação bibliográfica e de gestão integrada utilizados para reduzir assimetrias de informação. Os autores salientam que os sistemas de informação exercem um papel crucial na tomada de decisão, embora não sejam a única solução para a redução de assimetrias. Não obstante, cabe ressaltar que os sistemas de informação bibliográfica ultrapassaram há muito tempo as barreiras das bibliotecas, arquivos e museus, tornando-se uma das ferramentas mais utilizadas por profissionais responsáveis pela gestão do conhecimento que precisam valorizar o capital intelectual como recurso nas organizações.

O compartilhamento de transações por empresas via *e-commerce* foi uma necessidade imposta pela sociedade da informação, conforme já preconizado por Galbrath (1995) e Castells (2000). Tecnologias como o intercâmbio eletrônico de dados tornaram triviais os *e-market places*, que abrangem diversos tipos de transações e serviços entre empresas e consumidores. No ambiente dos negócios, as redes de empresas são definidas como arranjos estratégicos a longo prazo “entre organizações distintas, porém relacionadas em algumas dimensões, com o objetivo de permitir que as participantes sustentem vantagem competitiva frente aos seus competidores” (MORINISH; GUERRINI, 2004).

Ao contrário dos mercados tradicionais, nos quais a lucratividade depende da assimetria de informação, uma vez que somente os comerciantes detêm informações sobre os preços, nos *e-market places* é possível acessar inúmeros sites que disponibilizam diversas informações, oferecendo mais competitividade ao consumidor. Neste contexto, Morinish e Guerrini (2004), ao investigar as assimetrias nos fluxos de informações das redes de empresas, concluíram que uma empresa só será beneficiada em termos de transações se houver um fornecimento de informações adequadas entre as empresas. Isto exige “uma infraestrutura de comunicação que seja eficiente e, principalmente, que as empresas estejam dispostas a colaborar na troca de informações” (MORINISH; GUERRINI, 2004).

Castro *et al.* (2011) analisaram as assimetrias de informação em departamentos da Souza Cruz, uma organização líder do mercado de cigarros e integrante do grupo *British American Tobacco* (BAT). Ao estudar as assimetrias de informação, que neste contexto específico ocorrem quando não há coordenação entre as áreas de negócio e tecnologia da informação, os autores constataram que, sendo a coordenação escassa ou ineficiente, as diferenças de conhecimento fazem com que as áreas percebam possibilidades de ações distintas. Para os autores, a coordenação em organizações multinacionais deverá ser exercida pelo *Chief Executive Officer* (CEO), que buscará o alinhamento estratégico entre as áreas de Tecnologia da Informação (T.I) e negócio.

O alinhamento estratégico é um conceito-chave para a compreensão das relações entre assimetrias e tecnologias da informação. Ele se refere a “aplicação de T.I de modo correto, no tempo correto e em harmonia com a estratégia de negócios” (LUFTMAN; BRIER, 1999). Ele também está relacionado a três dimensões nas organizações: a cultura organizacional, a formulação da estratégia e a implementação da estratégia (Audy; Broadbeck, 2003) e “vem sendo estudado há anos como um objetivo a ser buscado pelas áreas de T.I nas organizações” (AFFELDT; VANTI, 2009, p. 207).

Castro *et al.* (2011) salientam que diversos modelos de alinhamento estratégico foram produzidos com o intuito de estabelecer um planejamento de T.I conectado à visão do negócio nas organizações. Estes modelos, segundo Devaraj e Kohli (2002) incorporaram diversos estudos, fornecendo subsídios para a criação de departamentos de T.I com foco na criação e gestão do conhecimento.

Modelos de alinhamento estratégico como o da *Amazon*, do *Google* ou mesmo o da *Embraer*, que desenvolve simultaneamente os projetos dos seus aviões em ambientes virtuais em oito países diferentes, são exemplos de como o alinhamento estratégico pode gerar inovação com base em T.I, muito embora Brodbeck e Hoppen (2002) salientem que quando não condenado ao esquecimento, o alinhamento estratégico é feito sem uma metodologia e planejamento adequado, confundindo-se constantemente com os conjuntos de melhores práticas como o *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL).

Enquanto os modelos de alinhamento estratégico fornecem metodologias para a análise de dados que visam a tomada de decisão, as melhores práticas “não garantem o melhor alinhamento entre T.I e negócio, mas sim a melhor maneira de geri-la assim como a seus serviços” (CASTRO *et al.*, 2011).

Leavitt e March (1965) desenvolveram um modelo baseado no conceito que a organização é um sistema complexo que depende em maior ou menor grau da interação entre quatro elementos: as tarefas, os atores, a tecnologia e a estrutura. No modelo, as tarefas correspondem às atividades-fim de uma organização ou às operações que levariam à produção de bens e serviços. Os atores são todas as pessoas envolvidas na realização das tarefas. A tecnologia é o conjunto dos elementos capazes de resolver os problemas na organização de forma direta ou indireta. E a estrutura diz respeito aos processos organizacionais, aos sistemas de comunicação e aos fluxos de processos de trabalho. No modelo de Leavitt e March (1965), pode se observar que a informação está relacionada a todos os processos organizacionais, a comunicação, as pessoas e as atividades realizadas em uma organização.

Logo, pode-se concluir que as assimetrias de informação não estão dissociadas da interação que indivíduos realizam com sistemas de informação utilizados nestes processos, estando a sua ocorrência, em maior ou menor escala, condicionada a forma como o homem utiliza tecnologias.

2.3 IHC e Design

O desenvolvimento de sistemas de informação se assemelha ao desenvolvimento de qualquer produto e ao utilizar uma parcela considerável de informações, ele demanda “atenção, conhecimento científico e um bom entendimento

de como as coisas são feitas” (RADCLIFFE, 2014). Isto exige do *designer* conhecer e entender perspectivas correntes em IHC e *Design* para facilitar a “adoção de abordagens na condução de projetos e na materialização de ideias” (DEMARCHI *et al.*, 2013), uma vez que ele atua em uma dimensão particular, entre o cientista e o profissional, devendo possuir habilidades para criar artefatos (Stanton, 2005).

Artefatos são sistemas, produtos ou serviços e suas respectivas melhorias, modificações ou protótipos que resultam do aprendizado que ocorre durante os processos interativos de *design*. Em sua forma mais rudimentar, o aprendizado no *design* ocorre quando o *designer* ou uma equipe de *designers* concebem ideias que são posteriormente testadas e validadas. As diferenças de opiniões e percepções durante os testes e validação de ideias levam *designers* a repensarem o artefato, a aprender mais sobre o que fazer para alcançarem um objetivo. Este ciclo, ao ser repetido diversas vezes, introduz melhorias significativas em um projeto a partir das lições aprendidas.

Foi o *Design Thinking* que divulgou o aprendizado por ideias como uma atividade frequente no *design*. Ele surgiu como uma filosofia entre os estudantes da Universidade de Stansford e foi divulgado pela IDEO, famosa empresa de *design* do Vale do Silício, em Palo Alto, nos Estados Unidos.

O *Design Thinking* pode ser entendido como “um processo de inovação centrado no ser-humano que enfatiza observação, colaboração, rápido aprendizado, visualização de ideias e análise do negócio para alcançar inovação” (LOCKWOOD, 2009). Ele reflete a essência do *Design*, que são as pessoas, congregando conhecimentos de diversas áreas como Psicologia, *Marketing* e Comunicação “para incluir os melhores campos de *expertise* na equipe de um projeto” (PINHEIRO; ALT, 2011, p.13).

Como *stakeholders* sempre esperam que expectativas sejam excedidas, o *Design Thinking* permite aos *designers* transcenderem ao óbvio, transformando ideias em artefatos estimulantes, econômicos e práticos. Para Brown (2009), ele é dependente das habilidades que *designers* acumulam ao longo de suas carreiras no alinhamento das necessidades dos *stakeholders* aos recursos tecnológicos disponíveis.

Contudo, o aprendizado no *Design Thinking* só se concretiza se uma visão crítica sobre projetos for desenvolvida para extrair lições, uma vez que conhecer e

aprender com os erros pode produzir conhecimento relevante para todo o ciclo de vida do artefato. O *design* como pensamento crítico entende o *Design* como uma ciência flexível, que não se baseia em verdades matemáticas muito menos em respostas definitivas. No *Design*, o pensamento crítico quando exercitado com base em sólidas evidências e argumentos auxilia o desenvolvimento de artefatos mais eficazes.

Muito embora o pensamento crítico proporcione aos artefatos se aproximarem mais da realidade em que irão atuar, ele não é um substituto para informações incompletas e ausência de recursos em projetos. Há que se destacar que, em função do pensamento crítico, o *design* evoluiu, pois houve um desinteresse na prática do *design* centrado no objeto para desenvolver artefatos centrados nas pessoas (Agner, 2009). Isto ocorreu por que o *design* passou a dar mais ênfase no artefato como serviço, o que trouxe mais complexidade às atividades desenvolvidas pelos *designers*.

Como está conectado ao aprendizado e ao pensamento crítico, o *design* também é uma atividade social (Petroski, 1992). “Ainda que esteja relacionado ao desenvolvimento de artefatos tecnológicos, o *design* é realizado por pessoas, com diversas formações profissionais e atuando em equipes” (RADCLIFFE, 2014). Esta abordagem transforma o desenvolvimento de artefatos em uma atividade holística, uma verdadeira experiência na qual a criatividade é extraída do *stakeholder* participante. “Esta experiência pode ser projetada e gerida de forma estratégica a partir de cinco etapas: compreensão do mundo do usuário, construção da plataforma experiencial, projeção da marca, estruturação da interface com o indivíduo e inovação” (HAGEL; COSTA, 2011). Todas visam promover a integração de *designers* e *stakeholders*.

As diferentes formas de experimentar o *design* descritas por Daly *et al.* (2012) e representadas na figura 4 demonstram as percepções que *designers* tem do *design* como uma experiência vivida e dos tipos de informação que podem ser geradas e obtidas neste processo. Os autores sugerem que o *design* pode ser experimentado como um processo relativamente bem definido a partir de modelos preditivos ou descritivos. Estes modelos, em grande parte, são delineados para garantir o sucesso no *design*, uma vez que as diferentes formas de experimentá-lo também impactam para melhor ou pior os tipos de informação obtidas e geradas durante um projeto.

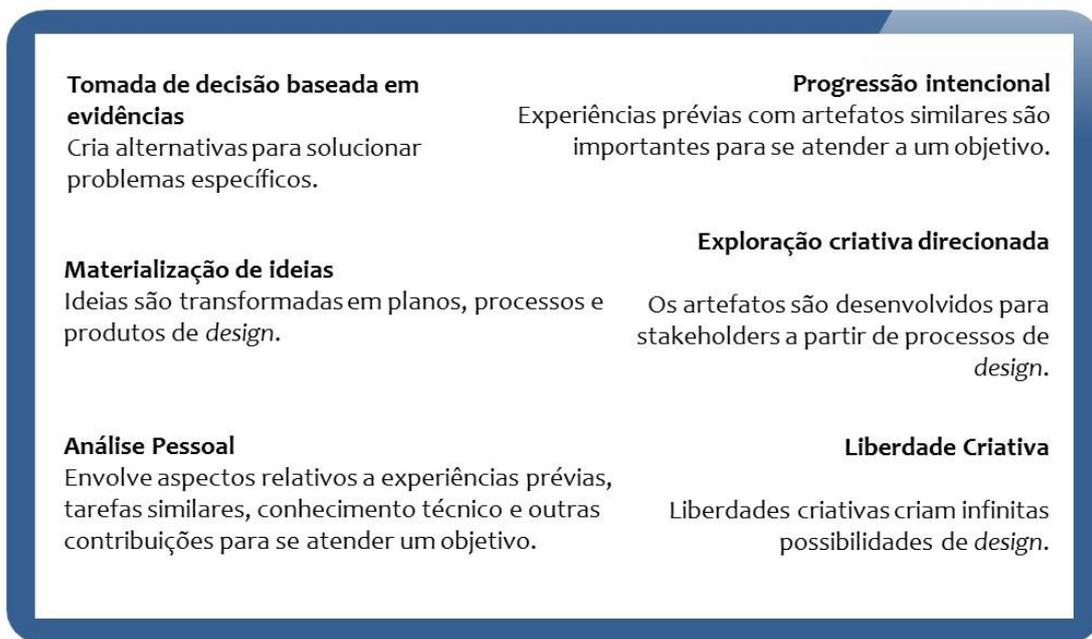


Figura 4 – Design como experiência vivida. Fonte: Daly et al. (2012)

O *Project Management Institute* (PMI) define projeto como um empreendimento temporário “para criar um produto ou serviço, nos quais os recursos humanos, materiais e financeiros são organizados para produzirem resultados específicos em um determinado contexto de trabalho” (PMI, 2000, p.4). Esta definição implica que a informação necessária para um projeto de *design* deve ser utilizada especificamente para circunstâncias únicas ou talvez reaproveitadas ou readaptadas de projetos anteriormente realizados (RADCLIFFE, 2014).

Embora o sucesso seja um fator que todos os *designers* desejam alcançar, importantes lições podem ser aprendidas e aproveitadas em contextos futuros a partir de projetos que não obtiveram êxito, uma vez que falhas nos projetos de *design* podem ser relativas a diversos aspectos, como: articulação inadequada de requisitos, planejamento escasso, habilidades técnicas inadequadas do *designer*, descontinuidade de projetos, falta de equipes de trabalho, comunicação e coordenação escassa, monitoramento insuficiente e pouco apoio da organização para a realização de projetos. (Fosmire; Radcliffe, 2014)

Em cada etapa do projeto, o *designer* deverá atuar como um estrategista, preocupado em mitigar erros e alcançar o sucesso. Hales e Gooch (2004) analisaram

diversos artefatos que falharam por inúmeras razões e identificaram estratégias, descritas na figura 5, que, se adotadas, podem auxiliar *designers* na prevenção à ocorrência de erros e danos. Quando estas estratégias são adotadas, há um balanceamento nas ações do projeto, diminuindo a probabilidade de erros. O sucesso em si deverá ser a última expectativa no *design*, pois alcançá-lo “envolve consenso em uma série de tomada de decisões que unem perspectivas e percepções dos múltiplos *stakeholders* envolvidos no projeto” (HALES; GOOCH, 2004).



Figura 5 – Estratégias para auxiliar *designers* na prevenção e ocorrência de erros e danos (Hales; Gooch, 2004)

O PMI define administração de projeto “como um conjunto de aplicações de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas para alcançar ou suplantar a expectativa dos *stakeholders*” (PMI, 2000). Isto significa que *designers* deverão conhecer não somente aqueles que contribuem com ideias e propostas, mas também aqueles que estarão diretamente em contato com o produto, sistema ou serviço a ser planejado.

No afã de conseguir coletar o maior número de informações para determinar até que ponto as expectativas dos *stakeholders* poderão ser atendidas, os *designers* lidam constantemente com a incerteza, pois não é possível prever com precisão como o artefato funcionará, o que está relacionado ao risco e a gestão de risco.

O PMI (2000) define gestão de risco como um processo responsável por analisar e responder a situações de risco, o que inclui otimizar resultados de eventos positivos e mitigar consequências de efeitos negativos, conforme demonstrado na figura 6. Como área de estudo, ela “visa identificar possíveis problemas, de maneira que medidas preventivas ou curativas possam ser adotadas para evitar impactos adversos em projetos” (PAULA FILHO, 2009).

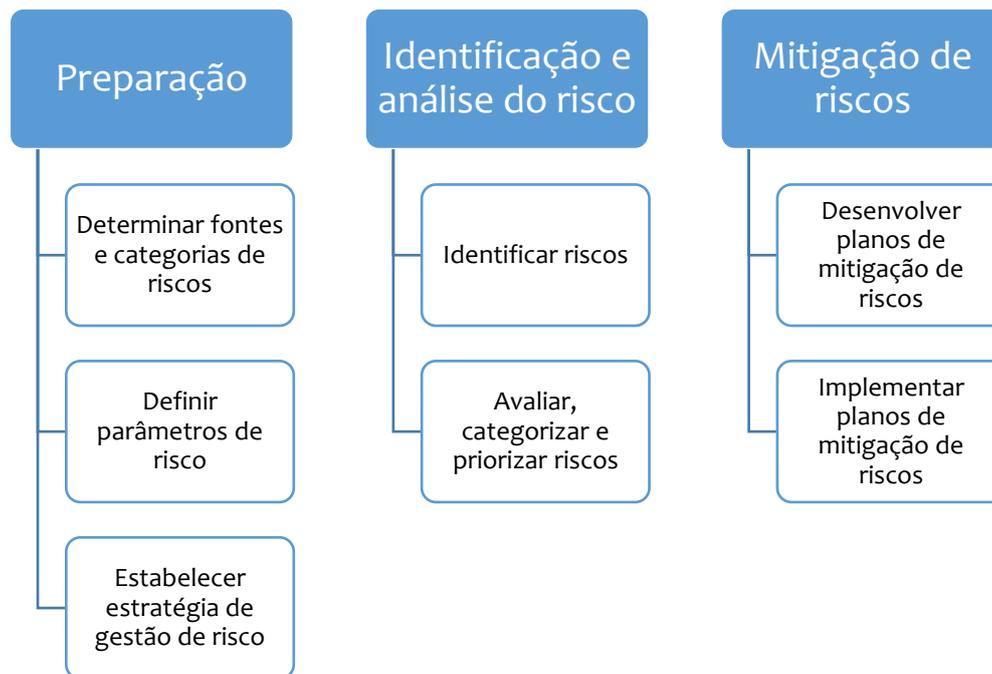


Figura 6 – Medidas para gestão de risco (Paula Filho, 2009)

Alguns tipos de risco que frequentemente impedem o sucesso de projetos de *design* são: escopos de projetos insuficientes ou inapropriados, requisitos inadequados, aumento do escopo do projeto, uso de tecnologias inapropriadas, ausência de gestão do conhecimento e infraestrutura insuficiente para integração (Nielsen, 2014; Fosmire; Radcliffe, 2014; Rogers *et al.*, 2013; Rogers, 2012; Paula Filho, 2009; Sommerville, 2007; Unger; Chandler, 2007).

Cada uma destas situações representa dimensões críticas para o *designer* e para se reduzir a incerteza e administrar o risco é necessário ter também a mais completa e apurada informação disponível sobre o projeto. Manter esta informação alocada para acesso rápido e constante é uma das medidas mais eficazes que *designers* podem tomar para diminuir o risco. Por outro lado, da incerteza e do risco podem nascer oportunidades para o desenvolvimento de projetos mais consistentes,

pois o risco e a incerteza são importantes da mesma forma que é relevante administrar os potenciais problemas advindos deles.

Oakes *et al.* (2012) salientam que “em adição ao *expertise* técnico-profissional, *designers* são cobrados pela sociedade e pelos seus pares para manter os mais altos padrões de ética em suas vidas profissionais” (OAKES *et al.*, 2012). Os códigos de ética de *designers* endereçam a multidisciplinariedade da profissão e regulam aspectos da tomada da decisão. Eles podem influenciar todo o escopo de um projeto, pois decisões em *design* não devem ser tomadas apenas por preferências ou julgamentos pessoais.

Os códigos de ética devem representar uma série de princípios que apoiam tomadas de decisão. “Um código de ética é um ponto de partida, mas não pode e não deve ser utilizado em situações em que suas especificidades não se aplicam” (RADCLIFFE, 2014). Por isso, deve ser expresso de forma coerente, compreensiva e acessível. Como regra geral, todos os códigos são apresentados em normativos que apoiam a honestidade e a integridade.

Quando a honestidade e a integridade estão presentes em um projeto, há possibilidade de uma integração mais eficaz do conhecimento que todos os *stakeholders* possuem, aliando experiência científica e técnica em torno de um objetivo comum. Elas não estão relacionadas apenas a questões legais, regulatórias e de segurança, mas também à sustentabilidade que cada o projeto deverá ter. Isto exige que o *designer* entenda, de fato, o que é sustentabilidade, um conceito que possui inúmeros significados, conforme demonstrado na figura 7.



Figura 7 – Conceitos de sustentabilidade (Sachs, 2000).

A sustentabilidade está relacionada ao desenvolvimento de soluções com mínimo impacto ambiental que sejam adequadas as nossas necessidades. Onde planejar? O que planejar? Como vencer? São questões fundamentais que só poderão ser respondidas se houver uma preocupação com a sustentabilidade quando tendências, perspectivas e estratégias são estabelecidas para um projeto.

Tendências surgem em nossas vidas diariamente. As mais comuns divulgadas pela opinião pública estão relacionadas à tecnologia, negócios, saúde e economia e geralmente fornecem um padrão para um projeto a ser desenvolvido. Antecipar tendências é uma habilidade que nos permite responder positivamente a possíveis mudanças que elas possam gerar num contexto futuro. Reconhecer, por exemplo, qual setor da economia está crescendo e qual está em declínio pode nos ajudar a “desenvolver um senso de oportunidade econômica, assim como conhecer as últimas tecnologias podem nos auxiliar a incrementar os diferentes tipos de artefatos a serem desenvolvidos” (KUMAR, 2013). As tendências também afetam como determinadas questões são abordadas nas organizações e podem auxiliar *designers* a entenderem problemas de IHC e *Design* sob diferentes prismas e maneiras, assim como desenvolver objetivos mais competitivos para concretizar as inovações pretendidas.

Por outro lado, o entendimento de contextos expande as possibilidades de produção de um artefato, indicando como ele deverá ser desenvolvido e como ele deverá se comportar. Também é importante conhecer o contexto para entender as limitações das inovações a serem implantadas e para visualizar até que ponto estas limitações poderão afetar os *stakeholders*, os sistemas, suas relações e dinâmicas em uma determinada organização.

A compreensão de perspectivas envolve observar as pessoas e o contexto em que o artefato irá atuar, pois as inovações emergem de perspectivas que geram oportunidades. Ao entender as perspectivas do que o projeto poderá alcançar, o *designer* também compreenderá o contexto estratégico do que se pretende inovar.

A priori, compreender tendências, contextos e perspectivas para garantir sustentabilidade parece simples, mas é uma tarefa complexa, tendo em vista que a IHC e o *Design* têm trabalhado a favor do consumo exagerado de uma sociedade industrializada, totalmente dissociada de valores ambientais e inconsciente sobre as limitações dos recursos naturais do nosso planeta.

Um bom caminho para mudar este panorama é o estudo de abordagens, métodos e técnicas de interação para aplicá-las em diversos contextos de projeto.

2.3.1 Métodos e técnicas de IHC

Como um mestre carpinteiro que sabiamente escolhe o conjunto de ferramentas de acordo com o que ele irá construir, o mestre da inovação precisa estar familiarizado com a variedade de abordagens, métodos e técnicas existentes para escolhê-las mais eficazmente em um determinado projeto (KUMAR, 2013).

Não há muitos trabalhos na literatura que objetivem classificar abordagens, métodos e técnicas de interação para prover assistência àqueles que desejam se aventurar no seu estudo. Na condução de projetos, as classificações existentes na literatura são muitas vezes a única forma que o pesquisador tem para assegurar a aplicação de conhecimento científico na especificação, *design* e avaliação de sistemas (Stanton, 2005).

O estudo de abordagens, métodos e técnicas de interação também é uma atividade necessária por que não há um corpo exclusivo de abordagens, métodos e técnicas de interação, uma vez que eles são advindos de diversas áreas como a

Engenharia de *Software* e a Psicologia Cognitiva. Como eles também são flexíveis, podendo servir a inúmeros propósitos, um estudo acurado deve preceder a adoção das abordagens, métodos e técnicas de interação para que não sejam escolhidos procedimentos à revelia, que poderão prejudicar o andamento de um projeto.

Por isso, o estudo das abordagens, métodos e técnicas de interação exigem habilidades dos *designers* na composição de planos de análises e avaliações adequadas que poderão servir para desenvolver protótipos, testar hipóteses, achar evidências e elucidar questionamentos. O estudo também garante alcançar o melhor custo-benefício no desenvolvimento de artefatos com usabilidade ótima e ciclos de vida prolongado, mesmo quando estes são desenvolvidos nas piores condições de trabalho (Stanton *et al.*, 2005).

A validade e a confiabilidade das abordagens, métodos e técnicas de interação também são constantemente discutidas na literatura científica, que apresenta uma certa tendência em classificá-las como analíticas ou avaliativas (Annett, 2002), conforme características demonstradas no quadro 1. As analíticas são todas aquelas que auxiliam o *designer* a entender os mecanismos de interação entre homens e sistemas e as avaliativas são todas aquelas que estimam parâmetros para a interação entre homens e máquinas.

Quadro 1 - Características das abordagens, métodos e técnicas de interação (Annett, 2000)		
Características	Analítico	Avaliativo
Finalidade	Entender o sistema	Medição de parâmetros
Validade do construto	Aceitação do sistema pela comunidade para o qual foi projetado	Teorias e práticas anteriores em projetos
Validade preditiva	Provê respostas para questões previamente levantadas;	Testes e simulações realizados com base nos métodos
Confiabilidade	Coleta de dados	Aplicação dos métodos em contextos similares com os mesmos resultados

Kumar (2013) descreveu e classificou abordagens, métodos e técnicas de interação sob a ótica de processos que ocorrem nas organizações que levam a inovação, conforme demonstrado na figura 8. Por ser uma cultura que deriva de experiências, a inovação é essencial no desenvolvimento de qualquer artefato, podendo ser obtida apenas quando as experiências de todos convergem neste sentido.

Na classificação de Kumar (2013), as abordagens, métodos e técnicas estão relacionadas a *mindsets* com objetivos específicos. *Mindset* é uma terminologia adotada pelos americanos para representar a forma primordial como vemos, compreendemos e julgamos o que está ao nosso redor, o que por sua vez “norteia as nossas ações no dia a dia profissional, pessoal e também no mundo dos negócios” (TON, 2012). A melhor tradução para este termo é “modelo mental predominante, forma institucionalizada de enxergarmos as coisas ou também o paradigma pessoal ou empresarial” (TON, 2012).

Os *mindsets* adotados por Kumar (2013) são: inovação, contexto, comportamento, atores, conceitos, soluções e entregas.

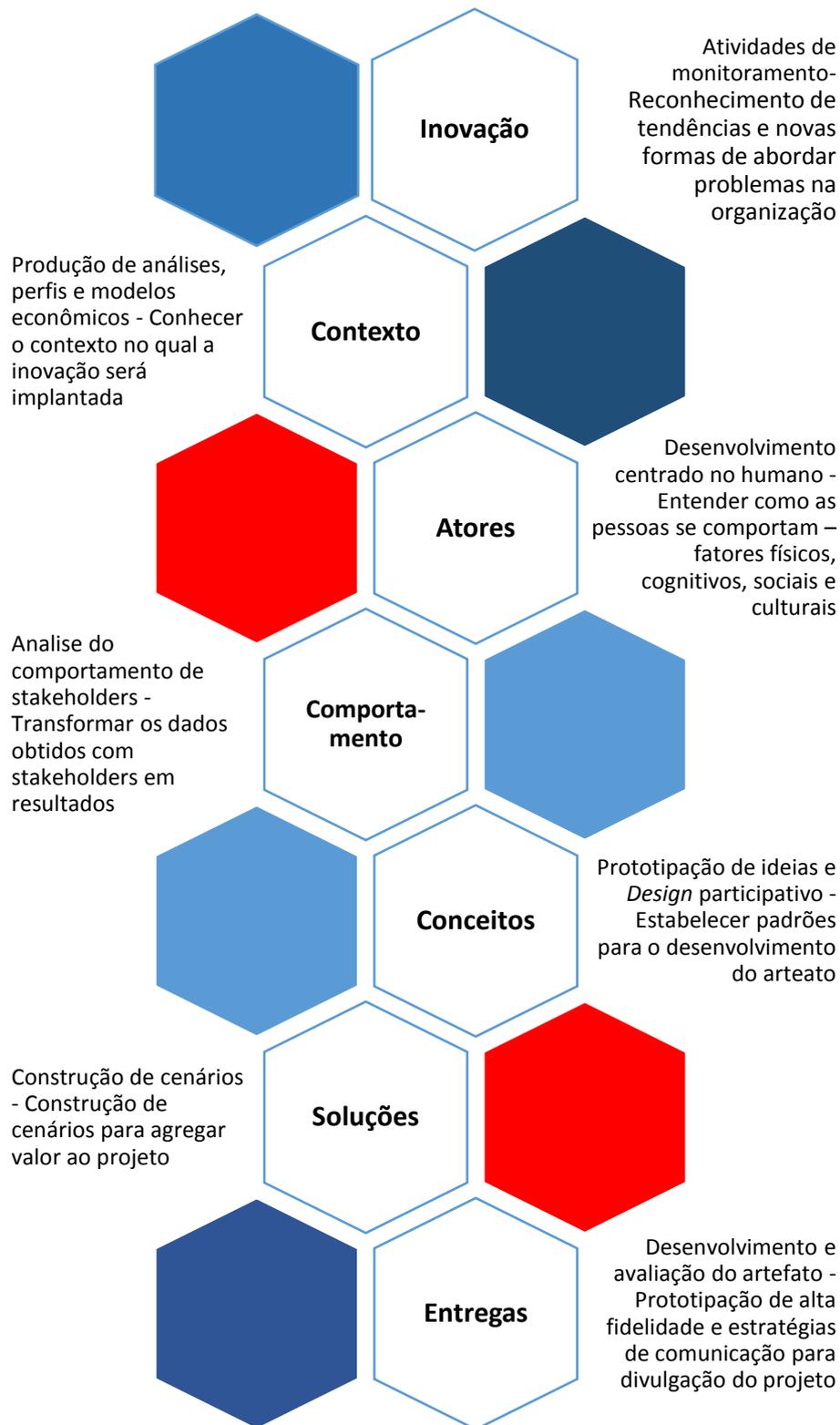
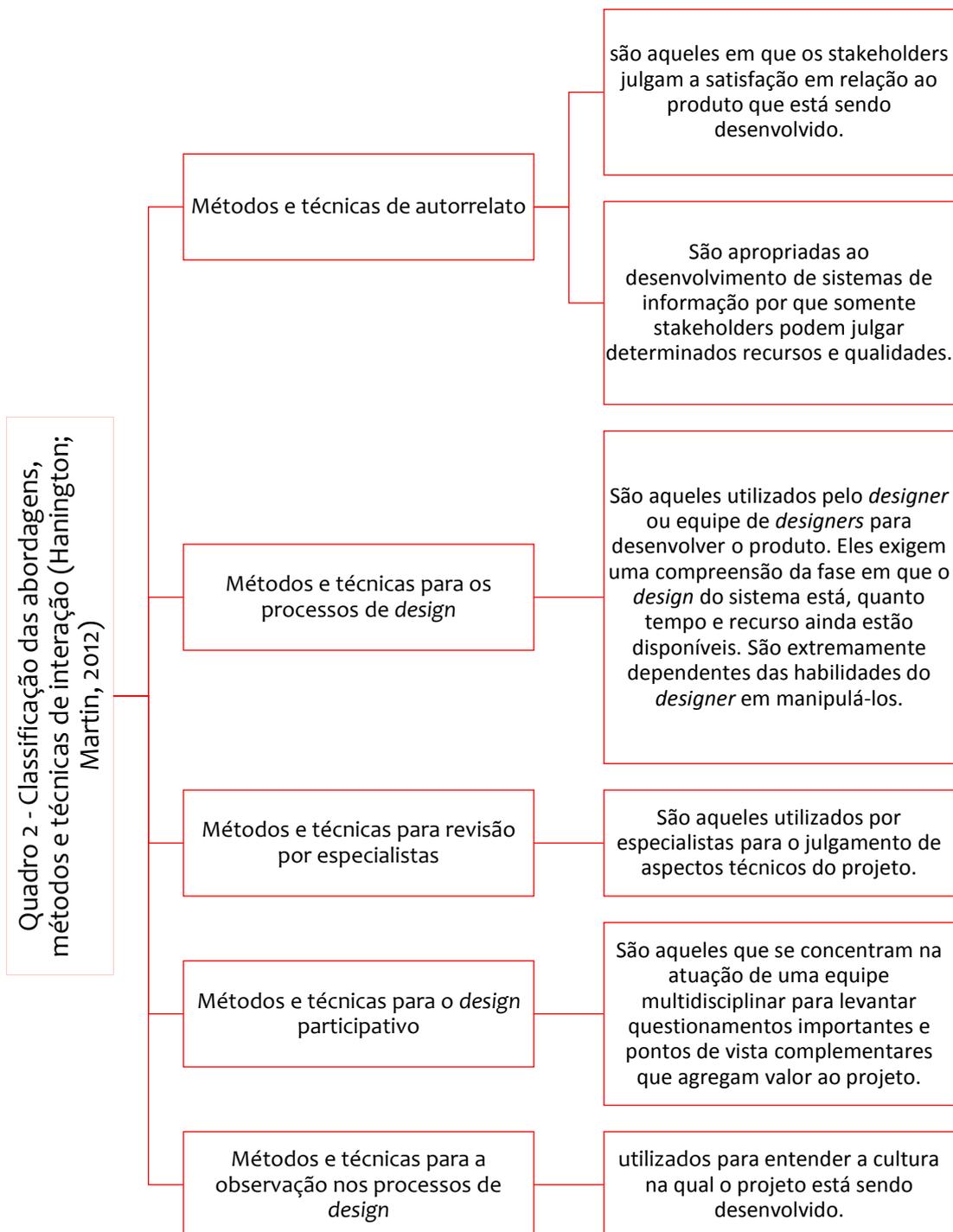


Figura 8 – Modelos mental para desenvolvimento de artefatos com base em abordagens, métodos e técnicas de interação (Kumar, 2013)

Com o estudo das abordagens, métodos e técnicas de interação também é possível criar projetos com *design* de qualidade. Com esse objetivo, Hanington e Martin (2012) desenvolveram uma classificação para oferecer conselhos, diretrizes e melhores

práticas aos *designers* sobre como utilizar as abordagens, métodos e técnicas de interação no desenvolvimento de um projeto. A descrição sucinta da classificação é demonstrada no quadro 2.

Com uma orientação mais voltada para garantir a flexibilidade no *design* de um projeto, Hanington e Martin (2012) estudaram abordagens, métodos e técnicas de interação que podem ser aplicadas para objetivos similares em um projeto. Com isso, os autores sugerem uma lista com mais de cem abordagens, métodos e técnicas e as respectivas possibilidades de triangulação, que são demonstradas no apêndice 8.1 e 8.2 desta tese.



Stanton *et al.* (2005) conduziram uma extensiva revisão de literatura para identificar técnicas que envolvem fatores humanos no desenvolvimento de sistemas de informação. Com base na classificação demonstrada na figura 9, os autores

desenvolveram uma metodologia específica para avaliar o trabalho em equipe em projetos de sistemas de informação.

A *Event Analysis of Systemic Teamwork* (EAST) é um *framework* que demonstra como a combinação de métodos e técnicas de fatores humanos pode ser útil na análise de tarefas e cenários no desenvolvimento de sistemas de informação. Ao assumir que métodos e técnicas de fatores humanos podem ser integrados a partir de suas finalidades, triangulações de dados podem ser realizadas para analisar questões similares, porém com métodos diferentes.

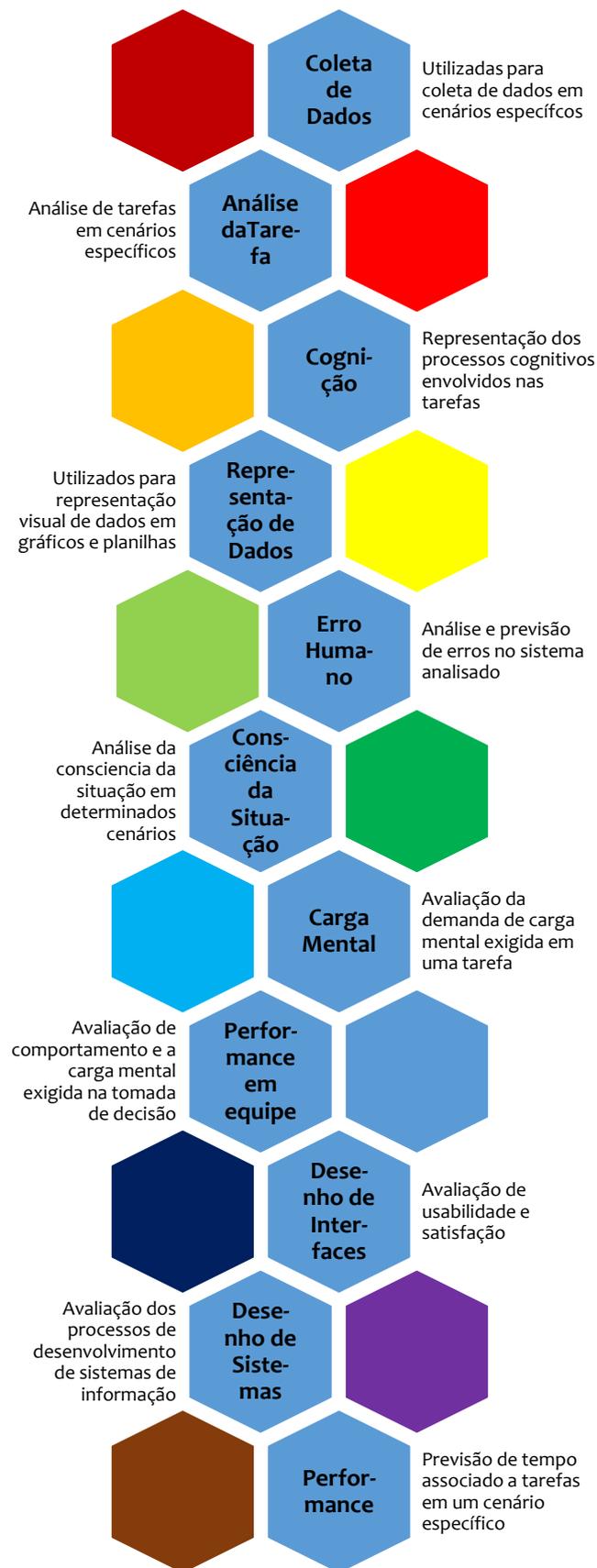


Figura 9 – Classificação das abordagens, métodos e técnicas de interação sob a ótica dos fatores humanos
(Stanton et al., 2005)

A partir da década de 1990, inspeções e percursos passaram a ser frequentemente utilizados na Engenharia de *Software* para melhorar a qualidade de requisitos, códigos e documentação de sistemas, pois são relativamente fáceis, flexíveis e práticos de serem realizados, atributos que os tornam apropriados para o *design* (Hartson; Pyla, 2012). Popularizados no clássico livro Métodos de Inspeção de Usabilidade, de Nielsen e Molich (1994), eles pertencem a uma categoria de abordagens, métodos e técnicas de interação que possuem centenas, senão milhares de artigos que discutem suas vantagens e desvantagens (Cockton *et al.*, 2012). Para Laitenberger e Atkinson (1999), as inspeções podem ser de diversos tipos:

- a) *Ad-hoc*: quando não há nenhuma diretriz específica para o avaliador sobre como inspecionar um produto. A contrapartida da experiência do usuário é dada por relatórios individuais de especialistas.
- b) Heurística: quando é dado ao avaliador uma guia de diretrizes gerais para auxiliar a detectar erros e defeitos de um produto.
- c) De verificação: quando ao avaliador é dado uma lista de questões ou diretrizes a serem consideradas.
- d) Baseada em cenários: quando ao avaliador é dado cenários e procedimentos específicos para encontrar problemas a partir de um cenário que representa apropriadamente um produto.

A partir desta classificação, Wilson (2014) desenvolveu um *framework* para a realização de inspeções e percursos. No *framework*, diversos tipos de avaliações são realizadas por especialistas e usuários do produto a ser desenvolvido. Com especialistas, são conduzidas avaliações heurísticas a partir de uma série de critérios gerais preestabelecidos, avaliações individuais realizadas por *experts* que possuem habilidade suficiente para julgar requisitos de um sistema e avaliação conjunta de especialistas que integram diferentes perspectivas para encontrar problemas de usabilidade.

Para corroborar a visão de especialistas, Wilson (2014) descreve percursos pluralísticos com usuários para prover *feedback* à uma equipe de *designers* e inspeções formais de usabilidade que objetivam verificar códigos e requisitos de sistemas. Para Wilson (2014), as inspeções formais são apropriadas para o desenvolvimento de sistemas complexos quando há severas consequências derivadas da ocorrência de erros.

Nascimento (2006) desenvolveu uma proposta metodológica que integra a ótica de gestores, desenvolvedores e usuários para estudar problemas de usabilidade de *websites*. Na proposta, análises do contexto de uso, observação, análise documental e entrevistas semiestruturadas são utilizadas para verificar a usabilidade com gestores; inspeções ergonômicas são utilizadas para verificar a usabilidade com desenvolvedores e análise de tarefas e *card sorting* são utilizados para verificar a usabilidade com usuários. A combinação de métodos objetivos e subjetivos é o que possibilita observar peculiaridades nos *websites* a serem analisados, o que agrega mais valor ao relatório de uma avaliação de usabilidade.

Barbosa e Silva (2010) ao apresentar métodos de avaliação de IHC salientam que princípios e diretrizes estabelecidas para o *design* não substituem um processo cuidadoso que inclui a busca pelo entendimento do problema, a elaboração de soluções e a avaliação destas soluções como alternativas. Para agregar valor ao *design*, as diretrizes também devem ser acompanhadas de representações para auxiliar a registrar o conhecimento adquirido dos usuários. Estas representações são relativas ao perfil do usuário, as *personas* e os arquétipos de um grupo de usuários reais e os cenários e as tarefas que estes usuários realizam.

Uma questão importante também tratada por Barbosa e Silva (2010) diz respeito ao conhecimento que o *designer* deverá ter sobre abordagens teóricas na IHC. Embora a IHC “seja uma área de cunho bastante prático, muito dos métodos, modelos e técnicas utilizadas se baseiam em teorias, de base psicológica, principalmente cognitiva, etnográfica e semiótica” (BARBOSA; SILVA, 2010).

2.3.2 Abordagens teóricas de IHC

A teoria da informação de Shannon e Weaver (1949) levou ao desenvolvimento de inúmeras abordagens para estudar o comportamento do ser humano no processamento da informação (Seow, 2005). Dos seus postulados iniciais, surgiram duas leis com extrema relevância para a IHC: a Lei de Hick-Hyman (1952; 1953) e a Lei de Fitts (1954), que passaram a ser aplicadas a uma grande variedade de problemas de *design* de interação desde que Card *et al.* (1983) proporem modelos teóricos baseados nos seus princípios.

A lei de Hick-Hyman, conforme propriedades demonstradas na figura 10, associa “o tempo que uma pessoa leva para tomar uma decisão, dentre o número de

possíveis escolhas que ela possui” (BARBOSA; SILVA, 2010), de acordo com o tempo de reação e estímulo. Em essência, a lei demonstra que se pode subdividir o conjunto total de opções para tomar uma decisão em categorias, o que “eliminará metade das opções a cada passo, em vez de considerar todas as escolhas, uma a uma, o que requereria tempo linear” (BARBOSA; SILVA, 2010). Entretanto, se não há na interface uma lista de opções que permita ao usuário eliminar os caminhos que não levam a informação desejada, esta lei não pode ser aplicada, pois ela depende de uma busca binária, que neste caso não pode ser realizada.

T é o tempo médio necessário para completar o movimento

D é a distância desde o ponto inicial até o centro do objetivo

$$T = a + b \log_2 \left(\frac{D}{W} + 1 \right)$$

a e b são constantes empíricas, e podem ser determinadas aproximando os dados medidos com uma linha reta

W é a largura (width em inglês) do objetivo medida sobre o eixo do movimento. Também pode entender-se W como a tolerância de erro permitida na posição final, dado que o ponto final do movimento deve ficar a $\pm W/2$ do centro do objetivo.

Figura 10 – propriedades da Lei de Hick-Hyman (Barbosa; Silva, 2010)

Na IHC, a Lei de Hick-Hyman é utilizada para prever o tempo que uma pessoa leva para encontrar uma informação na interface, como por exemplo, em Landauer e Nachbar (1985), que estudaram a velocidade da performance humana em situações que envolveram a obtenção da informação através de menus em telas do tipo *touchscreen*. E para testar a eficácia das tarefas realizadas com diferentes percursos, como em Olson e Nielsen (1998), que utilizaram a Lei de Hick Hyman para comparar a tomada de decisão a partir de tarefas com diferentes percursos nas interfaces de aplicativos do tipo planilha.

Após Card *et al.* (1983), a Lei de Hick-Hyman gozou de certa reputação até ser refutada por pesquisadores como Longstreth *et al.* (1985) e Welford (1987), que

auxiliaram a tornar escassos estudos posteriores com a Lei de Hick-Hyman, mesmo levando em conta suas raízes na Teoria da Informação. Tendo em vista os achados de Longstreth *et al.* (1985) e Welford (1987), pode-se intuir que a única verdadeira premissa da lei de Hick-Hyman é aquela relativa a performance humana, que é aumentada quando se operam interfaces com características similares. Mas, como ela não possui um corpo mais consistente de trabalhos na IHC, sua aplicação pode gerar problemas de confiabilidade dependendo de qual propósito ela será utilizada.

Lee *et al.* (2005) verificaram a confiabilidade da Lei de Hick-Hyman ao proporem e validarem um modelo preditivo para estudar o tempo de resposta no uso de interfaces, que incorporou os conceitos de similaridade e quantidade de informação a ser processada. Para os autores, a experiência do usuário é incrementada quando há uma conexão a partir da similaridade das interfaces e da quantidade de informação disponível, pois é a memória que se encarrega de entender como as pessoas processam a informação (Lee *et al.*, 2005).

São estas características que fazem a Lei de Hick-Hyman ser cada vez menos utilizada em detrimento da Lei de Fitts que continua a crescer em termos de prestígio junto a desenvolvedores e pesquisadores de IHC. A Lei de Fitts, ao entender os seres humanos como verdadeiros processadores de informação, evoluiu e atualmente tem pouco a ver com suas premissas originais.

Perussi (2010) observa que a origem da Lei de Fitts remonta aos primórdios da Ergonomia e a fundação do *Psychological Branch of Aero Medical Laboratory*, em Dayton, Ohio, em maio de 1945, sob a liderança do psicólogo Paul M. Fitts. Muito difundida no estudo dos erros na operação de máquinas complexas, a Lei de Fitts encontrou na IHC uma grande aplicabilidade em face do desenvolvimento de computadores e interfaces gráficas de uso doméstico.

Em tese, conforme demonstrado na figura 11, a Lei de Fitts prevê o tempo que se leva para atingir a um determinado alvo. Sua importância na IHC está relacionada à facilidade que ela permite ao *designer* decidir de forma adequada onde colocar os objetos de interação como também a facilidade para prever o tempo que se leva para realizar uma determinada tarefa com dispositivos do tipo, *mouse*, canetas entre outros (ROGERS *et al.*, 2013).

The diagram shows the Fitts' Law equation $T = a + b \log_2 \left(\frac{D}{W} + 1 \right)$ with four text boxes connected to it by dotted lines:

- Top-left box: *T* é o tempo médio necessário para completar o movimento
- Top-right box: *D* é a distância desde o ponto inicial até o centro do objetivo
- Bottom-left box: *a* e *b* são constantes empíricas, e podem ser determinadas aproximando os dados medidos com uma linha reta
- Bottom-right box: *W* é a largura (width em inglês) do objetivo medida sobre o eixo do movimento. Também pode entender-se *W* como a tolerância de erro permitida na posição final, dado que o ponto final do movimento deve ficar a +/- *W*/2 do centro do objetivo.

Figura 11 – Propriedades da Lei de Fitts (Barbosa; Silva, 2010)

Card *et al.* (1983), em estudo sobre dispositivos de interação na IHC, foram pioneiros na difusão da Lei de Fitts. Desde então, ela tem sido aplicada a diferentes tipos de pesquisas, provendo condições para a obtenção de dados empíricos que se aplicam a uma vasta variedade de problemas, ainda que não tenha uma teoria psicomotora satisfatória que a apóie (Seow, 2005).

A Lei de Fitts é uma das poucas e robustas leis quantitativas que podem ser aplicadas a pesquisa de IHC e *Design*. Com o intuito de expandir as interpretações da Lei de Fitts, Accot e Zhai (1997) demonstraram uma possível relação logarítmica entre tempo-movimento e tamanho tangencial do alvo em um tipo de tarefa que também poderia ser analisada a partir da relação tempo-movimento e o tamanho do alvo. Ao ser encarada desta forma, a Lei de Fitts se expandiria para uma possível “lei de direções”, que precisa ser melhor definida, estudada e compreendida.

A Lei de Fitts também pode ser utilizada na IHC tanto para desenvolver modelos preditivos para o estudo do tempo-movimento quanto para comparar o tempo-movimento no uso de vários tipos de interface. Neste caso, segundo Bakaev *et al.* (2012), a preocupação que se deve ter ao utilizá-la reside na compreensão da quantidade de informação a ser processada por uma pessoa no uso de uma interface.

Conforme observa Mackenzie e Buxton (1994), a Lei de Fitts ganhou notoriedade com a evolução das interfaces gráficas, popularizadas a partir de 1983 com a introdução do *Apple Macintosh* no mercado. Este computador redefiniu o jeito como o homem interagia com computadores, pois introduziu dispositivos como *mouses* e canetas que tornaram triviais em nosso dia-a-dia tarefas como apontar, selecionar e arrastar para realizarem um número ilimitado de ações.

Uma gama considerável de estudos de IHC para testar dispositivos de apontamento foi realizada tendo a Lei de Fitts como abordagem teórica. Gillan *et al.* (1990) utilizaram a Lei de Fitts para estudar o movimento do cursor a partir do uso do *mouse*, de um determinado ponto para um alvo, sendo que o participante deveria mirar em uma palavra na interface e selecionar o ponto exato no bloco do texto no qual o alvo se encontrava. E Kabbash *et al.* (1993) compararam a performance do *mouse*, da *trackball* e da caneta *stylus* em tarefas de apontar e selecionar. Em ambos os estudos, a premissa de comparação envolvia o controle de movimentos rápidos e precisos.

Mathias *et al.* (2012) analisaram a velocidade-precisão como uma possível alternativa para entender a regulação do controle de movimentos rápidos e precisos no uso de uma interface. No experimento, 12 universitários destros, com idade média de 23 anos e de ambos os sexos, realizaram uma tarefa de mover um cursor em uma interface a partir do *mouse*, de uma caneta e de uma mesa digitalizadora em direção a alvos espaciais. O início da tarefa foi determinado pelo acionamento do dispositivo até o cursor percorrer toda a área delimitada para a tarefa. No estudo, foram utilizadas mudanças de direção na trajetória do movimento e os resultados sugeriram que questões relacionadas à velocidade e a dimensão espacial não são suficientes para confirmar a hipótese de independência entre o componente de velocidade e o de precisão no controle do movimento, o que sugere a realização de novos estudos para testar hipóteses de componentes independentes com outras habilidades motoras.

Em estudo similar, porém com a intenção de verificar a relação velocidade-precisão em tarefas que exigem muita velocidade, Ricardo *et al.* (2011) realizaram um estudo com 15 participantes, sendo sete do sexo feminino e oito do sexo masculino. A tarefa consistiu em realizar um toque com o *mouse* para que o cursor passasse por duas barras verticais paralelas. Apenas a espessura das barras foi manipulada para elevar os níveis de dificuldade e os resultados sugeriram que a Lei de Fitts oferece

suporte para interpretações do tempo-movimento em tarefas complexas. Entretanto, há necessidade que o paradigma velocidade-accurácia seja testado em tarefas que exijam dos participantes outras habilidades motoras que não somente as utilizadas no estudo.

Modelos de comportamento humano-motor são muitos utilizados em projetos de interfaces. Entretanto, muitos destes modelos foram desenvolvidos a partir da interação com *desktops* tradicionais. Com o desenvolvimento de interfaces que não exigem *desktops* para a interação, novos modelos de comportamento humano-motor precisaram ser desenhados. Inspirados pela Lei de Fitts, Kropper *et al.* (2010) estudaram movimentos e a relação deles com o tamanho e o ângulo do alvo. O tempo-movimento na operação de alvos remotos foi melhor demonstrado como uma função de amplitude angular do movimento e o tamanho angular do alvo. Contrariamente à Lei de Fitts, Kropper *et al.* (2010) demonstraram que o tamanho do alvo tem muito mais efeito no tempo-movimento que a amplitude angular e que o incremento do nível de dificuldade das tarefas é quadrático, mais que linear.

As técnicas de apontamento também oferecem múltiplas trajetórias para que o usuário acesse a informação desejada. Reduzir o tempo de apontamento em tarefas realizadas em uma interface pode ser uma excelente solução para a usabilidade, diminuindo possíveis problemas que possam surgir na obtenção da informação. Para melhor compreendê-las, Quinn *et al.* (2013) desenvolveram uma metodologia para comparar nas interfaces trajetórias de tarefas realizadas apenas com o cursor com trajetórias de tarefas realizadas com caminhos alternativos na interface. No estudo, ficou constatado que o uso de trajetórias alternativas para determinadas tarefas é sensivelmente menos eficaz do que aquelas realizadas apenas com o cursor. Os detalhes das análises de comportamento dos participantes revelaram que muito do custo no uso de trajetórias alternativas está relacionado à preparação mental para a ação motora a ser realizada nestas trajetórias.

Tecnologias de rastreamento ocular, também conhecidas como *eye tracking*, que gravam os movimentos oculares e geram mapas de calor que indicam em qual parte da interface o usuário prestou mais atenção, também se beneficiaram da Lei de Fitts. Miniotas (2000) realizou um experimento para comparar o desempenho de um dispositivo de rastreamento ocular ao de um *mouse*. Ambos foram utilizados em uma simples tarefa de apontamento que obrigava os participantes a realizarem rápidos movimentos horizontais para alcançar o alvo, que se consistia em listas verticais

localizadas em diversos pontos da interface. Curiosamente, o tempo-movimento foi menor para o *mouse* do que para o dispositivo de rastreamento ocular, demonstrando que nem sempre tecnologias de rastreamento são mais eficazes do que dispositivos mais simples.

Outros estudos com a Lei de Fitts relacionados ao apontamento tratam mais especificamente do ângulo de aproximação do alvo, pois conforme observa Seow (2005), o paradigma da Lei de Fitts é unidimensional, alternando movimentos da esquerda para a direita. Neste contexto, Blanche *et al.* (2004) concluíram que a Lei de Fitts pode ser válida para melhoramentos visuais na interface, desde que sejam desenvolvidos botões e ícones a partir do conceito de apontamento semântico, no qual as posições do cursor e do *mouse* deverão ser rastreadas e convertidas em um terminal de controle que manipula o tamanho dos objetos na interface, modificando-os a medida que o cursor se aproxima deles.

Outra área com grande aceitação da Lei de Fitts e da Lei de Hick-Hyman é o desenho de teclados virtuais, que se desenvolveram com a base teórica dos teclados tradicionais. Os teclados virtuais são especialmente valiosos para a comunicação a partir de *smartphones* e *tablets*, que dependem consideravelmente deles para a realização de diversas tarefas. Neste contexto, Zhai *et al.* (2004) demonstraram que os muitos problemas de interação com teclados virtuais poderiam ser resolvidos com estudos de IHC para otimizar o simples preenchimento de uma URL e o preenchimento de um campo em um mecanismo de busca.

Ao contrário de outras áreas de estudo que aplicaram com sucesso a Lei de Fitts e a Lei de Hick-Hyman, ainda não há na IHC um consenso sobre a validade destas leis em estudo sobre tarefas realizadas com teclados virtuais. Para Zhai *et al.* (2004), elas se mostraram insatisfatórias para medir a performance humana nestes dispositivos, pois eles necessitam de gestos e ações diferentes das interfaces gráficas tradicionais.

Mesmo assim, estas leis têm gerado bons resultados para medir o tempo dos movimentos dos dedos durante o uso de um teclado virtual. Como o processamento da informação em dispositivos móveis não depende de dispositivos de apontamento, os focos para estudar as entradas de texto estão relacionadas as formas de teclar dos usuários durante a interação com estes dispositivos. Mackenzie *et al.* (1999) identificaram que o teclado QWERTY é superior em termos de leiaute em dispositivos

móveis entre os seis tipos de teclados que compararam (além do QWERTY, foram testados o ABC, Dvorak, Fitaly, Just Type e teclado de telefone tradicional). E Myung (2003) constatou que o comportamento dos dedos na utilização de teclados virtuais em coreano pode chegar a 570 m/s. Por sua vez, Kim e Myung (2013) propõem modelos de avaliação de caracteres coreanos em teclados virtuais de dispositivos móveis com base na Lei de Hick-Hyman. Indo em direção contrária a tendência nos estudos de IHC, os autores constataram que a Lei de Hick-Hyman é mais eficaz que a Lei de Fitts para melhorar a usabilidade de teclados virtuais e consequentemente de dispositivos móveis.

Outro grupo de estudos de IHC com as Leis de Fitts e Hick-Hyman está relacionado aos controles de navegação que utilizam apontamentos em múltiplas escalas. Guiard *et al.* (1999) observaram que a Lei de Fitts é extremamente útil para entender a navegação em aplicações com uma enorme quantidade de informação, como por exemplo, lojas virtuais e bibliotecas digitais. Como dependem de objetos de interação como janelas, ícones e menus estas aplicações exigem novas formas de compreender as particularidades da realização de tarefas por usuários.

Sistemas de movimentação de língua, em inglês *Tongue Drive System* (TDS) é um tipo de sistema *wireless* de tecnologia assistiva que permite aos indivíduos com severas restrições motoras acessarem computadores, guiarem cadeiras de rodas e controlarem os ambientes que trafegam apenas com movimentos de língua. Yousef *et al.* (2011) avaliaram a performance dos TDS em quatro tarefas baseadas na Lei de Fitts e na ISO 9241-9. Durante cinco semanas, nove sujeitos com severas restrições motoras participaram do estudo para testar o sistema. Os resultados foram comparados com tarefas realizadas com *mouses* e demonstraram que a Lei de Fitts pode auxiliar a melhorar a usabilidade dos TDS assim como outras tecnologias assistivas.

Outro grupo de estudos de IHC pode ser caracterizado como aquele que se dedica ao desenvolvimento de sistemas e aplicativos destinados a operacionalizar os enunciados, as fórmulas e as características das Leis de Fitts e Hick-Hyman, a partir de simulações, medições e outros parâmetros. A priori, estes sistemas e aplicativos capturavam somente dados para prever o tempo-movimento, mas com o tempo eles evoluíram para facilitar a condução da experimentação científica em IHC, passando a colaborar de forma significativa para que os estudos e pesquisas de IHC não fossem

mais realizados sem uma base matemática adequada, descaracterizando-a definitivamente como uma *soft science* praticada com poucos argumentos.

Com este propósito, Soukoreff e Mackenzie (1995) desenvolveram o *Generalized Fitts Law Model Builder*, Schedlbauer e Heines (2007) desenvolveram o M.T.E, plataforma escrita em JAVA; E Thimbleby (2013) desenvolveu o *Action Graph*, que interpreta as tarefas realizadas por usuários. Nestes aplicativos, para cada tarefa realizada por um usuário a partir de um dispositivo de apontamento, os dados de velocidade e acurácia são capturados e armazenados em arquivos, facilitando o uso para diversos fins. Padrões de objeto também estão inseridos obrigatoriamente nestes sistemas para proverem o máximo de aproveitamento dos dados obtidos com a realização dos diversos tipos de tarefas. Cabe ressaltar que estas ferramentas por mais específicas que sejam não podem ser consideradas substitutas para análises estatísticas mais rigorosas realizadas com ferramentas e aplicativos mais especializados.

Embora a Lei de Fitts e a Lei de Hick-Hyman possam ser consideradas grandes avanços na IHC, elas não abarcam todos os tipos de comportamento dos usuários que podem ser estudados durante a interação com uma interface. Biswas e Robinson (2010) notam que a Psicologia Cognitiva, ao considerar a mente como um conjunto de programas e processos, passou a representar um importante papel na indústria de computadores a partir da década de 1970. Entretanto, a Psicologia Cognitiva continuou substancialmente renegada na IHC até que Card *et al.* (1983) utilizaram seus princípios para conceber o processador humano-modelo de informações. Foi a partir de Card *et al.* (1983) que o conceito de performance passou a incluir as perspectivas dos usuários, sendo Johnson-Laird (1988) e Newell (1990), os pioneiros na unificação das teorias de cognição “para demonstrar que uma vasta variedade de funções para respostas humanas e diferentes estímulos no ambiente podem ser explicadas por um sistema simbólico” (BISWAS; ROBINSON, 2010, p.4).

Na IHC, há uma grande variedade de estudos cognitivos, que incluem a investigação de processos mentais, discursos, representação do conhecimento e aprendizagem (Wang, 2008; Griffiths *et al.*, 2008). Em essência, estes estudos também buscam unificar abordagens de cognição em modelos que refletem o comportamento do usuário. Os modelos mais conhecidos são a Cognição Distribuída (Hutchins, 1995),

o GOMS (*Goals, Operators, Methods and Selection Rules*) (Card *et al.*, 1983), a Teoria da Ação (Norman, 1986) e o *Human Ware* (Anderson, 1999).

Diferentemente das abordagens tradicionais de cognição, a cognição distribuída busca entender a natureza dos fenômenos que ocorrem entre pessoas, interfaces e o ambiente (Hutchins, 1995). Para Perry (2003), ela se destina a entender como é o processo de resolução de problemas a partir do processamento da informação. Na cognição distribuída, o objetivo é compreender o comportamento das pessoas e como elas colaboram nas ações para a resolução de problemas.

A cognição distribuída possui três premissas básicas: “a organização social é um tipo de arquitetura cognitiva; a cognição é materializada e seu estudo não pode ser dissociado do estudo da cultura” (ROGERS *et al.*, 2013, p.92). Por isso, seu principal objetivo é descrever como a informação é transmitida por diferentes canais, ou seja, “como a informação é representada e re-representada conforme se movimenta entre os indivíduos e pelo conjunto de artefatos que estão sendo utilizados” (ROGERS *et al.*, 2013, p.92).

A unidade de análise na cognição distribuída são os participantes, mesmo eles não estando no mesmo lugar ou em ambientes diferentes, pois “os mecanismos que participam dos processos cognitivos extrapolam a manipulação de símbolos na mente de atores individuais” (BARBOSA; SILVA, 2010).

Em termos práticos, Perry (2003) afirma que uma análise de cognição distribuída serve para descrever atividades e o contexto em que elas ocorrem, para descrever objetivos e requisitos de sistemas; para identificar entradas e saídas em sistemas, suas representações e processos e para identificar as transformações que ocorrem no uso de um sistema. Neste sentido, a análise de cognição distribuída tem características similares ao GOMS.

O GOMS foi concebido por Card *et al.* (1983) com o intuito de “analisar o desempenho de usuários competentes de sistemas operacionais, a partir da realização de tarefas no âmbito da sua competência sem cometer erros” (BARBOSA; SILVA, 2010). O GOMS tem se mostrado útil ao auxiliar as decisões de *design* a partir do desempenho eficaz de usuários na realização de uma tarefa (John, 2003). No GOMS, os objetivos representam o que o usuário quer ao utilizar uma interface, como, por exemplo, abrir ou salvar um documento. Os operadores estão relacionados a ações

viáveis que a interface permita ao usuário realizar. Os métodos são sequências conhecidas dos operadores que permitem ao usuário alcançar um objetivo no uso de uma interface. E as regras de seleção indicam as decisões que podem ser tomadas a partir da escolha de um método em uma determinada situação. Em resumo, pode-se dizer que “o GOMS caracteriza os procedimentos de uma pessoa ao realizar tarefas num determinado dispositivo” (KIERAS, 2001).

“O GOMS foi uma tentativa de modelar o conhecimento e os processos cognitivos envolvidos quando usuários interagem com sistemas” (ROGERS *et al.*, 2013, p. 521). A grande contribuição de Card *et al.* (1983) foi fornecer um arcabouço comum, nos quais os modelos de memória, de resolução de problemas, de percepção e de comportamento podem ser integrados uns com os outros. Ao considerarmos a mente humana como um sistema de processamento de informações é possível fazer predições aproximadas de parte do comportamento humano, desde que ele seja estudado a partir de três sistemas: o perceptivo, o cognitivo e o motor (Card *et al.*, 1983).

O sistema perceptivo é o “processo decodificador de estímulos, no qual o homem processa as informações adquiridas em seu meio ambiente” (SERRANO, 2005). Em termos gerais, pode ser descrito como “o modo como o indivíduo constrói em si a representação e o conhecimento que possui das coisas, pessoas e situações, ainda que, por vezes seja induzido ao erro” (SERRANO, 2005)

O sistema cognitivo especifica

quais conteúdos das memórias sensoriais devem ser codificadas simbolicamente e armazenadas na memória de trabalho, principalmente quando o conteúdo da memória perceptiva for complexo ou percebido apenas por um período de tempo muito curto. É o processador cognitivo que recebe a informação codificada simbolicamente dos armazenamentos sensoriais de sua memória de trabalho e utiliza informações previamente armazenadas na memória de longo prazo para tomar decisões sobre como responder aos estímulos recebidos (BARBOSA; SILVA, 2010).

O sistema motor, por sua vez, traduz em ação a tensão estática dos músculos na realização de diversos movimentos.

Esta visão por sistemas é o que permite ao GOMS interpretar as ações dos usuários na realização de tarefas. Por este motivo, o GOMS é muito popular como abordagem teórica no *design* (Byrne; Pew, 2009), sendo a base para os seguintes modelos baseados em suas premissas: o KLM (Keystroke-Level Model), o CMN GOMS (Card, Moran e Newell GOMS) e o CPM GOMS. Estes modelos formam o que é conhecido como Família GOMS, porém são limitados a um conjunto pré-definido de ações.

O KLM é o modelo mais simples de GOMS por que é limitado a um conjunto pré-definido de operadores primitivos e um grupo de heurísticas sobre como posicionar operadores mentais, conforme descrito na figura 12.



Figura 12 – Operadores primitivos e heurísticas do KLM (Card et al., 1983)

Holleis *et al.* (2007), por exemplo, utilizaram estas heurísticas para o estudo de dispositivos móveis e suas relações com sistemas interativos em automóveis.

O KLM também apresenta peculiaridades na medida em que fornece dados quantitativos de desempenho do usuário durante a realização de tarefas. A partir destes dados quantitativos é possível realizar comparações para verificar quais percursos são mais eficazes na utilização de uma interface (Rogers, 2012; Rogers *et al.*, 2013). Um dado interessante da concepção do KLM foi a análise de muitos estudos empíricos que Card *et al.* (1983) procederam para prever o comportamento de usuários. Desta forma, eles conseguiram obter o tempo médio necessário para a

realização de diversas ações físicas comuns. Estes tempos médios são constantemente utilizados como parâmetros em estudos de IHC e são demonstrados na figura 13.

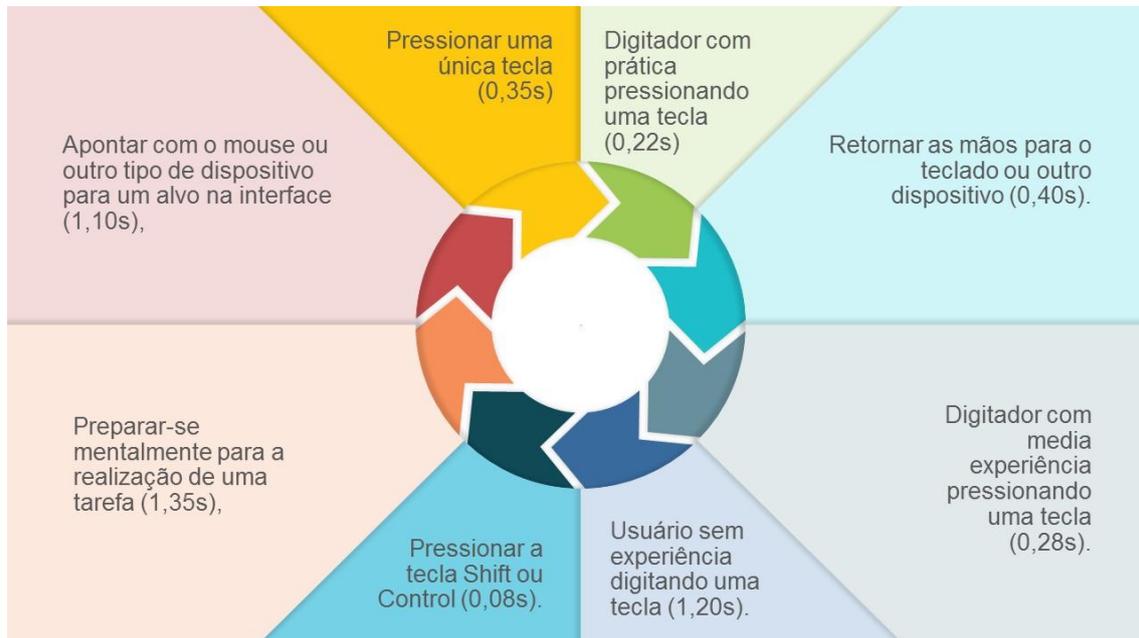


Figura 13 – Parâmetros para ações físicas comuns durante a interação entre usuários e sistemas (Card *et al.*, 1983)

Menos conhecido, porém não menos importante, o CMN GOMS obedece a uma hierarquia restrita de objetivos, nas quais os operadores são executados estritamente em uma ordem sequencial (Barbosa; Silva, 2010). O CPM GOMS utiliza os operadores cognitivos, perceptivos e motores para buscar um incidente crítico e o COM GOMS é aplicado a situações em que uma pequena diferença de tempo na obtenção da informação tem um enorme impacto na economia de escala (Byrne; Pew, 2009).

Neste sentido, o COM GOMS pode ser útil quando se planeja sistemas de informação mais complexos, nos quais a diferença de tempo na realização de tarefas por milhares de usuários pode ter consequências substanciais no negócio da organização (Gray *et al.*, 2006).

Em síntese, todos os modelos da família GOMS são ferramentas poderosas para medir a performance humana durante a interação com uma interface. Entretanto, Wood e Kieras (2002) salientam que como todo modelo eles são limitados em determinados pontos, provendo pouco nível de especificidade para estudar situações mais problemáticas que envolvem erros com usuários. Porém, esta afirmação não é compartilhada por Martines *et al.* (2014), em estudo sobre a influência da idade no uso de sistemas interativos. Para os autores, a família GOMS pode ser um modelo eficaz

para melhorar a ergonomia de interfaces interativas complexas, o que foi constatado em um experimento nos quais sujeitos realizaram tarefas de apontar, selecionar e arrastar para medir o efeito da idade na realização destas. Curiosamente, a idade influencia apenas atividades específicas que poderiam ser realizadas mais facilmente se sistemas automáticos de classificação, biometria e padrões de comportamento pudessem ser incorporados nestes sistemas (Martines *et al.*, 2014).

A limitação metodológica da família GOMS também não foi constatada por Chikhaoui e Pigot (2010) que avaliaram a performance de usuários com problemas cognitivos no uso de sistemas que acionam dispositivos em casas inteligentes. Com base em três abordagens distintas, GOMS, Teoria da Atividade e Lei de Fitts, Chikhaoui e Pigot (2010) demonstraram que o GOMS e a Teoria da Atividade possibilitam resultados mais conclusivos sobre a performance de usuários do que os modelos experimentais baseados na Lei de Fitts.

A abordagem que representa de melhor maneira a arquitetura cognitiva na realização de tarefas é o *Human Ware* (Andersson, 1999). O *Human Ware* não é uma arquitetura de informação tradicional para o desenho de interfaces interativas, pois envolve entender tudo que se comunica com o homem para auxiliar as pessoas a fazerem a coisa certa e a evitarem o errado. No *Human Ware*, a cognição é utilizada para desenvolver sistemas úteis e funcionais para o usuário e o fator humano é uma condição em todas as etapas de planejamento do sistema, pois assim ele deverá ter mais eficiência com menor custo.

O *Human Ware* parte do princípio que todas as cadeias de eventos que contribuem para o erro humano precisam ser analisadas, principalmente se ocorrerem tragédias relacionadas à operação de sistemas, dispositivos e interfaces complexas. Por isso, seus esforços como abordagem estão concentrados em adaptar o produto ao homem e não o homem ao produto. O produto, seja um sistema complexo ou uma simples interface, deve ser estruturado para que o homem tome decisões corretas a partir de sua memória de curta e longa duração, o que diminuiria erros em tarefas.

As dimensões sociais e culturais dos usuários também deverão ser incorporadas ao *Human Ware*, o que evitaria, segundo Andersson (1994), a sobreposição das ideias e soluções que o *designer* tem para um determinado problema das ideias e soluções que usuários possam ter para solucionar o mesmo

problema. Para que isso não ocorra, a IHC praticada a partir do *Human Ware* exige a participação de diversos profissionais com perfis bem definidos, conforme demonstra a figura 14:

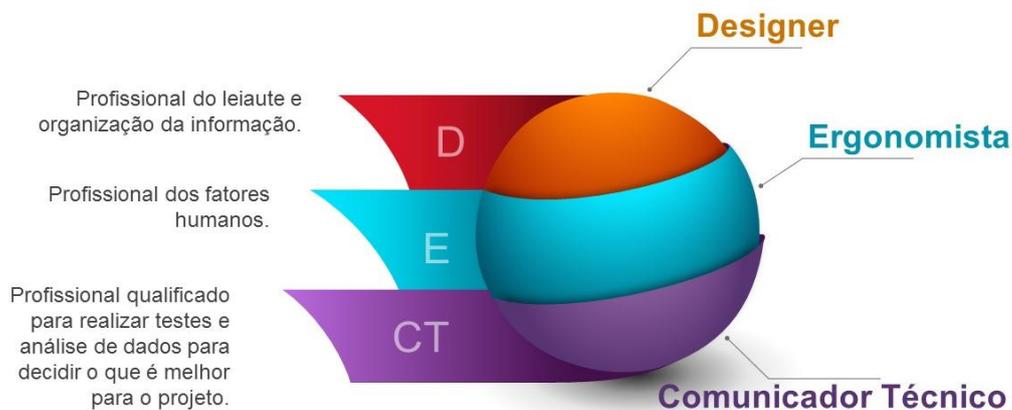


Figura 14 – Profissionais do Human Ware (Andersson, 1994)

O *Human Ware* também afirma que não é possível absorver todos os sinais que nos atingem quando processamos uma informação, pois há um filtro intrínseco de necessidades que é controlado pelo cérebro. “A memória emitiria assim filtros com sinais que selecionam o que é essencial em determinado momento” (ANDERSSON, 1999). Estes filtros estariam relacionados às nossas necessidades básicas como, por exemplo, fome e sono. Entretanto, o controle na realização de ações não vem diretamente das nossas necessidades básicas, mas sim do que está armazenado em nossa memória sobre como satisfazer as nossas necessidades.

Neste contexto, percebe-se a influência que a Engenharia Cognitiva teve no *Human Ware*. Concebida por Norman (1986), a Engenharia Cognitiva congrega conhecimentos da Psicologia Cognitiva e dos Fatores Humanos para entender os processos cognitivos humanos utilizados durante a interação com uma interface. Como abordagem de pesquisa, ela tem sido predominante na IHC e os estudos com a Engenharia Cognitiva são de longe os mais numerosos (Rogers *et al.*, 2013; Rogers, 2012; Barbosa e Silva, 2010).

Esta popularidade da Engenharia Cognitiva está concentrada na relação entre usuário-sistema, pois seu foco não é somente o *designer* ou o *design* do sistema. Ao

concentrar seus esforços nos processos psicológicos dos usuários e os fenômenos envolvidos durante a interação com o sistema, esta abordagem consegue lidar com sistemas e interfaces que necessitam de integração de muitas tecnologias, o que exige a compreensão das capacidades e limitações que o cérebro de um usuário possui.

Com o propósito de esclarecer os preceitos da Engenharia Cognitiva e, principalmente, entender como os usuários interagem com as interfaces dos sistemas, Norman (1991) propôs a Teoria da Ação.

Na Teoria da Ação, a interação entre usuários e sistemas é realizada num ciclo de ações que envolvem sete etapas e dois alvos a serem atingidos. Os alvos são definidos por Norman (1991) como golfos a serem atravessados. O golfo de execução “se refere à dificuldade de atuar sobre o ambiente e o grau de sucesso que o artefato apoia essas ações” (BARBOSA; SILVA, 2000). E o golfo de avaliação se refere à “dificuldade de avaliar o estado do ambiente e o grau de sucesso com que o artefato apoia a detecção e interpretação desse estado” (BARBOSA; SILVA, 2000). Assim, a Teoria da ação permite analisar como o usuário lida com um sistema projetado de acordo com o modelo mental do *designer*, com a visão do que seria melhor na realização de suas tarefas.

Uma crítica comum aos estudos de IHC é a ausência de um arcabouço teórico que justifique as inúmeras soluções tecnológicas desenvolvidas, o que consubstanciaria um distanciamento entre ciência e prática (Becker; Zuffo, 2010). Neste contexto, a IHC passou a ser questionada para interpretar o usuário e o computador não apenas como um conjunto de atributos (Bannon, 1991), mas como uma relação baseada em cenários reais e não em simulações que interpretam situações reais (Becker; Zuffo, 2010). Isto levou a busca de teorias que pudessem ser aplicadas para explicar estes cenários, identificando de maneira mais clara as reais necessidades dos usuários.

Neste sentido, a Teoria da Atividade (Leontiev, 1978; 1979) passou a ser utilizada para estudar o contexto de uso de interfaces e da execução de tarefas para proporcionar novas interpretações nas atividades envolvidas nos processos de *design*. Ela é uma “teoria social da consciência humana, construindo consciência como o produto de interação individual com pessoas e artefatos num contexto de prática das atividades cotidianas” (BECKER; ZUKKO, p. 98-99).

Desta forma, a Teoria da Atividade busca entender a relação entre consciência e atividade, tendo em vista que uma atividade não é realizada isoladamente. Para Leontiev (1978), a atividade é a unidade mais básica para explicar como usuário percebe a interface como objeto pessoal e por isso ela tenta entender as relações humanas que delimitam como as pessoas realizam atividades (Kaptelinin, 1996).

Com invariavelmente uma atividade não é realizada de forma isolada, Leontiev (1978) considera que todas as atividades possuem elos com qualquer tipo de objeto utilizado na interação. São estes elos que permitem que atividades possam ser analisadas isoladamente a partir dos seguintes princípios (Kaptelinin, 1978; Kaptelinin e Nardi, 2006):

- a) Orientação a um objeto: toda a atividade é realizada por um usuário em direção a um objeto. Portanto, ocorrem transformações de cada lado da ação;
- b) Mediação: a relação entre usuários e objetos é mediada por ferramentas reais como interfaces ou por ferramentas presentes apenas no modelo mental do usuário;
- c) Estrutura hierárquica da atividade: estabelece que a relação entre seres-humanos e objetos se dá de forma hierárquica.

Esta relação vai de um nível mais alto, associado à intencionalidade e motivações pessoais (nível de atividade), passando pelas ações e sub-ações observáveis orientadas a um determinado objetivo consciente, chegando, por fim, as operações realizadas inconscientemente pelos sujeitos como respostas a certas condições do ambiente (nível de operação) (Neto *et al.*, 2007).

- d) Desenvolvimento: a análise de qualquer tipo de fenômeno envolvendo usuários deverá levar em consideração o contexto histórico de utilização de um artefato.
- e) Internalização – externalização: internalização “significa apropriação por parte do sujeito, das informações do contexto social em que a pessoa está inserida” (NETO *et al.*, 2007). Já a externalização é o “processo inverso, verificada através de como as ações humanas transformam o ambiente ao seu redor” (NETO *et al.*, 2007).

Com base nestes princípios, alguns *frameworks* foram desenvolvidos para operacionalizar a Teoria da Atividade na IHC. Os mais conhecidos são o Diagrama de Engestrom (1987) e o *Framework Activity Checklist* de Kaptelini *et al.* (1999).

O diagrama de Engestrom (1987) oferece um modelo de representação da atividade humana que incorpora aos princípios básicos de Leontiev (1978) conceitos de comunidade, regras sociais e divisão de trabalho para tratar aspectos da coletividade. No modelo, ações individuais são realizadas dentro de um sistema coletivo, ou seja, a atividade é um conjunto de relações sistêmicas entre o grupo de indivíduos e seu ambiente.

O *Framework Activity Checklist* de Kaptelini *et al.* (1999) é dividido em quatro sessões, conforme demonstrado na figura 15:



Figura 15 – Sessões do *framework activity checklist* (Kaptelini *et al.*, 1999)

Barbosa e Silva (2010) observam que a Teoria da atividade tem se concentrado em diversos tipos de estudo como, por exemplo: a análise e o *design* de uma prática de trabalho específica, considerando as qualificações e o ambiente de trabalho; a análise e *design* com foco no uso real e na complexidade da atividade multiusuário; na noção essencial do artefato como mediador da atividade humana; no desenvolvimento da experiência do usuário e do uso em geral e na participação ativa do usuário no *design*, com foco no uso como parte do *design*.

Neste último contexto, Leffa (2005) investigou a capacitação de professores de línguas no uso do computador como ferramenta para a produção de materiais de ensino. No estudo, setenta e três professores, de diferentes estados do Brasil foram acompanhados em quatro cursos de graduação, sendo três presenciais e um a distância. A interação dos professores com o computador, tutores e colegas foi registrada através de notas de campo, relatórios pelos professores e alunos e entrevistas. Os resultados demonstraram que os professores mais bem-sucedidos em cada um dos cursos foram aqueles que conseguiram ter uma visão clara do objetivo

e um melhor conhecimento da ferramenta utilizada, ao buscarem a ajuda de colegas e tutores para resolver os problemas encontrados.

Becker e Zuffo (2010) utilizaram a Teoria da Atividade como *framework* para análise das mudanças comportamentais da audiência com a introdução da TV digital interativa. Foi constatado que a Teoria da Atividade se mostra confiável para explicar as mudanças pelas quais a TV está passando. E a análise das atividades no contexto em que elas ocorrem “permite inferir comportamentos, ações e motivações que impactam na forma como a TV digital é assistida” (BECKER; ZUFFO, 2010, p.106). Becker e Zuffo (2010) também salientam que a Teoria da atividade pode complementar ou mesmo substituir “as teorias tradicionais da comunicação e da IHC no tocante a interpretação de como o ser humano utiliza a tecnologia e se relaciona com o conteúdo audiovisual” (BECKER; ZUFFO, 2010, p. 107).

Morais *et al.* (2014) buscaram compreender as práticas de desenvolvimento de games educacionais à luz da teoria da atividade. O estudo foi realizado com atividades mediadas com alunos de ensino médio durante o processo de desenvolvimento de *games*. Moraes *et al.* (2014) comprovaram a eficácia da teoria da atividade neste contexto, uma vez que ela possui diversas possibilidades de aplicação, “fornecendo uma perspectiva sócio-histórica que orienta tanto a organização das ações com tecnologias de informação, quanto a análise de tais ações para compreender o processo como um todo” (MORAIS *et al.*, 2014).

Campello (2009) propõe que a Teoria da Atividade e o construto de prática de Lavre e Wenger (1991) sejam utilizados para embasar estudos de usabilidade na aprendizagem mediada por computador. Na pesquisa, dois estudos pilotos e um experimento final foram realizados com alunos do curso de *Design* da Universidade Federal do Pernambuco que cursavam a disciplina on-line Diagramação, no sistema *Virtus Class*. Campello (2009) concluiu que a miscigenação das duas teorias em avaliações de usabilidade proporciona condições para realizar avaliações de usabilidade de forma diferente das tradicionais abordagens.

Com perspectiva similar, porém para entender a viabilidade da realização de estudos de IHC com abordagens teóricas, Neto *et al.* (2007) apresentaram reformulações de conceitos da Teoria da Atividade, aliando-a à Teoria Fundamentada *Grounded Theory* (Strauss; Corbin, 1998) para entender o papel das tecnologias nas práticas sociais e nas atividades de *design* de *software*. A principal conclusão do

estudo foi afirmar que tanto as abordagens etnometodológicas quanto a teoria da atividade são excelentes alternativas para estudos de IHC por que modelos baseados em cognição “são demasiado formais e dão pouca atenção a uma descrição rica das práticas dos indivíduos” (Neto *et al.*, 2007).

Ao contrário dos modelos cognitivos, a Etnometodologia permite agregar uma boa dose de criatividade na realização de análises sociais sobre um determinado problema. De notas de campo a entrevistas e observações diárias, ela fornece uma base teórica para a geração de relatórios com dados obtidos durante a interação de usuários e interfaces e somente após esta fase é que o desenvolvedor poderá compreender o contexto de utilização e a partir daí projetar o sistema (Sommerville, 2007; Hannington; Martin, 2012).

A Etnometodologia tem como característica uma extensa análise de dados para estudarem fenômenos como eles realmente ocorrem (Stanton, 2005). Entretanto, ela não exige necessariamente um rígido protocolo de pesquisa que adote, por exemplo, um *framework* específico. Conforme observa Andersson (1994), a Etnometodologia tenta solucionar problemas a partir da criatividade que o homem utiliza durante suas tarefas diárias. E por esta razão, com frequência resultados deste tipo de estudo se tornam um relato detalhado de práticas sociais realizadas pelas pessoas (Andersson, 1994).

Para garantir confiabilidade em um estudo com Etnometodologia, Ball e Omerod (2000) sugerem dez práticas que um pesquisador deverá seguir para realizar um estudo etnometodológico eficaz.

Ele deverá se basear em situações reais, usar dados coletados de várias fontes, preservar a autonomia do observado, estar sempre aberto a novas questões sobre o fenômeno, anotar seus sentimentos pessoais, ter empatia sobre o ponto de vista do observado, ter consciência de suas próprias posições e influências culturais, realizar uma observação intensa e por longo período, ser independente quanto a algum objetivo pré-definido ou teoria e relacionar sempre o fenômeno com suas contingências históricas (CORREIA, 2008, p. 22-23).

Coube a Suchman (1987) a introdução na IHC da visão etnográfica que o significado e o valor da ação humana são situados, possuindo uma relação com tudo que ocorre nas dimensões materiais e sociais do uso de interfaces. Suchman (1987)

tornou esta visão muito corriqueira no desenvolvimento de sistemas interativos. “Ao fazer isso, ela deslocou o foco do usuário individual para o contexto social do uso do computador” (BARBOSA; SILVA, 2010), caracterizando-o em termos de objetivos, planos e intenções.

A Etnometodologia de Suchman (1987) partiu do princípio que para compreender o modelo mental das pessoas, a observação deverá ser feita a partir de um plano pré-definido. Isto facilitaria, por exemplo, a análise de desempenho de usuários, ao incluir outros fatores humanos que não sejam somente os cognitivos. Para Suchman (1987), o plano é uma sequência de ações para se alcançar um determinado objetivo, por isso a forma como realizamos atividades deverá ter um peso considerável na resolução de problemas no desenvolvimento de sistemas computacionais.

Suchman (1987) também sugere que para ser considerado interativo um artefato deverá simular comportamentos intencionais na realização de tarefas. Para isto, deverá ter propriedades reativas e linguísticas que possibilitem o diálogo do usuário com a interface. Desta maneira, representar a interação humano-computador requer as mesmas características da interação entre indivíduos, pois na IHC são utilizados recursos linguísticos similares.

Como muitos sistemas computacionais emulam entradas e saídas de modelos previamente concebidos, é muito comum a ocorrência de assimetrias que limitam consideravelmente a interação humano-computador. Suchman (1987) afirma que estas assimetrias representam desafios para o *designer* de sistemas interativos, pois ele deverá:

- a) Tentar reduzir esta assimetria, equalizando o sistema interativo para que o usuário o utilize em situações concretas como tomadas de decisão;
- b) Tornar claro ao usuário os limites e restrições dos recursos de interação do sistema.
- c) Encontrar formas de compensar as deficiências do sistema com alternativas viáveis em termos computacionais.
- d) Tentar representar a partir de um *design* competente, uma série de comportamentos que ocorrem durante a realização de uma tarefa.

Estudos etnometodológicos também introduziram na Engenharia de Requisitos conceitos de engenharia social para investigar os efeitos negativos do uso de sistemas mal planejados em ambientes organizacionais. Neste contexto, o *design* centrado no usuário passou a exercer um papel importante em metodologias consagradas de desenvolvimento como o Rational Unified Process (RUP), o Unified Modelling Language (UML) e o Business Process Modelling Notation (BPMN) (Grau, 2005; Correia, 2008).

Todas estas abordagens até agora revisadas tem em comum a funcionalidade na criação de aplicações concebidas a partir do modelo mental do *designer*. Entretanto, coube a Engenharia Semiótica congrega cognição e semiótica para expandir a relação usuário-sistema ao considerar o processo de *design* como um todo.

Como abordagem teórica, a Engenharia Semiótica é baseada na comunicação. Sua premissa se baseia em entender a IHC no contexto de comunicação que usuários realizam com sistemas. Por isso, seus processos investigativos são realizados em dois níveis que envolvem, obrigatoriamente, *designers*, usuários, a comunicação direta usuário-sistema e a meta comunicação, realizada do *designer* para o usuário e mediada pelas interfaces dos sistemas (Souza, 1993).

Na Engenharia semiótica, a comunicação é caracterizada pela mensagem que o *designer* envia através da interface, de forma unidirecional, para os usuários. Esta mensagem é transmitida pela interface toda vez que ocorre a interação do usuário com o sistema e por este motivo a Engenharia Semiótica tem proporcionado boas fundamentações teóricas para os estudos de usabilidade, que precisam adquirir o conhecimento sobre como um usuário se comunica melhor com um sistema.

Isto tem ocorrido por que a Engenharia Semiótica vê o desenvolvimento de interfaces como um processo que ocorre em quatro etapas cíclicas: análise, *design*, prototipação e avaliação, demonstradas na figura 16. “Estas três últimas ocorrem num processo cíclico no qual o *design* da interface pode ser corrigido ou evoluir para novas etapas a partir da avaliação da interface” (SOUZA *et al.*, 1997).



Figura 16 – Etapas cíclicas da Engenharia Semiótica (Souza et al., 1997)

A concepção de abordagens, modelos e *frameworks* é o tipo mais regular de estudo realizado com embasamento na Engenharia Cognitiva, pois eles facilitam o trabalho do *designer*, permitindo que ele utilize diferentes recursos de interação que são interpretados sob o mesmo arcabouço teórico.

Neste contexto, Martins e Souza (1998) desenvolveram uma abordagem semiótica para utilização de recursos visuais em sistemas de modelagem geométrica. Nestes tipos de sistemas, a engenharia semiótica foi vista como uma facilitadora do trabalho de especificação de interfaces visuais mais robustas e com mais potencial de comunicação, o que também é adequado para o desenvolvimento de interfaces multimodais.

Por outro lado, Baranauskas *et al.* (1998) desenvolveram um *framework* para a avaliação de interfaces que combinou a teoria da ação à engenharia semiótica para analisar foco, tipo e interpretabilidade dos signos. A abordagem foi testada em ferramentas de correio eletrônico e os resultados constataram que *designers* precisam potencializar a correspondência entre sinal e seu referente, considerando os relacionamentos entre o conjunto de características do sinal e o conjunto de características referente ao signo.

Prates e Souza (1999) também consideraram estas características ao proporem um modelo de arquitetura para o desenvolvimento de ferramentas e ambientes que apoiem o *designer* no desenvolvimento de interfaces multiusuário. O modelo desenvolvido se mostrou eficaz para o *designer* projetar indicadores de qualidade com

base em modelos conceituais de grupos que deverão considerar inconsistências no uso de tecnologia e suas reais explicações.

Leite (2010) propôs um *framework* de engenharia semiótica para estudar a prática do *design* com um processo comunicativo, o que foi realizado com técnicas de *brainstorm*, esboço de telas e prototipagem. Leite (2010) concluiu que o mais difícil durante a concepção de um sistema é fazer o profissional de computação entender que existe um processo comunicativo através da interface e que ele ocorre entre os seres humanos. Este processo é preterido pelo profissional de computação que prefere usar uma linguagem que será interpretada de forma determinística pelo computador.

Independente de qual abordagem, método ou técnica que o pesquisador venha a utilizar, ele deverá ter em mente que elas exigem a adoção de procedimentos específicos para transformar em realidade os objetivos estabelecidos em um estudo de IHC. Estes procedimentos são discutidos no capítulo a seguir da revisão de literatura desta tese.

2.3.3 Procedimentos para adoção de abordagens, métodos e técnicas de IHC

A literatura indicou que os procedimentos mais usuais para a adoção de abordagens, métodos e técnicas de IHC no desenvolvimento de sistemas de informação são as avaliações e os experimentos; a criação e a utilização de laboratórios para a captura e a coleta de dados; a descrição de requisitos e a definição dos tipos de menus e interfaces para interação (Stanton *et al.*, 2005; Hanington; Martin, 2012; Purchase, 2012; Rogers, 2012; Rogers *et al.*, 2013; Kumar, 2013).

As avaliações exigem do pesquisador a compreensão da importância dos fenômenos a serem avaliados e estão relacionadas, inicialmente, ao processo de se estabelecer o mérito e a qualidade, a partir da formulação de objetivos claros. Por isso, há necessidade de se conhecer os aspectos que serão avaliados, como eles serão avaliados e o local onde as avaliações serão realizadas.

No desenvolvimento de sistemas de informação, avaliações se tornaram essenciais por que sistemas com bom *design* e usabilidade tendem a ter ciclos de vida prolongados. Além disso, as avaliações permitem aos *designers* e aos desenvolvedores se concentrarem no estudo de problemas reais com diferentes

usuários. Desta forma, percepções superficiais sobre o sistema que está sendo planejado não são levadas em consideração para que ele entre efetivamente em utilização.

Kumar (2013), a partir de uma perspectiva mais filosófica, entende as avaliações como uma forma de repensar um problema, entender como ele ocorre e como as coisas poderiam ser empregadas de forma diferente para resolvê-lo. Assim, a atividade de avaliar envolveria sempre desafiar as convenções tradicionais para entender como as coisas são e como elas poderão ficar.

Na literatura, são muitas as classificações para os tipos de avaliação. Isto por que avaliações podem ser aplicadas em diferentes contextos e para diferentes necessidades. Mankiewicks e Patrick (2015) observam que estas classificações não são rigorosas e servem somente para orientar o planejamento de avaliações.

As classificações com mais aceitação no desenvolvimento de sistemas de informação foram propostas por Scriven (1967), Pressmann (2006), O'bryen e Marakas (2013) e Rogers *et al.* (2013).

A classificação de Scriven (1967) considera as avaliações como sendo somativas ou formativas. A importância desta classificação reside na simplificada e objetiva definição dos tipos de avaliação, conforme demonstrada na figura 17:



Figura 17 – Classificação dos tipos de avaliação (Scriven, 1967)

A avaliação também é um procedimento para o alcance da qualidade que obrigatoriamente deverá incorporar características do ambiente em que o sistema irá atuar. Para Pressmann (2006), a incorporação destas características do ambiente poderá ser um processo simplificado para verificar se requisitos foram contemplados satisfatoriamente, como também poderá ser uma atividade relacionada a processos complexos que envolvem navegabilidade, desempenho e segurança. Desta forma, uma avaliação seria considerada interna quando se destina a avaliar o ambiente em que o sistema atua, a avaliar a influência que os sistemas exercem no alcance de metas e objetivos estabelecidos para a organização e externa quando se destina a comparar o sistema a ser elaborado ou reformulado com sistemas considerados similares.

Para O'Bryen e Marakas (2013), as avaliações devem ser consideradas estudos de viabilidade, uma vez que permitem investigar uma série de questões no desenvolvimento que podem representar uma diminuição considerável de gastos, tendo em vista que o desenvolvimento requer investimentos financeiros. Neste contexto, os estudos de viabilidade incluiriam avaliações para a viabilidade operacional, para a viabilidade econômica, para a viabilidade técnica, para a viabilidade de fatores humanos, para a viabilidade política e para a viabilidade legal do desenvolvimento de sistemas.

A avaliação de viabilidade operacional investiga o grau de adequação do sistema com o ambiente, objetivos e negócios da organização. Este tipo de avaliação também determina se vale a pena resolver um problema e propor uma solução para ele e verifica se há influência positiva ou negativa da cultura organizacional no desenvolvimento.

A avaliação de viabilidade econômica está relacionada ao entendimento do custo-benefício do desenvolvimento de um sistema. Aqueles que podem ser quantificados durante a avaliação são denominados tangíveis e aqueles que não podem ser quantificados são denominados intangíveis. Quando os custos tangíveis são quantificados com certa margem de segurança, há mais possibilidade de compreensão dos custos intangíveis e as relações entre eles.

A avaliação da viabilidade técnica é o tipo de avaliação que deverá ser realizada quando há necessidade de se compreender todos os recursos técnicos disponíveis em uma organização para que eles sejam aplicados ao desenvolvimento ou reformulação de sistemas de informação. Neste tipo de avaliação, *hardware* e *software*

são analisados para saber até que ponto o sistema a ser proposto ou reformulado poderá se expandir. Para O'Bryen e Marakas (2013), a avaliação de viabilidade técnica é um pré-requisito da avaliação de viabilidade de fatores humanos, que deverá se concentrar em componentes do sistema que garantam a usabilidade para os usuários finais. É a usabilidade que permitirá entender o grau de aceitação ou resistência dos usuários finais em relação ao sistema proposto, as modificações que provocarão no ambiente do trabalho e quais os recursos humanos disponíveis para o desenvolvimento e posterior administração do sistema.

O'Bryen e Marakas (2013) também observam que um tipo de categoria de avaliação frequentemente preterida no desenvolvimento de sistemas de informação é a avaliação da viabilidade política e legal de um novo projeto, que inclui uma avaliação completa de aspectos jurídicos da construção e implementação de sistemas. Tais questões jurídicas “incluem direitos autorais ou infração de patentes, violação de leis antitrustes existentes, restrições de comércio exterior ou qualquer obrigação contratual existente na organização” (O'BRYEN; MARAKAS, 2013, p. 411). Por outro lado, o aspecto político da avaliação “concentra-se em compreender quem são os interessados-chave dentro da organização e o grau no qual o sistema proposto impacta positiva ou negativamente a distribuição de poder” (O'BRYEN; MARAKAS, 2013, p. 411). Na visão dos autores, esta distribuição “pode ter repercussões políticas importantes e causar perturbação ou fracasso no sentido oposto ao esforço de desenvolvimento” (O'BRYEN; MARAKAS, 2013, p. 411).

Ainda em relação à questão ética, muitas instituições têm requerido aprovação para a realização de avaliações ou experimentos, mesmo levando em conta que avaliações são consideradas de baixo risco, quando comparadas aos experimentos, por que possuem processos e períodos de realização mais rápidos (Purchase, 2012).

Neste sentido, a classificação de Rogers *et al.* (2013) parte do princípio que avaliações são atividades que estudam as ações que os usuários realizam no meio ambiente em que o sistema está inserido. Quando as avaliações são realizadas em ambientes controlados envolvendo usuários, como por exemplo, em laboratórios, as atividades dos usuários são utilizadas para testar hipóteses e observar determinados comportamentos. Quando as avaliações são realizadas nos ambientes naturais no quais os usuários realizam suas ações, pode-se investigar como o sistema será utilizado nas atividades diárias. E quando as avaliações se concentram apenas no

ambiente, não envolvendo usuários, há possibilidade de se identificar, os problemas de usabilidade nos sistemas.

A classificação de Rogers *et al.* (2013) sobre os tipos de avaliação é considerada uma visão típica de IHC: aquela que considera a experiência dos usuários com sistemas como um objeto de estudo. Assim, as avaliações seriam tradicionalmente realizadas em qualquer etapa do ciclo de *design* para verificar se sistemas atendem a critérios de usabilidade.

Uma crítica muito comum sobre as avaliações de IHC diz respeito ao excesso de considerações subjetivas que elas podem gerar (Zhai, 2003). Para balancear estas considerações, Purchase (2012) sugere que durante o planejamento da avaliação sejam estudadas as diferenças entre avaliações e experimentos para permitir a aplicação adequada de pelo menos um deles no desenvolvimento de sistemas de informação.

Na visão de Purchase (2012), os experimentos “são testes objetivos que demonstram como uma ideia resulta em melhor desempenho que outra” (PURCHASE, 2012). E avaliações “são testes que objetivam demonstrar como uma ideia funciona na prática e no contexto de uso” (PURCHASE, 2012). Nesta perspectiva, tanto experimentos quanto avaliações podem ser consideradas somativas ou formativas. Entretanto, as avaliações se concentrariam mais na verificação de usabilidade de um sistema, o que não significa dizer que avaliações produziram apenas *feedback* e sugestões de melhorias para sistemas, pois elas também podem ser aplicadas para melhorar a usabilidade de sistemas que ainda estão em fase de desenvolvimento.

Outra crítica comum sobre as avaliações de IHC diz respeito a sua informalidade, que produziria muitos resultados qualitativos em detrimento de quantitativos, ao passo que experimentos, ao serem conduzidos com objetos mais formais, produziram resultados mais quantitativos do que qualitativos.

Para Purchase (2012), estas distinções podem gerar controvérsias, sendo melhor entender os experimentos “como procedimentos comparativos com foco na produção de dados para provar o valor de uma ideia de IHC” (PURCHASE, 2012) e as avaliações como um “procedimento que não visa comparação, mas que tem foco na produção de *feedback* para melhorar um sistema ou confirmar seus problemas” (PURCHASE, 2012).

Na literatura, também há certa tendência em considerar os protocolos de pesquisa com experimentos mais complexos e arriscados do que os protocolos de pesquisa de avaliação, que não dependem da definição de alternativas condicionais. Esta parece ser a razão para a grande utilização das avaliações em estudos de IHC sobre sistemas de informação.

Purchase (2012) também observa que a forma como dados são coletados não são boas opções para decidir se uma avaliação é mais eficaz do que um experimento ou vice-versa, uma vez que ambos poderiam se beneficiar de farta coleta de dados. “O que seria eficaz então seria compreender que a análise de dados de avaliações não é rigorosa e como produto gera um relatório significativo de melhorias” (PURCHASE, 2012).

Contudo, o fato de não ser rigorosa não significa que dados quantitativos sejam preteridos em avaliações por dados qualitativos. Significa apenas que avaliações não “estão sujeitas a rigorosa comprovação estatística, ao contrário dos experimentos” (PURCHASE, 2012).

Mesmo não estando sujeitas a rigorosa comprovação estatística, as avaliações tendem a gerar uma grande quantidade de documentos e analisar as contribuições contidas neles obrigam avaliadores a desenvolverem um meticuloso plano de avaliação, que deverá levar em consideração o tamanho do sistema e o número de pessoas envolvidas no projeto e na sua administração.

Na perspectiva do desenvolvimento de sistemas de informação, os planos de avaliação podem ser definidos como testes realizados com usuários para verificar a usabilidade de sistemas. Estes planos são cruciais para diminuir a complexidade e o risco na adoção de avaliações e estão condicionados ao estabelecimento de um problema que exija dados empíricos para ser respondido (Rogers, 2012). No ciclo interativo de desenvolvimento, os dados empíricos são obtidos com a escolha de abordagens corretas para a coleta de dados.

Bryman (1989) e Bryman e Burgess (1994) consideram um erro afirmar que a coleta de dados qualitativa não tem a mesma qualificação que a coleta de dados quantitativa e por isso esclarecem que pesquisadores qualitativos também quantificam variáveis ao interpretarem as perspectivas do indivíduo e suas ações no ambiente onde a problemática estudada acontece. Desta maneira, as avaliações realizadas com

cunho qualitativo podem se beneficiar da coleta de dados quantitativa assim como estudos com cunho quantitativo podem se beneficiar da coleta de dados qualitativa.

Creswell (1994), Creswell e Clark (2006) e Creswell (2013) observam que existem vantagens na adoção de ambos os vieses como compensar as desvantagens de ambas as abordagens e obter respostas mais abrangentes para problemas a partir de dados que não servem somente para associação. O risco, ao se adotarem ambos, é o avaliador se perder em uma profusão de dados, desvirtuando-se do estudo real do seu problema (Creswell, 1994; Creswell; Clark, 2006; Creswell, 2013).

Para que isto não ocorra, tanto a coleta de dados quantitativa quanto a coleta de dados qualitativa deverão começar com as observações dos dados das primeiras reações dos usuários. Isto poderá envolver a identificação de padrões ou o cálculo simples de valores numéricos, tais como taxas, médias e porcentagens. Rogers (2012) adverte que somente após esta etapa inicial, o pesquisador poderá prosseguir com um trabalho mais detalhado de investigação, o que exige o planejamento e a configuração de laboratórios - uma atividade muito comum no desenvolvimento de sistemas de informação.

São os laboratórios que concretizam os procedimentos metodológicos desenvolvidos com a finalidade de investigar um determinado problema. Entretanto, Koskinen *et al.* (2012) observam que alguns fenômenos não podem ser simulados em laboratórios, pois laboratórios não congregam todas as variáveis disponíveis em um ambiente. Por outro lado, observar “um fenômeno em um laboratório dá aos pesquisadores a oportunidade de se concentrar em uma coisa de cada vez” (KOSKINEN *et al.*, 2012), permitindo aos pesquisadores buscarem soluções e hipóteses alternativas para o problema em estudo.

Os procedimentos mais comuns realizados em laboratórios no desenvolvimento de sistemas de informação estão relacionados a gravação de áudio e vídeo para a coleta de dados, a utilização de sistemas de monitoramento e sistemas estatísticos para a coleta e análise de dados, a realização de avaliações ou experimentos com usuários, a descrição de requisitos de sistemas e a prototipação de alta fidelidade para definição dos tipos de interfaces, menus, ícones e outros objetos de interação (Stanton *et al.*, 2005; Hanington; Martin, 2012; Purchase, 2012; Rogers, 2012; Rogers, 2013 *et al.*; Kumar, 2013).

A gravação de áudio e vídeo para a coleta de dados praticamente extinguiu atividades como tomar notas em avaliações ou experimentos. Ao incorporar facilidades da Internet, como o compartilhamento de informações, ela possibilitou aos laboratórios se tornarem móveis, mais interativos e capazes de analisarem fenômenos que ocorrem em qualquer lugar do mundo.

Avaliações de acessibilidade que precisam observar requisitos de sistemas no ambiente em que eles são utilizados e avaliações sobre o comportamento *on-line* no uso de redes sociais foram os tipos de estudos que mais se beneficiaram de laboratórios móveis, pois eles permitiram que um grande número de usuários participasse das avaliações de forma mais rápida e prática.

Porém, os procedimentos a serem adotados nas gravações de áudio e vídeo para a coleta de dados dependerão consideravelmente do contexto no qual a pesquisa será realizada. Portanto, deve-se ter em mente que a escolha do tipo de gravação a ser realizada (áudio e vídeo ou somente áudio ou vídeo) influenciará o nível de detalhe do dado a ser coletado e o quão intrusiva esta coleta poderá ser. Neste contexto Rogers (2012); Purchase (2012) e Koskinen *et al.* (2012) afirmam que na maioria das configurações de laboratórios, a gravação de áudio poderá ser suficiente, mas em outros casos o registro de vídeo, com sistemas de monitoramento, poderá registrar situações mais complexas do problema que está sendo investigado.

Os sistemas de monitoramento quando instalados em laboratórios para o desenvolvimento de sistemas de informação capturam toda a interação do usuário “com a vantagem de não possibilitar o constrangimento do usuário, que apesar de não se sentir observado, deverá ser informado que está sendo monitorado” (NASCIMENTO; AMARAL, 2010, p. 68). Entretanto, em pesquisas quantitativas que não objetivam estudar comportamentos de usuários, estas ferramentas podem ser utilizadas sem o consentimento de usuários, transformando-se em verdadeiros espiões.

Pela enorme quantidade de dados que geram, os sistemas de monitoramento apresentam dificuldades para determinar que tipos de informações coletadas sejam úteis e como estas informações deverão ser analisadas. O exemplo mais comum de sistema de monitoramento é a análise de *log* que “contém informações quantitativas sobre o acesso aos sites, como números IP dos visitantes, datas e horários de visitas, páginas visitadas, cookies etc” (AGNER, 2009, p. 61).

Estes arquivos são padronizados com base em convenções internacionais como o *World Wide Web Consortium* (W3c) e oferecidos por todos os tipos de provedores de conteúdo e hospedagem de *sites*. Embora o monitoramento por análise de *log* seja usual, o emprego deste tipo de sistema “tende a mostrar gráficos estatísticos apenas de parte dos dados disponíveis, de modo que obscurecem a compreensão dos padrões gerais de utilização” (AGNER, 2009, p. 61).

Portanto, sistemas que auxiliam a realização de estatísticas devem fazer parte da configuração básica de laboratórios, o que facilitaria a análise de todos os dados coletados por áudio, vídeo e monitoramento, sejam estes quantitativos ou qualitativos. Como este tipo de sistema evolui regularmente, não caberia nesta revisão de literatura a descrição detalhada de todos os sistemas deste tipo disponíveis no mercado. Contudo, pode-se dizer que aqueles que permitem a categorização de dados como o Nivio, o SPSS (*Statistical Program for Social Sciences*) e o *Click-View* tem sido os mais utilizados no desenvolvimento de sistemas de informação. Estes sistemas também são importantes para garantir a confiabilidade dos dados obtidos, pois diminuem consideravelmente críticas sobre a descontextualização do ambiente real que os estudos realizados em laboratório com usuários possam sofrer.

Nielsen (1994) foi quem encontrou a melhor forma de diminuir as críticas sobre a descontextualização de ambientes reais em avaliações realizadas com usuários em laboratórios. O que é conhecido no meio dos *designers*, desenvolvedores e pesquisadores de IHC como “a verdade de Nielsen” sugere que somente cinco usuários são necessários para revelar a maioria dos problemas de usabilidade de um sistema. Nielsen (1994) também prevê que avaliações realizadas em estágios finais de desenvolvimento precisam de mais usuários para revelarem menos problemas.

Anderson (1994) sugere que em avaliações realizadas com usuários a melhor coisa a fazer é ter uma câmera direcionada para o(s) sujeito(s)-participante(s) da avaliação para capturar dados que revelem insights interessantes. Por isso, os laboratórios deverão permitir a captura de todos os dados sobre pontos de vistas ou tendências, uma vez que “é a sumarização dos dados que interessará no desenvolvimento de um sistema” (KUMAR, 2013).

Laboratórios também são eficientes para evitar que modificações no sistema sejam realizadas de forma ditatorial por *designers* e desenvolvedores. Neste sentido, eles são importantes para uma das principais etapas do ciclo de desenvolvimento de

um sistema: a descrição de requisitos que traduzem as funcionalidades de *hardware* e *software* necessárias.

A descrição de requisitos também é muito importante para a gestão de conformidade, servindo “para que a relação entre usuário e tecnologia se processe da melhor forma” (PAULA FILHO, 2009). Além disso, ela é uma atividade que “privilegia os critérios de qualidade, o *design* e a lógica que rege o comportamento da interface” (BARBOSA; SILVA, 2010), constituindo-se de uma atividade de consolidação de opiniões e ideias de como os problemas poderão ser resolvidos em forma de requisitos técnicos de sistemas de informação.

Para Mayhew (1999), a descrição de requisitos é uma atividade muito relacionada à usabilidade, pois é a partir do perfil dos usuários que possibilidades e limitações de um sistema são identificadas. Entretanto, esta relação com a usabilidade deverá estar bem demonstrada no levantamento de informações para a descrição de requisitos. Segundo Cooper (1999) quando estas informações são coletadas de forma estruturada, não há risco de se definirem requisitos conflitantes.

Como o processo de descrição de requisitos é muito metódico, o fluxo dos tipos de requisitos que podem ser gerados no desenvolvimento de sistemas de informação é demonstrado mais realisticamente de forma visual mais do que em forma textual. A figura 18 sintetiza as principais características e os tipos de requisitos mais conhecidos na literatura, de acordo com Paula Filho (2009).

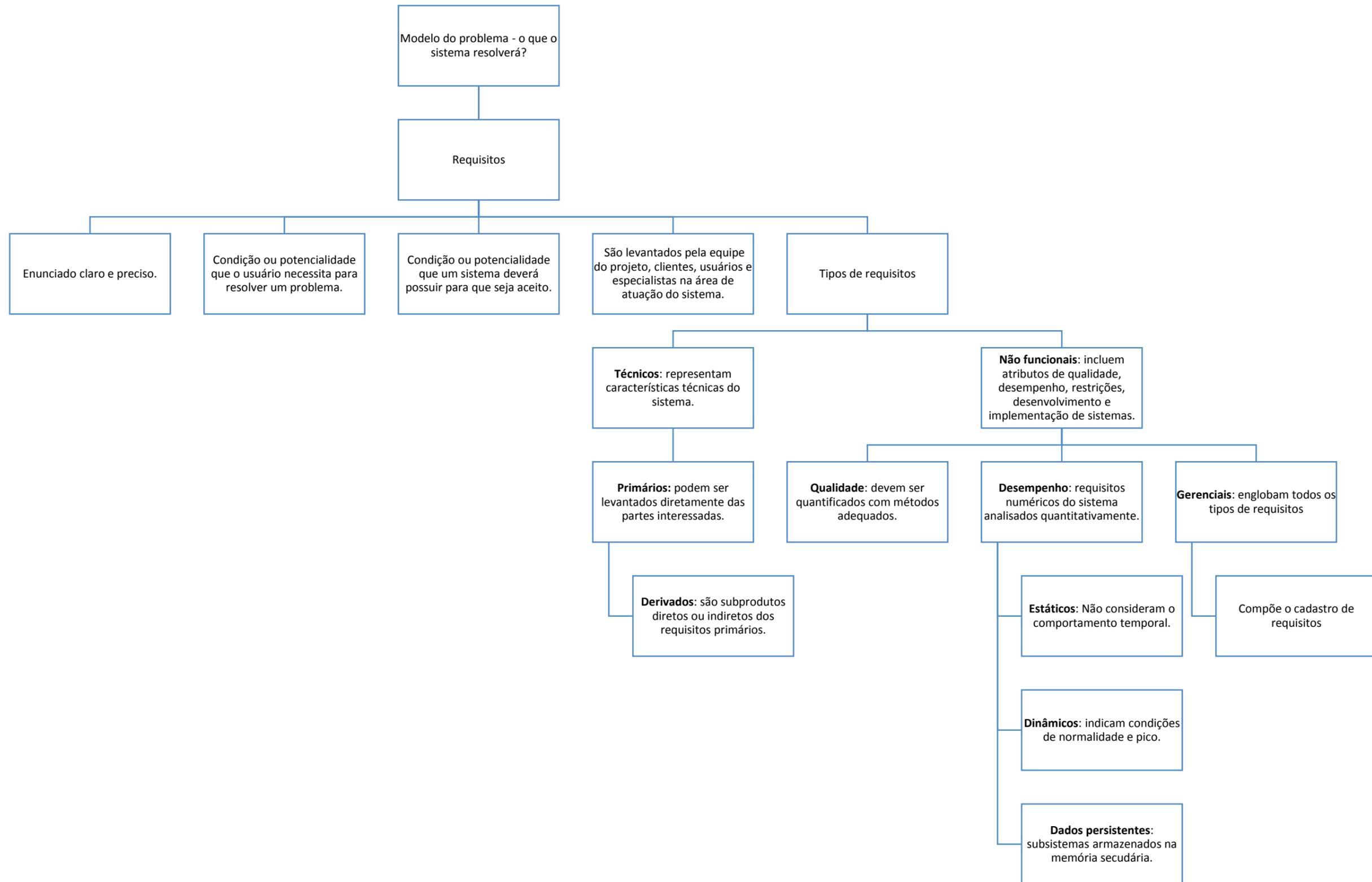


Figura 18 – Tipos e características dos requisitos (Paula Filho, 2009)

A descrição de requisitos obrigatoriamente deverá gerar um cadastro de requisitos que representará de forma estruturada os requisitos e os conjuntos de tecnologias disponíveis para aplicá-los no desenvolvimento de sistemas de informação. Este cadastro, conforme observa Paula Filho (2009) é o que guiará a fase de prototipação, na qual as atividades mais dependentes da descrição de requisitos são a definição dos tipos de interfaces, menus, ícones e outros objetos de interação que comporão o sistema de informação.

Tanto a definição dos tipos de interface quanto à definição dos tipos de menus são importantes fases da prototipação por que estão associadas à categorização da informação. São elas que definem como o conjunto de informações deverá ser distribuído e ofertado.

Não é raro na literatura encontrarmos exemplos de estudos com descrição de requisitos sem a devida observação do comportamento dos tipos de interfaces e menus frente às necessidades de informação dos usuários. Isto se deve ao fato que pouca atenção tem sido dada às classificações dos tipos de menus e interface, que são encontradas em poucas obras como Norman (1991) e Rogers *et al.* (2013).

Estas classificações dos tipos de interfaces e menus são demonstradas na figura 19 e no quadro 3, respectivamente, e quando analisadas em conjunto com a figura 18, relativa aos tipos de requisitos, servem para entender como eles se relacionam e auxiliam a determinação dos tipos de menus, interfaces, ícones e outros objetos de interação que serão escolhidos durante a fase de prototipação.

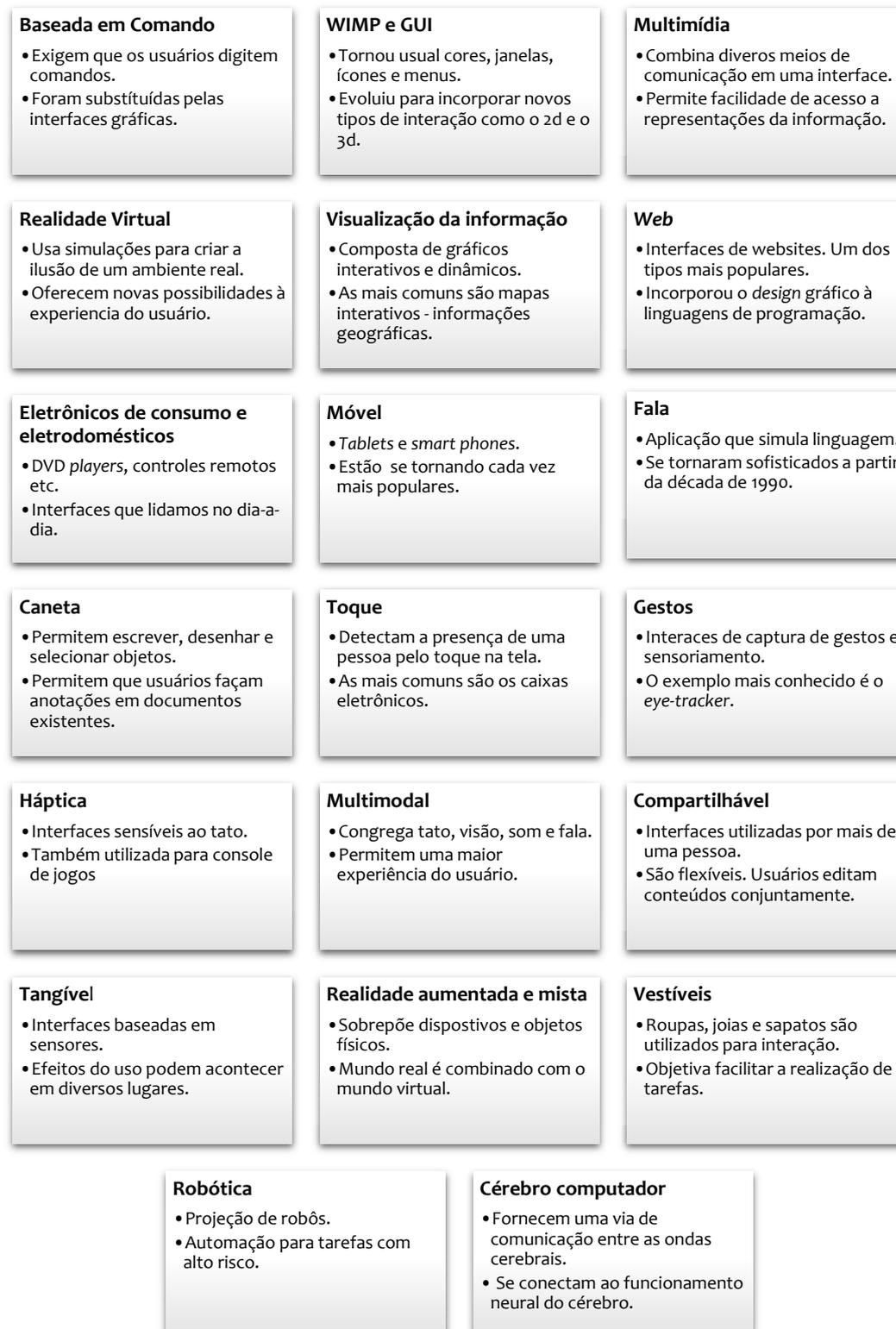
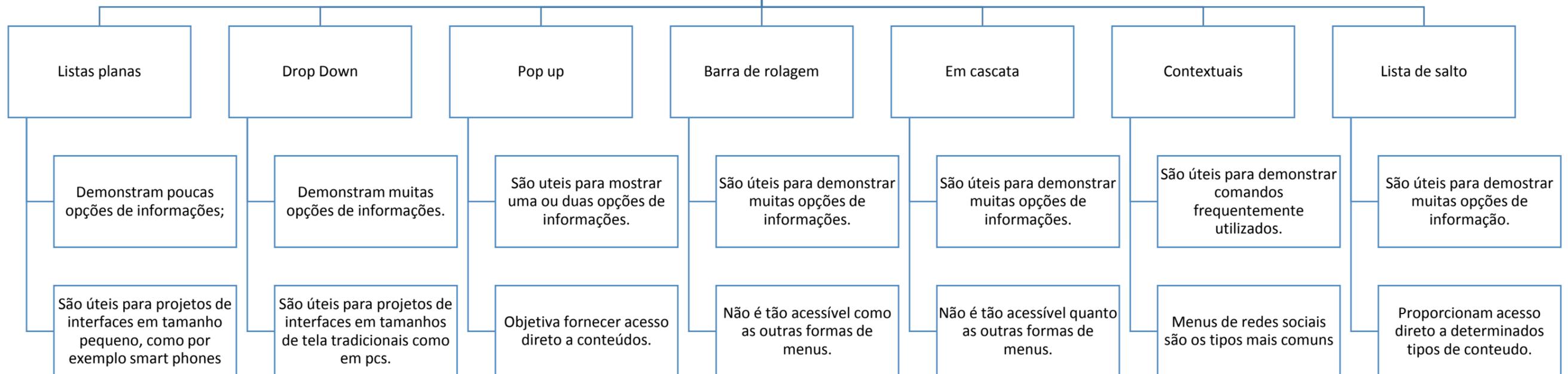


Figura 19 – Tipos e características de interfaces (Rogers, 2012)

Quadro 3 - Classificação dos tipos de menus (Norman, 1991)



2.4 Considerações finais

A revisão de literatura confirmou que a IHC é um campo pouco explorado na regulação econômica por que os estudos sobre assimetrias de informação, em geral, evidenciam as relações humanas nos mercados, desprivilegiando o foco das interações entre usuários e sistemas. Isto tem um impacto considerável na forma como a informação é disponibilizada pelas agências reguladoras, pois sendo a regulação econômica um contexto muito dependente de informação, o desconhecimento de como se processam as interações entre usuários e sistemas pode prejudicar toda uma cadeia de produção de conhecimento, colaborando para que decisões sejam tomadas apenas com base no conhecimento de quem a possui.

Neste contexto, a IHC ainda é um desafio a ser percorrido pelos pesquisadores da regulação econômica, pois percebe-se que há uma lacuna a ser preenchida por estudos que integrem a multidisciplinariedade da IHC para ultrapassar a tradicional visão econômica e contábil dos problemas gerados pelas assimetrias de informação. Se esta lacuna de estudos for preenchida, as agências reguladoras poderão eliminar as deficiências na prestação de serviços para o cidadão, transformando-se verdadeiramente em órgãos públicos que exercem atividades típicas de estado. Além disso, as agências reguladoras também poderão encontrar soluções para o fenômeno das assimetrias de informação conhecido como seleção adversa, já que a IHC poderá trazer novos esclarecimentos para questões como custo de acesso e obtenção da informação.

Por outro lado, a literatura demonstrou que o desenvolvimento de sistemas de informação é uma atividade dependente do conhecimento que o *designer* ou desenvolvedor tem de abordagens, métodos e técnicas de IHC. Este conhecimento advém do aprendizado que estes profissionais adquirem quando materializam ideias em diversos produtos gerados durante as fases de desenvolvimento de um sistema. Entretanto, este aprendizado depende consideravelmente de uma dose de pensamento crítico para dar mais ênfase ao problema a ser solucionado e da composição de planos de análises e avaliações que gerem protótipos mais eficazes com melhor custo-benefício.

Porém, para a composição de planos de análises e avaliações que sejam válidos e confiáveis, pesquisadores de IHC não contam com muitas classificações de abordagens, métodos e técnicas de IHC disponíveis na literatura. Sem dúvida,

classificações de abordagens, métodos e técnicas de IHC diminuiriam consideravelmente as críticas que estudos de IHC são realizados sem uma considerável base teórica.

Ao contrário das classificações de abordagens, métodos e técnicas de IHC, que são escassas, são inúmeras as classificações dos tipos de avaliações e experimentos de IHC existentes na literatura. Isto se deve principalmente a evolução dos tipos de laboratórios de IHC, que podem ser configurados com aplicativos de monitoramento, áudio e vídeo. São os laboratórios que concretizam a coleta de dados, permitindo ao pesquisador de IHC analisar e interpretar verbalizações de diversos tipos de dinâmicas.

Por fim, a revisão de literatura realizada demonstrou que a conexão entre Regulação Econômica, Assimetrias de Informação, *Design* e IHC pode ser consolidada na Ciência da Informação, principalmente por que se observa que todas estas áreas do conhecimento estudam o comportamento do ser-humano no processamento da informação e possuem estreita relações com teorias da informação, como por exemplo, a de Shannon e Weaver (1949).

3. Metodologia

A metodologia desta pesquisa foi constituída de duas partes. A primeira descreveu o modelo conceitual que consubstanciou os conceitos relevantes para a pesquisa e a segunda detalhou os procedimentos metodológicos para a investigação do problema.

3.1 Modelo Conceitual da Pesquisa

O modelo conceitual representado na figura 20 demonstra a perspectiva pelo qual o problema de pesquisa foi investigado. Ele relaciona, de forma sintética, os conceitos estudados na literatura e como elemento desta pesquisa teve a função de exprimir as teorias que nortearam todo o desenvolvimento da tese e esclarecer aspectos que *a priori* poderiam parecer complicados ou confusos.

A premissa do modelo conceitual desta pesquisa foi:

Sistemas de informação, ao possuírem anomalias de conteúdo e interfaces, prejudicam o fluxo de informação na tomada de decisão, levando a ações imprevistas dos atores da regulação econômica, que tomam decisões a partir de pouco conhecimento e informações confiáveis, contribuindo para a ocorrência de assimetrias de informação.

Partiu-se do princípio neste modelo conceitual que sistemas de informação quando desenvolvidos a partir de um *framework* de IHC são mais eficazes na redução de assimetrias de informação dos que os desenvolvidos sem uma orientação expressa quanto a IHC.

No modelo, as assimetrias de informação não foram consideradas somente como um problema no contexto da mediação informacional e fenômeno da distribuição irregular de informações (Marques; Pinheiro, 2011), mas também como escopos e requisitos de conteúdos e interfaces que limitam consideravelmente a interação entre usuários e sistemas (Suchman, 1987).

Por sua vez, os sistemas de informação foram considerados mecanismos que permitem aperfeiçoar a gestão, reduzindo as assimetrias a níveis que o desenvolvimento colaborativo em torno do compartilhamento de informações funcione como dispositivo de geração de valor para as organizações (Jesus *et al.*, 2009).

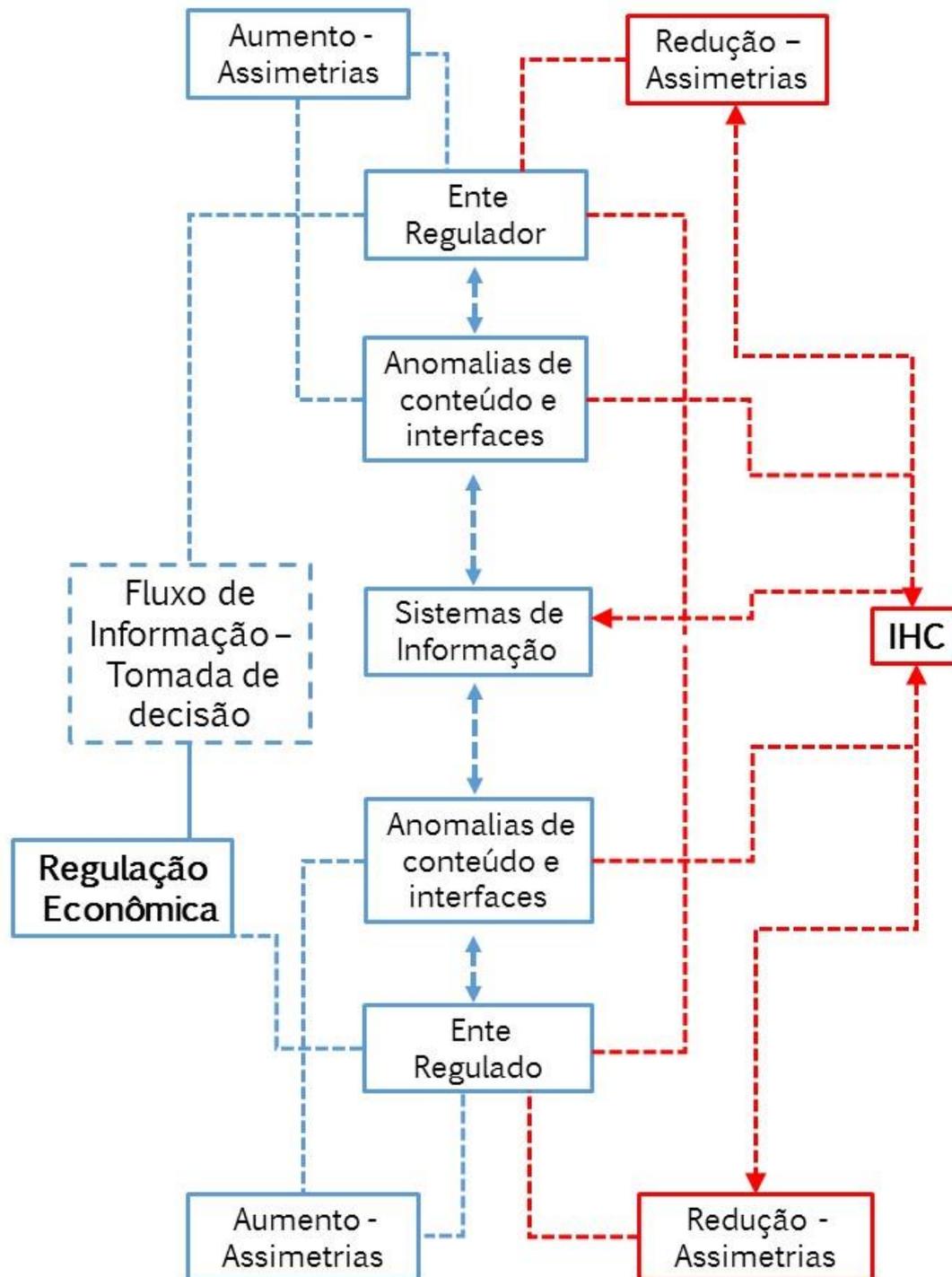


Figura 20 – Modelo Conceitual da Pesquisa

As anomalias de conteúdo e interfaces foram consideradas problemas gerados por usabilidade falha. Como os sistemas são determinantes na oferta de informação, as assimetrias geradas por estas anomalias impedem a formação de mercados eficientes de conhecimento, o que altera toda a cadeia da regulação econômica, principalmente as tomadas de decisão.

No modelo, a IHC também foi vista como um veículo para ampliar a comunicação da informação na regulação econômica e um mecanismo para alcançar o melhor custo-benefício no desenvolvimento de sistemas com usabilidade ótima e ciclos de vida prolongados (Stanton *et al.*, 2005).

Conforme demonstrado no item 2.1 da revisão de literatura, a regulação econômica diz respeito à intervenção do Estado realizada pelas agências reguladoras, de forma a estimular a competição entre as empresas reguladas e garantir a satisfação dos usuários dos serviços prestados por elas. Logo, a regulação econômica poderá se beneficiar com as abordagens e teorias da IHC que já estão consolidadas quando se trata de sistemas de informação. Por isso, no modelo conceitual, a regulação econômica foi considerada um contexto complexo, dependente dos sistemas de informação, que são elos determinantes na estrutura de diversos mercados que as agências reguladoras fiscalizam.

Acredita-se que este modelo conceitual possa extrapolar os limites estabelecidos para esta pesquisa, ao ser aplicado para investigar as mesmas questões em outros contextos como indústrias, cadeias de produção e universidades que também são dependentes dos sistemas para obtenção de informação relevante.

3.2 – Procedimentos metodológicos

O objetivo geral desta pesquisa de doutorado foi propor e validar um *framework* de IHC para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica. Desta forma, os procedimentos metodológicos adotados foram agrupados em duas grandes fases: proposição do *framework* e validação do *framework*.

Em função do caráter interdisciplinar do problema proposto nesta tese, que envolve IHC, *Design*, Assimetrias de Informação e Regulação Econômica, o *framework* foi proposto e validado a partir do *design* construtivo como abordagem de pesquisa. Esta abordagem possui raízes no Desenho Industrial e no *Design* de Interação, realizados na década de 1950 e 1960, na Europa e nos Estados Unidos (Maldonado, 1972) e, como prática de pesquisa, passou a ser reconhecida na IHC a partir da década de 1990 por agregar o desenvolvimento de *frameworks* à experiência do usuário (Sato, 2009; Koskinen *et al.*, 2012). Em síntese, o *design* construtivo objetiva o

desenvolvimento de um sistema, produto ou tecnologia como formas de explicar um fenômeno (Zimmerman; Forlizzi, 2008; Sato, 2012; Hanington, 2012).

A adoção do *design* construtivo nesta tese se justificou por que esta abordagem entende o desenvolvimento de *frameworks* como uma atividade capaz de construir conhecimento a partir da prática de *design* e capaz de resolver complexos problemas de pesquisa por meio de protótipos que reflitam a cultura e o ambiente onde as interações entre atores e sistemas se realizam (Koskinen *et al.*, 2012; Zimmermann, 2012). Neste contexto, foi possível agregar criatividade à pesquisa, uma vez que o *design* construtivo representa um papel importante nas pesquisas de IHC e *Design* atualmente. Por isso, foi interessante observar como ele se comportou como abordagem em um estudo realizado na Ciência da Informação.

As seguintes características do *design* construtivo descritas por Koskinen *et al.* (2012) foram associadas ao desenvolvimento deste projeto:

- a) O pesquisador atuou como um construtor, uma pessoa consciente que o conhecimento produzido serve à sociedade e é construído e organizado com base em certos propósitos.
- b) O *framework* proporcionou uma visão empírica na construção dos protótipos, o que foi compatível com uma tese de doutorado que exige uma boa dose de experiência do pesquisador na condução de projetos de *design*.
- c) Todas as abordagens, métodos e técnicas selecionadas para o *framework* são familiares no contexto de IHC e *Design*.

O *framework* de IHC, proposto e validado com abordagem de *design* construtivo, teve como objetivo fornecer diretrizes sobre como o desenho de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação deveria ser conduzido. Em essência, ele é pluralista, uma vez que sua representação refletiu as seguintes fases previamente estabelecidas:

- a) Preditiva: composta de abordagens, métodos e técnicas de IHC e seus respectivos processos que permitam verificar anomalias de conteúdo e interfaces de sistemas e testar teorias sobre a relação delas com as assimetrias de informação. Nesta fase, foram consideradas anomalias de conteúdo e interfaces todas as irregularidades e problemas de usabilidade dos sistemas que por ventura impeçam a obtenção e uso de informações

relevantes na tomada de decisão na regulação econômica, contribuindo para a ocorrência de assimetrias de informação. Também nesta fase, o *framework* deveria responder se é possível reduzir a ocorrência de assimetrias de informação na regulação econômica a partir da verificação de anomalias de conteúdo e interfaces.

- b) Conceitual e descritiva: composta de abordagens, métodos e técnicas de IHC e seus respectivos processos que permitam definir conceitos e descrever requisitos para sistemas de informação orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica. Nesta fase, o *framework* deveria ser capaz de possibilitar a descrição de requisitos que incorporarão a compreensão do contexto e cultura da regulação econômica para potencializar o uso de diversas tecnologias no desenvolvimento de sistemas de informação orientados à redução de assimetrias de informação.
- c) Explanatória: composta de abordagens, métodos e técnicas de IHC e seus respectivos processos que permitam explicar as relações entre anomalias de conteúdo e interfaces e assimetrias de informação a partir do desenvolvimento de protótipos de alta fidelidade. Nesta fase, o *framework* deveria ser capaz de proporcionar o desenvolvimento de protótipos de alta fidelidade que transformariam em realidade os produtos gerados nas fases anteriores do *framework*. São os protótipos de alta fidelidade que congregarão as opiniões, ideias e o conhecimento gerado para discutir se, de fato, o *framework* proporcionou condições para reduzir as assimetrias de informação na regulação econômica.

3.2.1 Fase 1: proposição do *framework*

A revisão de literatura foi o método escolhido para a consecução dos objetivos específicos estabelecidos para a proposição do *framework*. Ou seja, a literatura foi a fonte dos dados necessários para o alcance do primeiro conjunto de objetivos específicos. Deste modo, considerando que esta fase da pesquisa era preponderantemente teórica, o método foi ideal para fornecer o arcabouço teórico necessário por que há uma expressiva literatura sobre abordagens, métodos e técnicas de interação que precisou ser investigada. Releva-se que as revisões de literatura são componentes típicos da pesquisa acadêmica, que se tornaram mais robustas em face da facilidade que o pesquisador tem para acessar bibliotecas e bases de dados em qualquer lugar do mundo (Martin; Hanington, 2012). Contudo, elas continuam a exigir

os mesmos critérios de planejamento de outrora que foram aplicados nesta pesquisa, a saber:

- a) Definição dos objetivos das revisões a serem realizadas;
- b) Seleção das fontes de informação a serem consultadas;
- c) Definição das estratégias de pesquisa;
- d) Planejamento e condução de buscas para a identificação dos trabalhos mais relevantes.
- e) Seleção dos trabalhos para análise: inclusão de vários tipos de referências, preferencialmente trabalhos seminais, de artigos de periódicos e livros à *websites* e *blogs* que disseminam conteúdos técnico-científicos relevantes para a comunidade de IHC na Internet.

Em nenhuma das revisões que foram realizadas houve a intenção de julgar a forma como as abordagens, métodos e técnicas foram empregadas nos trabalhos selecionados para análise, muito menos julgar a qualidade dos resultados obtidos com a combinação das abordagens, métodos e técnicas. Como não houve juízo de valor, as revisões realizadas foram consideradas como críticas de interpretação ou hermenêutica (Asti Vera, 1979).

A primeira revisão de literatura foi realizada para determinar as abordagens, métodos e técnicas de IHC que comporiam o *framework*, correspondendo ao primeiro objetivo específico. Com a análise dos trabalhos, foi gerada uma extensiva base de dados de abordagens, métodos e técnicas de interação utilizadas no desenvolvimento de sistemas de informação. Dada à complexidade desta etapa da pesquisa, as abordagens, métodos e técnicas revisadas foram incluídas preliminarmente em uma ou mais das seguintes categorias:

- a) Métodos e técnicas de interação para o estudo de fatores humanos;
- b) Métodos e técnicas de interação provenientes da Engenharia de Software;
- c) Métodos e técnicas de interação provenientes do *Design*.

Estas categorias não foram refletidas na revisão de literatura, pois se destinaram apenas a oferecer uma arquitetura inicial consistente para a seleção das abordagens, métodos e técnicas que comporiam o *framework*.

Para o alcance do segundo objetivo específico, uma segunda revisão de literatura foi realizada com a finalidade de selecionar e descrever os procedimentos

mais eficazes para adoção das abordagens, métodos e técnicas selecionadas para o *framework*. Como as abordagens, métodos e técnicas não são exclusivas, podendo servir a inúmeros propósitos de IHC em projetos de sistema de informação, a literatura assegurou a aplicação de conhecimento científico seguro e relevante na escolha dos procedimentos, evitando propostas de estruturas inadequadas de análises e propostas de avaliações superficiais no *framework*.

Os procedimentos empregados nas abordagens, métodos e técnicas selecionadas para o *framework* deveriam conter estratégias consagradas na literatura e deveriam ser capazes de gerar conjuntos de recomendações e melhores práticas, requisitos que não conteriam somente especificações contextuais sobre o sistema e protótipos de alta fidelidade que demonstrariam realisticamente do ponto de vista da IHC, como um sistema deveria ser projetado para que ele pudesse contribuir para a redução de assimetrias de informação na regulação econômica.

As abordagens, métodos e técnicas e seus respectivos processos foram analisados a partir de critérios preestabelecidos, pois em qualquer tipo de estudo, “o procedimento de elaborar, esclarecer, negociar e aplicar critérios faz parte de um exercício metodológico que deve ser cuidadoso e transparente” (ESHER, 2012).

Os critérios preestabelecidos tiveram um papel crucial na pesquisa, uma vez que garantiram a imparcialidade e a transparência na definição do *framework* ao possibilitarem correlacionar abordagens, métodos e técnicas de interação às características comuns de qualquer estudo de IHC. Estes critérios estão relacionados no apêndice 8.3 deste projeto.

Para o alcance do terceiro objetivo específico foi realizada uma revisão de literatura que identificou, com base na literatura da Ciência da Informação, os tipos de estudos realizados com as abordagens, métodos e técnicas de IHC revisadas para a composição do *framework*. Esta revisão trouxe mais confiabilidade ao projeto, uma vez que a Ciência da Informação constituiu-se no domínio no qual a pesquisa foi realizada.

Outrossim, mesmo que a literatura em IHC seja vasta em diversos campos do conhecimento, foi na Ciência da Informação que ela iniciou uma era de novas ideias e conceitos sobre *design* e informação, consequência do trabalho de estudiosos e profissionais da prototipação, bibliotecas digitais, *e-commerce* e *Internet banking* que

elevaram a um patamar científico questões antes tratadas apenas no âmbito de relatórios técnicos de organizações.

Esta última revisão de literatura também indicou tendências e rumos para futuras investigações de IHC na Ciência da Informação, uma vez que “a julgar pela diversidade dos *papers* aceitos nos congressos anuais de IHC, não há mais uma coerente classificação das disciplinas que contribuem para a IHC” (ROGERS, 2012).

Embora dados estatísticos tenham sido levantados nesta fase, não houve a intenção de se produzir índices ou estimativas sobre a IHC praticada na Ciência da Informação ou índices e estimativas que demonstrassem o impacto da IHC praticada na Ciência da Informação no mercado de computadores e de consumo da informação.

Para esta última revisão de literatura, os trabalhos foram selecionados no *Library and Information Science Abstracts* (LISA) e na ABCDM. O LISA conta com mais de 300 mil registros e 400 periódicos. A ABCDM indexa os principais artigos de periódicos da Ciência da Informação no Brasil. O período estabelecido para a cobertura compreendeu os anos de 1998 a 2012, no qual o Brasil se tornou um dos líderes em estudos sobre os fatores humanos no uso de sistemas computacionais e a abordagem centrada no usuário se tornou essencial para conhecer o uso que o homem faz da tecnologia.

As bases foram escolhidas em função do seu reconhecimento como referência para estudantes de pós-graduação no Brasil e no mundo, ao proporcionar um acesso considerável a uma parcela dos estudos realizados no âmbito da Ciência da Informação.

3.2.2 Fase 2: validação do *framework*

O método de estudo de caso com abordagem interpretativista foi utilizado para validar o *framework*. Como abordagem agregada ao *design* construtivo, ele proveu condições para que fossem explicados fenômenos a partir de pesquisa interpretativa realizada em um contexto específico (Walsham, 1995). No caso, a regulação econômica.

O interpretativismo também permitiu incorporar no desenvolvimento do protótipo de alta fidelidade situações contextuais e culturais da regulação econômica, uma vez que ele tem como “objetivo entender o mundo do ponto de vista daqueles que o vivenciam” (Orlikowski; Baroudi, 1991; Walsham, 1995; Schwandt, 1998).

Isto foi possível por que o pesquisador foi um observador envolvido, ator da regulação econômica, imbuído de um pragmatismo em relação ao problema de pesquisa e consciente que o conhecimento prévio para a proposição do *framework* partiu da literatura existente e o conhecimento para a validação do *framework* emergiu da sua aplicação em um contexto específico de regulação econômica.

Foi agregada a abordagem interpretativista uma postura epistemológica realista do problema, moldada no entendimento que somente um protótipo de alta fidelidade desenvolvido com base no *framework* proporcionaria condições para investigar relações que ainda não estão consolidadas entre as assimetrias de informação e a IHC. Afinal, tanto a IHC quanto as assimetrias de informação são fatores de grande impacto na sociedade e extremamente dependentes de valores sociais, políticos e tecnológicos que também permeiam a regulação econômica.

As seguintes características dos estudos de caso com abordagem interpretativista foram associadas à validação do *framework* proposto:

- a) Coleta de dados com diferentes enfoques com incorporação de atores envolvidos no estudo do problema de pesquisa (Creswell, 2013).
- b) Discussão de aspectos relativos à natureza do problema de pesquisa e os fenômenos que dele derivam (Creswell, 2013).

Para o cumprimento do primeiro objetivo específico associado à fase de validação do *framework*, foi necessário verificar a conformidade das abordagens, métodos e técnicas selecionadas para o *framework* com padrões, modelos ou processos de *software* específicos para sistemas de informação, uma vez que não foram encontrados na literatura padrões, modelos e processos de *software* específicos para sistemas orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica. O método escolhido foi a auditoria, que “é ideal para examinar de forma independente um produto ou processo para aferir-lhe a conformidade com padrões, modelos ou processos” (PAULA FILHO, 2009).

As normas técnicas e seus respectivos padrões, modelos ou processos que foram adotados na verificação de conformidade das abordagens, métodos e técnicas selecionadas para o *framework* estão descritas no apêndice 8.4 deste projeto.

Após a verificação de conformidade, foi necessário determinar um contexto específico de regulação econômica para a realização do estudo de caso, com vistas a

alcançar o segundo objetivo específico estabelecido para a validação do *framework*. Isto foi concretizado por meio de uma investigação contextual sobre as agências reguladoras brasileiras, que verificou os sistemas de informação que elas utilizam e analisou algumas dimensões dos problemas gerados pelas assimetrias de informação no mercado que elas regulam. Como método, a investigação contextual provêu um rico entendimento sobre o contexto (Hanington; Martin, 2012) e neste projeto ela permitiu escolher um contexto de regulação adequado para a validação do *framework*.

A agência reguladora a ser escolhida a partir da investigação contextual deveria ser um órgão que possuísse uma ampla variedade de sistemas de informação e uma gama considerável de problemas gerados pelas assimetrias de informação. Nela, os sistemas deveriam ser determinantes no compartilhamento de informações para a tomada de decisão na regulação econômica. A escolhida também deveria ter perspectivas positivas no atual cenário da Administração Pública Federal, contribuindo significativamente para um fluxo de investimentos capaz de mudar os rumos dos serviços que regula.

Com as mudanças a serem provocadas pelo projeto de lei geral das agências reguladoras (PLS 52/13), a regulação ressurgirá como um estímulo ao desenvolvimento da parceria entre governo e iniciativa privada (Brasil, 2013). Por isso, a agência reguladora a ser escolhida para a realização do estudo de caso deveria contar com uma estrutura de tecnologia de informação e comunicação para exercer um papel de destaque na balança comercial brasileira e no comércio exterior, principalmente entre os BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul).

Outros critérios que foram considerados na seleção da agência reguladora estavam relacionados a:

- a) Execução de políticas públicas relacionadas aos programas de investimentos do Governo Federal;
- b) Supervisão e fiscalização da exploração da infraestrutura brasileira e prestação de serviços públicos com qualidade;
- c) Atuação considerável como órgão harmonizador de interesses dos usuários com os das empresas concessionárias, permissionárias, autorizadas, arrendatárias e entidades delegadas de serviços públicos.

Além disso, a agência reguladora a ser escolhida deveria possuir um planejamento estratégico de longo prazo e uma visão de futuro, o que poderia ser conferido através da verificação de:

- a) Metas e resultados estabelecidos nos respectivos planejamentos estratégicos;
- b) Avaliação das atividades de regulação sob seu domínio;
- c) Disseminação de informações relevantes do setor que regula.

Para o cumprimento do terceiro objetivo específico relativo à validação do *framework*, foi necessário identificar e analisar os sistemas de informação orientados à redução de assimetrias de informação do contexto de regulação escolhido, o que foi realizado por análise do contexto de uso, que é um método ideal para o estudo de interfaces, produtividade de sistemas e serviços de informação e aquisição do conhecimento sobre o usuário e suas relações com a tecnologia da informação (Nascimento, 2006).

Como a agência reguladora a ser escolhida como contexto de validação do *framework* deveria atuar em um mercado complexo que influencia os destinos da economia do país, seria imprescindível a investigação dos tipos de sistemas que ela utiliza para reduzir as assimetrias de informação. Como não há na literatura uma classificação específica para sistemas orientados à redução de assimetrias de informação, os sistemas a serem identificados não foram inicialmente classificados por categorias.

Para o cumprimento do quarto objetivo específico relativo à validação do *framework*, foi necessário caracterizar os atores da regulação econômica que atuam na agência reguladora escolhida como contexto de pesquisa, o que foi realizado com questionário e representação de *personas* para coletar dados mais ricos e evidentes. Enquanto o questionário examinou questões sobre os meios, as formas e frequências em que eles consomem informação, as *personas* descreveram em grupos, os atores da regulação econômica, pois elas “representam uma síntese de vários usuários reais que estão envolvidos na coleta de dados” (ROGERS *et al.*, 2013, p. 360).

O questionário e as *personas* proporcionaram correlacionar dados que revelaram o perfil informacional dos atores da regulação econômica, incorporando questões culturais e sociais. Eles também foram importantes para selecionar os atores

da regulação econômica que deveriam participar da descrição de requisitos e da prototipação de alta fidelidade.

O quinto, o sexto e o sétimo objetivos específicos de validação do *framework* corresponderam a simulação das fases previamente estabelecidas na metodologia para o desenho do *framework* de IHC, conforme demonstra sinteticamente a figura 21.

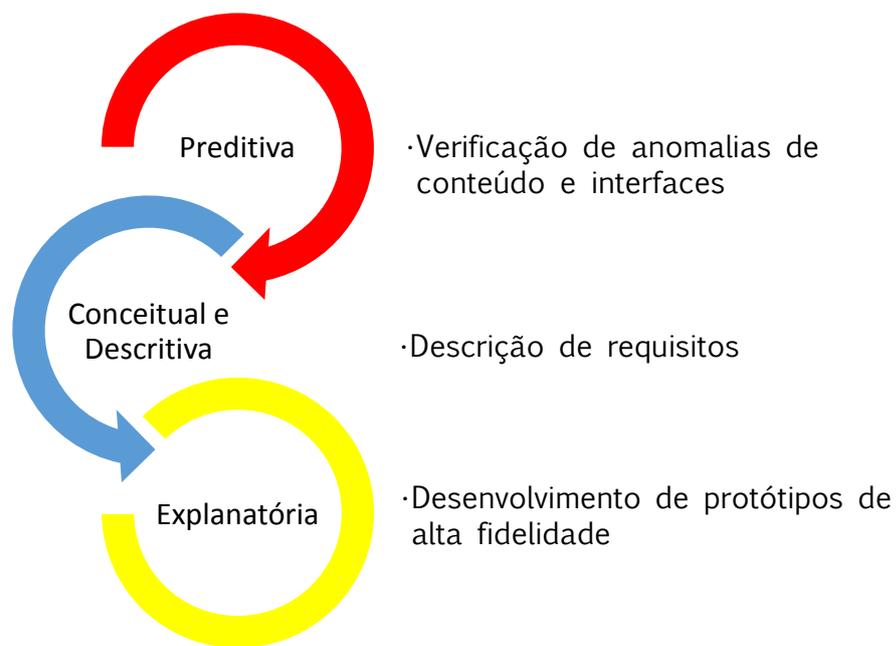


Figura 21 – Fases preestabelecidas do *framework*

Estes objetivos foram alcançados a partir das abordagens, métodos e técnicas de IHC selecionadas na consecução do primeiro objetivo de proposição do *framework*. No quinto objetivo de validação, que correspondeu a fase preditiva do *framework*, foram verificadas anomalias de conteúdo e interfaces nos sistemas orientados à redução de assimetrias de informação do contexto de regulação econômica escolhido. No sexto, que correspondeu à fase conceitual e descritiva do *framework*, foram descritos requisitos para sistemas orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica. E no sétimo, que correspondeu à fase explanatória do *framework*, foi desenvolvido um protótipo de alta fidelidade de sistema orientado à redução de assimetrias de informação, com base nas fases preditiva e conceitual e descritiva.

Como o estudo de caso para a validação envolveu um número considerável de atores da regulação econômica, foi necessário criar um laboratório móvel de IHC com diversos tipos de suporte utilizados para captar a interação que eles realizam com

sistemas atualmente: *laptops, tablets, smartphones*, dispositivos de gravação de áudio, vídeo, sistemas de monitoramento etc. Este laboratório foi útil nos testes por que agregou à validação uma farta coleta de dados quantitativos e qualitativos.

Os procedimentos de validação do *framework* também exigiram do pesquisador a elaboração de um relatório de pesquisa com considerações e observações obtidas com base na análise dos dados da representação das fases preestabelecidas do *framework*. Este meticuloso relatório foi a base para a consecução do oitavo e último objetivo específico de validação, que diz respeito à avaliação da eficácia do *framework* proposto na redução de assimetrias de informação na regulação econômica.

Uma avaliação com especialistas, conforme procedimentos descritos no apêndice 8.7, foi realizada para responder se o *framework* é eficaz na redução de assimetrias de informação na regulação econômica. Esta avaliação foi norteada pelo conceito de qualidade assim definido:

Um framework com bom nível de qualidade é aquele que agrega valor à regulação econômica, possibilitando reduzir as assimetrias de informação a partir de abordagens métodos e técnicas de IHC para o desenvolvimento de sistemas de informação.

Na avaliação, conforme previsto no modelo conceitual da pesquisa, foi testada a hipótese que um protótipo de alta fidelidade de sistema de informação desenvolvido a partir do *framework* de IHC é mais eficaz na redução de assimetrias de informação do que os sistemas previamente identificados e analisados nesta pesquisa.

À primeira vista, esta hipótese pareceu simples, mas foi nessa fase que a criatividade e a competência do pesquisador se materializaram (Baquero, 2009), pois houve a possibilidade da mesma ser mostrada falsa, já que os sistemas previamente analisados poderiam ser mais eficazes na redução de assimetrias de informação que o protótipo desenvolvido a partir do *framework*.

Os especialistas selecionados para a avaliação foram escolhidos entre especialistas de IHC no Brasil. Eles deveriam possuir conhecimentos e habilidades sobre a IHC utilizada para o desenvolvimento de sistemas de informação. Isto agilizou a avaliação, uma vez que não houve a necessidade de treinamentos para explicar os requisitos técnicos e ergonômicos que comporiam o *framework*.

A avaliação foi realizada em *workshops* de revisão técnica que objetivaram responder à questão de avaliação estabelecida. Os *workshops* de revisão “são

processos ou reuniões nas quais um produto é apresentado ou avaliado por especialistas, que deverão decidir sobre a sua aprovação ou reprovação” (PAULA FILHO, 2009). Nesta pesquisa, uma equipe qualificada de especialistas decidiu se o *framework* é ou não é eficaz na redução de assimetrias de informação, a partir de um roteiro de *workshop* que refletiu os conceitos estabelecidos para a avaliação.

Durante os *workshops*, os especialistas trocaram suas experiências e discutiram os conceitos e as medidas de avaliação descritas no apêndice 8.7. Os *workshops* de revisão técnica foram realizados até que todos os aspectos estabelecidos para a avaliação fossem analisados. Contudo, cada *workshop* não foi moroso ou prolongado, o que poderia ser contraproducente para a avaliação.

Nos *workshops*, o pesquisador atuou como líder, gerenciando as discussões e relatando para posterior análise todas as discussões que possibilitariam chegar as conclusões.

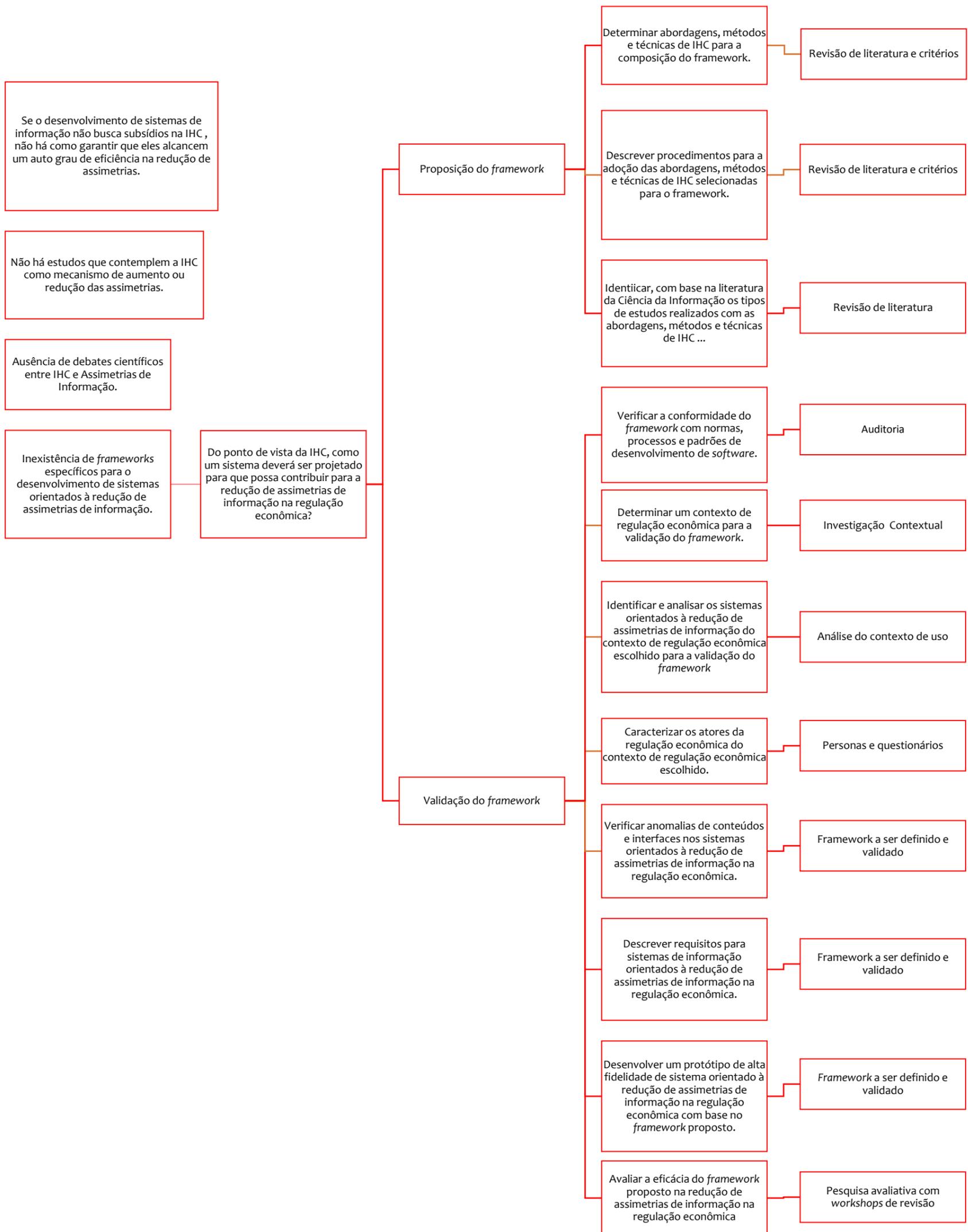
Ao final dos *workshops*, os especialistas responderam se o *framework* é eficaz na redução de assimetrias de informação e indicaram se ele deveria ser:

- a) Aprovado sem modificações: o que significa que não foram detectados problemas no *framework*.
- b) Aprovado com modificações: o que significa que foram encontradas inconsistências no *framework* que poderiam ser corrigidas mediante sugestões apresentadas pelos especialistas durante os *workshops* de revisão.
- c) Reprovado: o que significa que o *framework* tem problemas críticos, o que exigiria a sua reelaboração mediante as informações recebidas dos especialistas.

Estas considerações finais deveriam refletir os conceitos e as medidas de verificação estabelecidas para a avaliação. Ao congregá-las aos dados previamente analisados, o pesquisador teve condições de consolidar as relações teóricas entre IHC e assimetrias de informação, uma vez que todas as evidências permitiriam a investigação de limitações e restrições do *framework* em relação aos conceitos estabelecidos e a geração de teorias e implicações específicas sobre como o *framework* poderia reduzir as assimetrias de informação na regulação econômica.

Como forma de proporcionar uma compreensão visual da pesquisa, os procedimentos metodológicos foram descritos no quadro 4 a partir de uma arquitetura simplificada.

Quadro 4 – Arquitetura simplificada dos procedimentos metodológicos



4. Proposição do *framework*

A proposição do *framework* foi realizada a partir da:

- a) Determinação das abordagens, métodos e técnicas de IHC para a composição do *framework*;
- b) Descrição dos procedimentos para a adoção dos métodos e técnicas de IHC selecionados para o *framework*;
- c) Identificação, com base na literatura da Ciência da Informação, dos tipos de estudos realizados com as abordagens, métodos e técnicas revisadas para a composição do *framework*.

4.1 - Determinação das abordagens, métodos e técnicas de IHC para a composição do *framework*

A determinação das abordagens, métodos e técnicas de IHC para a composição do *framework* foi realizada a partir de revisão de literatura (itens 2.1 a 2.3.3) e aplicação de critérios de características comuns de estudos de IHC, conforme descrito no apêndice 8.3 desta tese. A aplicação dos critérios não teve a intenção de fornecer medidas de validade ou confiabilidade para todo tipo de estudo de IHC e nesta tese eles serviram apenas para embasar a escolha das abordagens, métodos e técnicas de IHC que comporam o *framework*.

Contudo, quando os critérios foram associados à revisão de literatura, eles revelaram uma série de observações interessantes, como por exemplo:

- a) É crucial conhecer as características comuns dos estudos de IHC para adotar de forma correta abordagens, métodos e técnicas de IHC, sejam estas utilizadas em experimentos ou avaliações, com ou sem objetivos comparativos. Porém, são poucos os modelos ou *frameworks* que contem critérios para auxiliar *designers* a escolherem abordagens, métodos e técnicas de IHC. Embora existam muitos *frameworks* e modelos de IHC, há uma pouca variedade de trabalhos neste sentido, mesmo levando em conta que este parece ser o caminho a ser percorrido para que a IHC ganhe cada vez mais credibilidade.
- b) Na literatura, não há um consenso sobre quando realizar avaliações ou quando realizar experimentos, pois ambos podem ser aplicados conjuntamente ou de forma separada, com objetivos semelhantes ou diferenciados. Também foi constatado que na literatura há uma predileção na concepção de estudos

avaliativos com avaliações de usabilidade, enquanto experimentos são mais utilizados para o estudo de interfaces e protótipos que ainda não estão consolidados no mercado e podem modificar a forma como utilizamos a tecnologia.

- c) Também não tem mais tanta relevância a afirmação que estudos de IHC são caros e consomem muito tempo para produzirem resultados, uma vez que tecnologias de informação tem auxiliado a realização de atividades de pesquisa que antes demandavam muito tempo do pesquisador. Percebeu-se que a realização de entrevistas e questionários que antes tomavam muito tempo de pesquisas não são mais tarefas árduas quando o pesquisador domina sistemas de monitoramento e outras ferramentas colaborativas disponíveis *on-line*.
- d) Os critérios quando visualizados no apêndice 8.3 comprovam que os métodos e técnicas podem ser aplicados independentemente da adoção de uma abordagem teórica, pois o que torna os métodos e técnicas eficazes é quão orientados eles estão ao problema de IHC a ser estudado.

Tendo em vista estas constatações, definiu-se que o *framework* deveria adotar como abordagens teóricas o *design* construtivo e o interpretativismo. O *design* construtivo foi escolhido por que ele objetiva o desenvolvimento de um sistema, produto ou tecnologia como formas de explicar um fenômeno (Zimmerman; Forlizzi, 2008; Sato, 2012; Hanington, 2012) e o interpretativismo permite entender o ponto de vista daqueles que vivenciam um fenômeno (Orlikowski; Baroudi, 1991). A escolha destas abordagens também se baseou no fato que elas são as mesmas abordagens teóricas da tese, o que facilitou o desenvolvimento do *framework* e entendimento das possíveis implicações que dele poderiam ser geradas.

Para a fase preditiva do *framework*, foi escolhida a inspeção ergonômica com lista de verificação e guia de recomendações e os percursos cognitivos com análises da tarefa para a verificação de anomalias de conteúdo e interfaces. Cabe recapitular que anomalias de conteúdo e interface são consideradas nesta tese problemas de usabilidade e irregularidades dos sistemas que por ventura impeçam a obtenção e uso da informação relevante na tomada de decisão na regulação econômica. Logo, estes métodos e técnicas de avaliação de usabilidade se mostraram ideais para esta fase do *framework*, por que permitiram discutir o modelo conceitual desta pesquisa assim estabelecido:

Sistemas de informação, ao possuírem anomalias de conteúdo e interfaces, prejudicam o fluxo da informação relevante na tomada de decisão, levando a ações imprevistas dos atores da regulação econômica, que tomam decisões a partir de pouco conhecimento e informações confiáveis, contribuindo para a ocorrência de assimetrias de informação.

Estes métodos também foram considerados aptos para o *framework* por que ao serem utilizados em avaliações de usabilidade somativa melhoram consideravelmente a qualidade dos requisitos e documentação dos sistemas que venham a ser gerados a partir dos seus resultados.

A princípio, optou-se por incorporar as Leis de Fitts e Hick-Hyman à visão tradicional da engenharia cognitiva que percursos cognitivos já possuem, opções logo descartadas em função destas leis exigirem um plano prolongado de análises estatísticas. Caso estas leis fossem incorporadas ao *framework*, haveria o risco de se coletar dados estatísticos rigorosos sem a garantia que estes produziram os efeitos esperados para esta pesquisa.

Para a fase conceitual e descritiva do *framework*, a literatura indicou que os grupos focais são ideais para a descrição de requisitos. Durante a revisão de literatura e aplicação de critérios, considerou-se a substituição de grupos focais por uma abordagem de pesquisa mais elaborada, baseada em entrevistas e questionários em profundidade, como a Etnometodologia. Porém, estudos com abordagens etnometodológicas tendem a ser demasiadamente prolongados e não foram achados indícios suficientes na literatura que esta abordagem possa ser eficaz no desenvolvimento de sistemas de informação.

A medida que a revisão de literatura foi sendo desenvolvida, também foi constatado que a Etnometodologia como abordagem de pesquisa de IHC não proporciona muitos resultados quando realizadas em períodos curtos, pois há necessidade de incorporar inúmeras características do meio ambiente. Neste momento, também foi levado em conta a sugestão da banca de qualificação da tese que sugeriu a não utilização de abordagens prolongadas, como o *design* participativo, no *framework*.

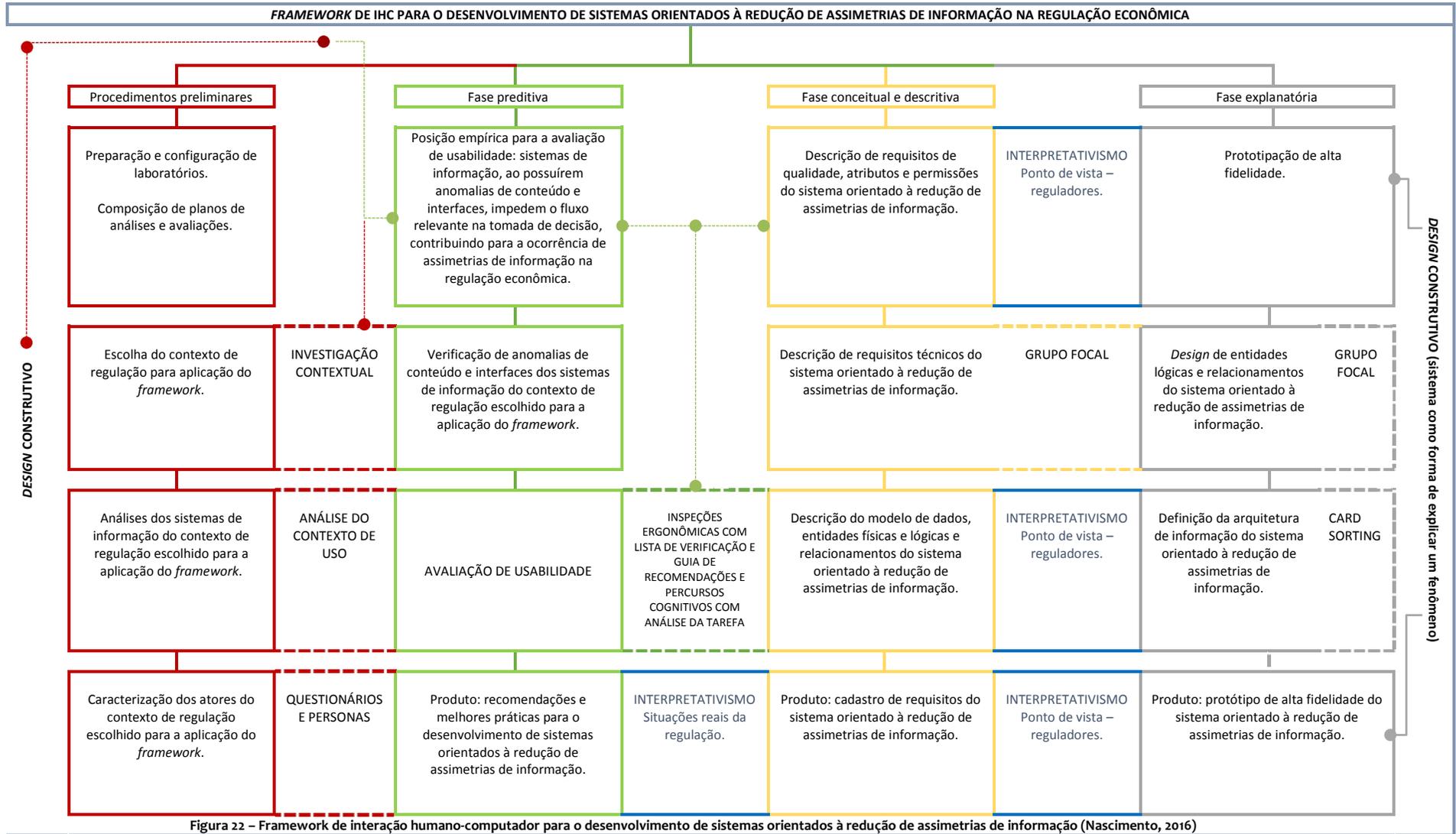
Como a descrição de requisitos seria baseada em parte com os resultados da fase preditiva do *framework*, ela poderia se beneficiar das recomendações e melhores

práticas obtidas com a avaliação de usabilidade, contribuindo assim para o desenvolvimento de alternativas viáveis em termos de *design* de sistemas.

Para a fase explanatória do *framework*, o grupo focal também se mostrou satisfatório para a definição das entidades lógicas do sistema, por permitir discussões sobre tipos de interface, menus e objetos de interação. Ao grupo focal, foi agregada a técnica card sorting para definir a arquitetura da informação final do protótipo de alta fidelidade de sistema orientado à redução de assimetrias de informação.

A princípio, observou-se que a engenharia semiótica para o *design* do protótipo poderia ser apropriada, assim como abordagens teóricas com base cognitiva, tendo em vista que elas são muito utilizadas na concepção de interfaces gráficas. Entretanto, assim como as Leis de Fitts, Hick-Hyman, Etnometodologia e a Engenharia Semiótica, ela exige planos prolongados de pesquisa e rigorosas análises estatísticas que não garantem necessariamente a incorporação da visão da comunicação que usuários realizam com sistemas. Logo, se a identificação de anomalias de conteúdo e interfaces contribui para a redução de assimetrias de informação e a descrição de requisitos transforma em realidade os requisitos da avaliação de usabilidade, não há necessidade de se desenvolver muitos modelos conceituais na prototipação como exigem as abordagens semióticas e cognitivas.

Ao final desta fase, conforme demonstra a figura 22, o *framework* de IHC para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação ficou assim desenhado:



4.2 – Descrição dos procedimentos para adoção dos métodos e técnicas de IHC selecionados para o *framework*

Os procedimentos selecionados para a adoção dos, métodos e técnicas de IHC selecionados para o *framework* foram:

- a) Criação e configuração de laboratório para a realização das inspeções ergonômicas e percursos cognitivos.
- b) Preparação e configuração de laboratório para a realização de grupos focais para a descrição de requisitos e a prototipação de alta fidelidade.
- c) Planejamento das ações a serem realizadas na fase preditiva, conceitual e descritiva e explanatória do *framework*.

A preparação e a configuração dos laboratórios e o planejamento das ações a serem realizadas na fase preditiva, conceitual e descritiva e explanatória do *framework* estão detalhadas no quadro a seguir:

Quadro 5 – Procedimentos para a adoção dos métodos e técnicas de IHC selecionados para o *framework*

Configuração de laboratório para inspeções ergonômicas e percursos cognitivos com análise da tarefa	Configuração de laboratórios para a realização de grupos focais e card sorting	Avaliação de usabilidade	Descrição de requisitos	Prototipação de alta fidelidade
<ul style="list-style-type: none"> • Notebook HP Pavillion. Processador: Intel Core I3 (1,7Ghz). Memória 4 gb. HD 500gb. Monitor HD Bright View. Tamanho: 14" (35,6cm). Tipo: led (com iluminação de fundo). Web Cam: 8mp. Teclado normal tipo ilha; Touchpad: multitoque. Sistema operacional Windows 10. • Sistema de monitoramento para realização dos percursos cognitivos: CAM Studio (Grava o que acontece na tela do computador; gravação de som; captura de web cam; Formato dos arquivos de saída: .AVI e .SWF). • Tablet Samsung Galaxy Tab E Wi Fi. Processador 1,3 Ghz. Tipo: Quad Core. Tamanho 9,6" (243, 4mm). Resolução: 1280x800. Câmera HD (1280X720) 30 fps. Memória: 5gb. Sistema operacional Android. • Sistema de monitoramento para a realização dos percursos cognitivos: AZ Screen Recorder (Usuário ativa a gravação durante a tarefa). • Smartphone Samsung Galaxy Gran Prime. Formato: barra. Interface: touchscreen. Tamanho: 5". Resolução: 540x960. Processador: Quad Core. Velocidade: 1,2 Ghz. Memória: 8gb. Câmera: 8mp. Sistema operacional Android. • Sistema de monitoramento para a realização de percursos cognitivos: AZ Screen Recorder (usuário ativa a gravação durante a tarefa). 	<ul style="list-style-type: none"> • Notebook HP Pavillion. Processador: Intel Core I3 (1,7Ghz). Memória 4 gb. HD 500gb. Monitor HD Bright View. Tamanho: 14" (35,6cm). Tipo: led (com iluminação de fundo). Web Cam: 8mp. Teclado normal tipo ilha; Touchpad: multitoque. Sistema operacional Windows 10. • Projetor DLP: 1024x768. • Tela de projeção: 230x204. • Materiais para a interação: blocos de nota, cartões flip chart, lápis e canetas. • Software para card sorting: Optimal Sort. 	<ul style="list-style-type: none"> • Injeção ergonômica • Elaboração da lista de verificação e guia de recomendações. • Verificação de equivalência entre os itens da lista de verificação e o guia de recomendações. • Definição da logística de aplicação da lista de verificação e guia de recomendações. • Agrupar problemas de usabilidade em anomalias de conteúdo e interfaces. • Análise dos dados qualitativos coletados. • Percorso cognitivo com análise da tarefa • Elaboração das tarefas a serem realizadas, contemplando cenários que perpassam pelos principais objetos de interação das interfaces e categorias de informação do sistema a ser analisado (Tipo: somativa). • Definição do perfil dos participantes da tarefa (conforme procedimentos previstos no Objetivo G de validação do framework). • Realização da análise da tarefa. • Análise dos dados quantitativos e qualitativos coletados. • Produto: Recomendações e melhores práticas para um novo sistema orientado à redução de assimetrias de informação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seleção de participantes a partir da caracterização de atores da regulação econômica prevista no objetivo G de validação do framework. • Modelo problema: descrever requisitos para um sistema orientado à redução de assimetrias de informação com base nas recomendações e melhores práticas geradas na fase preditiva do framework. • Descrição de requisitos técnicos relativos a representação de características técnicas do novo sistema orientado à redução de assimetrias de informação na regulação econômica. • Descrição de requisitos não-funcionais relativos a representação de atributos de qualidade, desempenho, restrições, desenvolvimento e implementação do novo sistema orientado à redução de assimetrias de informação na regulação econômica. • Produto: geração do cadastro de requisitos do novo sistema orientado à redução de assimetrias de informação composto dos requisitos técnicos e não-funcionais. • Análise dos dados qualitativos coletados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prototipação de alta fidelidade • Definição dos tipos de interface com base na descrição de requisitos e nas recomendações e melhores práticas que foram geradas durante a avaliação de usabilidade • Definição dos tipos de menus com base na descrição de requisitos e nas recomendações e melhores práticas que foram geradas durante a avaliação de usabilidade • Definição de outros objetos de interação: ícones, mecanismos de busca etc. com base na descrição de requisitos e nas recomendações e melhores práticas que foram geradas durante a avaliação de usabilidade. • Definição final da arquitetura da informação final do protótipo a partir de card sorting • Produto: sistema desenhado para a avaliação de qualidade do framework previsto no objetivo específico k de validação do framework. • Análise dos dados quantitativos e qualitativos coletados.

4.3 Identificação, com base na literatura da Ciência da Informação, dos tipos de estudos realizados com as abordagens, métodos e técnicas de IHC revisadas para a composição do framework

A identificação, com base na literatura da Ciência da Informação, dos tipos de estudos realizados com as abordagens, métodos e técnicas de IHC revisadas para o *framework* trouxe mais confiabilidade a esta tese de doutorado. Isto foi possível por que a Ciência da Informação e a IHC possuem relações muito estreitas, uma vez que a Ciência da Informação foi uma das primeiras disciplinas a reconhecer cientificamente as ideias e conceitos da IHC que antes eram discutidas apenas no âmbito de relatórios técnicos de organizações. Tendo em vista estas afirmações e o cenário promissor provocado pelo crescimento do mercado de computadores e de consumo da informação, pode-se dizer que há um interesse frequente dos profissionais de IHC pela Ciência da Informação como área de pesquisa.

Foi interessante observar como se comportavam as abordagens, métodos e técnicas de IHC revisados para o *framework* quando utilizadas em estudos na Ciência da Informação. Isto se deveu ao fato que a revisão de literatura é um meio seguro para identificar uma tendência, uma categoria ou um grupo específico de estudos.

Os procedimentos preliminares para a realização desta revisão de literatura envolveram a seleção das bases de dados, a definição de estratégias de busca e o estabelecimento de um período de cobertura para a seleção dos trabalhos analisados.

Pela relevância que conquistaram como fontes de informação na Ciência da Informação, foram selecionados o *Library and Information Science Abstracts* (LISA) e a ABCDM como bases de dados nas quais os trabalhos seriam pesquisados. O LISA foi escolhido por que conta com mais de 300 mil registros e 400 periódicos de mais de sessenta países e a ABCDM por que propicia o acesso a todos os periódicos nacionais em Ciência da Informação e aos trabalhos publicados nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB).

A tática inicial a ser adotada seria a realização de buscas nestas bases de dados a partir da nomenclatura utilizada nesta tese para definir as abordagens, métodos e técnicas de IHC revisadas para o *framework*. Entretanto, esta tática se mostrou inadequada por que não há uma padronização terminológica consolidada

para as abordagens, métodos e técnicas de IHC. Esta tática também se mostrou um problema ainda maior quando as buscas foram conduzidas em outro idioma, pois para verificar trabalhos sobre análise da tarefa, por exemplo, o pesquisador teria que conduzir buscas com os termos *task analysis* e *cognitive walkthrough*, que invariavelmente podem significar a mesma coisa.

Para eliminar este problema e garantir que uma parcela considerável dos trabalhos de IHC na Ciência da Informação fossem recuperados em um tempo hábil de pesquisa, a estratégia de busca final foi realizada com os termos interação humano computador/*human computer interaction*, *testes de usabilidade/usability testing* e *avaliação de usabilidade/usability evaluation*. A premissa empregada na condução de buscas com estes termos foi que trabalhos indexados como sendo de interação humano computador/*human computer interaction*, *testes de usabilidade/usability testing* e *avaliação de usabilidade/Usability Evaluation* empregariam necessariamente pelo menos uma das abordagens, métodos e técnicas de IHC revisados para o *framework*.

Também foi constatado que para otimizar resultados, estas estratégias de busca deveriam possuir um propósito, de forma que a identificação dos tipos de estudos realizados na Ciência da Informação com as abordagens, métodos, técnicas de IHC revisados para o *framework* fosse feito com uma certa margem de segurança. Uma busca preliminar sem distinção de período foi realizada no LISA para se ter ideia inicialmente de quantos trabalhos foram publicados com base no retorno das buscas. O LISA retornou 2.216 resultados, sendo os números mais relevantes encontrados no período de 1998 a 2012.

Quando este dado foi analisado mais atentamente, foi constatado que ele coincide com o interesse crescente neste período sobre o estudo dos fatores humanos no uso de sistemas computacionais e a consolidação das abordagens centradas nos usuários como essenciais para entender o uso que o homem faz da tecnologia. Tendo em vista estas associações, ficou estabelecido para esta revisão de literatura o período de cobertura compreendido entre os anos de 1998 a 2012.

Procedeu-se então as buscas nas bases de dados selecionadas. No LISA, foram encontrados 1.993 trabalhos sobre IHC e usabilidade realizados neste período, conforme o gráfico 1:

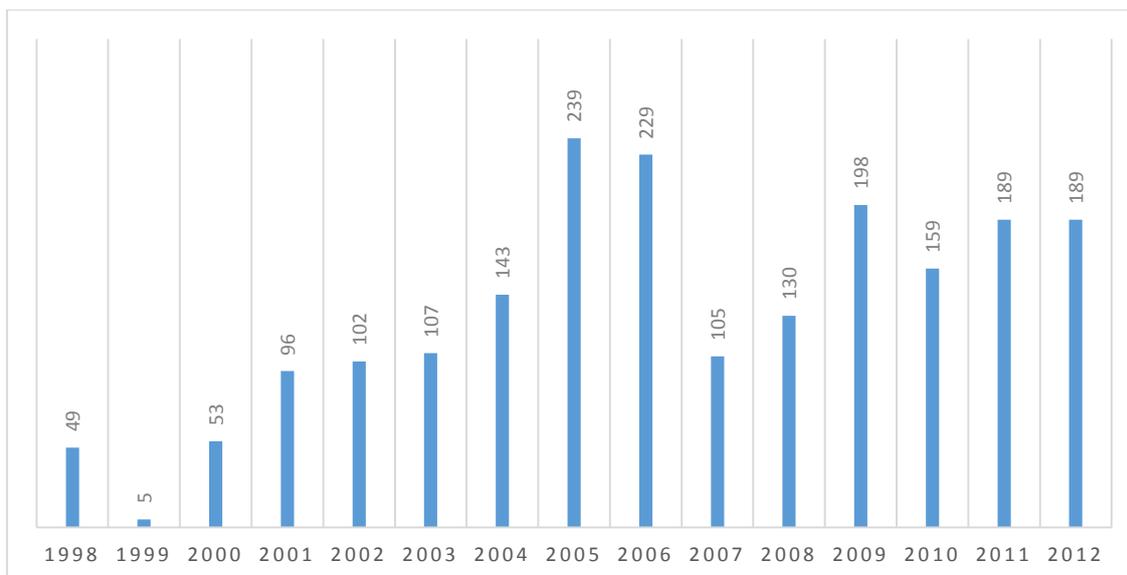


Gráfico 1 – Quantitativo dos trabalhos sobre IHC na Ciência da Informação. Fonte: LISA (1998-2012)

Na ABCDM, foram encontrados 69 trabalhos na área de IHC. Como são poucos, optou-se por descrever no gráfico 2 o quantitativo de trabalhos publicados por revistas científicas e o ENANCIB.

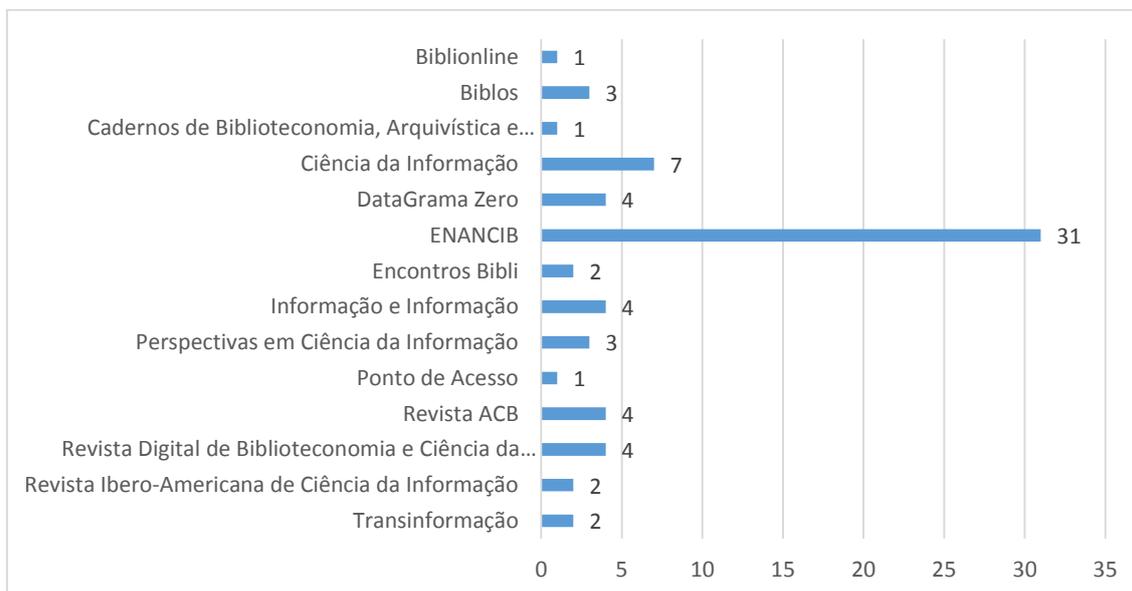


Gráfico 2 – Quantitativos dos trabalhos sobre IHC na Ciência da Informação brasileira. Fonte: ABCDM

A análise dos retornos das buscas no LISA comprovou o interesse na IHC por pesquisadores da Ciência da Informação no período de 1998 a 2012. Alguns indicadores do gráfico 1 indicam que no período analisado houve um crescimento gradativo nos anos de 2000 a 2006 na publicação de trabalhos. A partir de 2007, o

LISA indicou que a produção de artigos científicos se equilibrou, mantendo uma média anual entre 100 a 200 trabalhos.

Na ABCDM, a análise das buscas indicou que uma parcela considerável dos trabalhos de IHC na Ciência da Informação são publicados no ENANCIB. Isto comprova que a IHC na Ciência da Informação brasileira é praticada preponderantemente no âmbito de teses e dissertações e um grande destaque tem sido dada a usabilidade de repositórios e bibliotecas digitais.

Também não foi considerada a possibilidade de análise de todos os trabalhos retornados nas buscas, o que seria incompatível com o tempo de realização de uma tese de doutorado. Entretanto, uma amostra representativa dos trabalhos foi estabelecida para a seleção dos trabalhos a serem revisados.

Como o total de trabalhos retornados nas buscas na ABCDM foi pequeno, optou-se por analisá-los em sua totalidade e os trabalhos retornados nas buscas do LISA foram definidos a partir de uma amostra representativa dos trabalhos publicados em revistas de Ciência da Informação com maior número de publicações sobre IHC. No total, esta amostra representativa do LISA foi composta de 240 trabalhos, conforme demonstrado no gráfico 3:

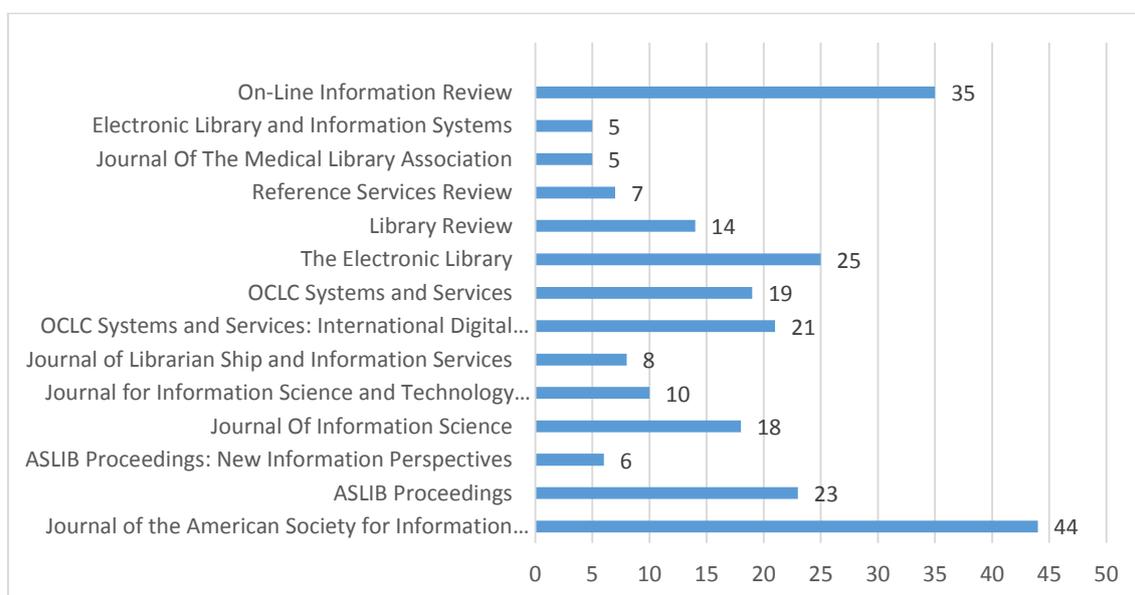


Gráfico 3 – Amostra dos trabalhos publicados sobre IHC no LISA (1998-2012)

Ao serem somados aos 69 trabalhos recuperados na ABCDM, o universo de análise da revisão de literatura foi composto por 309 trabalhos. Isto não significa dizer

que nesta revisão serão encontradas informações sobre 309 trabalhos. O que foi verificado foi como pelo menos uma das abordagens, métodos e técnicas de IHC e seus respectivos procedimentos adotados no *framework* foram utilizados em pesquisas na Ciência da Informação.

Após esta análise, conforme demonstra o gráfico 4, foi constatado que as abordagens, métodos e técnicas de IHC revisadas para o *framework* são mais utilizados nos seguintes tipos de estudo na Ciência da Informação: recuperação da informação, bibliotecas digitais, acessibilidade na *web*, ensino à distância (EAD)/*e-learning*, e *e-commerce*.

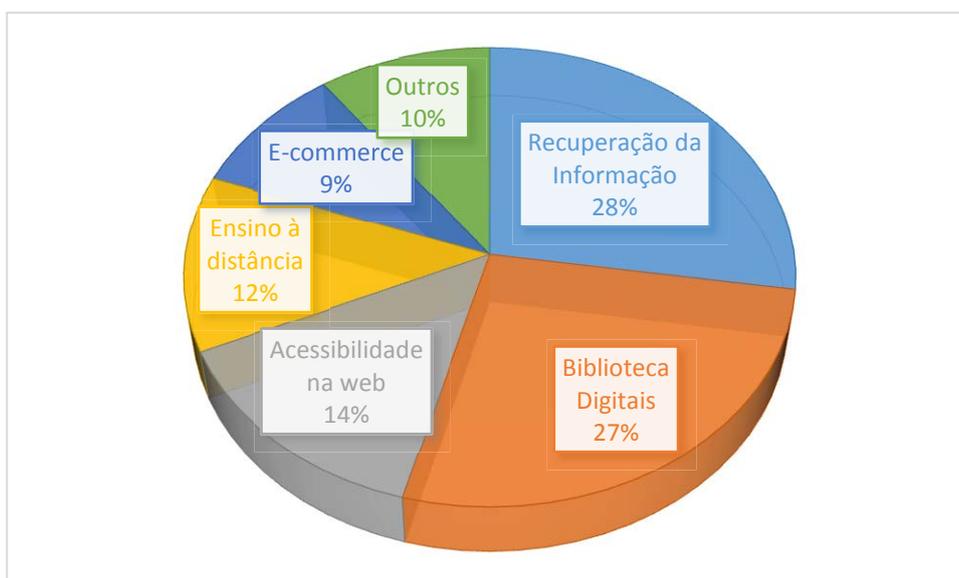


Gráfico 4 – Tipos de estudos de IHC na Ciência da Informação (1998-2012)

A análise dos trabalhos selecionados sobre recuperação da informação demonstrou que a IHC praticada na Ciência da Informação não sobrepõe a visão de gestores e desenvolvedores em relação aos usuários na construção de sistemas, pois pesquisadores da Ciência da Informação não consideram como uma tarefa complexa o desenvolvimento de soluções que lidam com um grande volume informacional.

Se antes essa problemática preconizada por Myers (1993) era uma triste realidade, a Ciência da Informação mudou esse paradigma, uma vez que estudos sobre recuperação da informação realizados sob seu domínio tornaram trivialis a utilização de usuários em avaliações de usabilidade.

Dune *et al.* (2012), por exemplo, avaliaram a usabilidade do *Action Science Explorer* (ASE), que é um mecanismo de busca que integra bases de dados localizadas em diversos domínios. Os resultados obtidos com análise de citações e observação foram positivos para a sumarização automática de textos. Porém, a disposição das informações dos documentos na sumarização precisa de requisitos que melhorem a experiência do usuário. Isto comprova que na recuperação da informação em bases de dados, os resultados obtidos dependem mais da ordenação da informação nos retornos das buscas do que das características pessoais do usuário refletidas no momento de pesquisa.

O leiaute de ferramentas de recuperação da informação e as tendências de *design* nesta área foram os objetivos da avaliação de usabilidade realizada por Blazi *et al.* (2007). A avaliação comprovou que mecanismos de busca que revocam textos e imagens são melhores utilizados pelos usuários do que somente aqueles que apresentam informações textuais.

Excelentes contribuições metodológicas para a IHC surgiram com trabalhos na Ciência da Informação que objetivam explorar o comportamento do usuário na busca pela informação. Makri *et al.* (2008) desenvolveram um modelo metodológico para determinar os fatores que afetam a aceitação de usuários na utilização de *websites*. Kim (2006) examinou através de questionários os fatores de usabilidade que afetam o usuário na utilização de bases de dados *on-line*. E Ahmed *et al.* (2005) simularam testes empíricos de usabilidade para avaliar o desempenho de pesquisadores em fase inicial de carreira no uso do *Web of Science*. Estas avaliações de usabilidade tiveram em comum o cruzamento de dados estatísticos relativos ao tempo de execução, erros e acertos de tarefas com impressões subjetivas dos usuários coletadas com técnicas como percursos cognitivos com sistemas de monitoramento e a análise de cenários.

Estas abordagens de *design* centrado no usuário quando utilizadas na Ciência da Informação têm sugerido constantes modificações no padrão de gerenciamento de conteúdo e organização da informação de diversos sistemas. Neste contexto, Ju e Gluck (2005) testaram seis usuários experientes no uso de *software* para constatar que a disposição das categorias de informações em menus depende mais do conhecimento do usuário no uso do *software* do que do *design* em si.

Com os mesmos objetivos, Huntington e Nicholas (2006) desenvolveram um método para selecionar itens de menus interativos baseados na análise de termos revocados nas pesquisas de usuários no *website* da BBC. A vantagem da utilização de *logs* de busca na criação de estruturas de informação foi identificada, em detrimento de menus elaborados com base em informações que desenvolvedores obtêm com entrevistas e grupos focais.

Se em bases de dados a recuperação de informação depende mais do conhecimento do usuário no uso do *software* do que do *design* em si, a literatura revisada sinalizou que listas de verificação, análise de tarefas e inspeções ergonômicas são frequentemente utilizadas por bibliotecas digitais para reformularem o *design*, conteúdo e navegação dos seus *websites*, repositórios digitais e catálogos eletrônicos. Estes métodos e técnicas têm garantido aos bibliotecários um retorno maior dos serviços e produtos de informação que planejam, pois eles se tornam mais atrativos e de acordo com a demanda informacional de seus usuários.

Isto pode ser observado no uso de *Rich Internet Applications* (RIA) para o desenvolvimento de bibliotecas digitais. As RIA introduziram novos desafios às pesquisas em Ciência da Informação. Como melhoram a experiência do usuário, ao transferir todo o processamento de dados do servidor para o navegador da internet, elas têm demandado dos bibliotecários criarem novas formas de organizar a informação.

O modelo de Wusteman (2009) associou descrição de requisitos, questionários e inspeção ergonômica para gerar melhores práticas na utilização de RIA. O estudo realizado nas interfaces do sistema OJAX, um ambiente virtual de pesquisa que permite a colaboração entre pesquisadores da *University College Dublin*, concluiu que é necessário o desenvolvimento de mais modelos com métodos quantitativos e qualitativos, pois a literatura na Ciência da Informação ainda é escassa no que diz respeito a aspectos ergonômicos das RIA.

Assim como as RIA, a utilização de nuvens de etiquetas (*tag clouds*) em bibliotecas digitais oferece novas possibilidades de organização de conteúdo e criação de interfaces dinâmicas. Guedes e Souza (2008) demonstraram que nuvens de etiquetas organizadas por ordem alfabética ou pela frequência de incidência dos conteúdos não substituem a consulta direta (*query*) em catálogos, podendo ser um

instrumento eficaz de promoção de serviços de informação, desde que sejam planejadas para não gerar modificações na rotina de bibliotecários e usuários acostumados aos processos tradicionais de busca.

Nov e Ye (2009) utilizaram questionários para a avaliação de interfaces e treinamentos em bases de dados para medir a influência dos fatores cognitivos na resistência à adoção de bibliotecas digitais como fonte de pesquisa. A fobia à tecnologia e a falta de padronização de termos na organização de conteúdos foram as principais conclusões.

O Brasil atingiu, em 2012, a marca de 100 milhões de computadores comercializados (O Globo, 2013) e não há como negar o importante papel que os sistemas acessíveis têm nesse mercado. Neste sentido, a inclusão digital em serviços de *e-gov* tem sido muito discutida nas pesquisas de IHC na Ciência da Informação.

Os estudos nesta área, influenciados pelas recomendações do *Web Accessibility Initiative* (WAI), lançadas a partir de 1999 e pelo decreto 5.296/04, que tornou obrigatória a acessibilidade aos serviços de *e-gov* na administração pública, demonstram que há muito a fazer. Alves e Duarte (2012) verificaram discordâncias na aplicação das regras do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico (e-MAG) nas assembleias legislativas brasileiras e Ferreira e Cianconi (2011) sinalizaram como essenciais a aplicação das diretrizes do WAI para diminuir o sentimento de impotência e desânimo de usuários deficientes visuais e cegos no uso de bibliotecas universitárias.

Neste mesmo contexto, Barboza *et al.* (2000), com abordagem analítica sem presença de usuários, reuniram três especialistas das áreas de ergonomia, qualidade e comunicação para aplicarem listas de verificação para a avaliação de *websites* do governo federal brasileiro, em especial aqueles pertencentes aos setores do programa Sociedade da Informação. Em 2010, Barbosa (2010) avaliou novamente a usabilidade dos serviços de *e-gov*. Desta vez sob o foco da inteligibilidade e o acesso para usuários com baixo nível de escolaridade. Embora com abordagens distintas, ambos os estudos evidenciaram problemas nas interfaces dos serviços de *e-gov* relativos a clareza, concisão e consistência na projeção de informações para públicos com características especiais.

Nascimento (2009) com uma visão mais heurística da acessibilidade descobriu, ao adaptar os critérios de Laux *et al.* (1996) para o universo do *e-gov* brasileiro, que muito ainda precisa ser feito pelo governo federal para alcançar excelência na prestação desses serviços, sendo relevante a revisão da legislação brasileira sobre acessibilidade. Os resultados desta pesquisa corroboram os dados obtidos anteriormente por Ferreira *et al.* (2008) em estudo específico sobre acessibilidade na *web* para idosos.

Partindo do pressuposto que apenas 5% da produção editorial do mundo está disponível em formatos acessíveis, Yoon e Kim (2011) desenvolveram uma logística de produção e distribuição de documentos nas bibliotecas que oferecem serviços aos portadores de necessidades especiais (PNEs), na Coreia do Sul. E Parmanto e Zeng (2005) propõem novas métricas baseadas em guias de recomendações e critérios heurísticos para abarcar a experiência dos PNEs no uso de interfaces. Nestes modelos metodológicos, as inferências baseadas na análise de fatores humanos que foram obtidas com questionários, guias de recomendação e listas de verificação foram essenciais para estabelecer diretrizes específicas para inclusão digital.

Mercado promissor, o ensino à distância (EAD) atingiu marcas impressionantes. No Brasil, são 7.511 pólos de estudo com mais de um milhão de alunos matriculados em 2014 (ABED, 2015), o que tem exigido um enfoque maior dos estudos de IHC na diversidade de formatos de acesso às plataformas de *e-learning*.

Com inúmeras possibilidades de recursos multimídia, os dispositivos móveis modificaram parâmetros de transferência do conhecimento. Carvalho e Miranda (2007) enfatizaram a utilização satisfatória de repositórios digitais em equipamentos computacionais móveis, desde que objetos de aprendizagem tenham interfaces intuitivas. E Duque e Leal (2010), através de inspeção cognitiva, identificaram problemas de interação do aplicativo City Walks, do iPhone, em um grupo de idosos.

A interatividade também foi alvo do estudo de Blazic (2007), que avaliou as interfaces de um sistema de *e-learning* com questionários. O estudo demonstrou que o nível de interação nas plataformas educativas varia de acordo com o nível de aprendizado do usuário, que demandam interfaces intuitivas combinadas com padrões de conteúdo e *design*. Burgarelle e Carvalho (2006), em estudo sobre o uso de interfaces de EAD por alunos de graduação do curso de Ciência da Informação da

PUC Minas chegou a conclusões equivalentes ao assinalar como vital a gestão de conteúdo para facilitar a recuperação de informações nestas plataformas.

O *e-commerce* é um dos fenômenos mais importantes da internet. Em constante expansão, tem atraído a atenção de consumidores que preferem realizar suas compras eletronicamente, sem limitações de tempo ou distância. Neste cenário, especialistas em IHC buscam aliar *insights*, muitas vezes postados por clientes em redes sociais como Facebook e Twitter às tendências de *design* de consumo mais promissoras.

Não por acaso, a estética é essencial nas interfaces de *e-commerce*, conforme observaram O'Bryen e Toms (2009), quando mensuraram por questionário a interação de clientes com uma loja *on-line* e Gremmett (2006), na realização de um experimento com seis usuários do *site American Online* que compram na *Amazon*.

Dimensão particular ao *e-commerce* foi dada por Lorca *et al.* (2012), ao realizarem estudo para verificar se as dimensões territoriais, culturais e legais exercem influência nas informações disseminadas por 600 empresas de diversos segmentos de 18 países da Europa Ocidental, selecionadas a partir de uma pesquisa bibliográfica no catálogo EUROSTOXX600 - *The Stoxx Europe 600 index*. Guia de recomendações e critérios ergonômicos levantaram dados estatísticos que ao serem comparados demonstraram que a dimensão territorial e cultural de um país é fator determinante na acessibilidade das informações prestadas por empresas mais competitivas.

A partir desta revisão de literatura foi possível constatar que as abordagens, métodos e técnicas de IHC revisadas para o *framework* são muito populares na Ciência da Informação, principalmente aquelas selecionadas para o *framework*, como por exemplo, inspeções ergonômicas com guia de recomendações e lista de verificação e percursos cognitivos com análises da tarefa. Porém, uma questão que exige mais reflexões é se eles são realmente efetivos, tendo em vista que nesta revisão não foram aplicados critérios de qualidade para julgamento dos procedimentos metodológicos dos trabalhos revisados.

Também foi constatado que nos trabalhos analisados, os métodos e técnicas apresentam resultados mais abundantes quando privilegiam a coleta de dados quantitativos e qualitativos. Por isso, conclusões mais robustas são extraídas de trabalhos que desenvolveram modelos metodológicos mais maduros, como observado

em Costa e Ramalho (2010), que proporam uma nova abordagem no estudo de satisfação de usuários, denominada estudos híbridos de uso da informação.

A revisão também constatou que a prática de criação e utilização de laboratórios com sistemas de monitoramento para o desenvolvimento de sistemas de informação encontra-se consolidada como procedimento de coleta dados em pesquisas de IHC realizadas na Ciência da Informação, principalmente nas pesquisas que envolvem a análise da cognição. Utilizados frequentemente em percursos cognitivos, pode-se prever o crescimento de estudos de IHC com mais uso de laboratórios, uma vez que as tecnologias necessárias para configuração deles estão cada vez acessíveis.

Uma observação peculiar é a preferência nos estudos sobre bibliotecas digitais por métodos e técnicas de IHC para a avaliação de usabilidade e descrição de requisitos, como os utilizados em inúmeros trabalhos de Jakob Nielsen. Outra constatação importante foi a análise das experiências de usabilidade em bibliotecas digitais, a qual demonstrou que a literatura americana na área é fruto do trabalho constante de comissões de reestruturação/reformulação de *websites* em estágio de desenvolvimento avançado enquanto a literatura brasileira é fruto de teses e dissertações de mestrado e doutorado sem muito acompanhamento do histórico das versões das interfaces avaliadas.

A literatura brasileira em Ciência da Informação não apresenta um quantitativo relevante de trabalhos sobre IHC e usabilidade de aplicativos para dispositivos móveis. Um contrassenso, tendo em vista a larga utilização de redes sociais e outros recursos de comunicação em *smart phones*. Esta é uma lacuna que poderá ser preenchida por pesquisadores preocupados em diminuir o acúmulo informacional e aumentar as formas de acesso nestes dispositivos para assim gerar as mesmas possibilidades de interação das interfaces tradicionais. O mesmo pode ser dito das RIA. Estudos que visem estabelecer o grau de dificuldade na implantação desses recursos e sua aplicabilidade na construção de interfaces devem ser realizados, tendo em vista a expansão no cenário de utilização dessas tecnologias em bibliotecas digitais.

5. Validação do *framework*

A validação do *framework* foi realizada a partir da:

- a) Verificação de conformidade do *framework* com normas, processos e padrões de desenvolvimento de *software*.
- b) Determinação do contexto de regulação econômica para a validação do *framework* proposto.
- c) Identificação e análise dos sistemas orientados à redução de assimetrias de informação do contexto de regulação econômica escolhido para a validação do *framework*.
- d) Caracterização dos atores do contexto de regulação econômica escolhido para validação do *framework*.
- e) Verificação de anomalias de conteúdos e interfaces nos sistemas orientados à redução de assimetrias de informação do contexto de regulação escolhido para validação do *framework*.
- f) Descrição de requisitos para sistemas de informação orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica.
- g) Desenvolvimento de um protótipo de alta fidelidade de sistema orientado à redução de assimetrias de informação na regulação econômica com base no *framework* proposto.
- h) Avaliação de eficácia do *framework* proposto na redução de assimetrias de informação na regulação econômica.

5.1 Verificação de conformidade do *framework* proposto com normas, padrões e processos de desenvolvimento de *software*

A auditoria foi realizada no período de 23/05 a 28/05/2016 com o objetivo de verificar a conformidade dos métodos e técnicas de IHC selecionados para o *framework*. Como método de pesquisa, ela se mostrou eficaz por que permitiu estabelecer associações entre padrões, modelos e processos de desenvolvimento de *software* e os métodos e técnicas de IHC selecionadas, o que trouxe mais confiabilidade ao *framework* proposto.

O planejamento da auditoria obedeceu às seguintes fases previamente estabelecidas:

- a) Seleção de normas técnicas para desenvolvimento de *software*.

- b) Identificação dos padrões, modelos e processos de desenvolvimento de *software* contidos nas normas técnicas selecionadas;
- c) Estabelecimento de associações entre os padrões, modelos e processos de software identificados nas normas técnicas e os métodos e técnicas selecionados para o *framework*.

A seleção das normas técnicas para o desenvolvimento de *software* foi realizada a partir de buscas nas bases de dados da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e da International Standardization Organization (ISO), denominada ISO Store.

Nesta fase, constatou-se que não existem padrões, modelos e processos de desenvolvimento de *software* específicos para sistemas orientados à redução de assimetrias de informação. Desta forma, optou-se por selecionar somente normas técnicas que continham padrões, modelos ou processos para a usabilidade, para o desenvolvimento centrado no humano e para a qualidade de *software*, cujos contextos se referem a IHC.

Inicialmente, foram selecionadas as seguintes normas técnicas:

- a) ISO 9126-1:2003: define requisitos para padronização da avaliação da qualidade de *software*.
- b) NBR ISO 9241:2011: define usabilidade e explica como identificar a informação necessária para especificação ou avaliação de usabilidade. A orientação é dada na forma de princípios e técnicas gerais, em vez da forma de requisitos para usar métodos específicos.
- c) ISO/IEC 11179: fornece um *framework* para registro de metadados em sistemas de informação.
- d) NBR ISO/IEC 12207: fornece um *framework* para garantir a qualidade no ciclo de vida do sistema.
- e) ISO 13407:1999: provê orientações para o alcance da qualidade de uso de sistemas a partir de práticas de *design* centrado no usuário.
- f) NBR ISO/IEC 15504: fornece um *framework* para avaliação de processo no ciclo de vida de um *software*.
- g) ISO/TR 18529:2000: fornece descrições de processo para o *design* centrado no humano.

Após uma análise preliminar, constatou-se que a ISO 9126-1:2003, a NBR ISO 9241:2011 e a ISO/IEC 11179 apresentavam modelos, padrões e processos de desenvolvimento de *software* de forma muito genérica, o que não possibilitaria a associação com os métodos e técnicas selecionadas para o *framework*. Por isso, optou-se por descartá-las do grupo final de normas técnicas que foi composto pela NBR ISO/IEC 12207, ISO 13407:1999, NBR ISO/IEC 15504 e ISO/TR 18529:2000.

Procedeu-se então a identificação dos padrões, modelos e processos de desenvolvimento de *software* contidos nas normas técnicas selecionadas. Nesta fase, observou-se que a verificação de conformidade poderia ser prejudicada se os padrões, modelos e processos das normas técnicas fossem descritos em sua totalidade, o que poderia gerar muitas informações redundantes, tendo em vista que eles foram encontrados em mais de uma norma.

Desta forma, os padrões, modelos e processos de desenvolvimento de *software* que foram identificados foram transformados em enunciados claros e precisos que resumiram em poucas palavras as ações que poderiam ser realizadas com eles.

No contexto da auditoria realizada, alguns dados estatísticos descritivos foram levantados para apoiar a verificação de conformidade. Entretanto, estes dados serviram apenas para a associação entre padrões, modelos e processos da norma 18529 e os métodos e técnicas de IHC selecionadas para o *framework*.

Para os padrões, modelos e processos de desenvolvimento de *software* das outras normas técnicas não houve necessidade de coleta de dados estatísticos, uma vez que foram construídos poucos enunciados, em torno de três e quatro, para cada norma.

As associações entre os padrões, modelos e processos de desenvolvimento de *software* e os métodos e técnicas de IHC selecionados para o *framework* revelaram uma série de dados relevantes como, por exemplo: o grupo focal e o *card sorting* foram os métodos e técnicas com maior grau de conformidade com os modelos, padrões e processos descritos na norma 18529, conforme descrito no gráfico 5:

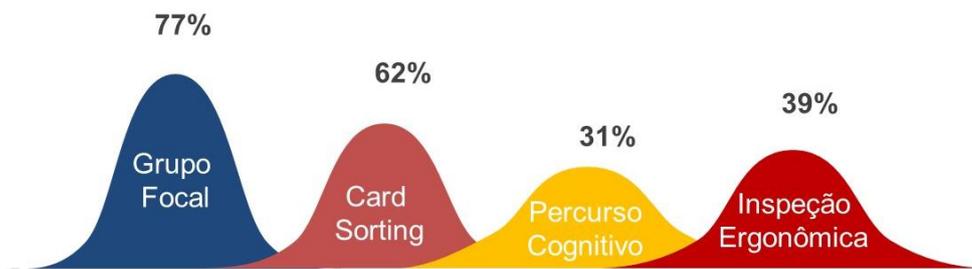


Gráfico 5 - Grau de conformidade de métodos e técnicas de IHC de acordo com a ISO/TR 18529:2000

Como a 18529 fornece descrições de processos para o *design* centrado no humano, pode-se dizer com certa margem de confiança que o grupo focal é confiável para a fase conceitual e descritiva do *framework* e para a fase explanatória do *framework* e o card sorting é confiável para obtenção dos resultados pretendidos na fase explanatória do *framework*.

Isto não quer dizer que os padrões da 18529 se aplicam apenas a fase conceitual e descritiva e explanatória do *framework*, pois os métodos de inspeção ergonômica e percursos cognitivos tiveram, respectivamente, 31 e 39% de conformidade. Entretanto, isto demonstra que, se a norma 18529 tiver que ser utilizada, ela provavelmente será mais útil para descrição de requisitos e a prototipação de alta fidelidade.

Em relação a ISO 13407 há pouca conformidade dos métodos, técnicas selecionados para o *framework*, à exceção apenas do grupo focal e análise da tarefa. Aparentemente, este baixo índice de conformidade poderia demonstrar que alguns métodos selecionados poderiam estar em discordância com os objetivos do *framework*. Entretanto, quando os padrões, processos e modelos desta norma foram associados aos métodos e técnicas do *framework*, percebeu-se que eles são mais úteis para prover orientações sobre qualidade de sistemas, muito embora estejam relacionados a prática de *design* centrado no usuário.

Os métodos de inspeção ergonômica e percursos cognitivos foram os que mais apresentaram conformidade com os padrões da ISO 12207, o que demonstra que eles estão consolidados como ferramentas nos ciclos de vida dos sistemas de informação. Porém, não foram encontrados nesta norma um protocolo básico para ser seguido em avaliações realizadas com inspeções ergonômicas e percursos cognitivos, o que

significa dizer que a preparação destas avaliações ainda depende consideravelmente da *expertise* de quem as planeja.

Por outro lado, a ISO 18529 está mais relacionada a questões do desenvolvimento de protótipos de alta fidelidade, conforme comprovou a associação entre o grupo focal e os seus modelos, padrões e processos.

Foi durante a verificação dos padrões, modelos e processos da ISO 18529 que a conformidade dos métodos e técnicas de IHC selecionados para o *framework* começou a ser constatada, pois observou-se que a produção e análise de documentos para registro de todo o desenvolvimento de um sistema era um processo unânime em todas os métodos e técnicas selecionadas para o *framework*.

Ao serem verificados outros processos unânimes foi constatado a conformidade total do *framework* aos objetivos propostos, pois os processos de consideração das necessidades dos *stakeholders*, estabelecimento de atributos de uso, especificações de sistemas e análises do contexto da avaliação foram todos contemplados no desenho final do *framework* de IHC para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação. No quadro 6, é possível visualizar todas as observações apresentadas como forma de facilitar a compreensão da auditoria de verificação de conformidade realizada.

Quadro 6 – Normas, padrões e processos de desenvolvimento de software para a verificação de conformidade do *framework* de IHC proposto

	Preditiva				Conceitual	Explanatória	
	Inspeção Ergonômica			Percurso cognitivo	Grupo focal	Grupo focal	Card Sorting
	Lista de verificação	Guia de recomendações	Lista de verificação + guia de recomendações	Análise da tarefa			
ISO 1529: Processos de gestão de desenvolvimento centrado no humano a partir de estratégias para o desenvolvimento de sistemas de informação.							
1. Definição de estratégias para solução de um problema.							
2. Envolvimento de usuários no desenvolvimento de sistemas.							
3. Análise de comportamento de usuários.							
4. Coleta de feedback no ambiente social onde ocorre a interação entre usuários e sistemas.							
5. Alocação de funções nos sistemas de acordo com a necessidade de usuários.							
6. Avaliação da cognição a partir de tarefas.							
7. Consistência no <i>design</i> .							
8. Conhecimento gerado a partir de sistemas previamente analisados.							
9. Atributos de uso e especificações do sistema.							
10. Análise do contexto de avaliação.							
11. Validação do contexto de avaliação.							
12. Descrição de requisitos.							
13. Desenvolvimento de protótipos.							
ISO 13.407: provê orientações para o alcance na qualidade de uso e no ciclo de vida dos sistemas a partir de práticas de <i>design</i> centrado no usuário.							
1. Avaliação do usuário.							
2. Especificações do sistema de acordo com a necessidade de usuários.							
3. Análise da produtividade de sistemas.							
ISO 12.207: Fornece uma estrutura singular para os processos definidos para o ciclo de vida dos sistemas.							
1. Considera as necessidades dos stakeholders para permitir o aperfeiçoamento do sistema.							
2. Usabilidade assegura a adequação do sistema às necessidades dos usuários.							
3. Conhecimento sobre o usuário.							
ISO 15.504: <i>Framework</i> para a avaliação dos processos de engenharia de software no desenvolvimento de sistemas.							
1. Descrição de processos no desenvolvimento de sistemas.							
2. Produção e análises de documento para registrar o processo de desenvolvimento.							
3. Validação do produto desenvolvido.							
4. Verificação de requisitos.							

5.2 Determinação do contexto de regulação econômica para a validação do *framework* proposto

Após a verificação de conformidade, foi necessário determinar um contexto específico de regulação econômica para a validação do *framework*, o que foi realizado por meio de uma investigação contextual sobre as agências reguladoras brasileiras, realizada no período de 29/05 a 10/06/2016, que verificou os sistemas de informação que elas utilizam e analisou algumas dimensões dos problemas gerados pelas assimetrias de informação no mercado que elas regulam.

A verificação dos sistemas de informação foi realizada a partir da análise dos *websites* e cartas de serviço ao cidadão das agências reguladoras federais brasileiras. Esta estratégia foi utilizada por que os *websites* são sistemas que integram ou possibilitam o acesso a diversos tipos de sistemas de informação, realizando a conexão entre o regulador, o usuário de serviços públicos e o ente regulado. Por este motivo, não foram realizadas verificações em sistemas disponíveis apenas na Intranet das agências reguladoras, uma vez que estes não atendiam a estratégia estabelecida.

Por sua vez, as cartas de serviço ao cidadão exprimem informações sobre os principais serviços prestados por um órgão público. Como os serviços dependem consideravelmente dos sistemas de informação *on-line*, as cartas de serviço evidenciaram importantes relações entre os serviços disponibilizados e os sistemas de informação utilizados na regulação econômica.

A verificação dos sistemas, conforme demonstrado nos quadros 7 e 8, constatou que as agências reguladoras federais brasileiras contam com uma enorme variedade de sistemas de informação para fiscalizarem mercados complexos cujos investimentos podem mudar os rumos da economia brasileira.

QUADRO 7 - MOSAICO DE SISTEMAS DAS AGÊNCIAS REGULADORAS FEDERAIS BRASILEIRAS – PARTE 1

ANA	ANAC	ANATEL	ANCINE	ANEEL
Sistema de alerta do Rio Doce e Sapucaí.	Sistema de consulta <i>on-line</i> para habilitações técnicas.	Sistema de entidades autorizadas de serviços privados (EASP).	Sistema de consulta a andamento de processos.	Sistema de atendimento de ouvidoria setorial.
Sistema de controle de documentos.	Sistema de controle de documentos.	Sistema de gerenciamento de acervo bibliográfico (SOPHIA).	Sistema de relatório de distribuição de vídeo.	Sistema de controle de documentos e atos do dia.
Sistema de gerenciamento de acervo bibliográfico (SOPHIA).	Sistema de gerenciamento de acervo bibliográfico.	Sistema de gerenciamento de área local (SCAL).	Sistema interativo do cinema e audiovisual.	Sistema de fiscalização.
Sistema de gestão de conteúdo.	Sistema de gestão de conteúdo.	Sistema de gerenciamento de bens-reversíveis.	Sistema de apoio internacional.	Sistema de gerenciamento de acervo bibliográfico (SOPHIA).
Sistema de informações gerenciais.	Sistema de informação gerencial.	Sistema de gerenciamento de indicadores de qualidade (SGIC).	Sistema de cota de tela.	Sistema de gestão de conteúdo.
Sistema de informações geográficas.	Sistema de nada consta de multa do CBR.	Sistema de gestão das metas de universalização (SGMU).	Sistema de consulta de projetos.	Sistema de informação de geração.
Sistema de informações hidrológicas.	Sistema de ouvidoria.	Sistema de gestão das obrigações de universalização (SGOU).	Sistema de arrecadação de CONDECINE.	Sistema de informação geográfica.
Sistema de ouvidoria.	Sistema de registro aeronáutico brasileiro.	Sistema de gestão de certificação e homologação (SGCH).	Sistema eletrônico de informações.	Sistema de informação gerencial.
Sistema do cadastro nacional de barragens.	Sistema integrado de informações da aviação civil (SINTAQ).	Sistema de gestão de planos de serviço (SGPS).	Sistema Ancine Digital.	Sistema de processo tarifário.
Sistema do cadastro nacional de usuários de recursos hídricos.		Sistema de informação dos serviços de comunicação de massa (SISCOM).	Sistema de ouvidoria.	Sistema de protocolo digital.
Sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos.		Sistema de informações geográficas (SIGAnatel).	Sistema de gestão de conteúdo.	Sistema de transmissão das reuniões de diretoria.
Sistema nacional de informações sobre recursos hídricos.		Sistema de ouvidoria da ANATEL (SOA).	Sistema de gerenciamento de acervo bibliográfico.	Sistema de informações gerenciais.
Sistema para pedido de outorga.		Sistema de postos de trabalho e treinamento (SPDT).	Sistema de informação gerencial.	
		Sistema de reserva de canais (SRC).		
		Sistema de suporte de atendimento aos usuários (FOCUS).		
		Sistema de tarifação área-área.		
		Sistema integrado de administração de materiais (SIAM).		
		Sistema integrado de gestão e controle do espectro (MOSAICO).		
		Sistema mapa exposição humana a campos eletromagnéticos.		
		Sistemas de informações técnicas para administração das radiocomunicações (SITARWEB).		
		Sistema de acompanhamento de controle societário (SIACCO).		
		Sistema de coleta de informações (SICI).		
		Sistema de aquisição e acompanhamento de edital (SAE).		
		Sistema de administração do plano de numeração (SAPN).		
		Sistema de consulta de débitos do Fundo de Fiscalização das Telecomunicações (FISTEL).		
		Sistema de acompanhamento de processo de licitação (SAPL).		
		Sistema de apoio a modelagem de custos (SAMIC).		
		Sistema de acompanhamento de consultas públicas (SACP).		
		Sistema de acompanhamento das obrigações das prestadoras de TV por assinatura (SATVA).		
		Sistema de consulta sobre documentos internacionais (SCDI).		
		Sistema de controle de acessos do serviço móvel pessoal (SMP).		
		Sistema de controle de espectro radioelétrico (CONE).		
		Sistema de controle de pontos de atendimento (SCPA).		
		Sistema de controle de rastreamento de documentos e processos (SICAP).		

QUADRO 8 - MOSAICO DE SISTEMAS DAS AGÊNCIAS REGULADORAS FEDERAIS BRASILEIRAS – PARTE 2

ANP	ANS	ANTAQ	ANTT	ANVISA
Sistema de cadastro de postos de combustíveis.	Sistema de consulta a documentos.	Sistema de desempenho portuário (SDP).	Sistema de autuações e multas (módulo de fiscalização).	National Drug Control System – NDSWEB.
Sistema de cadastro de produtor de biodiesel (SIMPWeb Biodiesel).	Sistema de gerenciamento de acervo bibliográfico (SOPHIA).	Sistema para estudos de viabilidade técnica, econômica e socioambiental de empreendimentos portuários (EVTEA).	Sistema de autuações e multas (SIFAMA).	Notivisa - Notificação em vigilância sanitária Cidadão.
Sistema de cadastro de produtor de Etanol (SIMPWeb Etanol).	Sistema de gestão de conteúdo.	Sistema de ouvidoria.	Sistema de consulta de postos de fronteira.	Serviços para medicamentos simplificados.
Sistema de cadastro de produtor e importador de óleo lubrificante básico.	Sistema de informações gerenciais.	Sistema de acompanhamento de processos e documentos (SEI).	Sistema de consulta de transportadores.	Sistema de cadastro nacional de inspetores sanitários.
Sistema de coleta de óleo lubrificante.	Sistema de operadoras de planos privados de saúde.	Sistema de desempenho da navegação (SDN).	Sistema de emissão de autorização de viagem (SISAUT-FC).	Sistema de automação de registro de cosméticos (SGAS).
Sistema de consulta de documentos protocolizados (SIDWEB).	Sistema de ouvidoria.	Sistema do índice do desempenho da ambiental (IDA).	Sistema de emissão de certificado de inspeção veicular.	Sistema de bulário eletrônico.
Sistema de contratos de etanol (SRD Etanol).	Sistema painel gerencial de procedimentos (D-TISS).	Sistema de afretamento da navegação marítima e de apoio (SAMA).	Sistema de fiscalização.	Sistema de cadastro de instituições.
Sistema de controle de marcação compulsória de produtos (CMCP).	Sistemas integrados ANS (ANS Tabnet).	Sistema de certificado de liberação de carga prescrita (CLCP).	Sistema de gerenciamento de acervo bibliográfico (SOPHIA).	Sistema de cadastro de usuários.
Sistema de fiscalização da produção (SFP).		Sistema integrado de gestão ambiental (SIGA).	Sistema de gestão de conteúdo.	Sistema de confirmação e acompanhamento de protocolo.
Sistema de gerenciamento de acervo bibliográfico (SOPHIA).		Sistema de informações gerenciais.	Sistema de informação geográfica.	Sistema de consulta a código de assuntos.
Sistema de gerenciamento de informações laboratoriais (LIMS).		Sistema para o estudo de viabilidade de projeto de arrendamento (EVTE).	Sistema de multas (SISMULTAS Web).	Sistema de consulta a drogarias e farmácias.
Sistema de gestão de conteúdo.		Sistema de gerenciamento de acervo bibliográfico (SOPHIA).	Sistema de seguro de responsabilidade civil (SIS SRC).	Sistema de consulta a empresas autorizadas.
Sistema de informação geográfica.		Sistema de publicação de atos decisórios.	Sistema para consulta de motoristas cadastrados.	Sistema de consulta às exigências.
Sistema de informações gerenciais.		Sistema de informações geográficas da ANTAQ (SIGTAQ).		Sistema de consulta a registro de produtos.
Sistema de Informações e movimentações de produtos (SIMP).		Sistema de ouvidoria.		Sistema de consulta a situação de documentos.
Sistema de informações gerenciais de exploração e produção (SIGEP).				Sistema de consulta de motivo de indeferimento e correlatos.
Sistema de investimento em pesquisa e desenvolvimento - módulo de registro de incidentes.				Sistema de consulta de produtos irregulares.
Sistema de investimento em pesquisa e desenvolvimento (SIPED).				Sistema de emissão de certificado de embarcações.
Sistema de pontos de abastecimento (SPA).				Sistema de gerenciamento de acervo bibliográfico (SOPHIA).
Sistema de processamento de arquivos da ANP (IEngine).				Sistema de gerenciamento de produtos controlados (SGPC).
Sistema Integrado das Áreas Técnicas e Atendimento (SIATA).				Sistema de gestão de conteúdo.
				Sistema de Informação em vigilância sanitária.
				Sistema de listas de preços de medicamentos.
				Sistema de ouvidoria
				Sistema de peticionamento eletrônico.
				Sistema de registro eletrônico de medicamentos (SREM).
				Sistema do portal único do comércio exterior.
				Sistemas de resultados de análises técnicas.

Em síntese, observou-se uma predominância dos seguintes tipos de sistemas:

- a) Sistemas de gerenciamento eletrônico de documentos: utilizados para controle do trâmite de processos e documentos.
- b) Sistemas de gestão de conteúdo: utilizados para o desenvolvimento de portais de conteúdo, *websites* da Internet e Intranet.
- c) Sistemas de publicações de atos decisórios: utilizados para dar transparência aos atos produzidos pelas agências reguladoras federais brasileiras;
- d) Sistemas de acompanhamento de preços: utilizados para captar diversas informações sobre preços praticados nos mercados regulados pelas agências reguladoras federais brasileiras;
- e) Sistemas de assessoria parlamentar, de imprensa e relações institucionais: utilizados para efetuar o acompanhamento de proposições legislativas na Câmara dos Deputados, Senado Federal e Congresso Nacional de interesse das agências reguladoras federais brasileiras;
- f) Sistemas de contratos e arrendamentos: utilizados para o cadastro de arrendamentos, controle de aspectos financeiros e investimentos relacionados aos contratos de arrendamento de infraestrutura de serviços públicos;
- g) Sistemas corporativos de dados: utilizados para cadastro de empresas, controle de outorgas e autorizações de serviços públicos regulados.
- h) Sistemas de estudo de viabilidade técnica e econômica: utilizados para a análise dos dados de custos, investimentos, receitas e despesas relativas aos projetos de concessão de serviços públicos regulados pelas agências reguladoras federais brasileiras;
- i) Sistemas de fiscalização: destinados a oferecerem dados sobre a supervisão e fiscalização realizadas nos setores regulados pelas agências reguladoras federais brasileiras;
- j) Sistemas de gerenciamento da informação e de gerenciamento de acervos bibliográficos: utilizados para a gestão da informação e do conhecimento produzido pelas agências reguladoras federais brasileiras;
- k) Sistemas de informações gerenciais: utilizados para integrar diversos tipos de dados estatísticos produzidos pelos setores regulados e pelas agências reguladoras federais brasileiras;

- l) Sistemas de informações geográficas: utilizados para análise, gestão e representação dos fenômenos que ocorrem nos espaços regulados pelas agências reguladoras federais brasileiras.

Notou-se em relação aos sistemas de gerenciamento eletrônico de documentos que as agências reguladoras estão aderindo paulatinamente ao Serviço Eletrônico de Informações (SEI), desenvolvido pelo Tribunal Regional Federal da 4ª Região (TRF4), e considerado o padrão oficial do governo federal para gestão de processos e documentos eletrônicos no âmbito do projeto Processo Eletrônico Nacional (PEN), do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG).

Esta observação demonstrou que a infraestrutura de processos e documentos administrativos em torno de um modelo comum de gerenciamento de documentos encontra-se consolidada nas agências reguladoras. Porém, mesmo sendo o SEI um *software* livre com infinitas possibilidades de configuração, ele ainda não atingiu um estágio de maturidade para atender a todas as necessidades da regulação econômica, o que foi constatado nas formas como os documentos são consultados nas agências que não adotaram o padrão SEI.

Observação contrária foi constatada em relação aos sistemas de gestão de conteúdo utilizados pelas agências reguladoras, uma vez que a maioria não adota a identidade padrão de comunicação digital do Poder Executivo Federal, conforme demonstrado na figura 23.

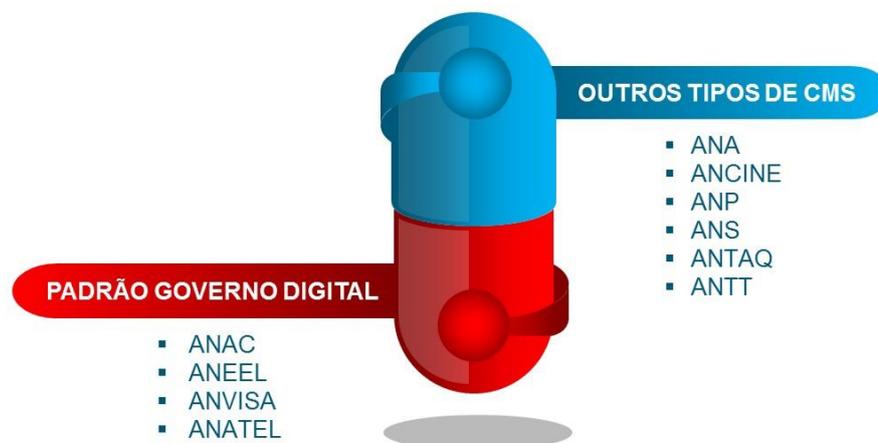


Figura 23 – Padrão de comunicação digital do Poder Executivo Federal nas agências reguladoras federais brasileiras (Fonte: Nascimento, 2016)

A identidade padrão de comunicação digital do Poder Executivo Federal é um conjunto de recomendações elaboradas pela Secretaria de Comunicação Social (SECOM) da Presidência da República (PR) para facilitar o acesso a políticas públicas e serviços oferecidos pelo Governo Federal via *websites*. Ela está embasada na utilização de dois tipos de sistema de gestão de conteúdo, o Plone e o Joomla, para organizar informações a partir de uma padronização recomendada pela SECOM.

A não adoção das recomendações da SECOM por uma parcela significativa das agências reguladoras demonstra que as informações produzidas por estes órgãos não se adaptam facilmente a arquitetura da informação recomendada na identidade padrão de comunicação digital do Poder Executivo Federal. Constatou-se que as agências reguladoras precisam de mais funcionalidades do que os sistemas de gestão de conteúdo indicados pela SECOM podem oferecer, razão pela qual muitas optaram por desenvolverem seus *websites* em outros tipos de sistemas gestão de conteúdo, como o *Liferay* e o *Wordpress*.

Na ANTAQ, foi constatado que o sistema de gestão de conteúdo é utilizado para o acesso à informação, diferentemente de outras agências reguladoras que disponibilizam o acesso à informação como conteúdos distribuídos no portal da instituição.

Ao contrário dos sistemas de gestão de conteúdo e dos sistemas de gerenciamento eletrônico de documentos, os sistemas de gerenciamento de acervo bibliográfico são utilizados por todas as agências reguladoras. Particularmente o sistema SOPHIA, utilizado por cinco agências reguladoras, conforme demonstrado na figura 24. Curiosamente, com tantas agências utilizando o mesmo *software*, nota-se a possibilidade de criação de uma rede de informações sobre regulação, a exemplo da Rede Virtual de Bibliotecas (RVBI).

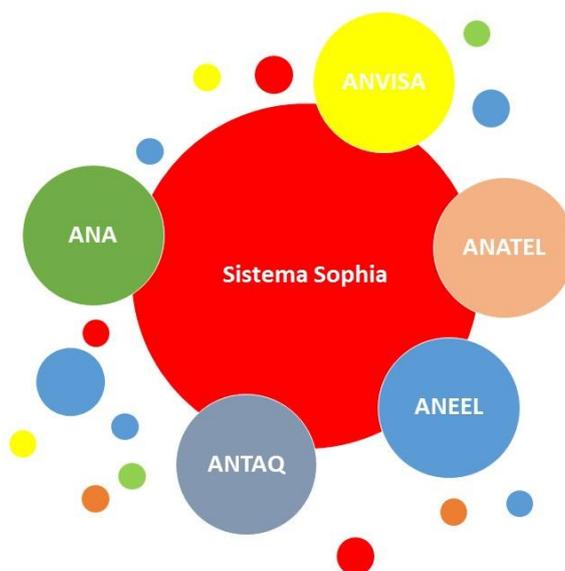


Figura 24 – Uso do sistema SOPHIA para gerenciamento de acervos bibliográficos nas agências reguladoras federais brasileiras (Nascimento, 2016)

Outra constatação foi a ampla utilização dos sistemas de gerenciamento de acervo bibliográfico para tratar a legislação derivada das decisões exaradas nas reuniões ordinárias de diretoria colegiada das agências reguladoras. Nestes casos, os sistemas de gerenciamento de acervo bibliográfico atuam em conjunto com sistemas de publicações de atos decisórios. Porém, os sistemas de gerenciamento de acervo bibliográfico funcionam como repositórios de legislação enquanto os sistemas de publicações de atos decisórios funcionam somente para divulgação destes atos.

Ao analisá-los, pode-se prever que os sistemas de gerenciamento de acervo bibliográfico substituirão, aos poucos, os sistemas de publicação de atos decisórios, uma vez que as suas funcionalidades estão sendo incorporadas nas atualizações dos sistemas de gerenciamento de acervo bibliográfico. Dentre as agências reguladoras, o

uso do SOPHIA foi mais evidenciado como ferramenta de pesquisa legislativa na ANA, na ANEEL e na ANATEL.

O conceito de rede integrada de informações foi encontrado nos sistemas de informações gerenciais que as agências reguladoras utilizam para disponibilizar dados estatísticos. Estes sistemas substituíram as tradicionais planilhas em Excel e hoje permitem consultas a indicadores a partir de diversas perspectivas. Notou-se um uso considerável dos sistemas de informações gerenciais em salas de situação destinadas a manter dados atualizados sobre a crise no setor elétrico (ANEEL), sobre o monitoramento do Rio Doce (ANA), sobre a dengue, a zyka e a chikungunya (ANVISA).

Assim como os sistemas de informações gerenciais substituíram as tradicionais planilhas em Excel, os sistemas de informações geográficas substituíram os tradicionais mapas para representação espacial de territórios. Nas agências reguladoras, o uso dos sistemas de informações geográficas foi mais evidenciado na ANTAQ e na ANA. Na ANTAQ, os sistemas de informações geográficas são utilizados para subsidiar as atividades de regulação com mapas temáticos e análises das hidrovias brasileiras e de seus respectivos terminais. E na ANA os sistemas de informações geográficas compõem o Sistema Nacional de Informações sobre recursos hídricos (SNIRH) com mapas de outorga, domínios de curso d'água, de abastecimento urbano, entre outros.

Sistemas de acompanhamento e levantamento de preços são encontrados em todas as agências reguladoras e sumarizam uma série de dados para o acompanhamento e levantamento de preços de serviços básicos como telefonia, energia elétrica, tarifas de transporte aquaviário, aéreo e rodoviário. Estes sistemas atuam na redução de assimetrias de informação, fornecendo ao consumidor informações periódicas que balizam o mercado, e permitem a população e aos reguladores verificarem a existência de cartéis econômicos. Foi constatado que estes sistemas estão sendo incorporados aos sistemas corporativos de dados e aos sistemas de fiscalização para permitirem análises mais rigorosas e complexas dos setores regulados.

Conhecidos também como ferramentas de *business intelligence* (B.I), estes sistemas propiciam novas formas de visualização de dados para a tomada de decisão na regulação econômica. Porém, uma questão que precisa ser mais investigada em outros estudos de IHC na regulação econômica diz respeito à eficácia destas novas

formas de visualização de dados para os usuários de serviços públicos regulados, uma vez que é possível que eles não tenham habilidades suficientes para manipulá-los.

Embora a verificação realizada na investigação contextual tenha revelado características e comportamentos dos sistemas de informação, ela não foi suficiente para demonstrar os tipos de problemas gerados pelas assimetrias de informação nos quais os sistemas atuam, o que foi realizado a partir da análise das dimensões dos problemas gerados pelas assimetrias de informação na regulação econômica.

Para tal propósito, foram consultados os portais de notícia G1, Folha de São Paulo e Estado de São Paulo, as cartas de serviço, os planos estratégicos e os regimentos internos das agências reguladoras federais brasileiras. Cabe ressaltar que as pesquisas nos portais não obedeceram a estratégias de busca mais detalhadas como as realizadas para a revisão de literatura que definiu o *framework*. As estratégias de busca limitaram-se a associar o termo assimetrias de informação ao nome das dez agências reguladoras federais brasileiras por que os problemas derivados das assimetrias de informação são constantemente debatidos na mídia, o que foi confirmado pelo grande número de matérias, reportagens e editoriais encontrados.

Da mesma forma, não foram criados protocolos rígidos para a análise das informações contidas nas cartas de serviço, nos planos estratégicos e nos regimentos internos das agências reguladoras federais brasileiras, pois a análise destes documentos limitou-se apenas a compreender as competências, os valores e os serviços realizados por elas.

Todas as agências reguladoras, conforme demonstrado no quadro 9, convivem com os problemas gerados pelas assimetrias de informação como, por exemplo, o descumprimento de normas que disciplinam a participação societária em empresas nos setores regulados, a ausência de fiscalização nos preços de determinados serviços e a certificação de empresas reguladas sem o cumprimento de metas.

QUADRO 9 - PROBLEMAS GERADOS PELAS ASSIMETRIAS DE INFORMAÇÃO NAS AGÊNCIAS REGULADORAS FEDERAIS BRASILEIRAS (Nascimento, 2016)

ANA	ANAC	ANATEL	ANCINE	ANEEL	ANP	ANS	ANTAQ	ANTT	ANVISA
Pouco monitoramento da segurança de barragens.	Pouca fiscalização do transporte aéreo no Brasil.	Pouca fiscalização no cumprimento de normas que disciplinam as participações societárias no mercado de telecomunicações no Brasil.	Pouca fiscalização no combate à pirataria de DVDs no Brasil.	Pouca fiscalização dos serviços de energia elétrica no Brasil.	Pouca fiscalização do mercado de combustíveis no Brasil.	Pouca fiscalização dos períodos de cobertura, carência e preços de planos de saúde	Pouca fiscalização do transporte aquaviário no Brasil.	Pouca fiscalização do transporte rodoviário no Brasil.	Pouco monitoramento do preço de medicamentos.
	Pouca fiscalização dos preços praticados no transporte aéreo.	Preços abusivos no mercado de telecomunicações no Brasil.	Ausência de políticas de preços mais baixos para o mercado de DVDs no Brasil.	Processos de revisão tarifária mais transparentes.	Pouca fiscalização para inibir a formação de cartéis.	Pouca articulação com os órgãos de defesa do consumidor.	Pouca fiscalização dos preços de praticados no transporte aquaviário no Brasil.	Pouca fiscalização dos preços praticados no transporte rodoviário no Brasil.	Necessidade de controles mais rígidos nos preços de medicamentos.
		Certificação de empresas reguladas que não atingiram as metas de universalização de serviços de telecomunicações.	Falta de articulação com órgãos de defesa do consumidor no combate à pirataria de DVDs.						
		Tentativa de estabelecer limites para o consumo de banda larga no Brasil.							

O descumprimento das normas que disciplinam a participação societária foi evidenciado na Anatel em processo movido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES) contra o grupo Telecom Americas, em 2001, e na avaliação de alterações das empresas que controlavam a Telemig Celular/Amazônia Celular e a Oi, em 2002. Em ambos os casos, foi constatada a morosidade na tramitação de processos que foi alimentada por assimetrias entre as informações oficiais da ANATEL e as informações que o mercado de telecomunicações divulgava.

A cobrança abusiva de preços também é um problema bem conhecido do brasileiro que consome serviços de telecomunicações e a ausência de fiscalização da ANATEL permitiu, em 2004, que consumidores de Mauá, Santo André e São Bernardo do Campo, no estado de São Paulo, pagassem contas com divergência de preço de até 941% nos interurbanos realizados durante a madrugada. Para o Ministério Público, a ANATEL foi omissa na fiscalização dos preços, não divulgando informações provavelmente por que não sabia ou conhecia.

Nos anos de 2003 e 2004, a Controladoria-Geral da União (CGU) e o Tribunal de Contas da União (TCU) questionaram as certificações de telefonia concedidas pela ANATEL às empresas que não atingiram as metas de universalização de serviços. Estes questionamentos revelaram que a ANATEL não fiscalizava em tempo hábil as informações que as empresas repassavam, contribuindo para a ocorrência de práticas anticompetitivas.

Para taxar os novos serviços de internet como o NetFlix, a ANATEL tentou estabelecer limites de consumo de banda larga e após comoção nacional em prol da manutenção dos planos ilimitados de banda larga, a agência voltou atrás na decisão sob o prejuízo de ser considerada um órgão que atua em favor do ente regulado e não do usuário do serviço público.

A alta constante nos preços de medicamentos também levou os consumidores a criticarem a atuação da ANVISA, que só interrompeu os aumentos de produtos acima da inflação a partir do ano de 2001, com a Lei 10203/01, que estabeleceu normas para a regulação e monitoramento de preços. Embora a agência tenha passado a monitorar o preço de mais de seis mil medicamentos, as diferenças entre os preços praticados ainda são exorbitantes, levando a crer que existem assimetrias entre as informações monitoradas pela ANVISA e as informações que os entes regulados repassam a ANVISA.

Situação similar é encontrada no mercado de saúde suplementar, que apresenta falhas na oferta de informações sobre períodos de cobertura, carência e preços de plano de saúde. Neste contexto, a ANS tem sido muito criticada por não atuar conjuntamente com outros órgãos de defesa do consumidor, como o Sistema Nacional de Defesa do Consumidor (SNDC), a Secretaria de Direito Econômico do Ministério da Justiça (SDE/MJ) e os Programas de Orientação e Proteção do Consumidor (PROCON).

No setor de energia elétrica, a ausência de informações sobre a conta de luz no Brasil levou a criação da campanha “O preço da luz é um roubo”, do Movimento dos Atingidos pelas Barragens (MAB), que constatou um aumento de mais de 180%, de 1995 a 2002, na energia elétrica enquanto o Índice de Preços ao Consumidor (IPC), que calcula a inflação do período subiu 58%. Para reduzir este problema, a ANEEL iniciou programas de revisão tarifária com mais de 61 empresas, o que não foi suficiente para que a conta de luz deixasse de subir acima da inflação, sobrepujando os interesses de um país que possui mais de 17 milhões de famílias cadastradas em programas sociais.

No setor de petróleo, a fiscalização dos preços de combustíveis também é um problema de assimetrias de informação muito discutido na mídia, conforme se observou no escândalo do cartel dos postos de gasolina em Brasília, descoberto em 2015. Isto ocorre por que a ANP é muito dependente das informações que o mercado de combustíveis é obrigado a repassar e fiscalizar inúmeros grupos de postos de combustíveis e empresas do porte da Petrobras, por exemplo, são atribuições ainda incompatíveis com as dimensões da ANP enquanto organização. Desta forma, não se tem acesso a informações sobre toda a cadeia de produção e consumo de combustíveis, o que invariavelmente resulta em alta de preços mesmo quando o preço do petróleo se encontra em baixa nos mercados.

Na ANA, os principais problemas gerados pelas assimetrias de informação estão relacionados ao monitoramento e segurança de barragens, o que foi evidenciado no desmoronamento da barragem da SAMARCO Mineração S.A (SAMARCO), no Rio Doce, em 2015. Esta tragédia de comoção nacional, que deixou milhares de vítimas desabrigadas e provocou desastres ambientais de valores incalculáveis, demonstrou que a ANA falhou na divulgação de informações sobre os prejuízos ambientais no Rio Doce, o que levou três semanas, tempo suficiente para a imprensa

estrangeira começar a afirmar que as medidas tomadas pelo governo brasileiro foram ineficazes.

Na ANCINE, os problemas gerados pelas assimetrias estão concentrados na obtenção de informações sobre o mercado audiovisual para garantir a competitividade na distribuição de filmes, uma vez que o cinema brasileiro ainda padece com poucos investimentos após a extinção da Embrafilme no governo Collor. Neste sentido, a ANCINE é muito criticada por ser pouco articulada no combate à pirataria, atuando de forma insípida na comercialização de DVDs a um preço mais justo. Isto demonstra uma pouca articulação da ANCINE na obtenção de informações de outros órgãos que atuam na pirataria como o Conselho Nacional de Combate à Pirataria do Ministério da Justiça.

No grupo das agências que regulam o setor de transportes (ANAC, ANTAQ e ANTT) os principais problemas das assimetrias de informação estão concentrados na coleta de dados sobre mercadorias importadas e exportadas, preços praticados e fiscalização das condições do transporte de passageiros. Dentre as agências de transporte, a ANAC e a ANTT são constantemente referenciadas como ausentes na defesa dos direitos dos usuários públicos de transporte aéreo e rodoviário e a ANTAQ omissa nas péssimas condições dos transportes aquaviários da região norte.

Com as informações obtidas na verificação dos sistemas e na análise das dimensões dos problemas gerados pelas assimetrias de informação foi possível compor um mosaico para a escolha do contexto adequado de regulação para validação do *framework*.

Para a escolha do contexto, foram excluídas as agências reguladoras que adotam o padrão de identidade do Poder Executivo Federal (ANAC, ANEEL, ANVISA e ANATEL), pois presumiu-se que os sistemas e serviços destas agências passaram por reformulações para atenderem as recomendações de organização da informação do governo federal.

A ANCINE, a ANP e a ANS foram excluídas por que suas respectivas sedes estão localizadas no Rio de Janeiro, o que inviabilizaria a obtenção de dados para a pesquisa, uma vez que inúmeras viagens seriam necessárias para coletar os dados com mais precisão.

Todas as agências reguladoras restantes (ANA, ANTAQ e ANTT) poderiam ser escolhidas para o contexto de validação do *framework*. Entretanto, a ANTAQ foi a escolhida por que é a agência reguladora menos conhecida entre as dez existentes e por que é a que possui menos penetração na mídia. Os resultados de suas fiscalizações, como por exemplo, no acidente com embarcação lotada com cinco mil bois no Pará, foram pouco repercutidos quando comparados ao desmoronamento da barragem da SAMARCO e o acidente com ônibus na rodovia Mogi-Bertioga, em maio de 2016, em São Paulo, que matou dezoito pessoas.

Por outro lado, a escolha da ANTAQ é adequada por que ela passou recentemente por uma reformulação com vistas a harmonizar os interesses dos usuários de serviços de transporte aquaviário e empresas reguladas, a executar políticas públicas de transporte aquaviário relacionadas aos programas de investimentos do Governo Federal e a supervisionar e fiscalizar os serviços de transporte aquaviário com qualidade.

Soma-se a estes fatos o papel decisivo da ANTAQ na recessão da economia, na balança comercial brasileira e no comércio exterior, uma vez que ela será o órgão responsável pelos leilões de áreas portuárias que garantirão ao governo brasileiro arrecadar mais de um bilhão de reais.

Por fim, releva-se que a investigação contextual foi embasada em uma questão ética relacionada ao conhecimento necessário para a escolha do contexto de validação do *framework*, pois seria leviano por parte do pesquisador escolher diretamente a ANTAQ somente pelo fato dele ser ator da regulação econômica em transporte aquaviário. Esta questão ética foi importante para a pesquisa por que a escolha da ANTAQ não foi embasada apenas por intuição, mas nos resultados obtidos na verificação dos sistemas e na análise dos problemas gerados pelas assimetrias de informação. Desta forma, será interessante observar como a ANTAQ se comporta como contexto de validação do *framework* de IHC orientado à redução de assimetrias de informação na regulação econômica.

A ANTAQ, criada por intermédio da Lei 10233/01, regula um mercado que abrange portos, navegação fluvial e marítima em um raio de atuação que se estende por mais de 7300 km de costa atlântica e mais de 20 mil quilômetros de rios navegáveis, conforme demonstra o arcabouço de unidades regionais no seu organograma disposto na figura 25. Neste contexto, ela desempenha um papel crucial

no desenvolvimento econômico e social do Brasil, a despeito de ser a agência reguladora menos conhecida.

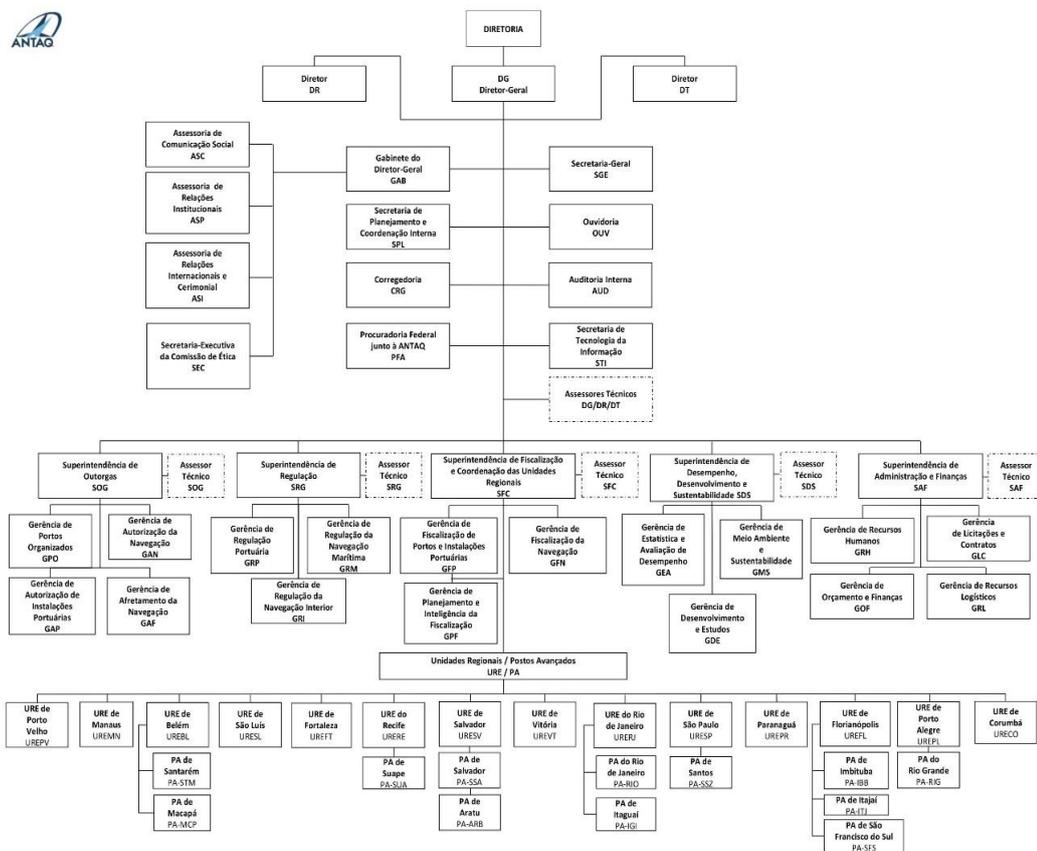


Figura 25 – Organograma institucional da ANTAQ

Para atuar neste universo gigantesco, a ANTAQ possui as seguintes atribuições:

- Implantar, na área de transporte aquaviário, as políticas formuladas pelo Ministério dos Transportes e pelo Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte (CONIT);
- Regular, supervisionar e fiscalizar as atividades de prestação de serviços de transporte aquaviário e de exploração da infraestrutura portuária e aquaviária, exercida por terceiros, com vistas a garantir a movimentação de pessoas e bens, com padrões adequados de eficiência, segurança, conforto, regularidade e modicidade nos fretes e tarifas.
- Harmonizar os interesses dos usuários com os das empresas concessionárias, permissionárias, autorizadas e arrendatárias, e de entidades delegadas, preservando o interesse público;
- Arbitrar conflitos de interesse e impedir situações que configurem competição imperfeita ou infração à ordem econômica.

No Brasil, conforme demonstra a figura 26, existem 34 portos organizados, administrados por autoridades portuárias vinculadas a estados, municípios e ao governo federal. Somam-se aos portos organizados mais de 130 instalações portuárias privadas, que são igualmente reguladas e fiscalizadas pela ANTAQ.

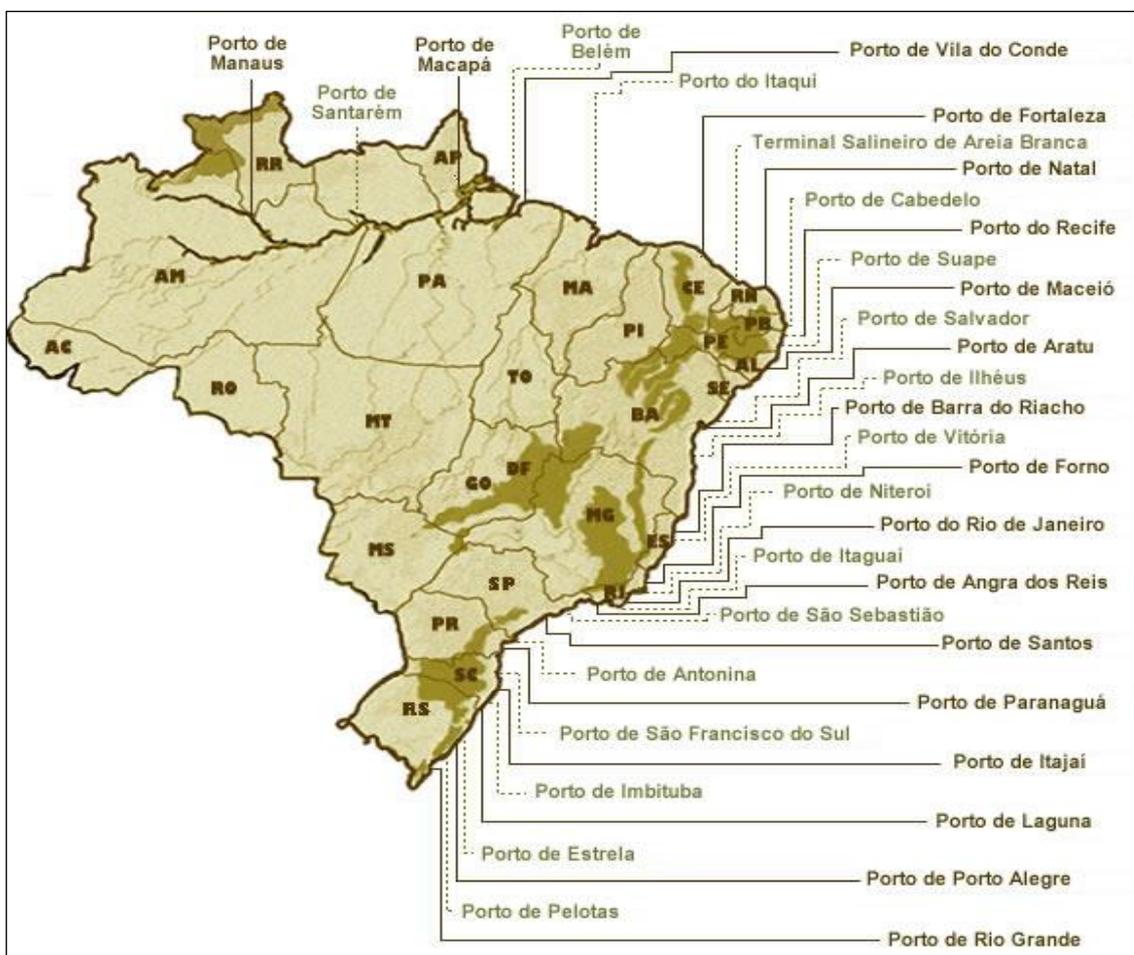


Figura 26 – Portos organizados do Brasil (Fonte: ANTAQ 2012)

Os portos organizados são administrados a partir do modelo conhecido como *Landlord Port Model*, que é adotado internacionalmente nas nações mais competitivas do mundo. Neste modelo, os portos são administrados por entes públicos e as operações ficam a cargo, exclusivamente, da iniciativa privada.

Como são organizações estratégicas para o desenvolvimento do país, os portos precisam ser eficientes em termos de logística e desempenho e por isso demandam ações por parte da ANTAQ para:

- a) Supervisionar, orientar e coordenar os atos de outorga, regulação, estudos e estatísticas de desempenho dos portos e demais instalações portuárias privadas;
- b) Propor medidas para proteger os direitos dos usuários de transporte aquaviário;
- c) Fomentar a competição e a otimização do uso da infraestrutura portuária;
- d) Desenvolver condições para a utilização dos portos de forma eficiente e integrada com outros modais, a fim de reduzir os custos do transporte e aumentar a competitividade dos produtos brasileiros tanto no mercado externo como no mercado doméstico.

A ANTAQ também gerencia um fluxo constante de investimentos em portos no Brasil, proporcionando segurança jurídica às inúmeras operações comerciais realizadas no âmbito do mercado de transporte aquaviário. Com a edição da medida provisória 595, a ANTAQ também passou a realizar os leilões das áreas portuárias para melhorar sensivelmente a produtividade e a competitividade dos portos brasileiros. Cabe à ANTAQ não somente regulamentar os procedimentos licitatórios, mas também elaborar os editais e disciplinar a utilização das instalações portuárias arrendadas ou exploradas pela concessionária vencedora do leilão.

A regulação realizada pela ANTAQ também passou a abranger os serviços de praticagem nos portos. Com a edição do decreto 7960, que criou a Comissão Nacional para Assuntos de Praticagem (CNAP) e do decreto 7861, que instituiu a Comissão Nacional de Autoridade nos Portos (CONAPORTOS), a ANTAQ passou a ser órgão responsável por fiscalizar os preços dos serviços de praticagem em ações conjuntas com outros órgãos públicos como Receita Federal e ANVISA.

Estas mudanças na legislação regulatória da ANTAQ foram realizadas principalmente para suportar o Programa de Aceleração de Crescimento (PAC), o Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT) e o Programa de Investimento em Logística Portuária (PNLP), nos quais o Brasil pretendeu, inicialmente, investir 54 bilhões de reais nos portos brasileiros.

No PNLN e no PNLN, a ANTAQ se concentrou no desenvolvimento do Plano Geral de Outorgas (PGO), um instrumento de planejamento da agência que subsidia as decisões de investimento em infraestrutura portuária por parte do poder público e da

iniciativa privada. O PGO objetivou identificar as áreas de exploração aptas a receberem investimentos de curto, médio e longo prazo para a realização de atividade portuária.

A ANTAQ também edita normas e realiza fiscalizações na atividade portuária para que as transações ocorram em um ambiente economicamente estável e juridicamente seguro. Também são produzidos dados estatísticos sobre o setor de transportes aquaviários e realizados estudos de amplo espectro em parceria com centros de pesquisa em universidades, dentre os quais se destacam o Sistema de Desempenho Portuário (SDP), que colhe informações de todos os portos organizados e terminais portuários privados, o estudo de avaliação do nível de satisfação dos usuários dos portos, o anuário Estatístico Aquaviário, o Panorama Aquaviário, o Boletim Informativo Portuário e os livros da Coleção Regulação e Transporte Aquaviário.

Mesmo com clima de instabilidade política no país gerada pelo impeachment da Presidente Dilma Rousseff e o início do governo Temer, a ANTAQ continuou a realizar leilões para a licitação de novos arrendamentos e concessões de áreas portuárias, entre as quais se destacam instalações portuárias localizadas fora da área do porto organizado, como terminais de uso privativo (TUP), estações de transbordo de cargas (ETC) e instalações portuárias de pequeno porte (IP4). Os leilões previstos no PNLPI incluem projetos de expansão para os portos de Vitória, Rio de Janeiro, Itaguaí, Santos, Cabedelo, Itaqui, Pecém, Suape, Aratu, Ilhéus, Porto Velho, Santana, Manaus, Santarém, Vila do Conde, Belém, Porto Alegre, Paranaguá, Antonina, São Francisco do Sul, Itajaí, Imbituba e Rio Grande.

A navegação fluvial também é uma das prioridades da regulação da ANTAQ, tendo em vista o imenso potencial não aproveitado das hidrovias brasileiras para o transporte de mercadorias e pessoas de forma mais sustentável e ambiental. As atividades da ANTAQ na navegação fluvial incluem a supervisão, a orientação e a coordenação de ações de outorga e afretamento, a defesa dos direitos dos usuários dos serviços de transporte fluvial e a proposição de normas e padrões técnicos destinados ao aprimoramento do transporte na navegação interior. Sob a autorização e fiscalização da ANTAQ, atuam no Brasil mais de 160 empresas de navegação interior, operando no transporte longitudinal de carga e passageiros e em travessias.

As vias navegáveis brasileiras estão divididas em 12 regiões hidrográficas, conforme demonstra a figura 27:



Figura 27 – As 12 regiões hidrográficas brasileiras (ANA, 2006)

Na região hidrográfica amazônica, composta pelos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Rondônia e Roraima, encontram-se as hidrovias do Madeira, do Solimões-Amazonas e do Tapajós. Elas fazem parte da maior rede hidrográfica do mundo, formada pelas bacias dos rios Amazonas e dos rios da ilha de Marajó e pelas bacias dos rios que deságuam no Atlântico.

As hidrovias da região hidrográfica amazônica são importantíssimas para o transporte de passageiros nas cidades ribeirinhas. São cerca de 15 milhões de viagens por ano realizadas no Pará, Amapá, Rondônia e Amazonas em mais de 500 tipos de embarcações como navios, barcos, lanchas, balsas e ferryboats.

Nestes estados, as embarcações constantemente são os únicos meios de locomoção que a população tem para acessar serviços básicos como saúde e educação. Por isso, as hidrovias ocupam um lugar de destaque na agenda da ANTAQ, principalmente por que a agência recebe muitas críticas na fiscalização deste tipo transporte de passageiros, que é realizado, na maioria das vezes, em condições precárias.

Por outro lado, conforme demonstra a figura 28, as hidrovias também têm grande potencial econômico para o transporte de cargas de minérios, matérias primas, fertilizantes e combustíveis que são movimentados por barcaças e navios de cabotagem de longo curso. Por isso, também cabe à ANTAQ institucionalizar mecanismos para o transporte de cargas de mercadorias, uma vez que as hidrovias representam aproximadamente 14% da matriz de transportes, podendo chegar, de acordo com as projeções do Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT), a 29% até 2025.

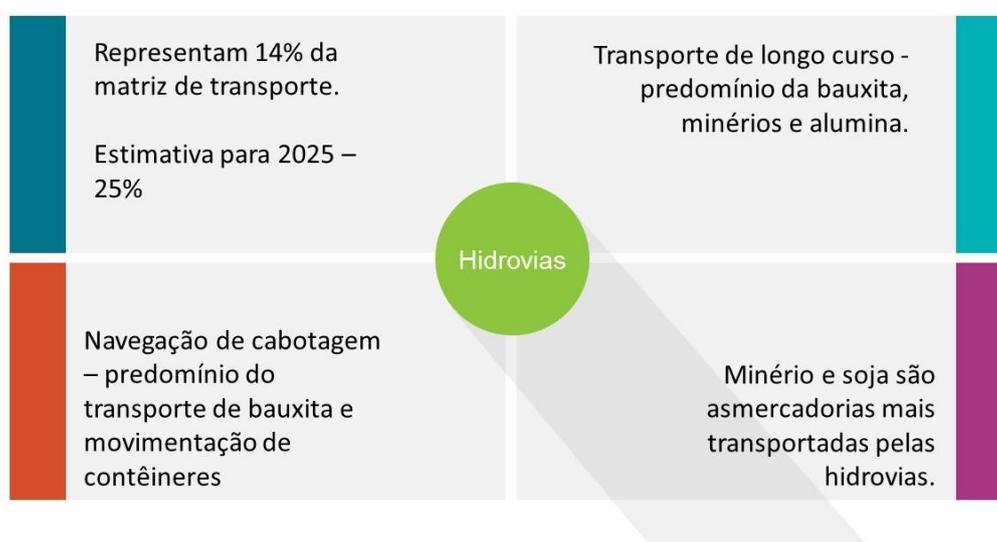


Figura 28 – Potencial econômico das hidrovias brasileiras (ANTAQ, 2011)

Nos últimos anos, os investimentos públicos em hidrovias se tornaram mais consistentes e apenas no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) foram destinados R\$ 2,7 bilhões para aplicação em hidrovias até 2015. Estes investimentos são representados por projetos de 20 terminais na região norte e projetos na hidrovia do rio Tietê, que prevê adequação de pontes e canais, construção ou melhoria de eclusas e barragens e implantação de terminais de passageiros.

Apesar dos impactos da crise econômica internacional e da recessão no Brasil, a navegação marítima e de apoio vem crescendo vertiginosamente e continua a ser o meio principal para o transporte de mercadorias no comércio exterior, que registrou em 2011 o índice histórico de mais de 96% do total exportado e 84% do valor. Isto ocorreu por que a partir da década de 2000, a frota de navegação marítima e de apoio brasileira passou a registrar um significativo aumento na quantidade de

embarcações. Esse aumento foi impulsionado por subvenções do governo federal no âmbito do programa de financiamento do Fundo da Marinha Mercante (FMM) e evidenciam a importância da fiscalização da navegação marítima realizada pela ANTAQ que:

- a) Supervisiona, orienta e coordena as ações de outorga, afretamento, desenvolvimento e regulação;
- b) Atua na defesa dos direitos dos usuários dos serviços de transporte na navegação marítima e de apoio.

Por fim, todas as atividades da ANTAQ, sejam as realizadas nos portos, na navegação fluvial ou marítima são subsidiadas por um planejamento estratégico de longo prazo que vislumbra garantir a efetividade das atividades de regulação, promover com sustentabilidade o desenvolvimento do setor regulado, fortalecer a imagem e o relacionamento da ANTAQ com a sociedade, ser referência na produção e na divulgação de informações importantes para o setor e garantir a eficiência e a eficácia das ações de fiscalização.

5.3 – Identificação e análise dos sistemas da ANTAQ orientados à redução de assimetrias de informação

Para atuar em um mercado tão complexo que influencia os destinos da economia do país, a ANTAQ conta com uma vasta rede de sistemas de informação. Para analisá-los, foi realizada uma análise de contexto de uso para compreender como eles atuam na regulação econômica dos transportes aquaviários.

A análise do contexto de uso realizada de 11/06 a 21/06/2016 foi embasada na verificação dos sistemas das agências reguladoras que foi realizada anteriormente na fase de definição do contexto de validação do *framework*. Como já haviam dados prévios sobre os sistemas da ANTAQ, a análise de contexto de uso não foi pautada por estudos de requisitos técnicos nem análises de *log* dos sistemas, o que poderia retardar a realização da pesquisa sob pena de serem levantados uma série de dados que poderiam não serem úteis aos objetivos estabelecidos.

Por este motivo, a análise do contexto de uso se concentrou na navegação dos sistemas, que foi realizada várias vezes com o auxílio de manuais de instrução para entender melhor as funcionalidades de cada um. A navegação, acompanhada dos manuais de instrução, foi essencial para que a análise do contexto de uso

respondesse qual(is) sistemas seriam utilizados na frase preditiva do *framework*, que objetivou verificar anomalias de conteúdos e interfaces.

Na ANTAQ, conforme demonstra a figura 29, os sistemas utilizados para a redução de assimetrias de informação são o SEI (Serviço Eletrônico de Informações), o Sistema de Acompanhamento de Preços Portuários (SAPP), o Sistema de Desempenho da Navegação (SDN), o Sistema de Desempenho Portuário (SDP), o Sistema de Informações Gerenciais (SIG), o Sistema de Informações Geográficas da ANTAQ (SIGTAQ), o Sistema do Índice de Desenvolvimento Ambiental (IDA), o Sistema de Gerenciamento do Afretamento da Navegação Marítima e de Apoio (SAMA), o Sistema de Gerenciamento de Acervo bibliográfico (SOPHIA), o Sistema do Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE) e a ferramenta de Business Intelligence Qlik View para a visualização de dados do setor de transportes aquaviários.



Figura 29 - Sistemas de informação da ANTAQ para a redução de assimetrias de informação (Nascimento, 2016)

O SEI foi desenvolvido pelo Tribunal Regional da 4ª Região para promover a eficiência administrativa a partir da gestão de processos e documentos eletrônicos, principalmente nas instituições governamentais que ainda não haviam se libertado do paradigma do papel. Na ANTAQ, o sistema é *web*, podendo ser acessado por qualquer tipo de navegador, em qualquer tipo de dispositivo e em qualquer sistema operacional, o que possibilita aos servidores da agência trabalharem à distância.

As principais funcionalidades do SEI que atuam na redução de assimetrias de informação no mercado regulado pela ANTAQ são o gerenciamento do acesso de usuários externos interessados no teor do processo em que são citados com possibilidade de assinatura eletrônica de documentos, o controle de nível de acesso para gerenciar a elaboração e o trâmite de documentos, inclusive com possibilidades de classificação de documento sigilosos ou restritos a servidores ou unidades da ANTAQ e a tramitação de processos em múltiplas unidades da ANTAQ que podem se manifestar ou tomar providências simultaneamente. O SEI também permite controlar prazos, acessar estatísticas de processos por unidade, organizar pastas de modelos de documentos e processar documentos em bloco.

O sistema SOPHIA de gerenciamento de acervo bibliográfico foi desenvolvido com base em padrões internacionais de catalogação, como o MARC 21 e o Z39. 50 e na ANTAQ ele é utilizado para reduzir assimetrias de informação relativas à gestão do conhecimento produzido no setor aquaviário. Neste sentido, suas principais funcionalidades são o cadastro e pesquisa dos atos e normativos da ANTAQ, o cadastro de publicações e pesquisa bibliográfica no catálogo da biblioteca da ANTAQ e a gestão do banco de notícias selecionadas em transportes aquaviários.

O SIG foi o sistema desenvolvido para facilitar a disseminação dos dados estatísticos dos portos e terminais privados pela ANTAQ. Ele permite a consulta dos volumes de cargas transportadas pelas vias interiores do Brasil e desde 2010 também acumula dados sobre indicadores de desempenho operacional.

No SIG, encontra-se o SDP, sistema no qual os entes regulados informam suas estatísticas de movimentações de cargas e o SAPC, que por sua vez está incorporado ao SDP, que monitora de forma sistemática as tarifas, preços e fretes praticados pelas administrações portuárias, concessionárias, arrendatárias, autorizadas e operadores portuários.

O SIG também permite acompanhar e prever a evolução dos preços dos serviços portuários e detecta anomalias nos preços como altas e valores praticados acima dos tetos estabelecidos, o que diminui a assimetria de informação entre a ANTAQ e o mercado regulado, o que melhora o processo regulatório como um todo.

Na navegação marítima, a ANTAQ conta com o SDN e o SAMA. O SDN consolida as informações operacionais das Empresas Brasileiras de Navegação (EBN's)

que atuam na navegação de cabotagem, longo curso e interior e é composto por formulários para registros mensais de preços, movimentação de veículos, passageiros e cargas nas linhas de travessia autorizadas pela ANTAQ. O SDN também disponibiliza diversos tipos de relatório que facilitam o acompanhamento gerencial das informações por parte dos servidores da ANTAQ.

O SAMA acompanha as autorizações de afretamento concedidas às empresas de navegação de longo curso, de cabotagem, de apoio marítimo e apoio portuário. Este sistema informatizou este processo, facilitando o cadastro de afretamentos e a geração de relatórios de informações. Futuramente, são previstas atualizações para permitir a integração com módulos de multas e penalidades, módulos de registros, pareceres e liberações de carga e módulos para concessão e registro de afretamentos relativos às empresas de navegação interior.

O IDA é o sistema do índice de desempenho ambiental (IDA) que monitora a gestão ambiental dos portos organizados a partir de indicadores como licenciamento ambiental, gerenciamento de riscos, planos de contingência, monitoramento e controle dos diferentes tipos de poluição, realização de auditorias ambientais, comunicação e ações socioambientais, existência e estrutura de núcleos ambientais na administração portuária, entre outros.

A metodologia de análise de multicritério foi utilizada para calcular o índice de desempenho ambiental e foi incorporada ao IDA no Termo de Cooperação firmado entre o Centro Interdisciplinar de Estudos em Transportes da Universidade de Brasília (CEFTRU) e a ANTAQ. Esta metodologia é o que permite ao sistema quantificar e simplificar as informações de forma a facilitar o entendimento do público e dos tomadores de decisões acerca das questões ambientais portuárias.

Na ANTAQ, o SIGTAQ é o sistema responsável por projetar dados espaciais com base nas variações naturais do mercado de transporte aquaviário. Com o SIGTAQ, é possível estimar, dentre uma lista de origem e destinos, os custos mínimos de transporte de cargas, assim como definir o melhor porto para escoamento dos produtos.

Os estudos de viabilidade técnica e econômica que as autoridades deverão remeter obrigatoriamente a ANTAQ são enviados pelo EVTE, sistema que permite aos entes regulados enviarem estudos com projetos de infraestrutura, superestrutura,

localização e a sua articulação com os demais modais de transporte e o projeto de arrendamento de áreas e instalações portuárias, elaborado pela Autoridade Portuária.

A partir de 2016, a ANTAQ passou a adotar o *Qlikview*, solução de B.I para consolidar suas informações em relatórios com novas possibilidades de visualização de dados. A solução passou a ser usada no levantamento das informações e análise de dados para a elaboração do anuário estatístico do transporte aquaviário que anteriormente demorava mais de três meses para ficar pronto.

Atualmente, todas as unidades regionais e postos avançados da ANTAQ atualizam o trabalho de fiscalização no *Qlik View*, em tempo real. Isso garante mais transparência nas informações divulgadas, permitindo que a ANTAQ tome decisões com base em uma visão mais completa do setor. Desta forma, o anuário é disponibilizado em forma de um portal *on-line*, com atualizações de dados constantes.

Todos os sistemas analisados estão integrados ao *website* da ANTAQ, que foi desenvolvido em *Active Server Pages* (ASP), que é um ambiente de programação muito popular para combinar recursos HTML e outros tipos de *scripts* de aplicações para a Internet. Entretanto, o sistema de gestão de conteúdo, que é mais popular para o desenvolvimento de *websites*, foi utilizado apenas como ferramenta para a construção da Intranet da ANTAQ, que foi concebida com o Open CMS.

Em virtude da variedade dos sistemas de informação que a ANTAQ utiliza para reduzir as assimetrias de informação e regular o mercado de transporte aquaviário, constatou-se que os sistemas escolhidos para verificação das anomalias de conteúdo e interfaces deveriam atuar no âmbito do regulador, do ente regulado e do usuário de serviços públicos, fornecendo serviços de informação para o compartilhamento de indicadores e dados. Neste contexto, foram excluídos os sistemas que apenas atuam no âmbito institucional da ANTAQ.

Após a análise do contexto de uso dos sistemas, escolheu-se o *website* da ANTAQ como universo da fase preditiva do *framework*. A escolha do *website* residiu no fato que ele gera, a partir da integração de dados e interfaces de outros sistemas como o SIG e o SDP, muitas informações que apoiam a tomada de decisão na ANTAQ. Por isso, o *website* da ANTAQ é fundamental na redução de assimetrias de informação, ao proporcionar acesso a outros sistemas de informação ao mesmo tempo em que disponibiliza acesso a informações em diversos formatos, o que provê

simultaneamente aos reguladores e entes regulados um amplo acesso ao conhecimento.

5.4 Caracterização dos atores da regulação econômica em transportes aquaviários

Para o cumprimento do quarto objetivo específico relativo a validação do *framework*, foi necessário caracterizar os atores da regulação econômica em transportes aquaviários que atuam na ANTAQ. Este universo, conforme demonstra a figura 30, é composto de empresas reguladas, usuários de transportes aquaviários e servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ.



Figura 30 – Atores da regulação econômica em transportes aquaviários

Os dados das empresas reguladas foram obtidos a partir do Relatório de Fiscalização 2015, da Superintendência de Fiscalização e Coordenação das Unidades Regionais (SFC) da ANTAQ e os dados dos usuários de transportes aquaviários foram obtidos a partir da Pesquisa de Satisfação de Transporte Interestadual de Passageiros por Embarcações que a ANTAQ realiza periodicamente.

Embora esta fase de pesquisa apresente dados sobre as empresas reguladas e os usuários de transportes aquaviários, seu foco principal foi caracterizar o perfil informacional dos servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ, universo

no qual foram selecionados os participantes para os percursos cognitivos com análises da tarefa, grupos focais e *card sorting*.

O universo das empresas reguladas é composto por mais de 160 empresas de navegação, 34 portos organizados e 130 terminais de uso privativo, que atuam em transporte de cargas e passageiros. Os portos, por exemplo, respondem quase que integralmente pela movimentação do comércio exterior brasileiro com destaque para o Porto de Santos, principal ponto de escoamento para os produtos agrícolas como soja, milho e açúcar.

Os terminais de uso privativo concentram-se principalmente no escoamento dos produtos da indústria da mineração e do petróleo. Entre os principais terminais de uso privativo no Brasil destacam-se o Terminal Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) Tubarão da Vale do Rio Doce, o terminal de Almirante Barroso da Petrobras e o Terminal da Ponta De Ubu, da SAMARCO mineração.

As empresas de navegação são responsáveis pelo transporte de milhões de toneladas de mercadorias para o exterior e para expandir o comércio exterior estas empresas contam com o Programa de Financiamento do Fundo de Marinha Mercante (FMM), gerenciado pelo Ministério dos Transportes. A principal atividade das empresas de navegação é o transporte de combustíveis e óleos minerais com destaque para a Aliança Navegação e Logística que está entre as 500 maiores e melhores empresas do Brasil.

O relatório divulgado em 2015 pela Superintendência de Fiscalização e Coordenação das Unidades Regionais (SFC) da ANTAQ revelaram a complexidade das transações realizadas por portos, terminais de uso privativo e empresas de navegação. Somente neste ano, foram mais de 807 procedimentos fiscalizatórios ordinários e 338 fiscalizações extraordinárias realizadas neste universo. Segundo a ANTAQ, este número se deve “a inclusão de novos operadores portuários e a uma presença maior da ANTAQ nos portos com a criação dos 12 postos avançados de fiscalização, o que motivou um maior cumprimento das normas da Agência pelos regulados” (ANTAQ, 2016).

Como o transporte interestadual de passageiros por embarcações ocorre exclusivamente na região norte do país, a ANTAQ realiza periodicamente pesquisas de satisfação de usuários. A última foi realizada em 2014 e lançada em 2015, em parceria com a Universidade Federal do Pará (UFPA) e revelou importantes dados sobre os usuários de transportes aquaviários na região norte, que muitas vezes

contam somente com esta modalidade para locomoção entre diversos estados da região como o Amazonas, Pará, Amapá e Rondônia.

A pesquisa foi realizada durante quatro meses de investigação em campo com mais de 14.500 usuários de embarcações da região norte e teve como objetivos:

- a) Avaliar a percepção dos usuários em relação aos serviços prestados;
- b) Efetuar comparações entre variáveis relacionadas ao perfil socioeconômico dos usuários e sua percepção em relação aos serviços prestados;
- c) Obter índices parciais de satisfação dos usuários de acordo com cada atributo;
- d) Obter um índice de satisfação global com os serviços prestados por cada embarcação, permitindo a comparação entre as embarcações;
- e) Obter um índice global de satisfação, considerando todas as embarcações que prestam este tipo de serviço.

A pesquisa teve como público alvo os passageiros, maiores de 16 anos, do transporte longitudinal de passageiros na navegação interior de percurso interestadual, internacional e de fronteira na região norte. Estes foram entrevistados por meio de questionário estruturado em quatro eixos: identificação do usuário; avaliação do serviço; importância dos atributos e avaliação da ANTAQ.

A amostra da pesquisa foi calculada por meio da técnica de Amostragem Aleatória Simples (AAS), tendo o grau de precisão sido fixado em 6% de erro amostral e 90% de nível de confiança e a coleta de dados foi realizada por meio de equipamentos eletrônicos (*tablets*), com abordagem dos entrevistados de forma aleatória nos pontos de embarque e desembarque e/ou na embarcação durante a viagem. Os atributos avaliados pela pesquisa foram atendimento da empresa, atualidade da embarcação, conforto, continuidade, cortesia, higiene, modicidade tarifária, pontualidade, regularidade e segurança.

A pesquisa de satisfação realizada em 2014 identificou que o usuário de transportes aquaviários é jovem, estando na faixa etária entre 16 e 35 anos, com escolaridade de nível médio, sendo predominantemente masculina (52,1%) e com renda familiar de até quatro salários mínimos. Este último dado demonstrou que o poder aquisitivo do passageiro de transporte longitudinal regulado pela ANTAQ é baixo, evidenciando a importância socioeconômica dos transportes aquaviários, tendo em vista que 44% dos deslocamentos se referem a motivos de saúde e trabalho.

Os itens com melhor avaliação entre os usuários foram facilidade para compra de passagem, gentileza e educação dos funcionários e segurança na condução da

embarcação. Entretanto, as orientações quanto aos procedimentos de emergência foram consideradas insatisfatórias, indicando que elas não estão sendo repassadas corretamente para os usuários.

Em geral, o grau de satisfação dos usuários com o serviço de transporte foi avaliado como mediano, entre regular e bom. Entretanto, a ANTAQ ressalta que isto não reflete necessariamente a adoção de boas práticas no setor e, ao mesmo tempo, aponta para a necessidade de melhoria na prestação dos serviços para usuários de transportes aquaviários por parte das empresas autorizadas.

A caracterização do perfil informacional dos servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ foi realizada a partir de questionário que investigou os meios, as formas e as frequências em que eles consomem informação. A caracterização também permitiu selecionar participantes de diferentes perfis, o que garantiu mais confiabilidade às fases de descrição de requisitos e prototipação de alta fidelidade do *framework*, já que a seleção de atores com diferentes hábitos de consumo de informação poderia gerar mais *insights* para a pesquisa.

O perfil informacional dos servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ não levou em conta apenas hábitos de consumo de informação digital, mas também outras formas de consumo da informação como o cinema, o rádio, a TV e a leitura. Cabe ressaltar que nesta pesquisa não se pretendeu estabelecer um debate em torno da questão se informação é ou não é consumida ou se ela continua intacta ou é transformada após ser consumida. O consumo neste trabalho foi visto como aproveitamento de algo necessário e neste contexto ele foi definido como a forma que os atores da ANTAQ satisfazem suas necessidades de informação. Por isso, o sentido de consumo empregado foi o de útil, de uso, de algo com proveito, uma vez que a forma como consumimos informação é extremamente dependente da interação, não somente a computador, mas também aquelas necessárias para o uso de informação em formatos tradicionais como livros, revistas etc.

Há que se ressaltar também que consumo da informação é visto nesta tese como algo dependente dos sistemas de informação, tendo em vista que uma parcela do consumo é realizada a partir de aparelhos digitais, como computadores, tablets e smartphones e algo que possui estreitas relações com as assimetrias, tendo em vista que, dependendo da forma como a informação é organizada, os seres humanos consomem mais ou menos informação.

O questionário, disponível no anexo 8.4, foi estruturado na plataforma Survey Monkey a partir dos seguintes atributos e variáveis, demonstrados na tabela 1:

Tabela 1 – Atributos e variáveis do questionário para caracterização do perfil informacional dos servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ

ATRIBUTO/PROPRIEDADE	VARIÁVEIS QUALITATIVAS	QUESTIONÁRIO
Cargo/Função que ocupa na ANTAQ, sexo e faixa etária.	Identificação do cargo, sexo e respectiva faixa etária.	1 a 2.
Meios, formas e frequência de consumo de informação a partir da Internet.	Preferências de acesso à Internet. Atividades realizadas na Internet. Tipos de aplicativos utilizados em aparelhos digitais (computador, tablet, smartphone etc.) para atividades realizadas na Internet. Frequência de uso de redes sociais. Preferência por determinada rede social.	3 a 9.
Meios, formas e frequência de consumo de informação a partir da TV.	Frequência de uso de aparelhos de TV. Preferência por determinado tipo de programa de TV. Tempo gasto assistindo programas de TV.	10 a 12.
Meios, formas e frequência de consumo de informação a partir do cinema, shows, música, rádio e teatro	Preferência por determinado tipo de filme. Frequência de aluguel de DVDs ou filmes via streaming. Uso de serviços de streaming de vídeos e filmes. Frequência de download de arquivos de áudio em sites de compartilhamento de arquivos. Frequência de ida ao cinema. Tempo gasto ouvindo músicas. Frequência de compra de músicas em mídias tradicionais. Frequência de ida ao teatro. Frequência de ida a shows de música ao vivo.	12 a 26.
Meios, formas e frequência de consumo da informação a partir da leitura.	Frequência de leitura a partir de livros, e-books e revistas. Preferência por determinado gênero literário. Preferência por livros, e-books ou revistas. Gasto médio com livros no período de um mês. Média de leitura nos últimos meses. Preferência por determinada livraria. Frequência de ida a bibliotecas. Frequência de uso de sites de bibliotecas.	26 a 33.
Representatividade por personalidade	Identificação de persona/figura pública (artista, político, atleta etc.) que melhor os representam. Predileção por determinado tipo de programa de TV (séries, noticiários, documentários etc.). Predileção por determinado tipo de filme.	11,14,17,31 e 34

O pré-teste do questionário foi realizado com os coordenadores pedagógicos do curso de Gestão do Conhecimento nas Organizações Públicas da Escola Superior do Ministério Público da União (ESMPU) e com servidores do Centro de Informação em Transporte Aquaviário (CITAQ) da ANTAQ. Como contribuições ao pré-teste, foram incorporadas ao questionário perguntas relativas aos meios de utilização da Internet e a frequência de utilização de redes sociais, sugestões logo acatadas pela sua relevância.

Após o pré-teste, o questionário final foi composto de 36 perguntas abertas e fechadas. O questionário foi disponibilizado para os respondentes no período de 16/06 a 12/07/16 e foi divulgado via *e-mail*, *website* e redes sociais (Facebook e WhatsApp) para os servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ.

A população estimada dos atores da ANTAQ foi fornecida pela Gerência de Recursos Humanos da agência, que afirmou ser 552 o número de servidores e empregados. Tendo em vista a fonte confiável dos dados, foi estabelecida a margem de erro de 5% e o nível de confiança do questionário em 95%. Assim, a amostra final, levando em conta uma heterogeneidade em torno de 50 por cento, deveria ser composta por 227 pessoas.

Para evitar o efeito halo e, conseqüentemente, vieses interpretativos de respostas, as perguntas do questionário foram disponibilizadas para os respondentes a partir de diferentes combinações, evitando assim que um conjunto de perguntas relativo a um determinado atributo/propriedade fosse apresentado sempre da mesma maneira.

No total, foram respondidos 136 questionários dos 227 pretendidos, distribuídos conforme demonstra a tabela 2:

Tabela 2 - Comparação entre quantitativo dos servidores e empregados do quadro de pessoal da antaq x respondentes do questionário

Cargo/Função	Quantitativo dos servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ	Total dos respondentes do questionário por grupo em percentil
Analista Administrativo	61	20%
Apoio Administrativo	41	7,27%
Cedidos e comissionados	28	7,28%
Egressos de órgãos extintos	60	5,45%
Especialista em regulação de serviços de transportes aquaviários	182	30,91%
Secretaria Executiva	39	12,73%
Técnico Administrativo	40	7,27%
Técnico em regulação de serviços de transportes aquaviários	101	9,09%

Isto fez com que a margem de confiança do questionário da pesquisa caísse para 82 por cento, o que não influenciou os resultados obtidos em termos de confiabilidade, já que não foram estabelecidas medidas ou pesos para as respostas obtidas por que não houve intenção no questionário de se verificar medidas de satisfação ou outras estimativas que exigem estes tipos de abordagens.

Neste sentido, preferiu-se a tabulação cruzada como técnica de análise de dados do questionário por que ela é útil para analisar dados categóricos, permitindo comparação entre dois ou mais grupos. A intenção na tabulação cruzada foi verificar como as respostas variavam de um grupo para outro, o que não gerou medidas estatísticas elaboradas, mas que serviram para o objetivo desta fase de pesquisa. Os dados obtidos por tabulação cruzada são apresentados em forma de percentual com relação ao total geral (100%) dos questionários respondidos.

Na ANTAQ, as atividades são realizadas por vários tipos de profissionais, entre os quais se destacam os grupos de pessoal de apoio administrativo (7,27%), egressos de órgãos extintos (5,45%), cedidos e comissionados (7,28%) e secretarias executivas (12,73%). Entretanto, as atividades de regulação são realizadas pelas carreiras do quadro de pessoal efetivo da ANTAQ, que são compostas de cargos voltados para o planejamento e gestão, denominados analista administrativo (20%) e técnico administrativo (7,27%) e cargos voltados à regulação e à fiscalização, denominados especialista em regulação de serviços de transportes aquaviários (30,1%) e técnico em regulação de serviços de transportes aquaviários (9,09%).

Os cargos de analista e técnico administrativo possuem atribuições de atividades-meio que subsidiam as atividades finalísticas da ANTAQ realizadas pelos especialistas em regulação de transportes aquaviários. Entre as atividades dos analistas e técnicos administrativos se destacam o subsídio e apoio técnico e logístico às atividades de regulação e subsídio à formulação de planos, programas e projetos relativos às atividades da ANTAQ.

Por sua vez, os especialistas e técnicos em regulação de serviços de transportes aquaviários realizam atividades de regulação, como inspeções, fiscalizações, implementações de políticas e desenvolvimento de estudos e pesquisas sobre transportes aquaviários.

Os servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ são relativamente novos. Conforme demonstrou os resultados, 51, 95% estão na faixa etária entre 30 e 44 anos e 20,4% na faixa entre 18 e 29 anos. Estes dados são os reflexos do interesse constante pelas agências reguladoras como mercado de trabalho, já que elas possuem salários atraentes e carreiras com status de atividades típicas de estado. Somente nos últimos anos, a ANTAQ realizou três concursos, em 2005, 2008 e 2016.

Percebeu-se que a juventude também é um fator que influencia a forma como os servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ utilizam a Internet, pois a maioria acessa a rede em casa (59,3%) ou do trabalho (31,5%). Estes dados ao serem comparados com os dados de frequência de visitação à bibliotecas (poucas vezes 51% e nunca 21%) e a frequência de utilização de sites de bibliotecas (poucas vezes 40% e nunca 38%), demonstraram que os atores da ANTAQ consomem muita informação online, o que está de acordo com os dados do Relatório *Digital, Social & Mobile* (2015), elaborado pela agência de *marketing* social *We are Social*, que afirma que os brasileiros, em geral, consomem muita informação online, gastando em média 5,2 horas por dia na internet.

Por outro lado, a frequência de utilização de *websites* de bibliotecas pode indicar que os servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ procuram bibliotecas on-line somente quando da necessidade de informações mais específicas, o que foi constatado nos 7,4% dos respondentes que afirmaram utilizar a Internet apenas para pesquisar artigos acadêmicos ou livros. Isto também pode demonstrar que os servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ entendem os mecanismos de busca como verdadeiras bibliotecas, uma vez que 63% por cento dos respondentes afirmaram utilizar mecanismos de busca em seus aparelhos digitais.

O principal tipo de informação consumida pelos servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ é a jornalística, seja em forma de notícias (37%) ou vídeos (16,7%), o que foi comprovado pelos 61,1% dos respondentes que afirmaram possuir aplicativos de notícias em seus aparelhos digitais. Curiosamente, não há entre os servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ um interesse pelo EAD, tendo em vista que somente 3,7% dos respondentes afirmaram utilizar a Internet para fazer cursos de aprimoramento profissional *on-line* e apenas 1,9% afirmaram fazer cursos acadêmicos *on-line*.

Os servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ afirmaram, em sua maioria, utilizar sempre redes sociais (41,5%), postando coisas sobre si mesmo por algum tempo (52,8%), preferencialmente no Facebook (77%), Instagram e Whats App (10%). Entre os respondentes, não há muita adesão ao Twitter (2%), comprovando a pouca adesão desta rede entre os brasileiros, conforme relatório da *We Are Social*.

24,5% dos respondentes também afirmaram assistir sempre televisão e 81,1% assistem entre uma e quinze horas de programação por semana dando preferência a noticiários, filmes, documentários, seriados e novelas. A preferência pela TV entre os

servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ é confirmada quando se observa que 65,4% dos respondentes não alugam filmes, sejam em DVD ou *streaming*. Aliás, o *streaming* de vídeos ainda possui pouca adesão entre os servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ, uma vez que apenas 5,8% dos respondentes afirmaram assistir filmes por meio de um serviço *on-line* e 53,8% afirmaram não terem assistido nenhum filme no mês anterior ao início da aplicação do questionário.

Os atores da ANTAQ também não consomem música em formatos tradicionais, uma vez que 51% dos respondentes afirmaram nunca comprarem músicas em formatos como o CD e o vinil. Em vez disso, eles preferem passar entre uma e cinco horas por semana ouvindo música via *streaming* (54,9%), frequentando poucas vezes o teatro (58%) e shows de música ao-vivo (43,1%).

Quando indagados sobre os tipos de aplicativos mais úteis para acessar uma informação os respondentes consideraram primordial o acesso a aplicativos de redes sociais e aplicativos de notícias (18,9%) e aplicativos de produtividade, calendários de tarefas, lista de tarefas e verificadores de preços (13,2%). Notadamente, estes três tipos de aplicativos são importantes para a regulação econômica, tendo em vista a necessidade de atualização constante de informações e indicadores sobre preços de transportes aquaviários no Brasil.

A constatação do alto consumo de informação *on-line* também foi observada nas características de leitura dos atores da ANTAQ, uma vez que 72% afirmaram ter comprado até três livros nos últimos três meses e 46% afirmaram gastar até quinze reais com livros, *e-books* e revistas no período de um mês. Porém, este valor é mais gasto com livros (56%) do que *e-books* (18%), com preferência pela Livraria Saraiva, responsável por 47,1% das compras.

Por fim, 26% por cento dos respondentes aceitaram participar de dinâmicas ou grupos focais para o desenvolvimento de sistemas de informação. Este extrato da população total de respondentes foi considerado mais que suficiente para a seleção dos participantes que participaram das fases de pesquisa que simularam as fases preestabelecidas para o *framework*.

Como forma de apresentar os dados obtidos no questionário, foi escolhida a técnica *persona*, que permite “sintetizar em grupos vários usuários reais que foram envolvidos em uma determinada coleta de dados” (ROGERS *et al.*, 2013, p. 360).

Os grupos representados a partir das personas foram: analistas administrativos, apoio administrativo, cedidos e comissionados, egressos de órgãos extintos, especialistas em regulação de serviços de transportes aquaviários, secretarias executivas, técnico administrativo, técnico em regulação e participantes que consentiram participar de dinâmicas e grupos focais para o desenvolvimento de sistemas de informação.

Nesta pesquisa, as personas foram utilizadas para descrever as principais tendências de resultados entre os respondentes do questionário. Estas tendências foram definidas a partir do maior percentual obtido entre as respostas por grupo definido e demonstram os meios, as formas e as frequências que os atores da ANTAQ consomem informação.

Foram agregadas às informações obtidas representações de personalidade dos grupos a partir de identificação de figuras públicas (atletas, políticos, artistas etc.) e predileções por determinado tipo de filme, seriado, noticiários etc, que foram levantadas a partir de questões específicas do questionário. Isto agregou mais criatividade à representação de personas, o que possibilitou extrapolar o entendimento do perfil informacional dos atores da ANTAQ, uma vez que as representações de personalidade podem dizer muito sobre as pessoas.

Entretanto, cabe alertar que como técnica de representação de dados, as personas exigem um acurado senso de *design* para ser adotada, o que nos leva a crer que pesquisadores que não dominam técnicas e aplicativos de infográficos podem não obter resultados satisfatórios ao utilizarem esta técnica. A seguir, são apresentadas as figuras 31 a 39 que representam as personas obtidas com a caracterização do perfil informacional dos servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ.

Analistas Administrativos



Figura 31 – Personas – Analistas Administrativos

- Possuem entre 30 e 44 anos.
- Acessam a Internet de casa e do trabalho para se atualizarem das notícias e assistirem vídeos a partir de aplicativos de busca e redes sociais em seus aparelhos digitais.
- Costumam comprar produtos ou serviços pela Internet.
- Sempre utilizam redes sociais, preferencialmente o Facebook e o Instagram, para apostarem algo sobre si mesmo com alguma frequência.
- Assistem TV entre 1 a 15 horas por semana com predileção por filmes, séries e noticiários.
- Não assistem filmes com frequência, mas tem predileção por filmes de ação.
- Não costumam assistir filmes via streaming.
- Não baixam música a partir de sites de compartilhamento de arquivos, mas escutam música via streaming.
- Costumam frequentar cinema.
- Não compram música em mídias tradicionais.
- Leem revistas com frequência.
- Frequentam algumas vezes teatro e shows de música ao vivo.
- Gastam até quinze reais com livros no período de um mês.
- Leem livros com frequência com predileção pelo romance.
- Não frequentam bibliotecas.
- Predominância do sexo masculino.
- 9% demonstraram interesse em participar de dinâmicas ou grupos focais para o desenvolvimento de sistemas de informação.

Egressos de órgãos extintos



Figura 32 – Personas – egressos de órgãos extintos

- Possuem entre 45 e 59 anos.
- Preferem utilizar a Internet de casa para se atualizarem das notícias e assistirem vídeos a partir de aplicativos de notícias e entretenimento em seus aparelhos digitais.
- Não costumam comprar produtos ou serviços pela Internet.
- Utilizam pouco redes sociais, com predileção pelo WhatsApp, não perdendo tempo postando sobre si mesmo.
- Assistem TV entre 16 e 25 horas por semana com predileção por noticiários, filmes e documentários.
- Assistem filmes com frequência com predileção pelo romance.
- Não costumam assistir filmes via streaming.
- Nunca baixam músicas a partir de sites de compartilhamento de arquivos e não escutam música via streaming.
- Frequentam pouco cinema.
- Não compram músicas em mídias tradicionais.
- Leem com frequência revistas.
- Não frequentam teatro nem shows de música ao vivo.
- Podem gastar entre 31 e 60 reais com livros no período de um mês.
- Leem com frequência com predileção pelo drama.
- Não frequentam bibliotecas.
- Predominância do sexo masculino.
- 33% demonstraram interesse em participar de dinâmicas ou grupos focais para o desenvolvimento de sistemas de informação.

Apoio Administrativo



Figura 33 – Personas – Apoio administrativo

- Possuem entre 30 e 44 anos.
- Acessam a Internet preferencialmente do trabalho para se atualizarem das notícias e assistirem vídeos a partir de aplicativos de redes sociais em seus aparelhos digitais.
- Não costumam comprar produtos ou serviços pela Internet.
- Sempre utilizam redes sociais, preferencialmente o WhatsApp, para postarem algo sobre si mesmo a maioria do tempo.
- Assistem TV entre 1 a 15 horas por semana com predileção por filmes e noticiários.
- Não assistem filmes com frequência, mas tem predileção por filmes de ação.
- Não assistem filmes via streaming.
- Não baixam músicas a partir de sites de compartilhamento de arquivos, mas sempre escutam música via streaming.
- Não costumam frequentar cinema.
- Não compram músicas em mídias tradicionais.
- Não leem revistas com frequência.
- Não frequentam teatro nem shows de música ao vivo.
- Podem gastar até quinze reais com livros no período de um mês.
- Não leem com frequência, mas tem predileção por biografias.
- Não frequentam bibliotecas.
- Predominância do sexo masculino.
- Não tem interesse em participar de dinâmicas ou grupos focais para o desenvolvimento de sistemas de informação.

Cedidos e Comissionados



Figura 34 – Personas – Cedidos e comissionados

- Possuem entre 45 e 59 anos.
- Preferem utilizar a Internet de casa para se atualizarem das notícias e assistirem vídeos a partir de aplicativos de notícias e entretenimento em seus aparelhos digitais.
- Não costumam comprar produtos ou serviços pela Internet.
- Utilizam pouco redes sociais, com predileção pelo WhatsApp, não perdendo tempo postando sobre si mesmo.
- Assistem TV entre 16 e 25 horas por semana com predileção por filmes, notícias e documentários.
- Assistem filmes com frequência com predileção pelo drama.
- Não costumam assistir filmes via streaming.
- Não baixam músicas a partir de sites de compartilhamento de arquivos e não escutam música via streaming.
- Frequentam algumas vezes o cinema.
- Não compram músicas em mídias tradicionais.
- Leem com frequência revistas.
- Frequentam algumas vezes teatro e shows de música ao vivo.
- Leem com frequência com predileção pelo drama.
- Não frequentam bibliotecas.
- Predominância do sexo masculino.
- 100% demonstraram interesse e participar de dinâmicas ou grupos focais para o desenvolvimento de sistemas de informação.

Participantes – dinâmicas e grupos focais



Figura 35 – Participantes dos grupos focais

- Possuem entre 30 e 44 anos.
- Preferem utilizar a Internet de casa para se atualizarem das notícias e assistirem vídeos a partir de aplicativos de busca e redes sociais em seus aparelhos digitais.
- Costumam comprar produtos ou serviços pela Internet.
- Sempre utilizam redes sociais, com predileção pelo Facebook, para postarem algo sobre si mesmo durante algum tempo.
- Assistem TV entre 1 e 15 horas por semana com predileção por séries, filmes, documentários, programas de culinária e documentários.
- Assistem filmes com frequência com predileção pelo gênero drama.
- Assistem poucos filmes via streaming.
- Baixam poucas músicas por meio de sites de compartilhamento de arquivos, mas escutam música on-line com frequência.
- Sempre frequentam cinema.
- Não compram músicas em mídias tradicionais.
- Leem revistas com pouca frequência.
- Frequentam pouco teatro e shows de música ao vivo.
- Podem gastar entre 31 e 60 reais com livros e e-books no período de um mês.
- Predominância do sexo masculino.
- Leem livros e e-books com predileção pelo gênero drama.
- Frequentam pouco bibliotecas.

Secretarias Executivas

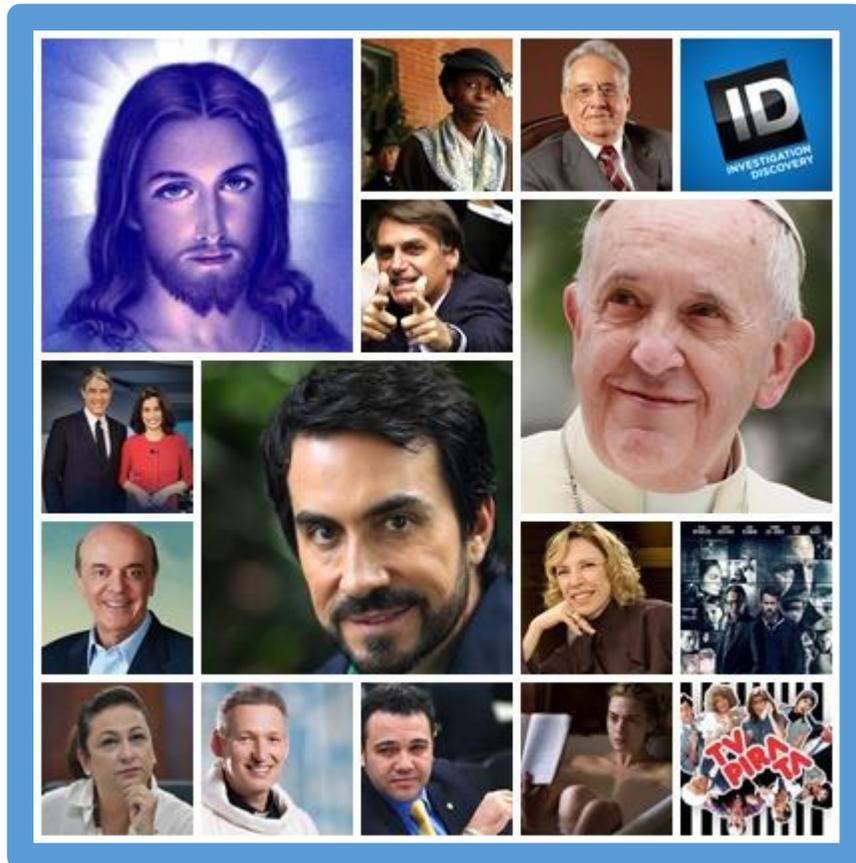


Figura 37 – Personas secretárias executivas

- Possuem entre 30 e 44 anos.
- Preferem utilizar a Internet no trabalho para se atualizarem das notícias e assistirem vídeos em seus aparelhos digitais.
- Não costumam comprar produtos ou serviços pela Internet.
- Sempre utilizam redes sociais, com predileção pelo Facebook e WhatsApp, para postarem algum tempo sobre si mesmo.
- Assistem TV entre 1 a 15 horas por semana com predileção por filmes, séries e noticiários.
- Assistem filmes com frequência com predileção pelo drama.
- Não costumam assistir filmes via streaming.
- Baixam com alguma frequência músicas a partir de sites de compartilhamento e escutam com frequência música via streaming.
- Frequentam algumas vezes cinema.
- Não compram músicas em mídias tradicionais.
- Leem revistas com pouca frequência.
- Não frequentam teatro, mas algumas vezes vão a shows de música ao vivo.
- Podem gastar até quinze reais com livros em um mês.
- Leem livros algumas vezes com predileção pelo romance.
- Não frequentam bibliotecas.
- Predominância do sexo feminino.
- 17% demonstraram interesse em participar de dinâmicas ou grupos focais para o desenvolvimento de sistemas de informação.

Técnico Administrativo

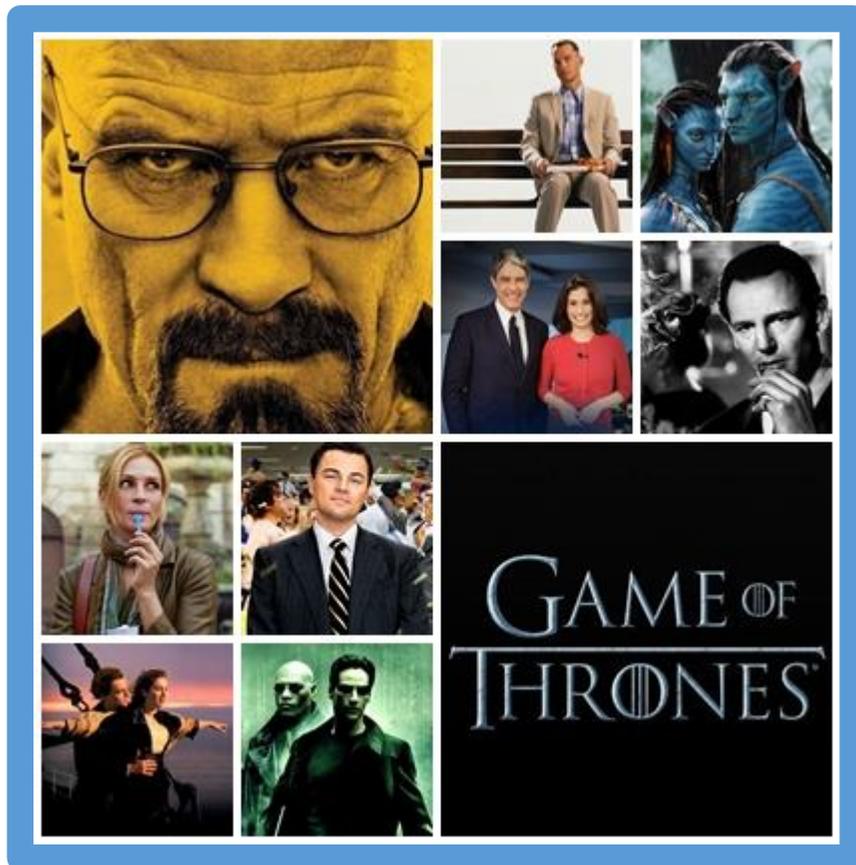


Figura 38 – Personas Técnico Administrativo

- Possuem entre 30 e 44 anos.
- Preferem utilizar a Internet em casa para atualizarem-se das notícias e pesquisar artigos, a partir de aplicativos de busca e entretenimento em seus aparelhos digitais.
- Não costumam comprar produtos e serviços pela Internet.
- Utilizam pouco redes sociais, com predileção pelo Facebook e não perdem tempo postando sobre si mesmo.
- Assistem TV entre 1 a 15 horas por semana com predileção por noticiários, filmes e séries.
- Assistem filmes com frequência com predileção pela ficção científica e suspense.
- Assistem poucos filmes via streaming.
- Nunca baixam músicas por meio de sites de compartilhamento de arquivo, mas escutam com frequência música via streaming.
- Frequentam sempre cinema.
- Não compram músicas em mídias tradicionais.
- Leem revistas com pouca frequência.
- Frequentam teatro e shows de música ao vivo .
- Podem gastar mais de 61 reais com livros e e-books no período de um mês.
- Leem livros e e-books com predileção pelo gênero romance.
- Não frequentam bibliotecas.
- Predominância do sexo masculino.
- 33% demonstraram interesse em participar de dinâmicas ou grupos focais para o desenvolvimento de sistemas de informação.

Técnico em Regulação



Figura 39 – Personas - técnico em regulação

- Possuem entre 18 e 29 anos.
- Preferem utilizar a Internet de casa para ouvirem música, assistirem vídeos e atualizarem-se das notícias em seus aparelhos digitais.
- Costumam comprar produtos e serviços pela Internet.
- Sempre utilizam redes sociais, com predileção pelo Facebook e Instagram para postarem algo sobre si mesmo.
- Assistem TV entre 1 e 15 horas por semana com predileção por séries, filmes, programas de culinária e documentários.
- Assistem filmes com frequência com predileção pelo gênero drama.
- Assistem poucos filmes via streaming.
- Baixam poucas músicas por meio de sites de compartilhamento de arquivos, mas escutam música online com frequência.
- Frequentam sempre cinema.
- Não compram música em mídias tradicionais.
- Leem revistas com pouca frequência.
- Frequentam pouco teatro e shows de música ao vivo.
- Podem gastar até 15 reais com livros e e-books no período de um mês.
- Leem livros e e-books com predileção pelo gênero drama.
- Frequentam pouco bibliotecas.
- Predominância do sexo masculino.
- 60% demonstraram interesse em participar de dinâmicas e grupos focais para o desenvolvimento de sistemas de informação.

5.5 – Fase preditiva do framework: verificação de anomalias de conteúdo e interfaces do website da ANTAQ

Após a caracterização dos atores da regulação econômica, procedeu-se a realização das etapas previstas para a fase preditiva do *framework*, que verificou anomalias de conteúdo e interfaces do website da ANTAQ por meio de avaliação de usabilidade com inspeção ergonômica e percursos cognitivos.

O *website* da ANTAQ foi escolhido para esta fase de validação do *framework* por que ele gera acesso a inúmeras informações e a interfaces de outros sistemas da ANTAQ, o que permitiu adotar com mais eficácia uma posição empírica para a análise dos resultados da avaliação de usabilidade. Nesta tese, a posição empírica permitiu a discussão do modelo conceitual assim estabelecido:

Sistemas de informação, ao possuírem anomalias de conteúdo e interfaces, impedem o fluxo de informação relevante na tomada de decisão, levando a ações imprevistas dos atores da regulação econômica que acabam tomando decisões a partir de pouco conhecimento e informações confiáveis, contribuindo para a ocorrência de assimetrias de informação.

A título de revisão, anomalias de conteúdo e interfaces foram consideradas neste trabalho problemas de usabilidade e irregularidades de sistemas que por ventura impeçam a obtenção e uso da informação relevante na tomada de decisão na regulação econômica.

O tipo de avaliação de usabilidade realizada foi a avaliação de usabilidade somativa, que permite analisar inúmeros processos de *design* e avaliar um sistema para o desenvolvimento de outro. Os dados obtidos pela avaliação de usabilidade somativa foram reunidos pelo pesquisador, que atuou como um especialista em IHC para garantir que os resultados pudessem refletir da melhor maneira possível os propósitos estabelecidos e gerar recomendações e melhores práticas para o desenvolvimento de sistemas de informação que foram posteriormente utilizadas nas fases subsequentes do *framework*.

A avaliação, realizada no período de 16/07 a 29/07, foi autorizada pela Assessoria de Comunicação Social (ASC) da ANTAQ, setor responsável pelo *website* da instituição, desde que respeitados os princípios éticos relativos a garantia de anonimato dos participantes e a não representação visual das anomalias de conteúdo

e interfaces encontradas no *website* da ANTAQ, o que poderia comprometer negativamente a instituição.

Como nesta fase de pesquisa não houve a intenção de se gerar recomendações para aprimoramentos do *website* da ANTAQ, mas sim propor, com base na avaliação de usabilidade do *website* da ANTAQ, recomendações e melhores práticas para o desenvolvimento de um novo sistema de informação, a não representação visual não acarretou maiores problemas para a descrição dos resultados.

A primeira etapa da avaliação de usabilidade consistiu-se de várias inspeções ergonômicas com lista de verificação e guia de recomendações para observar aspectos positivos e negativos do *website* da ANTAQ. Para cada aspecto, foram realizadas, no mínimo, três inspeções em três tipos de dispositivos utilizados para interação atualmente:

- a) Notebook HP Pavillion. Processador: Intel Core I3 (1,7Ghz). Memória 4 gb. HD 500gb. Monitor HD Bright View. Tamanho: 14" (35,6cm). Tipo: led (com iluminação de fundo). Web Cam: 8mp. Teclado normal tipo ilha; Touchpad: multitoque. Sistema operacional Windows 10.
- b) Tablet Samsung Galaxy Tab E Wi Fi. Processador 1,3 Ghz. Tipo: Quad Core. Tamanho 9,6" (243, 4mm). Resolução: 1280x800. Câmera HD (1280X720) 30 fps. Memoria: 5gb. Sistema operacional Android.
- c) Smartphone Samsung Galaxy Gran Prime. Formato: barra. Interface: touchscreen. Tamanho: 5". Resolução: 540x960. Processador: Quad Core. Velocidade: 1,2 Ghz. Memória: 8gb. Câmera: 8mp. Sistema operacional Android.

A lista de verificação e o guia de recomendações (apêndice 8.5) foram baseados nas diretrizes para avaliações de usabilidade de Wilson (2014) e na lista de verificação e guia de recomendações de avaliação de *websites* de Nascimento (2006). Eles foram compostas de aspectos positivos e negativos de usabilidade distribuídos em 108 itens da seguinte forma:

- a) *Design* de Conteúdo: aspectos relativos a informações de ajuda; textos, infográficos, ilustrações, gráficos, janelas, formulários; recursos multimídia, links, impressão, títulos e subtítulos.

- b) *Design* de Interfaces: aspectos relativos a navegação, mecanismos de busca, *design* de URLs, folhas de estilo, quadros, cores, terreno de tela, homepage e acessibilidade e flexibilidade de uso para usuários de *websites* e sistemas de regulação.

Ao final da aplicação da lista de verificação e do guia de recomendações, os aspectos negativos foram classificados em anomalias de conteúdo e interface e posteriormente analisados para a discussão do modelo conceitual da pesquisa e para a composição de recomendações e práticas para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação.

A tabela 3 sintetiza os resultados obtidos na inspeção ergonômica:

Tabela 3 – Aspectos positivos e negativos do *website* da ANTAQ de acordo com os grupos da lista de verificação e guia de recomendações

Grupos da lista de verificação		Aspectos positivos	Aspectos Negativos	Não se aplica	Total
Design de conteúdo	Informações de ajuda		1	1	2
	Texto	4	3		7
	Infográficos, ilustrações, gráficos, janelas e formulários	7	2	4	13
	Multimídia		6	1	7
	Links	3	4	1	8
	Impressão		1		1
	Títulos	1	1	2	4
	Subtítulos	1	3	3	7
	Total	16	21	12	49
Design de Interfaces	Navegação	4	10		14
	Mecanismo de busca		4	4	8
	Design de URLs	2			2
	Acessibilidade e flexibilidade de uso de websites/sistemas de regulação	6	8	1	15
	Folhas de estilo		1		1
	Quadros		2		2
	Cores		6		6
	Terreno de Tela	1	3		4
	Homepage	2	3	2	7
	Total	15	37	7	59

De acordo com a lista de verificação, foram observadas 21 anomalias de conteúdo e 37 anomalias de interfaces no *website* da ANTAQ. As principais anomalias de conteúdo estão na oferta de conteúdos multimídia e na disposição e organização de *links* e as principais anomalias de interface são relativas a problemas de navegação, uso de cores, mecanismos de busca e acessibilidade e flexibilidade de uso para usuários de *websites/sistemas* de regulação.

No *website* da ANTAQ, não há informações disponíveis em áudio e vídeo e há inúmeros *links* para páginas e conteúdos desatualizados. As informações são

disponibilizadas apenas em formato de textos, planilhas e imagens, com tamanho que excede os dois *megabits* por arquivo, a partir de quatro menus nas páginas que significam a mesma coisa, o que atrapalha a legibilidade do portal, confundindo o usuário.

Observou-se também que os níveis de estrutura de navegação não são demonstrados em todas as páginas e muitos sistemas são carregados a partir de *links* absolutos, o que poderia ser eliminado se o portal fizesse uso de *tags* do tipo *embed* para exibição de páginas dentro do portal. *Banners* e *links* também apontam para o mesmo tipo de conteúdo e outro aspecto observado foi a não padronização dos nomes dos arquivos e respectivos *links*, o que pode ocasionar erros na recuperação da informação e orientação ao usuário.

Há também no *website* da ANTAQ um agrupamento de informações em menus muito confuso, o que torna a navegação problemática e evidencia a ausência de espaços em branco pelas páginas do portal. A ausência de espaços em branco também colabora para que outros problemas apareçam, como o uso indiscriminado de cores que prejudicam a identidade visual do *website* e aumentam a poluição visual que tanto causam fadiga ao olho humano.

Por sua vez, os efeitos negativos da utilização indiscriminada de cores são mais sentidos nos *banners* dos serviços da ANTAQ que não obedecem ao mesmo uso de fontes das logomarcas da instituição. Aliás, os *banners* precisam ser reduzidos sob pena de prejudicarem o acesso à informação, uma vez que eles levam a mesma informação que muitos *links* disponíveis na homepage.

Uma constatação importante foi a disponibilidade de conteúdos desatualizados e páginas inexistentes no portal. Isto se torna muito mais grave quando os conteúdos e páginas desatualizadas não permitem aos usuários acessarem serviços, sistemas ou outros recursos, ainda mais quando os serviços e sistemas não possuem um leiaute similar ao do portal, como é o caso da ANTAQ. Isto é um problema sério que piora a visibilidade dos sistemas para o usuário, que também precisa abrir e fechar abas de *browsers* sem conexão visual com o portal.

As janelas *pop ups* que poderiam ser um aspecto positivo no *website* da ANTAQ se tornaram um problema de usabilidade enorme, uma vez que elas aparecem sempre que o usuário acessa a página principal ou quando da necessidade de

redirecionamento dos usuários para sistemas. Entretanto, estas janelas não abrem num formato aprazível e não possuem conexão visual com o portal. Por isso, sugere-se, caso o *website* venha a ser reformulado, que se faça uso comedido destas janelas, principalmente para a organização dos conteúdos disponibilizados no interior do portal e para divulgações dos serviços da ANTAQ.

Outra anomalia encontrada no portal está na confusão gerada pelas informações de ajuda disponíveis em quatro menus: “fale conosco”, “acesso rápido”, “perguntas frequentes” e “você gostaria de saber sobre”. Em vez de auxiliarem usuários, estes menus acabam desorientando o usuário que não sabe para onde ir para buscar a informação desejada.

Situação similar foi constada no pouco uso de âncoras e *tags* do tipo “leia mais” nos conteúdos. Estas âncoras e *tags*, por exemplo, poderiam ser muito eficientes se fossem utilizadas nos conteúdos dos menus de ajuda. Desta forma, o usuário não precisaria visitar várias páginas de conteúdo para buscar informações que deveriam estar dispostas conjuntamente no mesmo agrupamento.

Estas situações se tornam mais complexas quando se observa que o *website* da ANTAQ faz pouco uso de mecanismos de busca para recuperar informações, ainda mais tendo em vista o caráter informacional que as atividades de regulação possuem. Este problema, somado a falta de categorização de conteúdos, faz com que usuários tenham que dar mais de quatro cliques para encontrar a informação desejada.

Uma questão peculiar ao *website* da ANTAQ diz respeito ao grande número de anomalias de conteúdo e interface relativas a objetos de interação de gestão de conteúdo. Entretanto, não foram encontrados problemas relativos à produção de conteúdo ou a oferta dos mesmos, uma vez que na avaliação de usabilidade da sala de imprensa do website percebeu-se que a ANTAQ oferta conteúdo jornalístico sempre atualizado. O que precisar haver é um balanceamento entre notícias do setor aquaviário e conteúdos derivados do conhecimento produzido pela própria ANTAQ.

Esta falta de balanceamento faz com que as anomalias de interface fossem principalmente encontradas nos aspectos da lista de verificação relativos à acessibilidade e a flexibilidade de uso para usuários de *websites*/sistemas de regulação, uma vez que as descrições dos serviços na carta de serviços da ANTAQ são muito sucintas e não disponibilizam manuais de orientações de uso dos sistemas.

Tão pouco, o *website* da ANTAQ pode ser considerável acessível ou educacional, não possuindo portais específicos para PNEs ou crianças.

Embora o *website* da ANTAQ disponibilize muitos estudos técnicos, artigos e *papers* não há um conjunto consistente de apresentação de dados em tempo real, pois apenas os dados do anuário estatístico aquaviário estão disponíveis neste formato. Sugere-se que os sistemas de visualização de dados sejam incorporados ao portal, com séries históricas de dados, preferencialmente não extrapolando os limites de exibição em tela, o que diminuiria a legibilidade das informações.

Observou-se também que o acompanhamento de atos e decisões da agência não é feito diretamente da página principal. Em vez disso, é necessário acessar um sistema de gerenciamento de acervo bibliográfico para então ter acesso às informações. Embora estas ferramentas de gerenciamento de acervo bibliográfico sejam eficientes para o tratamento deste tipo de informação é necessário que este conteúdo, tendo em vista a sua relevância, ocupe sempre um papel de destaque na página principal. Estas mesmas recomendações servem para dar mais interatividade às informações produzidas pela ANTAQ, o que também pode ser obtido, por exemplo, a partir da disponibilidade de informações georreferenciadas, as quais a ANTAQ já possui.

No quadro 10, são apresentadas as anomalias de conteúdo e interfaces encontradas no *website* da ANTAQ.

Quadro 10 – Anomalias de conteúdo e interfaces do website da ANTAQ

Anomalias de conteúdo	Anomalias de interfaces
<ol style="list-style-type: none"> 1. Confusão entre os conteúdos de ajuda nos menus de acesso rápido, perguntas frequentes e fale conosco? 2. Textos fazem pouco uso de tags "leia mais", "acesse", "continue a ler" ou "clique aqui". 3. Textos são exibidos em uma única página piorando a navegabilidade entre os conteúdos. 4. Ausência de informações em formato de vídeo. 5. Ausência de informações em formato de áudio. 6. Ausência de conexão visual das páginas dos websites com as páginas de acesso aos sistemas que ele disponibiliza. 7. Imagens não possuem descrição adequada. 8. Imagens são disponibilizadas em arquivos que ultrapassam 2mb. 9. Excesso de arquivos de apresentação do tipo ppt sem muita conexão textual com as páginas do website. 10. Conteúdo inadequado de janelas pop-ups. 11. Excesso de conteúdo em janelas pop-ups. 12. Conteúdo de pop-ups impedem a obtenção de informações em determinadas páginas. 13. Conteúdos de serviços desatualizados. 14. Páginas sem conteúdo disponibilizadas. 15. Falta de acessibilidade dos conteúdos. 16. Falta de serviços para o público infanto-juvenil (educação para regulação). 17. Pouco uso de dados atualizados em tempo real sobre o setor. 18. Predileção por conteúdos noticiosos em detrimento de dados, estudos e pesquisas. 19. Ausência de conteúdos georreferenciados. 20. Não publicidade dos atos e normativos da agência na página principal do website. 21. Ausência de conteúdos e dados históricos sobre o setor de transportes aquaviários. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementos estéticos e objetos de interação inadequados. 2. Janelas pop-up com dimensões inapropriadas. 3. Janelas pop-up com resoluções inapropriadas. 4. Excesso de links distribuídos em menus em detrimento de links distribuídos em conteúdos nas páginas. 5. Ausência de correspondência de leiaute entre o website e os sistemas acessados a partir dele. 6. Links quebrados. 7. Ausência de classificação de páginas por etiquetas/tags. 8. Ausência de classificação de páginas por categorias. 9. Menus verticais extensos com pouco uso de recursos drop-down. 10. Menus horizontais sem conexão com os menus verticais. 11. Composição visual de banners sem conexão com a identidade visual da ANTAQ. 12. Telas de entradas de sistemas extrapolam o terreno de tela do website. 13. Excesso de links que abrem documentos em novas abas. 14. Excesso de links que abrem páginas de acesso aos sistemas da ANTAQ em uma nova aba. 15. Uso indiscriminado de cores brilhantes. 16. Uso indiscriminado de cores brilhantes como efeito decorativo. 17. Uso indiscriminado de cores para composição dos subtítulos das páginas. 18. Uso excessivo de barras de rolagens verticais. 19. Ausência de requisitos de acessibilidade. 20. Ausência de RSS. 21. Pouco uso de mecanismos de busca. 22. Ausência de mecanismos de busca na maioria dos sistemas disponibilizados a partir do website. 23. Ausência de integração de mecanismos de busca entre o website e os sistemas. 24. Pouco uso de mecanismos de busca em bases de dados. 25. Ausência de glossários automatizados sobre transportes aquaviários. 26. Design de URLs não refletem a estrutura organizacional da ANTAQ. 27. Mapas do site localizados inadequadamente no canto inferior esquerdo da página. 28. Pouca reutilização de imagens para diminuir o tempo de carregamento do portal. 29. Pouco uso de widgets. 30. Ausência de plug-in para impressão em preto e branco. 31. Pouca participação em redes sociais (twitter destatualizado). 32. Pouca utilização de recursos de folha de estilo. 33. Indisponibilidade de recursos para dispositivos móveis. 34. Recuperação de informações dependente de formulários avançados. 35. Não permite ativação de elementos do website e de sistemas a partir do teclado. 36. Páginas de acesso ao sistema necessitam de deslocamento horizontal de página, refletindo desleixo no leiaute. 37. Ausência de correlação entre as páginas órfãs do portal com o menu principal.

Depois da inspeção ergonômica, as anomalias de conteúdo e interfaces identificadas precisaram ser observadas a partir de percursos cognitivos com análises da tarefa para verificar até que ponto elas influenciavam a obtenção da informação

para a tomada de decisão na ANTAQ, pois só assim poderia ser discutido com mais abrangência o modelo conceitual desta tese.

As tarefas planejadas, conforme demonstrado no quadro 11, contemplaram percursos cognitivos no *website* da ANTAQ, que necessariamente precisavam passar pelas anomalias de conteúdo e interface identificadas para chegar a informação desejada.

Desta forma, conforme demonstra o quadro 11, foi estabelecido um gabarito e um tempo médio para a realização das tarefas, o que foi vital para a interpretação dos resultados obtidos, permitindo comparar o tempo das tarefas realizadas pelos participantes com os tempos estabelecidos no gabarito para as tarefas.

Quadro 11 – Tarefas planejadas para os percursos cognitivos

Quadro 11 – Tarefas planejadas para os percursos cognitivos			
<p>TAREFA 1: A empresa “A” após receber o auto de infração entrou com recurso junto a ANTAQ, alegando que o acúmulo de grãos nas vias férreas é característico da atividade que exerce e que a quantidade de grãos observados na fiscalização não configura excesso.</p> <p>Para esclarecimentos e instruções do recurso, sua chefia demanda a você a confecção de uma breve nota técnica para rapidamente subsidiar a decisão da diretoria colegiada da ANTAQ.</p> <p>Para cumprir esta tarefa você deverá pesquisar no website da ANTAQ atos e normativos que subsidiaram decisões similares da diretoria colegiada.</p> <p>Indique abaixo o número de atos que você encontrou? Se não encontrou qual foi o motivo que o levou a não concluir a tarefa?</p>		<p>TAREFA 2: A empresa “A” de serviços de transportes aquaviários quer expandir o seu mercado e para projetar cenários precisa saber o total de mercadorias transportadas por vias interiores no Brasil no ano de 2010. A empresa “A” protocolou pedido no Serviço de Informação ao Cidadão (SIC) para obter os dados e o pedido chegou ao seu setor, o qual é responsável pela informação.</p> <p>Esta demanda foi repassada a você e para cumprir esta tarefa você deverá pesquisar no website da ANTAQ os dados que a empresa solicitou.</p> <p>Indique o dado que você encontrou e se não encontrou qual foi o motivo que o levou a não concluir a tarefa?</p>	
PERCURSO COGNITIVO	TEMPO	PERCURSO COGNITIVO	TEMPO
1. Tempo de leitura das especificações da tarefa	60	1. Tempo de leitura das especificações da tarefa	60
2. Preparar-se mentalmente para a realização das tarefas	1,35	2. Preparar-se mentalmente para a realização da tarefa	1,35
3. Entrar no browser incluindo tempo de carregamento das páginas	4	3. Entrar no browser (incluindo tempo de carregamento das páginas)	4
4. Digitar o endereço da URL da ANTAQ	5	4. Digitar o endereço da URL da ANTAQ	5
5. Acessar atos e normativos	1,1	5. Acessar o estatístico aquaviário	1,1
6. Acessar a janela pop-up da página	1,1	6. Acessar transportes em vias interiores	1,1
7. Acessar o link clique aqui no banner após ler a informação contida nele	15	7. Escolher o filtro "2010"	1,1
8. Acessar o menu legislação do sistema Sophia	1,1	8. Visualizar a informação solicitada	1,1
9. Acessar a busca avançada no sistema Sophia	1,1	9. Preencher na folha de tarefa o resultado encontrado	5
10. Pesquisar a informação (tempo considerado para a digitação de no máximo 50 caracteres)	50		
11. Visualização dos resultados	5		
12. Contabilizar o número de atos encontrados	5		
13. Preencher na folha de tarefa os resultados	5		
Total	154,75s	Total	79,75s
<p>Hipóteses da tarefa: As anomalias de conteúdo e interface do website não contribuem para a ocorrência de assimetrias da informação por que não impediram o participante de encontrar as informações que a diretoria colegiada precisava. Neste cenário, as assimetrias de informação entre a ANTAQ e a Empresa A seriam reduzidas porque a decisão da diretoria colegiada seria tomada rapidamente com base em informações confiáveis sobre multas aplicadas a empresas reguladas em situações similares. As anomalias de conteúdo e interface do website contribuem para a ocorrência de assimetrias de informação por que impediram o participante de encontrar as informações que a diretoria colegiada precisava. Neste cenário, as assimetrias de informação entre a ANTAQ e a Empresa A seriam aumentadas por que a decisão da diretoria colegiada não seria tomada com base em informações confiáveis sobre multas aplicadas a empresas reguladas em situações similares.</p>		<p>Hipóteses da tarefa: As anomalias de conteúdo e interfaces do website não contribuem para a ocorrência de assimetrias da informação por que não impediram o participante de encontrar as informações que a Empresa A necessitava. Neste cenário, as assimetrias de informação entre a ANTAQ e a Empresa A seriam reduzidas, pois a partir da informação obtida a Empresa A poderá investir com mais segurança no setor de transportes aquaviários. As anomalias de conteúdo e interfaces contribuem para a ocorrência de assimetrias de informação por que o participante não encontrou as informações. Neste cenário, haveria um aumento nas assimetrias de informação entre a ANTAQ e a empresa A por que a informação não seria obtida rapidamente e dependendo do tempo Empresa A possui para projetar cenários, ela não esperará a informação, tomando a decisão com base em poucas informações ou apenas a partir daquelas que já possui.</p>	

Para os percursos cognitivos, foram selecionados cinco participantes da amostra de caracterização dos atores da regulação econômica que consentiram em participar de dinâmicas ou grupos focais para o desenvolvimento de sistemas de informação. A escolha de cinco usuários não foi feita à revelia, pois conforme observa Nielsen (1993), não há necessidade de mais usuários, já que as conclusões a serem observadas tendem a se repetirem quando se analisam problemas de usabilidade com mais de cinco usuários. Cabe ressaltar que os participantes pertencem ao grupo que realiza atividades de regulação: especialistas em regulação (2), técnico em regulação (1), analista administrativo (1) e técnico administrativo (1).

Antes da realização dos percursos cognitivos foram realizados procedimentos prévios para que durante a realização das tarefas fossem obtidos o maior número de dados possíveis. A sala na qual os percursos cognitivos com análise da tarefa foram realizados foi devidamente preparada na ANTAQ e os equipamentos e aplicativos de áudio e vídeo do laboratório montado foram cuidadosamente verificados para que não houvesse interveniências externas durante a realização das tarefas. Embora esta etapa da pesquisa não tivesse a intenção de comparar a usabilidade do *website* da ANTAQ e como ele se comporta em diversos dispositivos, foram disponibilizadas aos participantes as seguintes configurações de laboratório para a realização das tarefas:

Configuração A: notebook HP Pavillion. Processador: Intel Core I3 (1,7Ghz). Memória 4 gb. HD 500gb. Monitor HD Bright View. Tamanho: 14" (35,6cm). Tipo: led (com iluminação de fundo). Web Cam: 8mp. Teclado normal tipo ilha; Touchpad: multitoque. Sistema operacional Windows 10. Sistema de monitoramento para realização dos percursos cognitivos: CAM Studio (Grava o que acontece na tela do computador; gravação de som; captura de web cam; Formato dos arquivos de saída: .AVI e .SWF.

Configuração B: tablet Samsung Galaxy Tab E Wi Fi. Processador 1,3 Ghz. Tipo: Quad Core. Tamanho 9,6" (243, 4mm). Resolução: 1280x800. Câmera HD (1280X720) 30 fps. Memória: 5gb. Sistema operacional Android. Sistema de monitoramento para a realização dos percursos cognitivos: AZ Screen Recorder (Usuário ativa a gravação durante a tarefa).

Configuração C: smartphone Samsung Galaxy Gran Prime. Formato: barra. Interface: touchscreen. Tamanho: 5". Resolução: 540x960. Processador: Quad Core. Velocidade: 1,2 Ghz. Memória: 8gb. Câmera: 8mp. Sistema operacional Android. Sistema de

monitoramento para a realização de percursos cognitivos: AZ Screen Recorder (usuário ativa a gravação durante a tarefa).

Todos os usuários preferiram realizar as tarefas na configuração A, talvez por que esta configuração fosse mais confortável ou similar a estação de trabalho e para complementar a realização da dinâmica todos os participantes receberam um kit de instruções sobre a tarefa e assistiram a uma breve apresentação, em torno de dez minutos, que esclareceram os procedimentos metodológicos adotados.

Os percursos cognitivos foram realizados em seis sessões, com usuários sendo testados isoladamente, para que não houvesse interiniência de outros participantes durante a realização das tarefas. Em média, as sessões de percurso cognitivo demoram em torno de noventa minutos e produziram aproximadamente 540 minutos de gravações e monitoramentos de tela, que foram editados para que fosse possível se concentrar apenas nas observações dos participantes que interessavam a pesquisa.

A edição das gravações e dos monitoramentos foi importante por que foi através dela que foi possível extrair os dados mais relevantes das verbalizações dos participantes. Os dados das verbalizações foram analisados em conjunto com os dados do tempo total de realização das tarefas, média de tempo de realização das tarefas e se os participantes encontraram ou não as informações solicitadas na tarefa. Os resultados consolidados são demonstrados no quadro 12:

Quadro 12 - Resultados dos percursos cognitivos com análises da tarefa

Participantes	Conhecimento sobre IHC e Usabilidade	Obtenção da informação para a tomada de decisão na ANTAQ	Alguma vez foi consultado para o desenvolvimento de sistemas de informação	Impressões sobre as assimetrias de informação na ANTAQ	Impressões sobre as tarefas realizadas	Tarefa 1	Tarefa 2	T1+T2	Resultado	Principais observações das verbalizações e monitoramentos	
										T1 (tarefa 1)	T2 (tarefa 2)
P1 Técnico administrativo	Nunca ouvi falar.	Entro em contato com o setor responsável pela informação.	Não.	A gente vê muita discussão sobre este assunto nas universidades. Mas na ANTAQ, as assimetrias são pouco discutidas.	Muito difícil.	12m37s	4m12s	16m49s	Não encontrou as informações	“Aff! Não sei nem por onde começar! O site da ANTAQ é muito confuso. Procuro na biblioteca? Kkkk. Acho que é aqui” (atos e normativos). “Gente tem que ler tudo isso (informações na janela pop-up)! Por isso que peço logo a informação no setor responsável pela informação. Ué não entendi? Foi para a página da biblioteca? Gente que isso! Por isso nem entro neste site! Lembro do sacrifício que era encontrar as informações sobre o concurso. Tem problema não achar a resposta? ” Desiste e vai para a tarefa 2.	“Essa daí eu sei por que teve a apresentação do estatístico aquaviário. Aff! Este site! Ainda bem que tem o link da pesquisa no estatístico aquaviário. Ué veio nada! Deve ser aqui” (não consegue selecionar filtro de pesquisa). Não acha as informações que estava disponível a partir do filtro da pesquisa e diz. “Viu? Tem nada! Por isso ligo logo para... (setor) pq o ... (setor) não faz nada”.
P2 Especialista em regulação	Nunca ouvi falar.	Entro em contato como setor responsável pela informação.	Não.	Estudei assimetrias só para o concurso. Na ANTAQ, ninguém fala sobre isso.	Difícil.	17m49s	6m43s	24m32s	Encontrou as informações	“Estas informações têm no site da ANTAQ. Deve estar na biblioteca. Não perai! É aqui” (atos e normativos). Lê o conteúdo da janela pop-up e exclama: “fico imaginando o regulado procurando isso daqui! O sistema entrou no ar e ninguém avisou. “Preferia o sistema anterior. Isto tinha que estar na página da biblioteca”. Participante faz a pesquisa sem perceber o filtro ativo logo abaixo. Não acha as informações e lê com mais atenção as informações. Acha o filtro ativo e repete a pesquisa. “Nossa que dificuldade!” Repete a pesquisa. Acha os resultados e exclama: “ninguém merece!” Retorna a homepage para realizar a tarefa 2.	“Cara! Esse é o tipo de informação que uma reguladora nem deveria pedir pelo Serviço de Informação do Cidadão por que tem no site”. Participante observa a homepage do portal e exclama: “olha só! Tem quatro links para a mesma página. O setor ... deveria ter vergonha disso. Eu sei onde estão estas informações por que trabalho aqui. Nesta situação, provavelmente o regulado pediria as informações por que não encontraria no site”. Participante entra no estatístico aquaviário e observa que a pesquisa e o filtro de pesquisa do estatístico aquaviário estão escondidos acha os resultados e exclama: “você imagina uma pessoa que não entende nada entrando nisso daqui”.
P3 Especialista em regulação	Conheço pouco.	Uso o website da ANTAQ ou entro em contato com o setor responsável pela informação.	Não.	A ANTAQ é a responsável por diminuir as assimetrias entre as empresas e os usuários de transporte.	Fácil.	31m44s	13m46s	45m30s	Encontrou as informações	Participante ouve com atenção a explicação sobre o percurso cognitivo. Lê atentamente as informações sobre as tarefas a serem realizadas. Primeiramente entra no link da biblioteca, observa o portal por mais de cinco minutos retorna a homepage entra em atos e normativos e exclama: “o site de atos e normativos é o mesmo da biblioteca! Esta janela (pop-up) não tem nada a ver”. Lê as informações entra no sistema SOPHIA e pesquisa diretamente os atos e normativos. Não encontra o resultado e explora a pesquisa por tipo de materiais que o sistema permite. Demora mais de cinco minutos para entrar em busca avançada. Faz a pesquisa, acha os atos e perde muito tempo lendo as informações e exclama: “o link para o documento em pdf está muito escondido!” Acha os resultados e exclama: “a gente não faz a menor ideia de como está bagunçado o site da ANTAQ”.	“Esta é fácil”. Entra no site e acessa estatístico aquaviário. Entra na aba navegação interior sem perceber a busca e o filtro ativo da pesquisa. Retorna para a página principal acessa o link e volta para a página do estatístico aquaviário. Faz a rolagem de barra vertical e seleciona filtro de pesquisa e acha os resultados. Não faz comentários sobre a tarefa.
P4 Analista administrativo	Nunca ouvi falar.	Busco na Internet.	Não.	Só ouvi falar de assimetrias quando a ANTAQ divulgou o estudo de assimetrias regulatórias entre portos públicos e terminais de uso privativo.	Difícil.	15m02	7m42s	22m44s	Não encontrou as informações	“Eu sei que tem no site da ANTAQ. Deve ser em atos e normativos. Nossa que texto gigante. Cade o link para acessar o sistema? ”. Participante acha o link e faz a pesquisa direta sem observar a pesquisa de legislação. “Não tem nada. Já tinha procurado atos e nem sabia que o sistema tinha mudado. Todo mundo reclama disso daqui e ninguém faz nada, por isso procuro o que preciso na Internet. ” Participante passa para a tarefa 2	“Essa que eu não vou conseguir fazer mesmo. Ia logo ligar para o setor responsável”. Usuário entra no menu horizontal na aba estatística e não consegue os dados. Entra em estatísticas – anos anteriores, mas também não acha e informa que não achou as informações sem perceber o link do estatístico aquaviário na página principal.
P5 Técnico em regulação	Conheço pouco.	Busco na Internet.	Não.	Diminuir as assimetrias é uma atividade importante da ANTAQ. Mas não sei se realmente há uma preocupação sobre esta questão na agência.	Dácil	11m16s	2m44s	14m00s	Encontrou as informações	“Vixe este tipo de situação. Procuro as informações no Google por que ele pesquisa no site da ANTAQ”. Participante é informado que deverá encontrar as informações diretamente no site da ANTAQ. Clica em atos e normativos. Não lê o banner. Vai a página da biblioteca acessa o sistema Sophia sem perceber o link legislação e retorna a página principal. Entra em atos e normativos, lê o conteúdo da janela pop-up entra no link clique aqui, acessa o sistema, faz uma primeira busca e não encontra nada. Vai a pesquisa avançada. Vê o filtro atos e normativos, faz a pesquisa e acha os resultados. “Por isso prefiro usar o Google por que acha tudo nesta confusão que é o portal da ANTAQ”.	“Esta é fácil por que se a gente coloca no Google estatísticas da ANTAQ a gente logo acha a página”. Participante é informado que deverá procurar as informações a partir do site da ANTAQ. Usuário clica em estatístico aquaviário e acha as informações. “Acredito que seja difícil para quem não conhece este portal achar alguma coisa”.

A média de tempo das duas tarefas realizadas, aproximadamente 26 minutos, foi muito superior à média dos gabaritos das tarefas realizadas, em torno de dois minutos. Dos cinco participantes das sessões, apenas três concluíram com êxito as tarefas e, mesmo assim, com médias de tempo infinitamente superiores as medidas estabelecidas. Em geral, os participantes acharam as tarefas difíceis, o que foi constatado nas observações do monitoramento dos participantes que não encontraram as informações solicitadas.

Tendo em vista estes resultados, pode-se concluir que as anomalias de conteúdo e interfaces do *website* da ANTAQ impedem a obtenção de informação relevante sobre regulação de transportes aquaviários a ponto de os participantes preferirem obter as informações solicitadas em outros canais de comunicação da instituição ou buscar aleatoriamente informações na Internet. Isto comprova que sistemas de informação, ao possuírem anomalias de conteúdo e interface, contribuem para o fenômeno das assimetrias de informação conhecido como seleção adversa, já que sistemas ineficazes colaboram para o aumento dos custos de acesso e obtenção da informação, o que pode ser mais dispendioso para a ANTAQ.

Outra constatação foi que as anomalias de conteúdo e interface também podem contribuir para comportamentos oportunistas, pois em um cenário em que é mais custoso ou difícil obter uma informação, como é o caso do *website* da ANTAQ, quem detém uma informação poderá conduzir uma tomada de decisão a sua moda, o que pode ser observado, por exemplo, no cenário da tarefa 1, na qual se viu nitidamente que as anomalias de conteúdo e interface poderiam prejudicar ou favorecer a empresa regulada, descaracterizando a justa competição no mercado.

Estas questões nos levam a crer que muito do que é investido em sistemas pela ANTAQ pode estar contribuindo para o aumento das assimetrias de informação simplesmente por que não houve, conforme constatado no *website*, um trabalho de IHC prévio. Neste contexto, pode se observar que as anomalias de conteúdo e interface do *website* da ANTAQ podem estar afetando a toda uma cadeia de prestação de serviços de informação pela ANTAQ.

Porém, trazendo todos estes resultados para a discussão do modelo conceitual desta tese, pode se concluir que sistemas com anomalias de conteúdo e interfaces também contribuem para a geração de vantagem competitiva indevida, pois conforme demonstrado no cenário da tarefa 2, a empresa regulada não receberia as

informações e aquela que tivesse a informação ou conseguisse obtê-la por outros meios prejudicaria o equilíbrio econômico-financeiro entre as reguladas.

Como etapa da fase preditiva do *framework*, pode-se dizer que a avaliação de usabilidade proporcionou os resultados esperados, gerando recomendações e melhores práticas para sistemas orientados à redução de assimetrias de informação. Embora as recomendações e melhores práticas descritas na figura 13 tenham sido elaboradas para dar suporte a descrição de requisitos e a prototipação de alta fidelidade que são etapas subsequentes do *framework*, elas também poderão ser utilizadas para reformular o *website* e sistemas da ANTAQ, se assim desejar a instituição.

Quadro 13 - Recomendações e melhores práticas para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação	
Recomendações e melhores práticas para a redução de anomalias de conteúdo	Recomendações e melhores práticas para a redução de anomalias de interfaces
<p>Uso adequado de verbos no presente do indicativo para denotar imparcialidade das informações.</p> <p>Manutenção de conteúdos do portal a partir de revisões periódicas.</p> <p>Distribuição de conteúdos em uma única página para melhorar a navegabilidade a partir do uso de âncoras, tags “leia mais”, “veja mais” e “acesse”.</p> <p>Distribuições de informações de acesso por toda a página com distinção entre “perguntas frequentes”, “você gostaria de saber sobre” e “fale conosco”.</p> <p>Uso discriminado de vídeos para disponibilizar informações sobre regulação.</p> <p>Uso discriminado de áudio para disponibilizar informações sobre regulação.</p> <p>Uso comedido de imagens para representação de conteúdos e de ajuda.</p> <p>Eliminação de conteúdos sem representatividade que não possuem conexão contextual com as páginas.</p> <p>Uso comedido de janelas pop-up para representação de conteúdos em destaque.</p> <p>Uso comedido de janelas pop-up para representação de conteúdos no interior do portal.</p> <p>Uso de notícias e sutiãs de conteúdo como atrativos da página principal.</p> <p>Design de logos e avatares adequados a comunicação visual da instituição.</p> <p>Eliminação de banners que levam a mesma informação.</p> <p>Nomes de arquivos e documentos deverão ter o mesmo nome que seus respectivos conteúdos.</p> <p>Oferta obrigatória de dados atualizados sobre regulação como estudos e pesquisa, atos e decisões normativas.</p> <p>Eliminação de conteúdos que invariavelmente significam a mesma coisa.</p> <p>Oferta obrigatória de dados estatísticos retrospectivos.</p> <p>Oferta obrigatória de conteúdos informacionais para crianças - educação para regulação.</p> <p>Oferta obrigatória de conteúdos acessíveis – PNEs.</p> <p>Oferta de conteúdos de sistemas de informação geográfica e visualização de dados.</p>	<p>Uso de espaços em branco para eliminação de agrupamentos de informações confusos.</p> <p>Uso de tags para evitar o uso de barras de rolagens verticais.</p> <p>Adequação das interfaces dos sistemas disponibilizados no website para não extrapolarem tamanhos de tela.</p> <p>Uso de cores para a padronização de menus e títulos de páginas.</p> <p>Uso discriminado de cores para não ocasionarem poluição de páginas.</p> <p>Uso discriminado de cores brilhantes como links em menus e páginas.</p> <p>Uso de no máximo quatro cores para o design de páginas.</p> <p>Uso discriminado de menus para organização da informação em websites de regulação.</p> <p>Identificação de caminhos de navegação nas páginas (migalhas de pão).</p> <p>Distribuições de links em páginas para evitar o design de menus com árvores de navegação extensas.</p> <p>Padronização de leiautes de páginas e páginas de entradas de sistemas disponíveis no website de acordo com a comunicação visual da instituição.</p> <p>Uso comedido de quadros ou substituição por menus de conteúdo ou conteúdos relacionados.</p> <p>Uso comedido de aberturas de links em novas abas.</p> <p>Impressão em preto e branco dos textos do portal.</p> <p>Uso de filtros adequados nos formulários de contato.</p> <p>Permissão para o usuário controlar o preenchimento de informações e envio nos formulários.</p> <p>Uso de menus, tags e categorias para orientar o usuário.</p> <p>Uso comedido de menus na parte inferior do portal.</p> <p>Demonstração dos níveis de estrutura de navegação em todas as páginas.</p> <p>Substituição de links absolutos para a entrada de sistemas pela tag embed para incorporação dos sistemas nos websites.</p> <p>Eliminação de links quebrados e páginas sem conteúdo.</p> <p>Manter correspondência de arquitetura de informação entre menus horizontais e verticais.</p> <p>Uso de menus do tipo sidetab para melhorar o acesso à informação.</p> <p>Integração de leiaute de outros sistemas com o leiaute do website.</p> <p>Desenvolvimento de mecanismos de busca com filtros adequados para melhorar a experiência do usuário.</p> <p>Disponibilizar mecanismos de busca em todas as páginas do website.</p> <p>Integração de “perguntas mais frequentes”, “fale conosco”, “acesso rápido” e “posso te ajudar em um único menu de informações.</p> <p>Classificação obrigatória de conteúdos por categorias e etiquetas.</p> <p>Uso de slugs corretos para o design das URLs.</p> <p>Diferenciação entre sistemas e serviços no website.</p>

Assim, tendo em vista todos resultados da avaliação de usabilidade, pode-se presumir que, se as anomalias de conteúdo e interfaces fossem eliminadas, assimetrias poderiam ser reduzidas. Porém, esta afirmação carece de mais explicações, o que poderá ser obtido com estudos específicos que analisem estas relações mais profundamente, estreitando ainda mais os laços entre assimetrias de informação e IHC. Isto inclui novas formas de abordar a Teoria da Agência com foco em sistemas de informação e o que eles podem fazer pela regulação.

5.6 Fase conceitual e descritiva do framework: descrição de requisitos para sistemas orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica

Após a avaliação de usabilidade, procedeu-se a realização da fase descritiva e conceitual do *framework* que objetivou descrever requisitos para um sistema orientado à redução de assimetrias de informação. Para tal propósito, foi realizado grupo focal com usuários de sistemas de informação que exercem as principais atividades de regulação da ANTAQ: analista administrativo (1), especialista em regulação (2), técnico administrativo (1) e técnico em regulação (1). Os usuários foram escolhidos com base na amostra dos participantes que consentiram em participar de dinâmicas ou grupos para o desenvolvimento de sistemas de informação na fase de caracterização dos atores da regulação econômica.

A princípio, pensou-se em reunir mais usuários, tendo em vista a amostra disponível. Entretanto, a amostra de cinco usuários foi suficiente para a coleta de requisitos, tendo em vista que os resultados de grupos focais com foco em IHC tendem a se repetir quando se realizam dinâmicas com mais de cinco usuários (Nielsen, 1994).

Para que a descrição de requisitos fosse eficaz, uma série de procedimentos prévios foram realizados de forma a eliminar qualquer tipo de interveniência que por ventura pudesse ocorrer durante o grupo focal. Isto envolveu:

- a) A preparação da sala onde o grupo focal seria realizado: como a ANTAQ possui sala de reunião devidamente preparada com equipamentos de áudio e vídeo, não foi utilizado o laboratório configurado para esta tese. Entretanto, foram realizados procedimentos de verificação para garantir que tudo funcionasse corretamente.

- b) A preparação de uma breve apresentação sobre requisitos para que os participantes pudessem se sentir a vontade durante a dinâmica.
- c) A preparação da apresentação sobre as recomendações e melhores práticas geradas na avaliação de usabilidade para que os participantes pudessem contribuir para o desenvolvimento de um novo sistema de informação.

A condução da apresentação das recomendações e melhores práticas durante o grupo focal não teve como base roteiros, perguntas ou eixos temáticos. Em vez disso, preferiu-se apenas explicar os seus significados para que os participantes discutissem sobre elas, decidindo quais seriam relevantes no desenvolvimento de um sistema de informação. Durante a dinâmica, o mediador só interrompia as verbalizações para não permitir que elas saíssem do escopo planejado, pois muitas vezes durante o grupo focal requisitos foram levantados pelos participantes, mesmo sem eles saberem que se tratavam de requisitos.

O grupo focal durou cerca de quatro horas e gerou aproximadamente 200 minutos de gravação, descontando-se o tempo de apresentação da dinâmica, seus objetivos e intenções. Como não houve a estruturação de perguntas ou eixos para a análise das verbalizações, as opiniões dos participantes foram editadas, sendo consideradas relevantes apenas aquelas que se tratavam de requisitos. Por isso, não se faz aqui uma descrição detalhada das verbalizações, pois durante a dinâmica, uma parcela considerável do tempo foi gasta com muitas críticas ao *website* da ANTAQ e a forma que a ANTAQ conduzia esta situação.

O grupo focal foi muito bem recebido pelos participantes que afirmaram nunca terem participado de nenhuma dinâmica para o desenvolvimento de sistemas de informação. A sensação observada entre os participantes do grupo focal foi uma extrema insatisfação com os sistemas da ANTAQ que parecem ter sido desenvolvidos sem muita consideração pelas necessidades de seus usuários.

Durante a apresentação das recomendações e melhores práticas, os participantes verbalizaram muito sobre as questões de *leiaute* e mecanismos de busca do *website* e outros sistemas da ANTAQ. Entretanto, estas verbalizações não foram consideradas na descrição de requisitos, já que elas confirmavam ou coincidiam com as anomalias de conteúdo e interfaces identificadas na fase preditiva do *framework* ou se consistiam apenas em duras críticas sobre a arquitetura do *website* e sistemas da ANTAQ.

Em síntese, o grupo focal serviu para descrever os seguintes requisitos relativos a qualidade, a funcionalidade e as permissões que o sistema deveria ter :

- a) O sistema deveria dar permissões para que usuários cadastrados pudessem criar e editar conteúdos.
- b) Os conteúdos principais deveriam estar sempre dispostos de forma categorizada no sistema.
- c) O sistema deveria permitir a usuarios cadastrados criarem novas arquiteturas de informação com facilidade.
- d) O sistema deveria ter uma arquitetura de informação específica para atos e normativos da ANTAQ.
- e) O sistema deveria ter uma biblioteca digital.
- f) O sistema deveria permitir acesso a todas as estatísticas da ANTAQ.
- g) O sistema deveria permitir acesso as informações geográficas produzidas pela ANTAQ.
- h) O sistema deveria permitir acesso as decisões da diretoria colegiada.
- i) O sistema deveria possuir um glossário automatizado.
- j) O sistema deveria permitir compartilhamento por redes sociais.
- k) O sistema deveria permitir o fluxo de informações com segurança sobre as empresas reguladas.
- l) O sistema deveria permitir a integração de mecanismos de busca para facilitar o acesso à informação.
- m) O sistema deveria permitir a categorização dos tipos de usuários que utilizam o site (por exemplo, usuário cadastrado, usuário visitante etc).
- n) O sistema deveria permitir a mudança periódica de leiaute.
- o) O sistema deveria ser acessível para todos os tipos de dispositivos e usuários.

Os requisitos de qualidade, atributos e permissões descritos pelos participantes do grupo focal foram mais que suficientes para que o pesquisador decidisse com certa margem de segurança sobre os requisitos técnicos do sistema a ser desenhado. Ao analisá-los, em conjunto com as recomendações e melhores práticas geradas pela avaliação de usabilidade e em conjunto com as verbalizações dos participantes, percebeu-se que há na ANTAQ a necessidade de um sistema de gestão de conteúdo para integrar todos os seus sistemas e permitir o controle e a gestão da informação com segurança pelos atores da regulação econômica que atuam na ANTAQ.

Como a ANTAQ disponibiliza muitas informações em banco de dados, um sistema de gestão de conteúdo poderia facilitar o acesso a estas informações, inclusive para os usuários com pouco conhecimento e para aqueles que optam por buscar na Internet as mesmas informações que a ANTAQ disponibiliza.

Outro ponto favorável ao desenvolvimento de um sistema de gestão de conteúdo foi que eles poderiam solucionar os problemas de navegação que foram tão criticados no grupo focal, pois o usuário não se torna dependente de arquiteturas de informação como em sistemas estáticos. Como nos sistemas de gestão de conteúdo as informações são classificadas em conteúdos e etiquetas, eles possibilitam ao usuário muita facilidade de acesso à informação.

Salienta-se que um sistema de gestão de conteúdo também poderá ser eficaz para a redução de assimetrias de informação por que ele possui inúmeras funcionalidades para a atualização de conteúdo e layout, com possibilidade de permitir a incorporação de plug-ins e inúmeros tipos de bases de dados. Nos requisitos levantados pelos participantes do grupo focal, constatou-se uma grande necessidade de se gerar conteúdos, adicionar ou atualizar informações que são de interesse do regulado, mas que estão disponíveis nos bancos de dados da ANTAQ. Sem dúvida, um sistema de gestão de conteúdo facilitaria muito esta tarefa que foi muito criticada no grupo focal por ser desgastante, já que não é possível atualizar conteúdos no site da ANTAQ. Portanto, um sistema de gestão de conteúdo poderá facilitar a administração da informação na ANTAQ por que tem interfaces baseadas em formulários que permitem ao usuário gerir conteúdo intuitivamente sem a necessidade de conhecimento de programação *web*.

Outra importante constatação foi que um sistema de gestão de conteúdo poderá melhorar a qualidade do fluxo de informação na ANTAQ, diminuindo as assimetrias geradas no acesso à informação, por que não necessita de códigos complexos ou sofisticados para ser desenvolvido. Como no sistema de gestão de conteúdo a responsabilidade por informações passa a ser da parte de quem a produz e de quem a disponibiliza, há um impacto considerável nos custos de sistemas de informação, já que equipes de T.I não precisam contar mais com profissionais específicos da gestão de conteúdo.

Além disso, para as equipes de T.I, os sistemas de gestão de conteúdo também são considerados ferramentas auxiliares na segurança da informação. Não por

que permitem, por exemplo, mais segurança na rede de uma instituição, mas por que permitem controlar o acesso a determinadas publicações, organizando níveis de acesso com mais facilidade a partir de grupos ou categorias. Isto dá uma impressão que existe um único grande sistema para disponibilizar todas as informações sobre regulação.

Tendo em vista estas observações, as recomendações e melhores práticas geradas e os requisitos levantados pelos participantes do grupo focal, escolheu-se o sistema de gestão de conteúdo *Wordpress* por que ele é desenvolvido na linguagem de programação PHP com utilização de banco de dados My SQL, conforme características demonstradas no quadro 14:

Quadro 14 – Características técnicas do sistema de gestão de conteúdo Wordpress

PHP	My SQL
Linguagem de padrão aberto	Gerenciador de banco de dados de padrão aberto
Utilizados para aplicações web	Banco de dados do tipo relacional
Sintaxe similar a C e PERL	Tabelas interligadas a partir de relacionamentos
Suporte técnico a partir da comunidade de desenvolvedores	Suporte técnico a partir da comunidade de desenvolvedores
Suportado em qualquer tipo de sistema operacional	Sistema cliente/servidor

O *Wordpress* também foi escolhido por que ele é um dos sistemas de gestão de conteúdo mais populares da Internet, sendo especificamente destinado a criação de portais, *blogs* e *sites* profissionais com aplicação de muita tecnologia. Além disso, ele é um sistema gratuito distribuído sob a licença GNU (*General Public License*), que possui as seguintes características:

- a) O ambiente administrativo permite ao usuário criar, editar, apagar conteúdos e administrar inúmeros recursos multimídia.
- b) São inúmeras as possibilidades de customização de leiaute que não alteram as configurações de conteúdo aplicadas.
- c) Possuem inúmeras extensões e *plug-ins* que podem ser instalados para melhorar a usabilidade dos conteúdos e integrar diversos tipos de bases de dados.

A estrutura de dados do *Wordpress* é bastante complexa para ser descrita nesta fase da pesquisa. Entretanto, toda sua modelagem pode ser encontrada no

por meio de um sistema que requisita a informação desejada em um banco de dados.

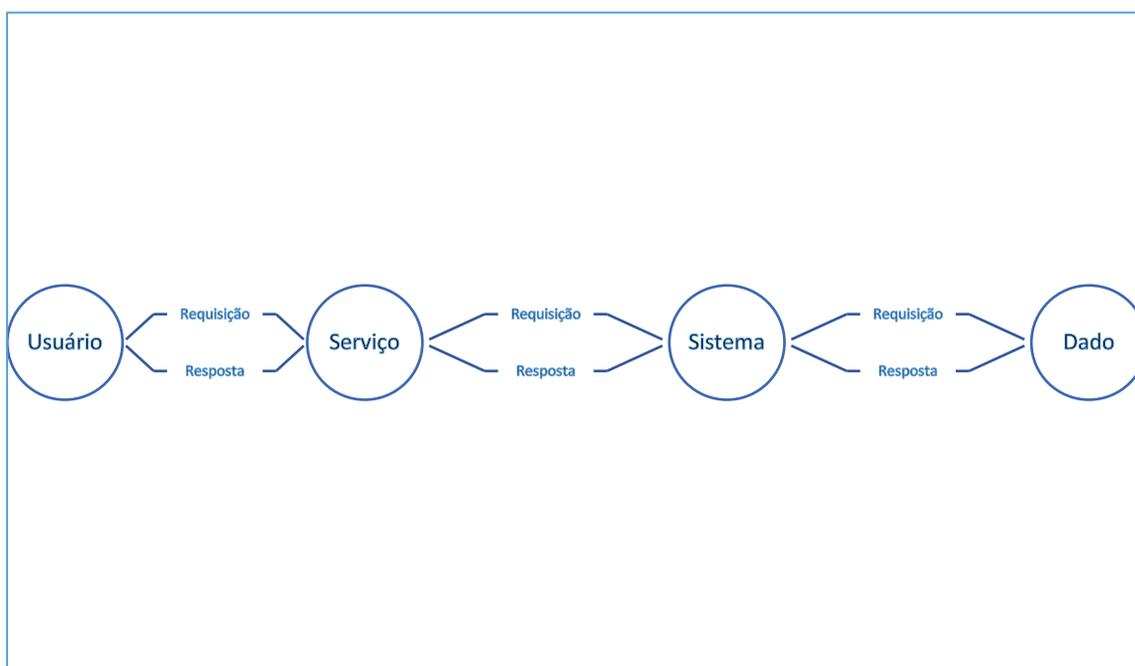


Figura 41 - Modelo simplificado para sistemas orientados à redução de assimetrias de informação

Para completar ações neste modelo de dados, a entidade física (usuário) deverá seguir um determinado fluxo de ações que contemplam entidades lógicas do sistema, conforme demonstradas na figura 42.

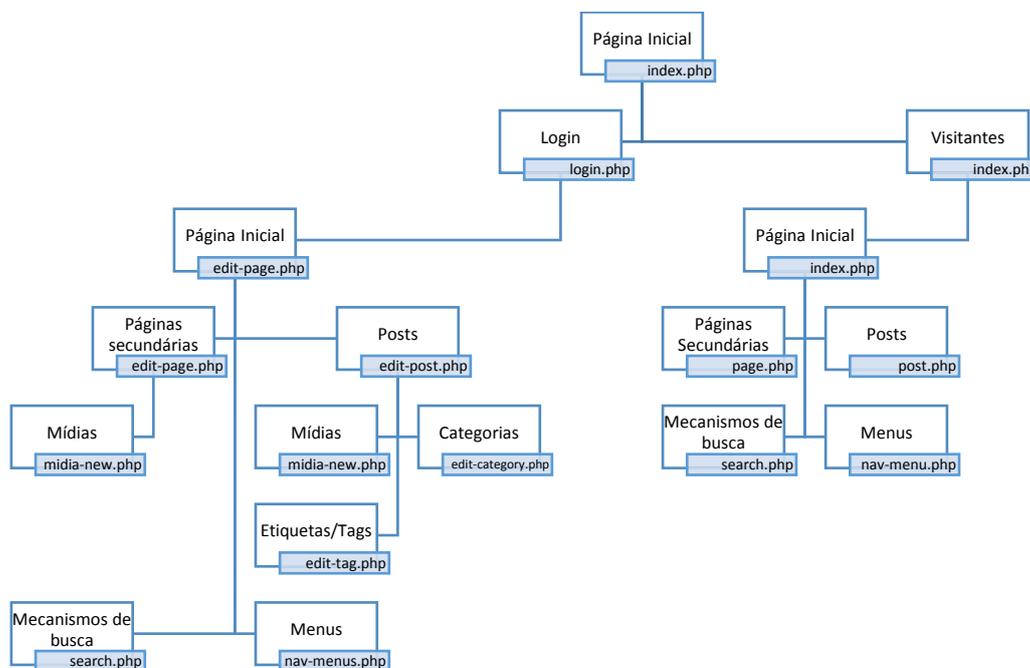


Figura 42 – Entidades físicas e lógicas do sistema orientado à redução de assimetrias de informação

Neste fluxo, são consideradas com entidades lógicas:

Páginas (inicial e secundárias): onde deverão estar dispostas as informações dos sistemas ou interfaces de entrada de sistemas.

Login: onde deverão ser enviadas as informações para diferenciação entre usuários registrados e visitantes.

Menus: onde deverão estar armazenados os *links* para as páginas/*posts*/categorias e interfaces dos sistemas.

Posts: onde estarão dispostos todos os conteúdos noticiosos do portal.

Mídias: formatos de arquivos que o sistema suportará.

Categorias: classificação dos conteúdos e mídias disponíveis no sistema.

Etiquetas/*Tags*: indexação dos conteúdos disponíveis no sistema.

Mecanismos de busca: onde deverão ser permitidas buscas avançadas de informação nos sistemas.

Na figura 43, são descritas as interfaces das principais entidades lógicas que serão utilizadas no sistema orientado à redução de assimetrias de informação.

The image displays a screenshot of the WordPress BuddyPress administration interface, specifically the 'Adicionar' (Add) section. The interface is organized into several panels:

- Adicionar projeto:** A panel for adding a project, featuring a title input field and a rich text editor.
- Adicionar Temas:** A panel for adding themes, with a 'Fazer upload do tema' button and a note about BuddyPress components.
- Editar menus / Gerenciar Posições:** A panel for managing menus, including a dropdown to 'Selecionar um menu para editar' and a list of menu items like 'Páginas', 'BuddyPress', 'Posts', and 'Fóruns'.
- Adicionar nova tag:** A form for adding a new tag, with fields for 'Nome', 'Slug', and 'Descrição'. It includes explanatory text about slugs and descriptions.
- Adicionar nova categoria:** A form for adding a new category, with fields for 'Nome', 'Slug', 'Pai' (parent category), and 'Descrição'. It includes explanatory text about category hierarchy and descriptions.
- Enviar nova mídia:** A panel for uploading new media, with a note about the multi-file uploader and a 2 MB limit.
- Adicionar nova página:** A panel for adding a new page, with a title input field and a rich text editor.
- Adicionar novo post:** A panel for adding a new post, with a title input field and a rich text editor.

Figura 43 – Interfaces das principais entidades lógicas do sistema orientado à redução de assimetrias de informação

O wordpress foi instalado no servidor de aplicações *web HostGator*, que foi escolhido devido a utilização do painel de controle CPANEL, demonstrado na figura 44, no qual é possível administrar bancos de dados mysql com facilidade. Porém,

nesta fase da pesquisa o *Wordpress* foi apenas instalado, já que foi na prototipação de alta fidelidade que o sistema foi efetivamente desenhado.



Figura 44 – Interface do C-Panel no Hostgator

Ao final desta fase, todos os requisitos foram cuidadosamente revisados para compor um cadastro de requisitos para o sistema orientado à redução de assimetrias de informação. Porém, este cadastro é extenso demais para ser demonstrado neste trabalho por que ele apresenta um dicionário de dados de todas as funcionalidades do Wordpress que precisaria de milhares de páginas para serem impressos. Por este motivo, na figura 45, é apresentado o cadastro resumido de requisitos, que em

conjunto com as recomendações e melhores práticas geradas na avaliação de usabilidade, orientaram toda a fase de prototipação de alta fidelidade.

REQUISITOS DE PERMISSÃO, QUALIDADE E FUNCIONALIDADE	REQUISITOS TÉCNICOS	ENTIDADES E RELACIONAMENTO
<ol style="list-style-type: none"> 1. O sistema deveria dar permissões para que usuários cadastrados possam criar e editar conteúdos. 2. Os conteúdos principais deveriam estar sempre dispostos na homepage do sistema. 3. O sistema deveria permitir a usuarios cadastrados criarem novas arquiteturas de informação com facilidade. 4. O sistema deveria ter uma arquitetura de informação específicas para atos e normativos. 5. O sistema deveria ter uma biblioteca digital. 6. O sistema deveria permitir acesso a todas as estatísticas da ANTAQ. 7. O sistema deveria permitir acesso as informações geográficas produzidas pela ANTAQ. 8. O sistema deveria permitir acesso a decisões da diretoria colegiada. 9. O sistema deveria possuir um glossário automatizado. 10. O sistema deveria permitir compartilhamento por redes sociais. 11. O sistema deveria permitir o fluxo de informações com segurança sobre as empresas reguladas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema de gestão de conteúdo Wordpress. 2. Linguagem de programação PHP. 3. Banco de dados my sql – linguagem C e C++. 4. Platafrma UNIX, Linux ou Windows 5. Chaves API's para Java e Python. 6. Processamento de múltiplas CPUs. 7. Árvores Binárias. 8. Compressão de índices. 9. Alocação de memória rápida. 10. Classe de funções SQL.. 11. Registro de tamanho fixo. 12. Registro de tamanho variável. 13. Sistema de senhas. 14. Tráfico de senhas criptografado. 15. Manipulação de grande quantidade de dados. 16. (Unix) ou <i>Named Pipes</i> (Windows NT). 17. Servidor host-gator. 18. Painel de controle c-panel. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuários. 2. Tipos de interfaces. 3. Páginas. 4. Login. 5. Menus. 6. Posts. 7. Mídias. 8. Categorias. 9. Etiquetas/Tags. 10. Mecanismos de busca.
Figura 45 – Cadastro de requisitos do sistema orientado à redução de assimetrias de informação		

5.7 Fase explanatória do framework: desenvolvimento de protótipo de alta fidelidade de sistema orientado à redução de assimetrias de informação da regulação econômica em transportes aquaviários

Com base nas recomendações e melhores práticas geradas na avaliação de usabilidade e na descrição de requisitos da fase conceitual e descritiva do *framework*, procedeu-se a prototipação de alta fidelidade do sistema orientado à redução de assimetrias de informação, o que foi realizado a partir de grupo focal para o *design* das entidades lógicas do sistema e *card sorting* para definir a arquitetura de informação do sistema.

A proposta definida para o protótipo é que ele possibilite a integração de dados e informações atualizadas do setor de transportes aquaviários, inclusive com dados e informações que não foram somente produzidas pela ANTAQ. O protótipo foi denominado Observatório dos Transportes Aquaviários por que o conceito “observatório” é muito popular na regulação econômica e são conhecidos como portais que integram informações de inúmeros sistemas.

Embora o *Wordpress* já estivesse instalado no servidor Hostgator, ainda não havia sido gerado um domínio específico para o Observatório dos Transportes Aquaviários. Como a denominação “Observatório dos Transportes Aquaviários” é muito extensa para gerar um endereço .com, foi definida a URL <http://observatorioantaq.info>. Nesta etapa, também foi verificado se todas as funcionalidades do *Wordpress* estavam funcionando corretamente, o que garantiu que durante a realização do grupo focal não ocorresse nenhum problema de ordem técnica.

Após esta etapa, procedeu-se a preparação de uma série de apresentações para esclarecer aos participantes do grupo focal o que eram entidades lógicas de sistemas para que durante a dinâmica eles pudessem decidir quais seriam utilizados no Observatório dos Transportes Aquaviários. Neste interim, também foram verificados se todos os equipamentos da sala de reunião da ANTAQ estavam funcionando corretamente, o que foi primordial para a coleta de dados, já que ela resultou das verbalizações dos participantes do grupo focal.

Conforme procedimentos realizados anteriormente, foram escolhidos cinco participantes para o grupo focal que definiu as entidades lógicas do Observatório. Os cinco participantes fazem parte da amostra da caracterização dos atores que consentiram em participar de dinâmicas ou grupos focais para o desenvolvimento de sistemas de informação e foram distribuídos da seguinte forma: analista administrativo (1), especialista em regulação (2), técnico administrativo (1) e técnico em regulação (1).

O grupo focal durou em média 180 minutos, descontando-se o tempo gasto com explicações sobre as entidades lógicas. Os participantes tiveram uma perspectiva bem positiva sobre a apresentação. Alguns se mostraram bem participativos, principalmente durante as explicações sobre tipos de interface, páginas e menus. Outros se mostraram surpresos por que achavam que o *design* do sistema não poderia envolver usuários e se envolvesse seria em outras fases que não as iniciais.

Passada a apresentação das entidades lógicas do Observatório dos Transportes Aquaviários, o pesquisador conduziu a dinâmica da seguinte forma: para cada entidade lógica apresentada, o mediador apresentava as possibilidades de configuração no Observatório para que os participantes decidissem qual seria a melhor opção. O pesquisador só seguia adiante quando o consenso era alcançado pelos participantes. O consenso significava que pelo menos três participantes concordavam na utilização da mesma entidade lógica do sistema.

Os participantes verbalizaram consideravelmente durante a definição dos tipos de interface que poderiam ser utilizadas no Observatório dos Transportes Aquaviários, principalmente quando o pesquisador demonstrava o tipo de interface e qual conteúdo poderia ser disponibilizado a partir dela. Entre os tipos de interface apresentadas obtiveram consenso entre os participantes as interfaces do tipo multimídia, visualização da informação, *web* e móvel.

Os participantes se mostraram surpresos durante a definição dos tipos de menus por que não sabiam que existiam tantos tipos. Um participante foi irônico quando o pesquisador explicou que menus são áreas de estudo com grande tradição científica, principalmente na Psicologia Cognitiva. Porém, à medida que a apresentação avançava, os participantes começaram a associar os tipos de menus existentes e como eles já utilizaram os tipos apresentados para acessar uma informação. Ao final desta fase, os participantes escolheram os seguintes tipos de menus: drop-down, pop-up, barra de rolagem, listas de salto, menus contextuais e em cascata.

Quando da definição dos tipos de página, os participantes já estavam mais relaxados e começaram a verbalizar sobre o que poderia ser colocado dentro de uma página. Entretanto, toda vez que isso ocorria o pesquisador interrompia a dinâmica para explicar que a criação de conteúdo não fazia parte da dinâmica e que a arquitetura da informação final do Observatório seria decidida em outra dinâmica com outros participantes. Dentre as possibilidades de página que foram apresentadas, sem barras laterais, com barras laterais na esquerda e na direita, com barra lateral apenas na esquerda ou com barra lateral apenas na direita, os participantes escolheram para representar a página principal do Observatório uma página sem barras laterais e para as páginas secundárias do observatório a barra lateral esquerda.

Os participantes também se mostraram bem interessados nos tipos de *posts* existentes, principalmente quando foram demonstrados a conexão deles com

formulários de contato e compartilhamento em redes sociais. Entretanto, nenhum participante preferiu opinar sobre o melhor tipo dentre os apresentados (padrão, nota, galeria, *link*, imagem, citação, *status*, vídeo, áudio e *chat*). Desta forma optou-se por utilizar o tipo de *post* padrão do *Wordpress* no Observatório dos Transportes Aquaviários.

Os participantes também verbalizaram muito sobre os mecanismos de busca. Muitas queixas sobre buscas de informação nos sistemas da ANTAQ foram novamente levantadas e em determinado momento um participante perguntou se poderia ser integrada ao sistema a busca do google. “*Assim ficaria bem melhor já que a gente procura tudo lá*”, ele exclamou. Esta sugestão foi acatada pelo pesquisador que afirmou haver outras possibilidades de uso para mecanismos de busca, inclusive a possibilidade de mais um. Neste momento, outro participante perguntou se a pesquisa podia ser feita por filtros, sugestão também acatada pelo pesquisador. Entretanto, o mediador explicou que mecanismos com filtros dependiam muito da definição preliminar de *tags* e etiquetas, pois o conteúdo seria mais bem recuperado se estas funcionalidades fossem utilizadas.

Neste momento, percebeu-se nas gravações um certo silêncio que parece indicar confusão ou desinteresse sobre *tags* e categorias e as formas como elas auxiliam a recuperação da informação em mecanismos de busca. Logo após, um dos participantes chegou a indagar se *tags* e categorias significam a mesma coisa que glossários.

Neste momento, o pesquisador explicou que embora ambos sejam utilizados para classificar conteúdos, as *tags* são equivalentes a termos livres indexados que facilitam correlacionar informações e recuperar dados. Como se trata de uma entidade lógica do sistema, percebeu-se que as *tags* e categorias para classificação e indexação de conteúdos não são muito bem compreendidas.

Neste momento, um dos participantes indagou se isto era utilizado em outras agências reguladoras, pois na maioria das vezes que clicava em categoria ou *tag*, ele era levado para outras áreas de “*sites que não tinham nada a ver...*”. O pesquisador explicou que em muitos sistemas de gestão de conteúdo, estas funcionalidades existem, mas ninguém as utiliza corretamente, o que gera inúmeros problemas de acesso à informação. Como não houve contribuições consideráveis sobre este tópico, a descrição de *tags* e categorias para o protótipo ficou a cargo do pesquisador.

Após o término do grupo focal, foi possível consolidar todos os dados levantados pelos participantes para desenhar os templates do Observatório dos Transportes Aquaviários. Este procedimento evitou que na prototipação fossem levados em considerações aspectos que poderiam desvirtuar o propósito estabelecido para o sistema. Os templates representados na figura 46 não representam arquiteturas de informação, o que seria feito na fase seguinte.

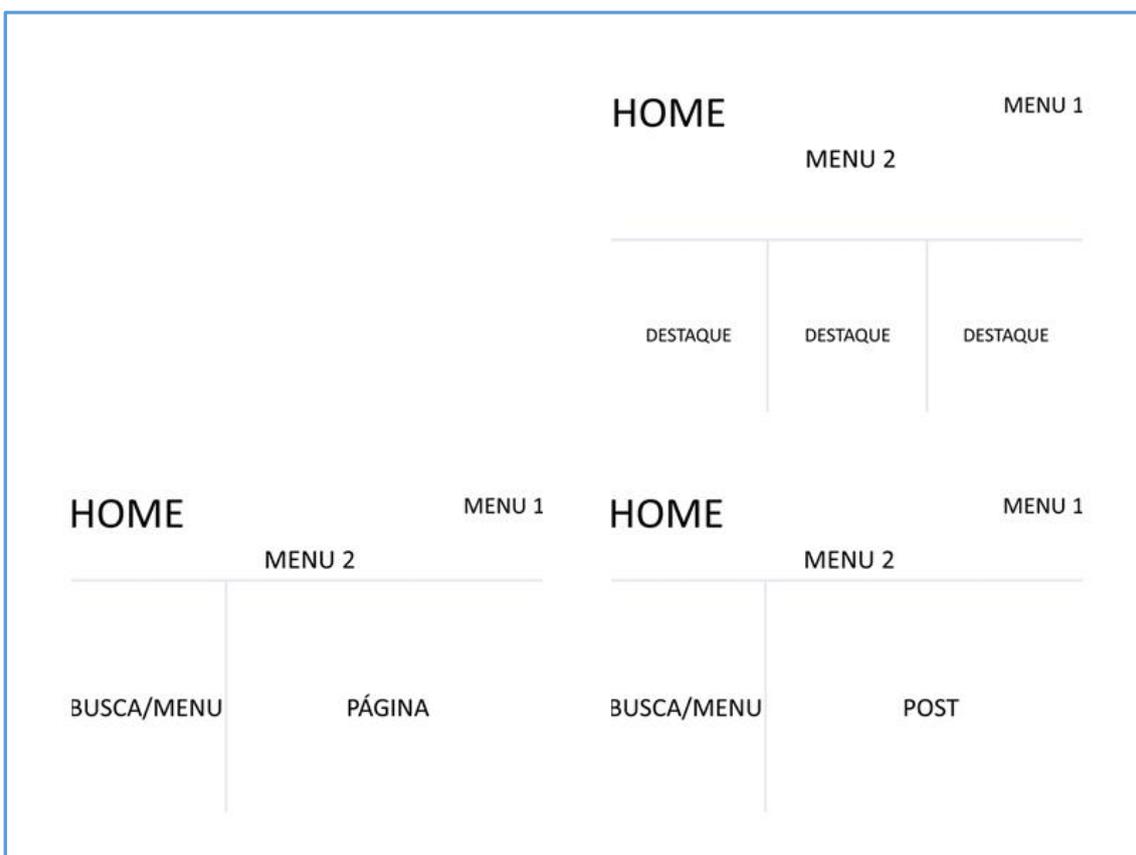


Figura 46 – Arquitetura de templates do sistema

A arquitetura da informação do Observatório dos Transportes Aquaviários foi definida a partir do *card sorting*. O *card sorting* foi precedido da criação de um inventário de categorias de conteúdo, conforme demonstrado no quadro 15, que por sua vez foi baseado nas categorias do *website* e sistemas da ANTAQ.

Quadro 15 - Categorias de conteúdo para o card sorting	
Acesso á informação	Legislação
Acompanhamento de processos e documentos	Licitações
Anúncios públicos	Meio ambiente
Atos e normativos	Navegação interior
Audiência Pública	Navegação marítima e de apoio
Biblioteca	Palestras
Biblioteca Digital	Pesquisa no acervo
Carta de serviços	Planejamento estratégico
Estatística	Portos
Eventos	Prestação de contas
Fiscalização	Publicações
Glossários	Reuniões de diretoria
Índice de desempenho ambiental	Sala de imprensa
Informações geográficas	Sistema de afretamento da navegação

O *card sorting* teve a intenção de verificar como os participantes agrupariam as categorias de conteúdo informadas em categorias superiores de conteúdo. Entretanto, estas categorias superiores de conteúdo não foram repassadas aos participantes, que deveriam criá-las de acordo com o seu modelo mental. As categorias superiores de conteúdo criadas pelos participantes do grupo focal foram utilizadas de base para a criação dos menus, categorias e etiquetas do Observatório dos Transportes Aquaviários.

Todo o processo de planejamento e realização do *card sorting* foi realizado *on-line*, na plataforma *Optimal Workshop*, que disponibiliza o aplicativo *Optimal Sort*. Como não haveria a necessidade de se registrar todas as interações dos participantes com os cartões não foram estabelecidos procedimentos de monitoramento das ações por gravação de áudio e vídeo.

Para que o *card sorting* gerasse os resultados esperados, foi realizado um pequeno *workshop* com os participantes para explicar como funcionava a plataforma *Optimal Workshop* e o aplicativo *Optimal Sort*. Este *workshop* teve duração em torno de cento e vinte minutos que foram gastos com exercícios de simulação do *card sorting* no *Optimal Sort*.

Durante esta fase muitos participantes indagaram se uma técnica tão simples poderia gerar tantos resultados. Nestes momentos, o pesquisador explicou que o *card*

sorting é uma técnica mundialmente reconhecida e, curiosamente, não possui registros de terem sido utilizadas com propósitos científicos na regulação econômica.

Em geral, a receptividade foi muito boa entre os participantes, principalmente por que foi demonstrada a eles a facilidade na realização das ações com o aplicativo *Optimal Sort*. Sanadas todas as dúvidas, os participantes foram informados que receberiam um *kit* de informações e um *link* via *e-mail* para acessar a aplicativo *on-line* e classificar as categorias de conteúdo disponibilizadas em categorias de conteúdo superiores que eles mesmos criaram.

Todos os participantes selecionados realizaram sessões de card sorting, no período de 04/07 a 07/07/2016, levando aproximadamente sete minutos para concluir a dinâmica. Em geral, os comentários foram positivos e destacaram a rapidez da técnica que para um dos participantes “*é bem melhor do que preencher questionários intermináveis*”.

Os resultados do *card sorting* foram analisados a partir de matriz de similaridade, dendograma esquemático e análises pontuais das categorias de conteúdo superiores criadas pelos participantes no *Optimal Sort*. Entretanto, convém ressaltar que os dados quantitativos e qualitativos levantados foram totalmente analisados pelo *Optimal Sort*, o que garantiu mais confiabilidade aos resultados, já que não coube ao pesquisador à geração de algoritmos de *clustering* para a interpretação dos mesmos.

A matriz de similaridade representada na figura 47 demonstra como os participantes organizaram os cartões que continham as categorias de conteúdo. Esta organização foi analisada pelo *Optimal Sort*, que considerou relevantes associações de categorias de conteúdo que obtiveram um índice de até 70%. Isto indica que as categorias “audiência pública”, “licitações”, “carta de serviços”, “eventos”, “prestação de contas”, “anúncios públicos”, “acompanhamento de documentos e processos” e “estatísticas” deverão pertencer a mesma categoria de conteúdo superior. O mesmo foi constatado para as categorias “biblioteca”, “pesquisa no acervo”, “glossário”, “legislação”, “publicações” e “biblioteca digital”.

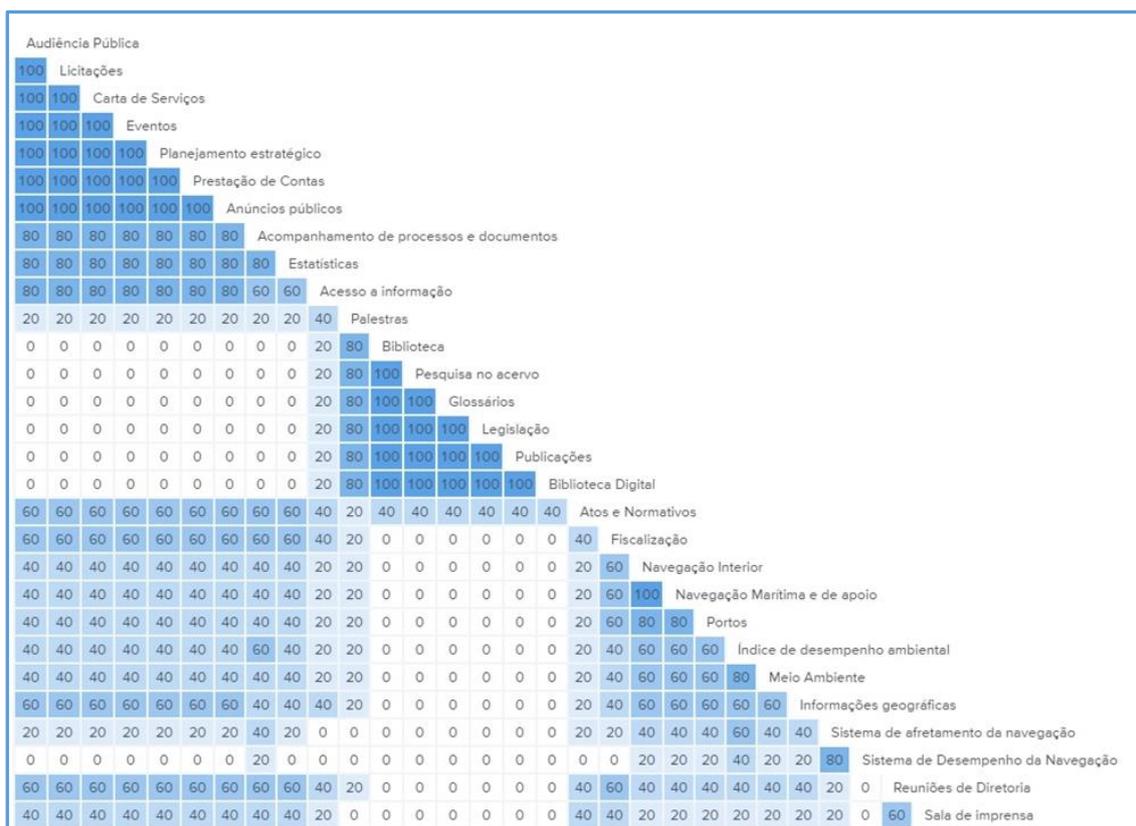


Figura 47 – Matriz de similaridade dos resultados do card sorting

Como a matriz de similaridade não demonstra as categorias superiores de conteúdo criadas pelos participantes, ela não foi suficiente para definir a arquitetura de informação do portal. Por isso, houve a necessidade de se desenvolver um dendograma, conforme demonstrado na figura 48, para demonstrar se haviam associações similares nas categorias superiores de conteúdo que foram criadas pelos participantes.

Para o desenvolvimento do dendograma, o *Optimal Sort* faz inferências sobre os agrupamentos maiores de conteúdo com base em suas relações e diz a porcentagem dos participantes que concordam com partes deste agrupamento. Os resultados demonstraram que a criação de uma categoria superior denominada serviços é viável, uma vez que 40% dos participantes associaram os cartões de conteúdo nesta categoria. Entretanto, só foi possível chegar a esta categoria por que o dendograma possibilitou representar as categorias de conteúdos que os participantes criaram de acordo com a sua própria lógica.



Figura 48 – Dendograma dos resultados do card sorting

No dendograma, também foi possível observar as outras categorias superiores de conteúdo que foram criadas. Entretanto, para confirmar a relevância destas categorias foi feita uma análise para verificar os cartões que foram agrupados na mesma categoria superior pelo número de participantes. Conforme demonstra a figura 49, é possível perceber outras categorias relevantes de conteúdo como “sistemas”, “biblioteca”, “transporte aquaviário”, “meio ambiente”, “informações geográficas”, “meio ambiente”, “institucional” e “notícias”.

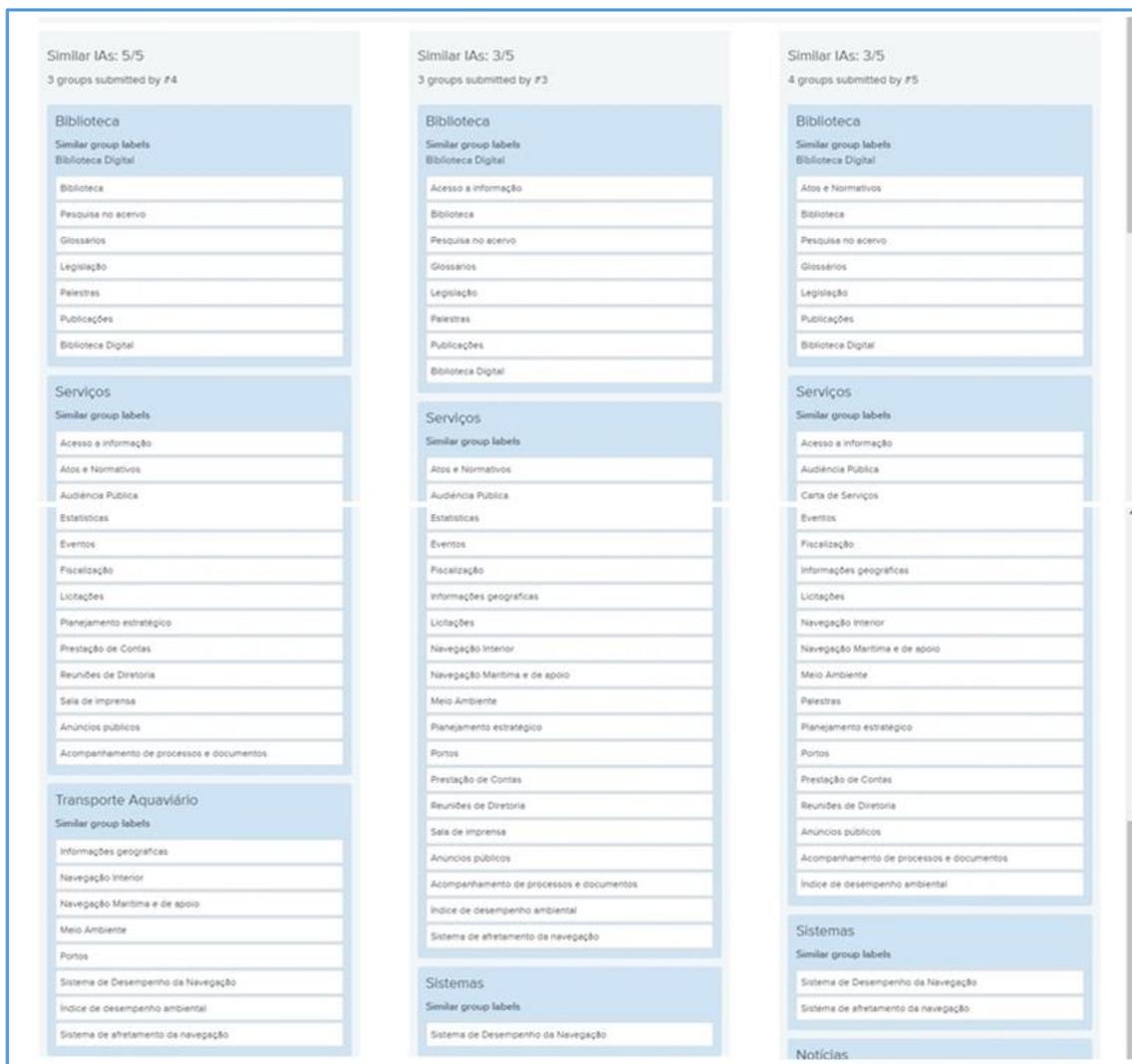


Figura 49 – Agrupamento de categorias em categorias superiores de conteúdo a partir do card sorting

Portanto, pode-se concluir que a arquitetura final do Observatório dos Transportes Aquaviários deverá ser guiada pela categoria de conteúdo “serviços”, que, aliás, é um dos eixos principais da regulação realizada pela ANTAQ.

Ao final desta fase, o protótipo denominado Observatório dos Transportes Aquaviários foi alimentado com conteúdos migrados do *website* e sistemas da ANTAQ relativos às categorias levantadas no *card sorting*. Também foi desenvolvida uma logomarca para o Observatório e um leiaute que refletisse o conceito estabelecido. Depois destes procedimentos, o protótipo foi disponibilizado no endereço <http://observatorioantaq.info> para que os especialistas procedessem a última etapa desta pesquisa, que consistiu na avaliação do *framework*.

Embora o resultado deste tipo de pesquisa seja melhor assimilado quando se analisam os resultados ao mesmo tempo que o protótipo é visualizado, são apresentados no apêndice 8.6 os principais *templates* do protótipo desenvolvido.

5.8 Avaliação de eficácia do *framework* proposto

Depois que o protótipo foi finalizado, iniciaram-se os procedimentos para a avaliação de eficácia do *framework* proposto para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação, o que foi feito a partir da realização de *workshops* de revisão técnica com especialistas de IHC.

A princípio, pretendeu-se encontrar especialistas de IHC nas agências reguladoras e para tal propósito foram feitos contatos via *e-mail* com as gerências de recursos humanos destas instituições. Porém, os responsáveis pelas gerências de recursos humanos das agências contatadas informaram não ter em seus respectivos quadros de pessoal especialistas de IHC, o que gerou a necessidade de buscar no mercado de trabalho o perfil profissional desejado. Esta busca foi realizada na rede social LinkedIn, a partir dos contatos profissionais do pesquisador.

Como o protótipo foi desenvolvido em *Wordpress*, buscou-se no LinkedIn especialistas de IHC com o seguinte perfil:

- a) Experiência com avaliações de usabilidade.
- b) Experiência com desenvolvimento *web* em PHP, Wordpress, HTML, CSS, JavaScript, Ajax, JQUERY entre outros.
- c) Qualquer área de formação superior.
- d) Experiência comprovada no desenvolvimento de sistemas de informação.

No total, foram encontrados sete especialistas com o perfil desejado, aos quais foram enviados *inmails* pelo LinkedIn, indagando-os se teriam interesse em participar do *workshop*. Dos sete especialistas contatados, três consentiram em participar. Porém, um dos especialistas residia no estado de São Paulo, motivo pelo qual ele entrou em contato com o pesquisador para saber se mesmo assim seria possível a sua participação. A este especialista foi informado que não haveria problema, pois a sala onde seria realizado o workshop de revisão técnica dispunha de sistema de vídeo conferência, possibilitando a conexão via Skype. Também foi informado ao especialista que se ele preferisse ele poderia vir a Brasília com os custos da viagem pago pelo

pesquisador. Mediante esta informação, ele aceitou prontamente o pedido, sentindo-se lisonjeado pelo reconhecimento de sua trajetória profissional na área.

Após o consentimento de todos os especialistas, foi-lhes enviado com antecedência um pequeno questionário por *e-mail* para obtenção de alguns dados sobre suas respectivas trajetórias educacionais e profissionais. Este procedimento foi realizado para verificar quais métodos e técnicas de IHC eram mais familiares aos especialistas e também para aproximar mais os especialistas do pesquisador, uma vez que esta interação seria necessária durante a realização dos *workshops*. No quadro 16, é possível perceber que todos os especialistas conhecem bem os fenômenos gerados pelas assimetrias de informação, o que foi confirmado quando os especialistas indicaram o nível de conhecimento sobre os problemas gerados pelas assimetrias.

Quadro 16 – Perfil profissional e educacional dos especialistas de IHC		
Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3
Experiência com heurísticas e card sorting	Experiência com avaliações de usabilidade de sites governamentais	Experiência com descrição de requisitos e prototipação.
Desenvolvedor web com mais de dez anos de experiência com PHP, Wordpress, CSS, HTML (inclusive o HTML 5), JQuery	Designer com mais de dez anos de experiência em Wordpress e CSS.	Desenvolvedor web com quatro anos de experiência em PHP e Wordpress.
Formação em Engenharia Mecânica com mestrado profissional em controle e automação de processos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo	Formação em jornalismo com mestrado em gestão do conhecimento e tecnologia da informação na Universidade Católica de Brasília.	Formação em publicidade e propaganda com especialização em mídia e comunicação pela City University of London
Conhece bem os problemas gerados pelas assimetrias de informação, pois já desenvolveu sistemas para integração de redes logísticas no setor de transportes do estado de São Paulo	Conhece bem os problemas gerados pelas assimetrias de informação, pois já desenvolveu trabalhos voltados para a acessibilidade de portais governamentais.	Conhece bem os problemas gerados pelas assimetrias de informação, pois já desenvolveu sistemas para a Bolsa de Valores do Estado de São Paulo (BOVESPA)

Após a composição da mostra de especialistas, foi elaborado um relatório técnico resumido com todos os dados de proposição e validação do *framework* de IHC para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação. Este relatório foi composto de:

- a) Problema, objetivos e justificativas para o desenvolvimento do *framework*.

- b) Revisão de literatura resumida sobre as áreas de conhecimento envolvidas no desenvolvimento do *framework*.
- c) Procedimentos metodológicos adotados para a proposição e validação do *framework*.
- d) Anomalias de conteúdo e interfaces identificadas na avaliação de usabilidade.
- e) Recomendações e melhores práticas geradas na avaliação de usabilidade.
- f) Dados quantitativos e qualitativos obtidos na avaliação de usabilidade.
- g) Requisitos de qualidade, atributo, permissões descritas para o protótipo de alta fidelidade.
- h) Requisitos técnicos do protótipo.
- i) Entidades físicas e lógicas do protótipo de alta fidelidade.
- j) Dicionário de dados resumido do protótipo de alta fidelidade.
- k) Dados do grupo focal para o *design* das entidades lógicas do protótipo de alta fidelidade.
- l) Dados do card sorting. para a arquitetura da informação final do protótipo de alta fidelidade.
- m) Dados de *log-in* e acesso ao protótipo de alta fidelidade denominado Observatório dos Transportes Aquaviários.

O relatório foi enviado aos especialistas com antecedência de dez dias para que eles analisassem a documentação antes das datas previstas para a realização dos *workshops* de revisão técnica. Durante este período, o pesquisador realizou vários contatos com os especialistas para verificar se estava tudo bem ou se precisavam de mais documentação. Neste interim, o especialista 2 pediu *login* e senha para acessar o Optimal Sort, pedido prontamente atendido já que os cartões se encontravam *online*. Também neste período, o especialista 1 pediu os registros de vídeo da avaliação de usabilidade realizada. Porém, este pedido foi atendido com ressalvas já que a Diretoria da ANTAQ não havia dado autorização para divulgação destes dados. Desta forma, os vídeos foram disponibilizados no Google Drive com permissão de acesso apenas ao especialista.

Com antecedência de três dias do início dos *workshops* de revisão técnica, o pesquisador entrou novamente em contato com os especialistas para verificar se eles precisavam de mais tempo para a leitura dos dados. Como não houve necessidade, foram mantidas as datas do dia 25/07 a 26/07/2016 para a realização dos *workshops* de revisão técnica.

No total, foram realizados três *workshops* de revisão técnica que geraram aproximadamente duzentos minutos de gravação por sessão. Para que os especialistas ficassem a vontade e começassem a interagir entre si, os *workshops* foram precedidos de *coffee breaks*, nos quais coube ao pesquisador interagir com os especialistas a partir de conversas sobre IHC e usabilidade. Desta forma, assim que os *workshops* começavam os participantes já estavam instigados a falar sobre o *framework*.

Em relação à adequação do *framework* aos objetivos estabelecidos, todos os especialistas concordaram que o *framework* foi desenvolvido com base em um sólido problema. Porém, o especialista 1 ponderou que “*acha muito difícil este tipo de framework ser incorporado a regulação econômica*”, pois “*... equipes de T.Is ... das ... (cita o nome de algumas agências) adoram soluções prontas*”. “*Acho valido este tipo de trabalho, mas na prática a gente não vê desenvolvedor trabalhando com isso*”. Neste momento, o especialista 2 ponderou que “*a dificuldade na adoção deste tipo de framework em sites governamentais*” é por que ele “*exige muito estudo... mesmo se você entregar esse framework com todos os passos a serem seguidos*”, o mais provável é que “*ninguém dê atenção a ele...*” Particularmente, como profissional da área “*eu adoro este tipo de estudo*”, mas “*mesmo achando que ele*” demonstra como um sistema deverá ser projetado para que possa contribuir para a redução das assimetrias “*não vejo o framework sendo adotado*”. Isto é “*mexer numa casa de marimbondos, pois muita gente fica p... e você sabe como é né...*” “*a maioria dos desenvolvedores odeia receber críticas sobre sistemas*”.

Neste momento, o especialista 3 colocou em questão a literatura utilizada para a definição do *framework*, concordando com o especialista 2 que o *framework* “*exige muito estudo*”. “*Mesmo que você saiba desenvolver, você tem que gostar de ler sobre IHC, usabilidade, design... Eu gostei da revisão de literatura, mas desde que trabalho nesta área não vejo desenvolvedor lendo sobre IHC... Na maioria das vezes, quando se tem que desenhar um modelo problema ou algo assim a maioria copia e cola... pois a maioria não tem tempo para ficar lendo pesquisa. Eu sugiro que se a literatura serve para ilustrar o framework, ela seja um pouco mais resumida, pois tá muito com cara de tese*” (risos). Bastante descontraídos, o especialista 1 e 2 também concordaram com o especialista 3, sendo que o especialista 1 afirmou que “*para quem tem experiência como ele*” a literatura “*estava ótima*”, pois se ele resolvesse adotar o *framework*, o que ele disse que pretendia “*se algum dia desenvolvesse sistemas para a regulação*”, “*estava tudo ali sem problemas*”.

Neste momento, o pesquisador colocou para os especialistas que o motivo da revisão de literatura era prover conhecimentos suficientes para a aplicação do *framework*, mas que seria acatada a sugestão de redução da revisão de literatura caso o *framework* venha a ser adotado futuramente. Neste momento, a especialista 2 sugeriu que a literatura “*possa ser colocada junto da explicação da metodologia*”, já que “*os procedimentos das metodologias adotadas são complexos*”. O especialista 1 disse “*é o que eu sempre fico dizendo, só quem entende de IHC entende jargões da área... Já vi trabalhos de IHC e usabilidade que simplesmente pulam etapas prévias importantes como contexto, satisfação de usuários etc*”. Neste *framework*, “*está bem claro que se você não cumprir as etapas preliminares você não chega a lugar nenhum... Daí se alguém for adotar este framework em um contexto diferente, ele terá que entender que precisa seguir as etapas aqui apresentadas*”. Neste interim, o especialista 2 indagou se a “*Antaq não estaria interessada neste tipo de trabalho...*”, questão logo respondida pelo pesquisador que o *framework* se tratava de uma pesquisa, mas que poderia ser adotado caso a agência assim quisesse.

Neste momento, o pesquisador perguntou ao especialista 3 se ele teria algum comentário a tecer e como ele disse não ter o pesquisador guiou a dinâmica para a discussão das etapas, conselhos e dimensões definidas para o *framework*. Para o especialista 3, “*ele está bem redondinho... fácil de ser aplicado*”, mas neste momento, ele diz ter estranhado não ter nenhum especialista de IHC, à exceção do pesquisador, da área de regulação participando do *workshop*. “*Não tem ou eles não quiseram participar?*” Neste momento, o pesquisador afirmou que foram feitos contatos com os RHs das agências reguladoras. Entretanto, eles informaram não haver em seus respectivos quadros de pessoal o perfil informado. Neste momento, o especialista 3 perguntou ao pesquisador por que ele “*não havia pedido estas informações pelo Serviço de Informação ao Cidadão*”, pois assim “*pelos menos eles seriam obrigados a responder com mais precisão*”. Neste momento, o pesquisador informou que os dados realmente poderiam ser obtidos pelo SEI. Entretanto, isto seria incompatível com o tempo reservado a avaliação, pois o órgão poderia prorrogar o pedido aumentando o tempo de resposta para mais de um mês.

Neste momento, o especialista 1 disse que gostaria de sugerir que “o *framework* fosse quebrado em mais *frameworks*”... E o pesquisador perguntou como isto seria possível, já que esta possibilidade não havia sido pensada. O especialista 2 também colocou que “*tinha pensado nisso*” e o pesquisador disse que esta sugestão

poderia ser acatada, porém ela necessitava ser validada assim como foi feito para o *framework* completo. Neste momento, o especialista 3 brincou afirmando que “*qualquer sistema seria melhor do que o sistema na qual foram identificadas as anomalias*”. Neste momento, o pesquisador perguntou sobre anomalias de conteúdo e interfaces para colher informações sobre a adequação da terminologia utilizada, já que este foi um dos pontos mais complexos na etapa de definição dos procedimentos metodológicos. Todos concordaram que os termos são “OK”, ou seja, fácil de compreender, porém, o especialista 3 colocou que “quem não é da área não vai entender o que são anomalias”. Neste momento, a especialista 2 exclama “*nada a ver!*”, afirmando que “*tem a definição no relatório de pesquisa... é só dar uma linha (risos)*” e o especialista 1 disse que “*isto não se tratava realmente de um problema do framework*”.

Neste momento, o especialista 1 disse que gostaria de falar sobre assimetrias de informação. “*O que eu gostei mais do framework foi essa orientação para que os sistemas contribuam e não piorem a transmissão da informação... lembro quando desenvolvi um sistema de logística que integrava preços de fornecedores de diversos municípios de São Paulo... eu recebia ordens diretas de um economista que só falava que tinha que reduzir o custo da obtenção destas informações, pois três funcionários ficavam o tempo todo nesta atividade. Na época, cheguei até a procurar algum trabalho sobre usabilidade e assimetrias, mas não encontrei... A gente só encontra trabalhos sobre assimetrias relativas ao mercado e cadeia de produção. Então, deixei para lá*”. Neste momento, o pesquisador diz que realmente não foi fácil unir as duas áreas, mas a relação surgiu exatamente da reclamação dos colegas de trabalho quando precisavam fazer análises com base nas informações disponíveis nos sistemas. O especialista 1 disse então que “*há pouca comunicação do pessoal que trabalha com assimetrias e de quem desenvolve sistemas... eles reclamam que precisam de sistemas especialistas, dados em tempos real, requisito disso e daquilo mas não auxiliam a concepção... daí quando o negócio não funciona acabam reclamando*”.

Trazendo para a discussão o especialista 2, o pesquisador pergunta se ele teria algo a dizer, já que o *framework* acabou sendo validado em uma instituição governamental. “*Também fiquei surpresa por que normalmente quando se fala em assimetrias as discussões acabam ficando em termos econômicos... No framework, percebi uma preocupação muito grande em explicar os fenômenos das assimetrias de informação, o que é legal. Porém, acredito que esta relação foi até agora pouco*

explorada por que os entes governamentais parecem favorecer as empresas e não os usuários de serviços... a sensação que senti quando verifiquei os dados da avaliação de usabilidade é que pouco se faz para diminuir este problema. Caso contrário, uma instituição de regulação não teria tantos problemas de usabilidade primários nos seus sistemas”.

Permanecendo calado até o momento, o especialista 3 afirmou que ficou surpreso quando verificou os dados da avaliação de usabilidade, pois *“foi difícil de acreditar como um contexto de regulação com tantos sistemas faz tão pouco uso de mecanismos de busca”*. Para o especialista 3, o *framework* tem que ser aplicado para redesenhar os próprios sistemas da ANTAQ, pois de acordo com suas palavras *“ninguém merece padecer tanto tempo para encontrar uma informação”*. Mais adiante, ele afirmou: *“quando vi os resultados da tarefa, fiquei horrorizado pelo tempo de demora em encontrar uma informação. Logo vi que há muita assimetria na ANTAQ e com certeza ela começa dos sistemas para os usuários. Acho que a assimetria que a ANTAQ tem que resolver primeiro é a assimetria dos funcionários para o sistema, pois pelos resultados não há integração nenhuma entre o usuário e os sistemas da ANTAQ”*. Entretanto, ele concordou com o especialista 2 quando ele diz que *“talvez não haja interesse pelo framework por que ele toca num ponto crucial da T.I: verba... acho que no governo ninguém está muito interessado em reduzir custos de sistemas, apesar do discurso ser este... no estágio de evolução que se encontra os sistemas de gestão de conteúdo, não achei que encontraria ainda uma instituição calcada nesse modelo de webmaster... também queria dizer que percebo que há muita falácia em relação a esta tal assimetria... Veja por exemplo estes sistemas de acompanhamento de documentos e processos... Observei que o modelo é o mesmo não por que as instituições possuem os mesmos fluxos de informação, mas simplesmente por que é mais fácil copiar e colar... Novamente gostaria de dizer que fiquei horrorizado quando vi o tempo que se demora para encontrar um informação tão simples para a tomada de decisão”* e depois pergunta *“A ANTAQ vai aproveitar este trabalho por que se não aproveitar perde uma oportunidade incrível”*. Neste momento, o especialista 2 pede desculpas pelas críticas e diz com um certo tom de sarcasmo que *“o que mais acontece no governo é isso”*. Neste momento, ele elogia o *framework* e sugere que o trabalho seja apresentado aos comitês gestores de *websites* governamentais. Neste momento, o pesquisador afirmou a ela que na verdade o *framework* tem fins científicos, mas que esta sugestão poderia ser acatada.

Para que o *workshop* não saísse dos objetivos propostos, o pesquisador rapidamente retornou ao debate principal da dinâmica para que os especialistas falassem um pouco dos métodos e técnicas de IHC utilizados no *framework*. O pesquisador também afirmou ser esta a última etapa da primeira parte do *workshop*, pois os trabalhos retornariam à tarde, logo após horário de almoço. O especialista 2 se mostrou muito interessado na forma como os métodos e técnicas foram utilizados, principalmente os grupos focais. “*Acho que o ponto alto do framework foram os métodos e técnicas, pois mostrou a efetividade dos métodos e técnicas mais simples. Sempre desconfiei de metodologias muito demoradas para o desenho de sistemas de informação*”. Neste momento, o especialista 1 interrompeu o especialista 2 para falar dos critérios. “*Rapaz um trabalhão, mas o bom é que você nunca mais terá que ficar buscando critérios para saber que método é indicado para o que*”. O especialista 3, em tom irônico, afirmou não ter paciência para verificar confiabilidade de métodos desta forma e perguntou se poderia ter acesso a base que foi gerada. O pesquisador disse que a base em Excel poderia ser consultada por qualquer um, pois não haveria sentido selecionar métodos para o *framework* e depois não disponibilizar os critérios pelos quais os mesmos foram selecionados. O especialista 2 também afirmou que iria utilizar os critérios para trabalhos futuros, destacando que o ponto alto do *framework* é não se basear em nenhuma abordagem teórica de IHC. “*Tá tudo bem... elas são importantes, mas no mundo da IHC e usabilidade na prática isso não tem vez não... Já vi designer falarem que determinado projeto é baseado em abordagem tal e tal... quando na verdade estas abordagens nem foram utilizadas... Achei muito honesto da sua parte explicar por que determinada abordagem foi excluída e a demanda de tempo que seria necessária para realizar um estudo com base nestas abordagens*”. O especialista 3 disse que esta era a famosa questão ética que envolvia os estudos de IHC: “*afirmar que um sistema ou produto foi baseado em determinada abordagem quando não foi*”.

No período da tarde, os trabalhos foram iniciados com as discussões em torno da qualidade dos processos de interação obtidos a partir do *framework*. O especialista 1 afirmou ter gostado muito do percurso cognitivo com análise da tarefa e neste momento ele chamou atenção para o fato que melhorou muito a forma como os percursos cognitivos são realizados. “*Hoje*”, conforme demonstrou a validação do *framework*, “*você conta com inúmeros aplicativos. Dá para fazer pelo smart ou pelo tablete*”. Observando as suas anotações, o especialista 2 estranhou o fato de nenhum

participante ter utilizado dispositivos móveis para o percurso cognitivo. “*Como o protótipo possui interface móvel, seria interessante testar a questão das assimetrias só com dispositivos móveis*”, sugestão logo acatada pelo pesquisador. O especialista 3, de modo muito educado, sugeriu que na composição final do *framework* a descrição de requisitos não precisaria de usuários. O pesquisador informou que a coleta de requisitos de qualidade, atributos e permissão foi realizada para que fosse entendido como os atores da ANTAQ utilizariam um sistema orientado à redução de assimetrias de informação. Neste momento, o especialista 3 disse que só se tratava de uma sugestão, sendo rebatido pelo pesquisador que afirmou a importância da sugestão dele, já que o *workshop* seria mais eficaz se críticas negativas também forem levantadas. Nesta hora, o especialista 1 amenizou a situação, ao afirmar que “*é sempre difícil criticar o trabalho dos outros ainda mais quando se tratava de IHC, usabilidade... essas coisas*”. O especialista 1 disse que “*dava muita confusão*” e amenizou a situação dizendo que só “*na universidade podia se falar estas coisas*”. Em tom ameno, o pesquisador afirmou que era disso que se tratava a dinâmica.

Depois de permanecer calado por alguns instantes, o especialista 2 falou sobre a análise dos dados e questionou o uso do *Optimal Sort*, perguntando se “*realmente valia a pena o uso*”, se não era “*mais fácil fazer do jeito tradicional, tabulando os dados no Excel... Do jeito tradicional, você não teria mais dados com a interação ali na hora... no momento que a coisa acontece?*”. O pesquisador então resolveu explicar que muitos dados de interação já haviam sido gerados no percurso cognitivo com análise da tarefa e na descrição dos requisitos de qualidade, atributos e permissões. Desta forma, um grupo focal para o *card sorting* acabaria por extrapolar as dimensões da pesquisa, uma vez que seriam gerados dados que não seriam analisados. Neste momento, o especialista 3 que esteve calado durante um tempo defendeu o uso do *Optimal Sort* como ferramenta. “*É muito mais fácil... essencialmente por que os dados de card sorting são qualitativos... a parte quantitativa para mim pouco importa ser demonstrada... Achei correta a proposta do framework ao incluir o card sorting para a definição de arquitetura de informação... você fez bem a lição de casa*”. De repente, risos acontecem na sala e o especialista 3 afirmou: “*se você tivesse fechado esses cartões e tivesse dito que a categoria serviços é a predominante ficaria de cara por que isso invalidaria toda a sua coleta... pois o card sorting não ia te dar base para essa afirmação*”. O pesquisador, surpreso, respondeu que este era um erro primário e o especialista 2 afirmou “*que isto acontece muito mais do que se imagina*” e que “*já*

tinha visto isso acontecer antes". Nesta hora, o pesquisador explicou que o *framework* servia para evitar que estes erros primários ocorressem e neste ponto o *Optimal Sort* tinha se mostrado eficaz. O especialista 1 defendeu o card sorting, colocando que *"com cinco usuários se sabe muito mais do sistema. Acho que no relatório tem isso... de uma pessoa que participou de um monte de reunião de sistema ou reclamou que não tinha participado... enfim, agora não lembro"*. E neste momento o especialista 3 colocou em questão as personas. O especialista 1 disse ter apreciado as personas, exclamando: *"como os gostos pessoais demonstram a característica de um grupo!"*. O especialista 2 se disse "chocado" com a preferência por determinadas pessoas públicas entre os atores da ANTAQ, que em sua opinião *"são intragáveis"*. Mais adiante, o especialista 2 afirmou: *"engraçado que a gente se surpreende com as personas"*. Enquanto isso, o especialista 3 disse ter gostado, porém na vê aplicabilidade na representação de personas para uma amostra em torno de 600 pessoas. *"Talvez... sei lá..., se você fizesse personas de toda a regulação fosse melhor. Enfim... o que gostei foi da representação por personalidade... que surpresa... ri muito... por que é interessante... por exemplo, não que eu seja preconceituoso, mas algumas personalidades são típicas de quem nao tem personalidade"*.

O especialista 1 que até o momento permanecia calado afirmou: *"você usou o Survey Monkey, né... agora tá uma febre isso"*. Dirigindo-se a ele, o especialista 2 disse: *"nada a ver... o survey monkey já dá as estatísticas na mão, gráficos etc. Sou fã de carteirinha."* Neste momento, o pesquisador lembrou aos especialistas que o *workshop* já havia se estendido além do período programado e para que as discussões continuassem proveitosas, ele seria encerrado naquele exato momento.

O primeiro dia do *workshop* de revisão técnica indicou que o *framework* seria aprovado com algumas recomendações. Porém, se esperava ainda mais contribuições sobre as assimetrias de informação, pois a impressão geral foi que as assimetrias precisam ser estudadas com mais afinco por que há um campo enorme na IHC para tal propósito, uma vez que sistemas para a redução de assimetrias de informação têm sido concebidos por desenvolvedores que efetivamente conhecem pouco os problemas que elas geram.

No segundo dia, os trabalhos se iniciaram com as discussões acerca da sistematização dos procedimentos estabelecidos para o *framework*. Neste momento, o especialista 2 se mostrou muito satisfeito com a forma que o *framework* foi

desenhado. *“Acho que a forma como ele foi desenvolvido privilegiou muito a confiabilidade dos métodos... A questão, por exemplo, das normas para verificação de confiabilidade... Não seria suficiente os critérios que você estabeleceu na revisão de literatura? Falo isso por que na prática estas normas são pouco utilizadas”*. Neste momento, o especialista 3 afirmou que elas são pouco utilizadas por que *“só tem orientações gerais”*, e o especialista 1 esclareceu que também não perdia tempo com normas por que *“a medida que a gente vai ganhando experiência a gente se esquece disso”*. Neste momento, o especialista 3 disse: *“nada a ver”... Elas são importantes sim... Achei que o (pesquisador) fez certo por que daí não teve erro na escolha dos métodos por que eles estavam fundamentados nas normas... Elas servem para isso... E acho que vocês não se atentaram para o fato que a configuração dos laboratório era muito mais importante que a verificação de confiabilidade... Tem trabalho de IHC que nem tem especificação e configuração de laboratório... ou então... nem mesmo orienta os participantes sobre o que deve ser feito... Para complementar, sugeriria que você incluísse nas configurações do laboratório computadores e smartphones da Apple... Será que se a tarefa fosse realizada em um Mac os resultados seriam diferentes? “Não seria bom você testar nestas configurações?”*. Neste momento, o especialista 2 coloca que *“os resultados seriam piores...talvez por que a configuração da Apple não seja utilizada pelos participantes no trabalho.... ninguém utiliza Mac no governo... Então, acho que a configuração do laboratório está adequada, principalmente por que as tarefas foram realizadas por usuário de cada vez e não por um grupo todo junto”*.

Neste momento, o especialista 1 que havia solicitado as gravações de áudio e vídeo elogiou o nível de descrição das verbalizações. *“Você se concentrou só nos comentários relacionados ao que você queria analisar né?”* A especialista 2 disse achar curioso a forma como os participantes verbalizaram. *“Percebi muita insatisfação nos comentários e dá para perceber que tem gente querendo contribuir... engraçado que os problemas nos percursos cognitivos são tão fáceis de resolver. Sei que não é o caso, mas a ANTAQ não poderia adotar o modelo do governo federal?”* Neste momento, o especialista 3 disse que isso não era garantia nenhuma de sucesso, pois o *“template do governo era muito fracó”* e, em tom irônico, afirmou... *“joomla... preciso dizer mais”*... O especialista 2, um pouco alterado, disse: *“gente... eu vivo e respiro Wordpress, mas não é por causa disso que eu vou desperdiçar os outros tipos de CMS ”*. O especialista 3 retrucou o especialista 2 afirmando: *“ok, mas tentar criar uma arquitetura tão minuciosa neste modelo de governo... não dá... e também tem a*

questão das categorias e tags... aquela forma de estruturação de conteúdo é muito ruim... Neste ponto, concordo que o framework é eficaz por que se você comparar, colocar os sites e sistemas que foram analisados aqui e desenhar uma arquitetura no Joomla todos os problemas vão permanecer, ao contrário do Wordpress, conforme demonstrou o protótipo". Neste ponto, o pesquisador releva as considerações, mas afirma que esta questão era irrelevante para a avaliação de eficácia do framework, pois não estava na pauta da avaliação discussões sobre os tipos de CMS adotados pelo governo.

Foi quando o especialista 1 colocou a questão sobre a verdade universal de Nielsen: *"bixo, esse cara é f..."* e o 3 respondeu: *"ainda bem que ele concluiu isso que não adianta testar mais de cinco pessoas"*. O especialista 2, ainda um pouco exaltado com a discussão anterior, colocou que *"não era bem assim por que ele mesmo havia escrito um livro, aliás o ultimo dele, sobre dispositivos móveis, que ele testa uma galera em várias partes do mundo. Neste ponto, sugiro que conste nos autos do workshop a sugestão de na próxima vez que o framework foi utilizado subir este numero de usuários"*. O especialista 3 tentou explicar, educadamente, para o participante 2 que talvez ele possa ter se confundido, pois o que Nielsen diz é que *"o contexto é que decide o número de participantes"*. Neste momento, o especialista 1 colocou que não estava entendendo a controvérsia por que o universo da ANTAQ é pequeno. *"Gente é assim mesmo!... Por isso achei legal aqui por que não se usa design disso... design daquilo... ou metodologias demoradas. Se já tem esta cambada de dados com cinco usuários imagine com mais!"* Neste momento, o especialista 3 se dirige ao especialista 2 e afirma que o numero de cinco usuários é viável para o trabalho realizado por uma pessoa só. *"Cê imagina dados de gravação de cem, duzentas pessoas... isso é para consultoria"*. *"É fulano"*, diz o especialista 1, *"a realidade é bem diferente... como consultor eu digo que cinco é o suficiente"*.

Como o clima ficou um pouco tenso com o teor de algumas discussões, o pesquisador introduziu a questão da sustentabilidade para ser debatida. O especialista 3, de forma cômica revelou que *"isto é maquiagem, entra em projeto só para dizer que é sustentável"*. Neste momento, o especialista 2 afirmou *"ué... como assim... achei esse erro um dos maiores problemas do site... tem área de meio ambiente e impressão de texto daquele jeito... a gente lá no órgão... se preocupa com isso. Daí queria falar uma coisa... Não haveria uma relação entre os menus gigantescos do portal com sustentabilidade?"* Neste momento, o especialista 1 afirma que não, pois

“a sustentabilidade tem a ver com a quantidade de conteúdo que é disponibilizado, o que evita a geração de informações de outra forma como papel, telefone... que são muito mais caras... Não é tipo sustentabilidade do meio ambiente... eu vou colocar assim e qualquer coisa você edita depois... a sustentabilidade diminui assimetria também por que vê o impacto do custo de acesso a informação que diminui muito”. Neste momento, o especialista 2 interrompe dizendo que concorda com a afirmação e mais adiante esclarece que sustentabilidade *“nao serve só para ganhar prêmio”.*

Neste momento, o pesquisador interrompe os especialistas para esclarecer que ainda faltavam três itens de avaliação para serem discutidos e indaga os participantes sobre as representações visuais obtidas a partir do *framework*. O especialista 2 afirma que *“adorou o protótipo... Isso que é bom no Wordpress... dá para fazer tudo editando o CSS”.* O especialista 3 colocou que no menu *“se vê o valor do card sorting... Tá igualzinho ao que os participantes demonstraram na definição da arquitetura de informação”.* E o especialista 1 colocou *“que a regulação econômica é um contexto muito dependente da informação... como eles precisam de uma área de destaque para conteúdo etc...”* Neste momento, o pesquisador pergunta aos especialistas quais seriam as limitações e as restrições do *framework*. O especialista 2 responde que a limitação do *framework* *“tem a ver com o número de usuários, pois ele deixa bem claro isso para mim... parece que ele vai funcionar apenas com cinco usuários... por isso que eu coloquei a questão de testar com mais usuários”.* Para o especialista 1, o *framework* não tem limitação. *“Como ele é um conjunto de métodos e técnicas... acho que ele pode se expandir para outros contextos de regulação tipo as empresas... e a troca de informações entre eles... Se não aproveitarem esse trabalho, vou ficar de cara... por que uma consultoria para fazer o mesmo que foi feito aqui... ia ser uma fortuna!”* Neste momento, o especialista 3 confirma também não ver nenhuma restrição a aplicação do *framework*.

Terminada esta fase, os especialistas debateram a ultima questão da avaliação sobre as possíveis teorias, conceitos e implicações sobre as assimetrias de informação a partir do *framework* desenvolvido. Para o especialista 1, a ideia de IHC e assimetrias ainda *“pode ser muito explorada, só não acho que ainda não rola teoria por que as variáveis teriam que incluir todas aquelas formulas sobre mercado etc... Agora o conceito foi batata... só tem a ver esta relação entre IHC e assimetrias... e engraçado é que ninguém fala sobre isso”.* Neste momento, o especialista 2 interrompe o especialista 1 para afirmar que *“seria impossível uma teoria por que este trabalho tem*

que ser levado ao conhecimento do mercado de transportes aquaviários... Acho que uma ideia a ser incorporada neste framework é aquela dele possibilitar a redução de assimetrias nos sistemas de acesso a informação do governo". Porém, o pesquisador afirma que ainda está cedo para isso e pergunta a ele sobre qual conceito e ele retruca que "o conceito é esse... de um bom trabalho de IHC diminuir as assimetrias". O especialista 3 que até então permanecia calado diz que "rola uma teoria sim, porem ela precisava ser estudada de outras formas, com outras variáveis... para gerar uma teoria teria que ter uma dimensão quantitativa mais precisa dos problemas das assimetrias, dos custos dos sistemas, do custo de protótipo e então colocar tudo junto".

Neste momento, o pesquisador argumenta se o protótipo gerado a partir do *framework* de IHC é mais eficaz que o *website* e interfaces dos sistemas da ANTAQ. Todos concordaram que sim, principalmente, o especialista 3, que afirmou não ter "como comparar o protótipo, pois ele é bem melhor ... é isso que eu gosto na IHC por que não tem como errar... quando você desenha e tem habilidade para isso mata os caras na unha mostrando que tem solução o problema no sistema". Como não houve mais nenhuma interferência de nenhum participante, o pesquisador perguntou se o *framework* poderia ser aprovado. "Totalmente", afirmou o especialista 1. "Porém, com as recomendações que sugeri". Neste momento, o 2 e o 3 concordaram afirmando que só gostariam que suas recomendações fossem consideradas.

Depois disso, o pesquisador finalizou o *workshop* de revisão técnica informando aos especialistas que o *framework* de IHC foi aprovado com as modificações sugeridas. Por sua vez, os especialistas agradeceram a oportunidade, exclamando que foi "muito boa a imersão de IHC!". Neste momento, o pesquisador agradece a participação e exclama que eles serão avisados quando da disponibilidade dos resultados.

6. Conclusões

O problema desta pesquisa foi expresso pela seguinte questão:

Do ponto de vista da IHC, como um sistema de informação deverá ser projetado para que possa contribuir para a redução de assimetrias de informação na regulação econômica.

Para respondê-lo, foi necessário propor um *framework* de IHC para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação, que foi validado em um contexto específico de regulação econômica: a ANTAQ. Em essência, o *framework* é pluralista, pois ele foi concebido em três fases, preditiva, conceitual e descritiva e explanatória, compostas de métodos e técnicas de IHC e seus respectivos procedimentos, que foram escolhidos após revisão de literatura e aplicação de critérios comuns a qualquer tipo de estudo de IHC. As abordagens teóricas utilizadas na sua concepção foram o *design* construtivo (Koskinen *et al.*, 2012; Zimmerman; Forlizzi, 2008) e o interpretativismo (Orlikowski; Baroudi, 1999; Schwandt; Schwandt, 1994; Walsham, 1995) que permitiram explicar as relações entre assimetrias de informação e IHC, a partir de um protótipo denominado Observatório dos Transportes Aquaviários.

O *framework* desenvolvido foi norteado pela teoria expressa no modelo conceitual da pesquisa que sistemas de informação, ao possuírem anomalias de conteúdo e interface, prejudicam o fluxo de informação na tomada de decisão, levando a ações imprevistas dos atores que tomam decisões a partir de pouco conhecimento e informações confiáveis, contribuindo para a ocorrência de assimetrias de informação.

Tendo em vista o problema de pesquisa e o modelo conceitual estabelecido, pode-se concluir que:

Os sistemas de informação quando possuem anomalias de conteúdo e interfaces prejudicam o fluxo de informação na tomada de decisão. Porém, uma questão que precisa ser melhor investigada é se os atores da regulação econômica tomam decisões a partir de pouco conhecimento e informações confiáveis devido as anomalias de conteúdo e interfaces dos sistemas que utilizam, pois constatou-se apenas que elas impedem a obtenção de informação relevante a ponto dos usuários preferirem buscar a informação em outros canais de comunicação.

Contudo, esta constatação foi suficiente para confirmar que as assimetrias também são conteúdos e interfaces que limitam consideravelmente a interação entre usuários e sistemas (Suchman, 1987), devendo esta definição ser incorporada às tradicionais definições de assimetrias que ilustram apenas a mediação informacional e a distribuição irregular de informações, como por exemplo em Marques e Pinheiro (2011) e Akerlof (1970), respectivamente.

Neste contexto, esta tese confirmou que existem muitas relações entre IHC e assimetrias de informação que ainda são desconhecidas, mas que precisam ser esclarecidas para evitar que a prática de escopos e requisitos inadequados de sistemas de informação continue a ser dissipada, principalmente na regulação econômica.

SELEÇÃO DAS ABORDAGENS, MÉTODOS E TÉCNICAS PARA O FRAMEWORK DE IHC

Em relação as abordagens, métodos e técnicas de IHC selecionadas para o *framework*, pode-se dizer que a literatura teve um papel crucial nesta pesquisa, permitindo que o *framework* fosse desenvolvido com sólidas bases teóricas. A literatura também indicou que os *frameworks* como exercícios de criação de conhecimento podem gerar novas formas de abordar problemas de informação e interação por que, em essência, fornecem diretrizes sobre como o desenho de sistemas deverá ser conduzido. Outras constatações importantes desta fase foram:

- a) A seleção das abordagens, métodos e técnicas comprovou a afirmação de Purchase (2012) que estudos com longa periodicidade não são mais eficazes que estudos realizados com pequena periodicidade. Neste contexto, as leis de Fitts e Hick-Hyman, a Etnometodologia e a Engenharia Semiótica têm pouco a oferecer ao desenvolvimento tradicional de sistemas de informação, principalmente por que são abordagens mais adequadas a modelagem de interfaces experimentais. Logo, estas abordagens poderão produzir efeitos inesperados nos sistemas de informação por que geram inúmeros modelos conceituais que podem subtrair sem querer entidades lógicas e arquiteturas de informação de sistemas.
- b) A literatura é um requisito essencial para a composição de planos de análise e avaliações de IHC por que permite que coletas de dados não saiam dos escopos planejados.
- c) A literatura de IHC e *Design* é o meio pelo qual pesquisadores obtém conhecimento para o desenvolvimento de *frameworks*, principalmente para a adoção de procedimentos estatísticos específicos de estudos de IHC.
- d) A escolha da abordagem de estudo de caso com abordagem interpretativista para a validação do *framework* foi acertada por que ela permitiu a discussão de diversos aspectos que de outra forma não seriam observados. Notou-se a importância da abordagem interpretativista principalmente quando da realização

dos grupos focais, pois foram as verbalizações dos participantes que revelaram uma perspectiva realista das relações entre IHC e assimetrias.

- e) A adoção do *design* construtivo e do interpretativismo também permitiram construir conhecimento de forma realista. Porém, revelou-se que estas abordagens exigem uma certa dose de experiência do pesquisador de IHC, já que a explicação do fenômeno é dada pelo protótipo de alta fidelidade. Assim, conclui-se que quem não tem habilidades suficientes de *design* ou desenvolvimento *web* não obterá êxito na adoção do *framework* ou no desenvolvimento de *frameworks* similares.

DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

A descrição dos procedimentos para a adoção das abordagens, métodos e técnicas de IHC selecionadas para a composição do *framework* confirmou que as fronteiras entre avaliações e experimentos de IHC são bem menores do que se imagina, por que eles possuem muitas semelhanças e a diferenciação entre eles, conforme observa Purchase (2012), parece estar mais relacionada com a forma como os dados serão coletados e ao tipo de comprovação estatística que pode ser obtida.

Nesta fase, também foi constatado que planos de análises e avaliações são excelentes formar de eliminar considerações subjetivas em estudos de IHC (Zhai, 2003), desde que privilegiem tanto a coleta de dados quantitativa quanto a qualitativa. Entretanto, esta coleta depende em grande parte de laboratórios para capturar todos os fenômenos que ocorrem durante a interação.

Nesta tese, os laboratórios foram úteis para os percursos cognitivos com análises da tarefa, grupos focais e avaliação com especialistas. Embora as configurações de laboratório utilizadas nesta pesquisa (salas para grupos focais, configuração de computadores com gravação de áudio e vídeo, sistemas de monitoramento etc.) não tenham permitido totalmente a simulação no ambiente onde a interação realmente ocorre, eles foram suficientes para a validação do *framework* e para confirmar a afirmação que laboratórios “permitem a pesquisadores buscarem soluções e hipóteses alternativas para um problema em estudo” (KOSKINEN *et al.*, 2012). Isto também pode ser constatado pela facilidade de coleta e análise de dados que o laboratório permitiu, principalmente agilizando a análises de verbalizações resultantes das dinâmicas realizadas.

A descrição dos procedimentos também demonstrou que os laboratórios para serem eficazes exigem do pesquisador habilidades para configurar e utilizar sistemas de áudio e vídeo, sistemas de monitoramento e sistemas estatísticos. Estas habilidades determinam a profundidade técnico-científica que o estudo de IHC poderá alcançar e devem ser somadas a outras habilidades que especialistas de IHC deverão possuir para a descrição de requisitos de sistemas, prototipação de alta fidelidade e definição dos tipos de interfaces, menus, ícones e outros objetos de interação (Stanton *et al.*, 2005; Hanington; Martin, 2012; Rogers *et al.*, 2013).

IHC E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Foi possível constatar com a verificação dos tipos de estudos realizados com as abordagens, métodos e técnicas revisadas para o *framework* que a IHC e a Ciência da Informação, possuem relações muito estreitas. Esta relação é consolidada principalmente pela popularidade das inspeções ergonômicas com guia de recomendações e lista de verificação e percursos cognitivos com análises da tarefa como métodos prediletos de usabilidade na Ciência da Informação. Porém, como os estudos revisados não foram julgados em termos de qualidade foi constatado que há necessidade de mais reflexões para verificarem se eles estão sendo realmente efetivos, o que pode ser realizado com o desenvolvimento de um *framework* específico para este fim.

CONFORMIDADE DO FRAMEWORK DE IHC COM NORMAS, PROCESSOS E PADRÕES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Constatou-se que não existem padrões, modelos e processos de desenvolvimento de sistemas de informação específicos para sistemas orientados à redução de assimetrias de informação. Desta forma, foi acertada a decisão de se selecionar apenas normas técnicas que continham padrões, modelos ou processos para a usabilidade, para o desenvolvimento centrado no humano e para a qualidade de *software*, cujos contextos se referem a IHC.

Como recomendação para estudos futuros de IHC que necessitem de verificação de conformidade, sugere-se uma seleção dos padrões, modelos e processos contidos apenas nas seguintes normas técnicas: ISO 1529, ISO 13.407, ISO 12.207 e ISO 15504.

DETERMINAÇÃO DO CONTEXTO DE REGULAÇÃO ECONÔMICA

A determinação do contexto de regulação econômica realizado por investigação contextual demonstrou que entre as dez agências reguladoras, a ANTAQ é a menos conhecida por que possui menos penetração na mídia, o que não significa que seu raio de atuação seja menor, pois ele se estende por todos os rios e costas brasileiras. Neste sentido, constatou-se que a ANTAQ tem um papel decisivo na atual recessão que vive a economia brasileira, pois ela atua consideravelmente na balança comercial brasileira e no comércio exterior.

A investigação contextual também se mostrou um método adequado para determinação do contexto de regulação econômica, pois ele revelou dados interessantes sobre as dimensões dos problemas gerados pelas assimetrias de informação de todas as agências reguladoras, em especial as da ANTAQ. Estas dimensões dos problemas, conforme demonstradas no quadro 9, pode auxiliar a adoção do *framework* desenvolvido em outros contextos de regulação, assim como auxiliar a elaboração de um novo *framework* para outros contextos de regulação.

INVESTIGAÇÃO DOS SISTEMAS

A análise do contexto de uso realizada para identificar e analisar os sistemas do contexto de regulação escolhido para validação do *framework* revelou que foi acertada a escolha do *website* da ANTAQ para a fase preditiva do *framework* por que uma parcela considerável dos sistemas da ANTAQ é disponibilizada a partir dele. Neste sentido, a verificação de anomalias de conteúdo e interface privilegiou indiretamente a usabilidade destes sistemas, o que foi bom para a pesquisa em termos de coleta de dados.

Também foi constatado que o *website* da ANTAQ é fundamental para a tomada de decisão na regulação econômica de transportes aquaviários, integrando dados da instituição advindos de outros sistemas como o Sistema de Informações Gerenciais. Entretanto, foi constatado que o ASP, tecnologia utilizada no *website* para a integração destes dados, é demasiadamente obsoleta para reduzir as assimetrias de informação, não fazendo frente ao protótipo de sistema de gestão de conteúdo desenvolvido nesta tese que possui mais funcionalidades.

CARACTERIZAÇÃO OS ATORES DO CONTEXTO DE REGULAÇÃO ECONÔMICA ESCOLHIDO PARA VALIDAÇÃO DO FRAMEWORK.

A caracterização dos atores da regulação econômica que atuam na ANTAQ revelou que este grupo é composto por empresas reguladas, usuários de transportes aquaviários e servidores e empregados do quadro de pessoal da ANTAQ.

O universo das empresas reguladas é composto por empresas de navegação, terminais de uso privativo e portos organizados e o perfil do usuário de transportes aquaviários é jovem, com escolaridade de nível médio e com renda familiar de até quatro salários mínimos. Estes usuários muitas vezes só têm esta opção de transporte, o que evidencia a importância socioeconômica dos transportes aquaviários.

Por outro lado, os dados do questionário para caracterização do perfil informacional dos servidores e empregados no quadro da ANTAQ revelou que este grupo é jovem, o que pode ser considerado um fator que influencia a forma como estes atores consomem informação.

Nesta fase da pesquisa, foi essencial o uso da ferramenta Survey Monkey para criação e administração do questionário, o que agilizou a coleta de dados. Além disso, a ferramenta possibilitou contatar participantes com mais facilidade, já que ela permitiu o compartilhamento do questionário por incorporação em *website*, envio por *e-mail* e *link on-line*.

Como técnica de representação de dados, as personas permitiram agregar criatividade ao questionário, facilitando a compreensão das principais tendências dos resultados do questionário por representação de grupos. Entretanto, tanto o Survey Monkey como ferramenta de pesquisa quanto as personas como técnica de representação de dados exigem um acurado senso de *design* por parte do pesquisador. Neste contexto, percebeu-se que a experiência na tabulação cruzada de dados e o domínio de técnicas de manipulação de imagens e confecção de infográficos são condições *sine quibus non* para qualquer pesquisador que venha a adotar questionário via Survey Monkey e a técnica personas. Caso contrário, corre-se o risco de se obterem dados equivocados ou sem nexo para o objetivo da pesquisa.

VERIFICAÇÃO DE ANOMALIAS DE CONTEÚDOS E INTERFACES NOS SISTEMAS ORIENTADOS À REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS DE INFORMAÇÃO DO CONTEXTO DE REGULAÇÃO ESCOLHIDO PARA VALIDAÇÃO DO FRAMEWORK.

As anomalias de conteúdo e interfaces encontradas no *website* da ANTAQ prejudicam a prestação de serviços de informação com qualidade pela instituição, contribuindo para o aumento e não para a redução de assimetrias de informação na regulação econômica dos transportes aquaviários. Isto comprova que sistemas

desenvolvidos sem uma orientação expressa de IHC podem afetar a credibilidade das ANTAQ ao contribuir para a ineficácia da regulação.

Os problemas para encontrar uma informação no site da ANTAQ também indicam que a informação em transportes aquaviários talvez esteja sendo depreciada, não no sentido da relevância do conteúdo, mas no que diz respeito à forma como ela é organizada e disponibilizada. Esta constatação tem um impacto considerável para a IHC por que ela indica que pode haver um enorme campo de pesquisa para o desenvolvimento de recomendações e melhores práticas para sistemas de informação para a regulação econômica, principalmente no tocante a organização e disponibilidade de informações relativas aos atos fiscalizatórios destas instituições, que tem grande valor para a sociedade.

A avaliação de usabilidade com inspeção ergonômica e percursos cognitivos revelou na fase preditiva do *framework* que as anomalias de conteúdo e interfaces do *website* da ANTAQ impedem a obtenção de informação relevante sobre regulação de transportes aquaviários. Isto indica que o *website* é um canal de comunicação da ANTAQ com inúmeros problemas de arquitetura da informação a ponto de levar seus usuários a buscarem informações de forma aleatória na *web*. Portanto, pode-se dizer com certa margem de segurança que o *website* da ANTAQ contribui para o fenômeno das assimetrias de informação conhecido como seleção adversa, já que a sua ineficácia corrobora consideravelmente para o aumento dos custos de acesso e obtenção da informação.

Como métodos da fase preditiva do *framework*, a inspeção ergonômica e os percursos cognitivos proporcionaram condições para que o pesquisador elaborasse recomendações e melhores práticas para sistemas orientados à redução de assimetrias de informação. Porém, uma questão que ultrapassa o âmbito desta pesquisa é a adoção ou não pela ANTAQ das recomendações e melhores práticas geradas nesta tese, sendo importante por ora entender que os resultados da avaliação de usabilidade podem indicar novas formas de abordar as assimetrias de informação no contexto da IHC, o que necessariamente perpassa por novas formas de abordar a Teoria da Agência e até mesmo a Economia da Informação.

Por fim, os procedimentos adotados para a avaliação de usabilidade também confirmaram a importância da adoção de uma posição empírica para avaliações de usabilidade, confirmando a afirmação de Rogers *et al.* (2013) que avaliações de

usabilidade sem um cunho prático, de solução para um problema, pouco tem a acrescentar a literatura de IHC.

DESCRIÇÃO DE REQUISITOS PARA SISTEMAS DE INFORMAÇÃO ORIENTADOS À REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS DE INFORMAÇÃO NA REGULAÇÃO ECONÔMICA.

Na fase conceitual e descritiva do *framework*, o grupo focal se mostrou muito satisfatório por que os participantes se sentiram à vontade para verbalizarem durante a apresentação das recomendações e melhores práticas geradas pela avaliação de usabilidade. Neste sentido, ele propiciou uma descrição adequada dos requisitos de qualidade, permissões e atributos do sistema orientado à redução de assimetrias de informação.

Porém, constatou-se que muito cuidado deve ser tomado com a análise das verbalizações geradas durante a descrição de requisitos, pois corre-se o risco, tendo em vista a quantidade de áudio e vídeo gravado, que as análises saiam do escopo estabelecido. Em parte, isto ocorre por que naturalmente as pessoas se sentem à vontade quando criticam ou oferecem sugestões de algo que utilizam e neste sentido foi muito proveitosa esta fase do *framework* por que se comprovou que requisitos técnicos são melhores descritos quando se baseiam em requisitos não-funcionais descritos com antecedência por seus utilizadores.

Neste sentido, a descrição de requisitos proporcionou condições para se decidir sem titubear pela confecção de um protótipo de alta fidelidade de sistema de gestão de conteúdo, tendo em vista uma necessidade de organização da informação menos dependente do *webmaster* que permita ao usuário controlar a publicação de seus conteúdos e navegar com mais facilidade.

A descrição de requisitos também proporcionou condições para repensar o conceito de sistema de gestão de conteúdo, já que as funcionalidades requeridas exigiram a adoção de *plug-ins* e códigos específicos para o protótipo denominado Observatório dos Transportes Aquaviários. Neste momento, foi identificado que quem se dedicar a adoção do *framework* de IHC precisará ter conhecimentos em CSS e PHP para poder descrever tecnicamente os requisitos sugeridos pelos participantes dos grupos focais.

Por outro lado, a descrição de requisitos se mostrou um método de IHC eficaz para analisar o fenômeno gerado pelas assimetrias de informação conhecido como

seleção adversa, pois ele permite reduzir o custo de acesso e obtenção da informação ao proporcionar o estabelecimento de funcionalidades adequadas para sistemas. Neste contexto, a descrição de requisitos deixou bem claro que há na regulação econômica uma lacuna que pode ser preenchida por estudos que associem a descrição de requisitos aos custos de acesso e obtenção da informação para estudar a seleção adversa.

DESENVOLVIMENTO DE PROTÓTIPO DE ALTA FIDELIDADE DE SISTEMA ORIENTADO À REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS DE INFORMAÇÃO NA REGULAÇÃO ECONÔMICA COM BASE NO FRAMEWORK PROPOSTO.

O protótipo denominado Observatório dos Transportes Aquaviários comprovou que sistemas quando desenvolvidos sob a orientação de abordagens, métodos e técnicas de IHC podem contribuir para a redução de assimetrias de informação na regulação econômica. Isto foi comprovado quando se observa que o protótipo desenvolvido foi totalmente aprovado pelos especialistas de IHC que participaram da avaliação do *framework*, o que dá margem para se presumir que se o protótipo fosse adotado, uma considerável redução de assimetrias poderia ser alcançada, já que os especialistas indicaram como graves uma série de anomalias encontradas no *website* da ANTAQ.

Nesta fase, o grupo focal e o *card sorting* se mostraram muito eficientes para a definição das entidades lógicas e para a organização da informação no protótipo. Isto se deve ao fato que há farta literatura sobre eles, o que facilitou a adoção de ambos no *framework*. O grupo focal se mostrou particularmente eficaz para definições dos tipos de menus, interfaces e páginas e o *card sorting* se mostrou eficaz para a definição da arquitetura de informação do protótipo. Entretanto, cabe salientar que a eficácia do *card sorting* se deveu a utilização da ferramenta *online Optimal Sort*, que permitiu organizar categorias de conteúdo com base no modelo mental de usuários.

AVALIAÇÃO DE EFICÁCIA DO FRAMEWORK PROPOSTO NA REDUÇÃO DE ASSIMETRIAS DE INFORMAÇÃO NA REGULAÇÃO ECONÔMICA.

A avaliação de eficácia do *framework* aprovou-o com algumas recomendações. Porém, a avaliação se ressentiu da participação de algum especialista de IHC que pudesse atuar na regulação econômica, assim como o pesquisador. Mas, por outro lado, a avaliação foi muito satisfatória principalmente por que foi possível reunir

especialistas renomados no desenvolvimento de sistemas de informação em *Wordpress* que contribuiriam principalmente para avaliar o protótipo desenvolvido.

As discussões em torno dos protótipos foram muito profícuas principalmente por que houve muitas considerações sobre o *framework* desenvolvido e a impressão geral foi que o exercício realizado para esta tese foi extremamente válido, tendo em vistas a consecução de todos os objetivos estabelecidos para este trabalho.

SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Entretanto, cabe ressaltar que as discussões em torno de assimetrias de informação e IHC não se encerram por aqui, pois este trabalho indicou que há muito a ser discutido sobre esta relação na regulação econômica, conforme demonstram as sugestões de estudos futuros demonstradas a seguir:

Delimitar um conceito mais adequado para assimetrias de informação, que englobe os fenômenos derivados da IHC.

Realizar estudos com o *framework* de IHC desenvolvido em outros contextos de regulação.

Desenvolver novos *frameworks* de IHC para o desenvolvimento de sistemas de informação em outros contextos de regulação.

Realizar estudos como *framework* de IHC desenvolvido com sistemas de informação das empresas reguladas do contexto de atuação da ANTAQ.

Desenvolver estudos com o *framework* desenvolvido com usuários de serviços públicos de transportes aquaviários.

Desenvolver uma classificação específica de abordagens, métodos e técnicas de IHC para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação.

Estudar as relações entre assimetrias de informação e a tomada de decisão a partir da obtenção da informação em dispositivos móveis.

Desenvolver um protótipo universal de sistema orientado à redução de assimetrias de informação na regulação econômica.

7. Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO À DISTÂNCIA - ABED. Censo EAD 2015. Disponível em:

< http://www.abed.org.br/site/pt/midiateca/censo_ead/> Acesso em: 4 mar. 2015.

ACCOT, J.; ZHAI, S. Beyond Fitts law: models for trajectory-based HCI tasks. In: *Conference on Human Factors in Computing Systems*, Los Angeles, mar. 1997. Los Angeles: CHI, 1997, p. 22-27.

AFFEDT, F.S.; VANTI, A.A. Alinhamento estratégico de tecnologia da informação: análise de modelos e proposta para pesquisas futuras. *Journal of Information Systems and Technology Management*, v. 6, n. 2, p. 203-226, 2009.

AGARWAL, P.; O'HARA, M. Information risk and capital structure. *SSRN Working Paper*, mar. 2007. Disponível em: <<http://papers.ssrn.com>>. Acesso em: 30 mar. 2014.

AGNER, L. *Ergodesign e arquitetura da informação: trabalhando com o usuário*. Rio de Janeiro: Quartet. 2009.194p.

AHMED, S. M. Z; MCKNIGHT, C; OPPENHEIM, C. A study of learning and retention with a web-based IR interface. *Journal of Librarianship and Information Science*, v.37, n.1, p. 7-16, 2005.

AKERLOF, G. A. The market for "lemons": quality, uncertainty and the market mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, v. 84, p. 488-500, 1970.

ALBANEZ, T.; VALLE, M.R. Impactos da assimetria de informação na estrutura de capital de empresas brasileiras abertas. *Contabilidade & Finanças (USP)*, n.51, p. 6-27, 2009.

ALVES, A.L; DUARTE, A.B. Informação e inclusão: um estudo da aplicação de acessibilidade em portais legislativos estaduais. *Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB)*, 2010. Disponível em: <[enancib/e2010-DMP--471.pdf](#)>. Acesso em: 01 de jun. 2013.

AMORIM, A.M.T.; NUNES, S.P.L. Concorrência espacial, sistemas de informação e comunicação, pesquisa de preços e regulação: um ensaio para o caso do mercado de combustíveis líquidos de Portugal. *Revista Portuguesa de Estudos Regionais*, n. 13, 2006. Disponível em: <<http://apdr.pt/siteper/numeros/RPER/13.2.pdf>> Acesso em: 13 fev. 2014.

- ANDERSON, R. Representation and requirements: the value of ethnography in design. *Human Computer Interaction*, v.9, n.2, p. 151-182, 1994.
- ANDERSON, W.L. Falhas de mercado e informações assimétricas. 2013. Disponível em: <<http://www.mises.org.br/Article.aspx?id=1150>>. Acesso em: 15 jan. 2014.
- ANDERSSON, U.L. Humanware: practical usability engineering. Victoria: Tradford Publishing, 1999 (versão eletrônica).
- ANNETT, J. A note on the validity and reliability of ergonomics methods. *Theoretical Issues in Ergonomic Science*, v. 3, n.2, p. 229-232, 2002.
- ANTAQ. Transportes aquaviários no Brasil. Brasília: ANTAQ. 2012. 363 p.
- ARAGÃO, A.S. Regulação da economia: conceito e característica contemporânea. In: PECCI, A. *Regulação no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2006. p. 32-91.
- ARENDETT, Hanna. As origens do totalitarismo. 7ª ed. Rio de Janeiro: CIA das Letras, 1951. 520p.
- ASTI VERA, A. Metodologia da pesquisa científica. 5ª ed. Porto Alegre: Globo, 1979. 223p.
- AUDY, J. N; BRODBECK, A. F. Sistemas de informação: planejamento e alinhamento estratégico nas organizações. Porto Alegre: Bookman, 2003. 163 p.
- AVELÃS NUNES, A. Aventuras e desventuras do estado social. *Revista da Fundação Brasileira de Direito Econômico*, v. 3, n.1, 2011. Disponível em <<http://direitoepoliticaeconomica.files.wordpress.com/2012/03/aventuras-e-desventuras-do-estado-social.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 214.
- AZEVEDO, P. F. A nova economia institucional. In: FARINA, E. Competitividade: mercado, estado e organizações. São Paulo: Singular, 1997. p. 29-109. 233p.
- BALL, L.J.; ORMEROD, T.C. Putting ethnography to work: the case for cognitive ethnography in design. *International Journey of Human-Computer Studies*, n.53, p. 147-168, 2000.
- BALL, R.J.; BROWN, W. An empirical evaluation of accounting income numbers. *Journal of Accounting Research*, v. 24, n.1, p. 40-56, 1968.

BANNON, L.J. From human to factors human actors: the role of psychology and human computer interaction studies in systems design. In: GREENBAUM, J. Design at work: cooperative design of computer systems. Hillsdale: Laurence Earlbaum, p. 22-44, 1991.

BAQUERO, M. *Pesquisa quantitativa nas ciências sociais*. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 97p.

BARANAUSKAS, M.; ROSSLER, F.; OLIVEIRA, O. Uma abordagem semiótica à análise de interfaces: um estudo de caso. In: *Workshop sobre fatores humanos em sistemas computacionais*, 1, 1998, Maringá, PR. Anais... São Paulo: IHC, 1998. p. 1-10.

BARBOSA, S.D.N; SILVA, B.S. Interação humano-computador. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010 (versão eletrônica).

BARBOZA, E.M.F. A linguagem clara em conteúdos de websites governamentais para promover a acessibilidade a cidadãos com baixo nível de escolaridade. *Inclusão social*, v.4, n.1, p. 52-66, 2010.

BARBOZA, M.F; NUNES, E.M.A.; SENA, N.K. Websites governamentais: uma esplanada à parte. *Ciência da Informação*, v.29, n.1, p.118-125, 2000.

BARNEY, J.B. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*, v.17, n.1, p.99-120, 1991.

BEAVER, W.B. The information content of annual earning announcements. *Journal of Accounting Research*, v. 6, Empirical research in accounting: selected studies, 1968, p. 67-92.

BECKER, V. ZUFFO, M. Teoria da atividade como *framework* para análise da audiência na TV Digital. *Comunicologia*, p. 93-108, n.1, 2010.

BENJÓ, I. Fundamentos da economia da regulação. Rio de Janeiro: THEX, 1999. 149p.

BERGER, A. N. *et al.* Debt maturity, risk, and asymmetric information. *The Journal of Finance*, v. 60, n. 6, p. 2895-2923, 2005.

BHARATH, S. T *et al.* Does asymmetric information drive capital structure decisions? *SSRN Working Paper*, September 2006. Disponível em: <<http://papers.ssrn.com/>>. Acesso em: 30 abr. 2014.

BINENBOJM, G. Agências Reguladoras e democracia. Rio de Janeiro: Lúmen Juris, 2006. 251p.

BISWAS, P.; ROBINSON, P. A brief survey on user modeling in HCI. *Proceedings of the International Conference on Intelligent Human Computer Interaction (IHCICI)*, 2010. Disponível em: < <http://www.cl.cam.ac.uk/~pr10/publications/ihci10.pdf>> Acesso em: 15 fev.2012.

BLANCHE, R.; GUIARD, Y.; BEADOUI-LAFON, M. Semantic pointing: improving target acquisition with control display ratio adaptation. *Proceedings of CHI 2004, ACM Conference on Human Factors Computer Systems*, p. 519-526, 2004.

BLAZIC, B. J.; LAW, E. L.; ARH, T. An assessment of the usability of an internet-based education system in a cross-cultural environment: The case of the interreg crossborder program in central europe. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v.58, n.1, p. 66-75, 2007.

BOBBIO, N. *A era dos direitos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 212p.

BONATTO, A.R. Seleção adversa e suas aplicações. Dezembro, 2008. Disponível em: <<http://www.gerenciamentoeconomico.com.br/economia/selecao-adversa-e-suas-aplicacoes/>> Acesso em 20 dez. 2014.

BORGES, M.E.N.; CARVALHO, N.G.M. Produtos e serviços de informação para negócios no Brasil: características. *Ciência da Informação*, v. 27, n.1, p. 76-81, 1998.

BRASIL. Senado Federal. Projeto de lei 52/13. Dispõe sobre a gestão, organização e o controle social das agências reguladoras. Disponível em: <<http://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/111048>> Acesso em 24 maio 2014.

BRITTO, J. Cooperação industrial e redes de empresas. 2002. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Orgs). *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 2002, p. 345-388.

BROADBECK, A.; HOPPEN, N. Alinhamento Estratégico entre os planos de negócio e de tecnologia de informação: um modelo operacional para implementação. *RAC*, v.7, n.3, p. 9-33, 2003.

BROWN, T. *Change by design: how design thinking transform organizations and inspires innovation*. New York: Harper Collins, 2009 (versão eletrônica).

Bryman, A. *Research Methods and organization studies*. London: Routledge, 1989. Disponível em: <[http://uluslararasigundem.com/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/49_alan_bryman_research_methods_and_organization_studies_\(1989\).pdf](http://uluslararasigundem.com/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/49_alan_bryman_research_methods_and_organization_studies_(1989).pdf)>

Acesso em 4 jan. 2014.

Bryman, A; Burgess, R.G. Reflections on qualitative data analysis. In: Bryman, A.; Burgess,R.G. *Analyzing qualitative data*. Londres: Routledge, 1994 (versão eletrônica).

Disponível em: <[http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39401193/analyzing_qualitative_data.pdf?awsaccesskeyid=akiaj56tjrtwsmtnpa&expires=1477850002&signature=bnagytehiph%2fyzwxw2xqx7vcus%3d&response-content-](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39401193/analyzing_qualitative_data.pdf?awsaccesskeyid=akiaj56tjrtwsmtnpa&expires=1477850002&signature=bnagytehiph%2fyzwxw2xqx7vcus%3d&response-content-disposition=inline%3b%20filename%3danalizing_qualitative_data.pdf#page=231)

[disposition=inline%3b%20filename%3danalizing_qualitative_data.pdf#page=231](http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39401193/analyzing_qualitative_data.pdf?awsaccesskeyid=akiaj56tjrtwsmtnpa&expires=1477850002&signature=bnagytehiph%2fyzwxw2xqx7vcus%3d&response-content-disposition=inline%3b%20filename%3danalizing_qualitative_data.pdf#page=231)> Acesso em: 4 jan. 2014.

BURGARELLE, R. H.; CARVALHO, R.B. Avaliação do uso de sistemas de informação acadêmica por alunos de graduação em ciência da informação. *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (ENANCIB)*, 2006. Disponível em:

<<http://enancib.ibict.br/index.php/enancib/vii/enancib/paper/viewFile/2563/1693>> Acesso em: 18 mar. 2012.

BYRNE, M.D.; PEW, R.W. *A history and primer of human performance modeling*. Londres: Sage Publications, 2009 (versão eletrônica).

CABEZA, E.R.O.; CAL, A.B.R. O risco de captura nas agências de regulação dos serviços públicos: uma abordagem à luz da teoria econômica. 2008. Disponível em: <<http://www.workoutenergy.com.br/abar/cbr/trab0204.pdf>> Acesso em: 31 jul. 2014.

CAMPELLO, S.B. Aprendizagem mediada por computador. *Selected readings on Information Design: communication, technology, history and education*, p. 189-200, 2009. Disponível em:

<<http://www.rodrigomedeiros.com.br/pos/download/silvio/AprendizMediada.pdf>> Acesso em 13 mar. 2013.

CAMPOS, R. *Antologia do bom senso*. Rio de Janeiro: Top Books, 1996. 556p.

CAPRI, S.; LEVAGGI, R. Pricing policies in the pharmaceutical sector. *Drug Information Journal*, v.36, n.2., p. 453-464, 2002.

CAPURRO, R. Epistemologia e ciência da informação. *V Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, ENANCIB*. Belo Horizonte, 10 de novembro de 2005. Disponível em: <http://www.capurro.de/enancib_p.htm> Acesso em: 10 fev. 2012.

CARD, S.K; MORAN, T.P; NEWELL, A. The psychology of human computer interaction. Hillsdale: Lawrence Earlbaum Associates, Inc., 1983 (versão eletrônica).

CARVALHO, J.O.F. O papel da interação humano-computador na inclusão digital. *Transinformação*, n. 15 (edição especial), p. 75-89, 2003.

CARVALHO, J.O.F.; MIRANDA, W.L. Avaliação da apresentação de objetos de aprendizagem em repositórios digitais acessados por equipamentos computacionais móveis. *VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, Enancib*, 2007. Disponível em: <<http://www.ancib.org.br/media/dissertacao/GT2--244.pdf>>. Acesso em: 8 jul. 2013.

CARVALHO, N. *et al.* Efeitos da assimetria de informação sobre os custos de transação da cadeia produtiva da batata. *VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*, 2010, São Paulo, 20 a 22 de outubro de 2010. Disponível em: <http://www.economia.aedb.br/seget/artigos10/444_Efeitos%20da%Assimetria%de%Infor%20macao.pdf>. Acesso em: 20 maio 2014.

CASTELLS, M. *A sociedade em rede*. 4. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999. 698p.

CASTRO, A.R. *et al.* Assimetria do conhecimento entre tecnologia da informação e negócio. VII Simpósio de gestão e tecnologia. *VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia*, 2010, São Paulo, 20 a 22 de outubro. Disponível em: <<http://www.cpge.aedb.br/seget/artigos11/14514111.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

CENSI, A.R. *et al.* Do liberalismo ao intervencionismo: o estado como protagonista da (des)regulação econômica: constituição, economia e desenvolvimento: *Revista da Academia Brasileira de Direito Constitucional*, n.4, p. 77-97, 2011.

CHIKHAOUI, B.; PIGOT, H. Towards analytical evaluation of human machine interfaces developed in the context of smart homes. *Interacting with computers*, n.22, p. 449-464, 2010.

COCKTON, G. *et al.* Inspection-based methods. In: JACKO, J.A. The human computer interaction handbook: fundamental evolving Technologies and emerging applications. Boca Raton, Florida: CRC Press, 2012, p. 1275-1293.

COOPER, A. The inmates are running the asylum: why high-tech products drive us crazy and how to restore the sanity. NY: Sams Publishing, 1999 (versão eletrônica).

CORREIA, R.S.M. Estudo de atividades humanas na engenharia de requisitos. Universidade Federal de Pernambuco; Pós-Graduação em Ciência da Computação, Centro de Informática, 2008. 45fls.

COSTA, L.F.; RAMALHO, F.A. Novas perspectivas dos estudos de satisfação dos usuários. *Encontros Bibli*, v.15, n.30, p. 57-73, 2010.

CRESWELL, J.W. Qualitative inquiry and research *design*: choosing among five approaches. Sage Publications, 2013 (versão eletrônica).

CRESWELL, J.W. Research design: qualitative and quantitative approaches. London: Sage Publication, 1994 (versão eletrônica).

CRESWELL, J.W.; CLARK, V.L.P. Designing and conducting mixed methods research. London: Sage Publications, 2006 (versão eletrônica).

DALY, S.R. *et al.* What does it mean to *design*: a qualitative investigation of *design* professionals' experience. *Journal of Engineering Education*, n. 101, v.2, p.187-219, 2012.

DEMARCHI, A.P.P et al. Design thinking: aprendizado e conhecimento internalizado no processo de criação de uma mensagem educacional com linguagem visual direcionada para adolescentes. *Revista UNIFAMA*, v.12, n.2, 2013. p. 44-67.

DEVARAJ, S.; KOHLI, R. The IT payoff: measuring the business value of information technology investments. New York: Prentice Hall Books, 2002. 167p.

DUBNER, S.; LEVITT, S. Freakonomics: o lado oculto e inesperado de tudo que nos afeta. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 354p.

DUNNE, C.; SHNEIDERMAN, B.; GOVE, R.; KLAVANS, J.; DORR, B. Rapid understanding of scientific paper collections: Integrating statistics, text analytics, and visualization. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v.3, n.12 p. 2351-2369, 2012.

DUQUE, C.G.; LEAL, F.B. Avaliação de usabilidade em app do Iphone: guia de turismo de Madri, Espanha. *XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação - ENANCIB*, 2010. Disponível em: <enancib/e2010-390.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2013.

DUVERGER, M. Sociologia da política. Coimbra: Almedina, 1983, 348 p.

EISENHARDT, K. M. Agency theory: an assessment and review. *The Academy of Management Review*, v. 14, n. 1, p. 57-74, 1989.

EMC. New digital universe study reveals big data gap: less than 1% of world's data is analyzed; less than 20% is protected. Disponível em: <<http://www.emc.com/about/news/press/2012/20121211-01.htm>> Acesso em 20 dez. 2014.

Engestrom, Y. Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research. Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987. Disponível em: <<http://lchc.ucsd.edu/mca/Paper/Engestrom/Learning-by-Expanding.pdf>> Acesso em: 15 abr. 2013.

ESHER, A. *et al.* Construindo critérios de julgamento em avaliação: especialistas e satisfação dos usuários com a dispensação do tratamento de HIV-AIDS. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 17, n1, 2012.

FADUL, E. Dinâmicas contemporâneas na regulação de serviços públicos. 2007 In: PECL, A. (org.). A regulação no Brasil: desenho, governança e avaliação. São Paulo: Atlas, 2007. p. 9-30. 214p.

FERREIRA, A.M.J.F.C.; VECHIATO, F.L.; VIDOTTI, A.B.G. Inclusão digital e social de indivíduos da terceira idade por meio do uso de tecnologias de informação e comunicação: o papel dos ambientes colaborativos. *IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, ENANCIB 2008*. Disponível em: <<http://www.ancib.org.br/media/dissertacao/2062.pdf>> Acesso em: 7 jul. 2013.

FERREIRA, G.A.; CIANCONI, R.B. Acessibilidade dos deficientes visuais e cegos às informações de bibliotecas universitárias na web. *Informação e Sociedade*, v.21, n.2, p. 151-163, 2011.

FOSMIRE, M.; RADCLIFFE, D. Integrating information into the engineering design process. In: RADCLIFFE, D. *Multiples perspective on engineering design*. Indiana: Purdue University, 2014 (versão eletrônica).

GALBRATH, JR. Organizando para competir no futuro. São Paulo: Makron Books, 1985. 287p.

- GEORGE, Carole A. Usability testing and design of a library website: an interactive approach. *OCLC Systems & Services*, California, v. 21, n. 3, p.167-180, 2005.
- GILLAN, D.J. HOLDEN, K. ADAM, S. How does Fitts Law fit pointing and dragging. *CHI 90 Proceeding*. p. 227-234, 1990.
- GRAU, G.; FRANCH, X.; MAIDEN, N. A goal based round-trip method for system development. *11th International Workshop on Requirements Engineering: Foundation for software quality (REFSQ'05)*, 2005. Porto: Anais do... p. 13-14.
- GRAY, W.D.; YOUNG, R.M.; FU, W.T.; SCHOELLES, M.J. The soft constraints hypothesis: a rational analysis approach to resource allocation for interactive behavior. *Psychological Review*, n.62, p. 255-262, 2006.
- GREMMEY, P. Utilizing a user's context to improve search results. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v.57, n.6, p. 808-812, 2006.
- GRIFITHS, T.L.; KEMP, C.; TENNEMBAUM, J.B. Bayesian models of inductive learning: tutorial at the annual meeting of the cognitive science society, 2008. Disponível em: <<http://cognitivesciencesociety.org/wp-content/uploads/archival/cognitivesciencesociety.org/uploads/t2.Griffiths.pdf>> Acesso em 30 out. 2013.
- GROVER, V.; DAVENPORT, T.H. General perspectives on knowledge management: fostering a research agenda. *Journal of Management Information Systems*, v.18, n.1, p. 5-21, 2001.
- GUEDES, Roger de Miranda.; SOUZA, Renato Rocha. Navegando entre nuvens de etiquetas: uma proposta de utilização de tag cloud e catálogos eletrônicos de bibliotecas. *Ponto de Acesso*, v.2, n.3, p. 2-13, 2008.
- GUIARD, Y.; BEAUDOIN-LAON, M; MOTTET, D. Navigation as multiscale pointing: extending Fitts' model to very high precision tasks. *CHI 99*, p. 450-457, 1999.
- HAGEL, W.; COSTA, F.C.X. *Design estratégico e design para a experiência: a análise do caso da Igreja Universal do Reino de Deus. VII Congresso Internacional de Pesquisa de Design (CIPED)*, 2011.
- HALES, C.; GOOCH, S.D. *Managing engineering design*. London: Springer Verlag, 2004 (versão eletrônica).

HALOV, N. Dynamics of asymmetric information and capital structure. *SSRN Working Paper*, nov. 2006. Disponível em: <<http://papers.ssrn.com>>. Acesso em 15 abr. 2014.

HANINGTON, B; MARTIN, B. Universal methods of design: 100 ways to research complex problems, develop innovative ideas and design effective solutions. Beverly, MA: Rockport publishers, 2012 (versão eletrônica).

HANINGTON. B. Methods in the making: a perspective on the state human research design. *Design Issues*, v. 19, 2003, p. 9-18.

HARTSON, R.; PYLA, P. The UX book: process and guidelines for ensuring a quality user interface. Waltham: Morgan Kauffmann, 2012 (versão eletrônica).

HENDERSON, J. C.; VENKATRAMAN, N. (1993). Strategic Alignment: leveraging information technology for transforming organizations. *IBM systems journal*, v. 32, n.1, p. 472-484,1993.

HICK, W. On the rate of gain of information. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v.4, 11-26, 1952.

HOLLEIS, P.; OTTO, F.; HUBMANN, H.; SCHIMIDT, A. Keystroke level model for advance mobile phone interaction. *Proceedings of the 2007 Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI 2007, San Jose, California, USA, April 28 - May 3, 2007.

HUNTINGTON, Paul; NICHOLAS, David. Improving the relevance of web menus using search logs: a BBCi case study. *Aslib Proceedings*, v. 58, n.1-2, p. 118-128, 2006.

Hutchins, E. Cognition in the wild. Cambridge: MIT Press. 406p.

HYMAN, R. Stimulus information as a determinant of reaction time. *Journal of experimental psychology*, v. 45, p. 188-196, 1953.

JESUS, I.R.D. *et al.* O uso de sistemas computacionais para evitar a assimetria de informações. In: *Congresso Nacional de Excelência em Gestão*, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: < <http://www.inovarse.org/filebrowser/download/10060>> Acesso em 20 jun. 2012.

JOHN, B.L. Information processing and skilled behavior. In Carroll, J.M: HCI models: toward a multidisciplinary science. San Francisco: Morgan Kauffmann, p. 53-101, 2003. 576p.

JOHNSON-LAIRD, P.A. The computer and the mind. Cambridge: Harvard University Press, 1988 (versão eletrônica).

JU, B.; GLUCK, M. User-process model approach to improve user interface usability. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v.56, n.10, p. 1098-1112, 2005.

JUSTEN FILHO, M. O direito das agências reguladoras independentes. São Paulo: Dialética, 2002. 639p.

KABBASH, P; MACKENZIE, I.S; BUXTON, W. Human performance using computer input devices in the preferred and non-preferred hands. *Proceedings of CHI 93 Human Factors in Computing Systems*, p.474-481, 1993.

Kaptelini, V. Nardi, B.A. MACAULEY, C. Methods and tools: the activity checklist: a tool for representing the space of context. *Magazine Interaction*, v.6, n.4, p.27-39, 1999.

KAPTELININ, V. Activity theory: implications for human computer interaction. In: Nardi, B.A (eds). Context and consciousness: activity theory and human computer interaction. Cambridge: MIT Press, p. 103-116, 1978. Disponível em: <http://www.ulfblanke.com/downloads/activity_theory/kaptelini-implications-activity-theory.pdf> Acesso em 18 abr. 2012.

Kaptelinin, V. NARDI, B.A. Acting with technology: activity theory and integration design. Cambridge: MIT PRESS, 1978. 536p.

KIERAS, D. Using the keystroke level model to estimate execution times. 2001. Disponível em: <<http://www.cs.loyola.edu/~lawrie/CS774/S06/homework/klm.pdf>>. Acesso em 14 abr. 2013.

KIM, I.; MYUNG, R. Hybrid evaluation method for korean character input system in mobile phones. *International journal of industrial ergonomics*, v.43, p. 137-145, 2013.

Kim, J. Toward an understanding of web-based subscription database acceptance. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v.57, n.13, p. 1715-1728, 2006.

Kim, Y. Gender role and the use of university library website resources: A social cognitive theory perspective. *Journal of Information Science*, v.36, n.5, p. 603-617, 2010.

KOSKINEN, I *et al.* Design research through practice: from the lab, field and showroom: Morgan Kauffman, Elsevier, 2012 (versão eletrônica).

KROPPER, R.; BOWMAN, A. SILVA, M.G. MCMAHAN, R.P. A human motor behavior model for distal pointing tasks. *International Journal of Human Computer Studies*, 68, 2010, p. 603-615, 2010.

KUMAR, V. 101 Design methods: a structured approach for driving innovation in your organization. Hoboken: John Wiley & Sons. 2013 (versão eletrônica).

LAITENBERGER, O.; ATKINSON, C. Generalizing perspective-based inspection to handle object-oriented development artifacts. *Proceedings of the 21st International Conference on Software Engineering (ICSE'99)*. New York: ACM, p. 494-503,1999.

LANDAUER, T.K.; NACHBAR, D.W. Selection from alphabetic and numeric menu trees using a touchscreen: breath, depth and width. *Proceedings of the HCI'85 Human Factor in Computing Systems*, p. 73-78, 1985.

LAUX, L F.; MCNALLY, P.R.; PACIELLO, M.G.; VANDERHEIDEN, G.C. Designing the world wide web for people with disabilities: a user centered design approach. *Proceedings of the second annual ACM conference on assistive technologies - ASSETS 96*. p. 94-101, 1996.

LAVE, J.; WENGER, E. Situated Learning: legitimate peripheral participation. Cambridge University Press, 1991. 138p.

LE COADIC, Y.F. A ciência da informação. 2ªed. rev. e atual. Tradução de: Maria Yeda F.S de Filgueira Gomes. Brasília: Briquet de Lemos, 2004. 119p.

LEAVITT, H. J.; MARCH, J.G. Applied organizational change in industry: structural, technological and humanistic approaches. New York: Carnegie Institute of Technology, Graduate School of Industrial Administration, 1965, 168 p.

LEE, S.; HEO, G.; CHANG, S. Prediction of the human response time with the similarity and quantity of information. *Reliability engineering and safety system*, n.91, p. 728-734, 2006.

LEFFA, v.j. Aprendizagem mediada por computador à luz da Teoria da Atividade. *Calidoscópico*, v.3, n.1, p.21-30, 2005.

LEITÃO, M. Saga brasileira: a longa luta de um povo por sua moeda. São Paulo, Record, 2011. 475p.

LEITE, J. C. Aplicando técnicas práticas de comunicação para o design e a avaliação de IHC na formação de profissionais de computação. WEIHC/IHC, 2010. Disponível em: < <https://www.irit.fr/recherches/ICS/events/conferences/weihc/weihc2010/leite.pdf>> Acesso em 12 maio 2012.

LEONTIEV, A.N. Activity, consciousness and personality. Norwood Cliffs: Prentice-Hall, 1978. Disponível em: < <https://www.marxists.org/archive/leontev/works/activity-consciousness.pdf>> Acesso em 13 jun.2013.

LEONTIEV, A.N. The problem of activity in psychology. In. WERTSCH, J. The concept of activity in soviet psychology. New York: M.E. Sharpe, pp. 37-69, 1979.

LIBERATI, A.; MAGRINI, N. Information from drug companies and opinion leaders. *British Medical Journal*, maio, p. 1156, 2003.

LIMA, C.R.M. Informação e regulação da assistência suplementar à saúde. Rio de Janeiro: IBICT, 2005. 110fls. (Tese de doutorado em Ciência da Informação).

LIMA, C.R.M. Informação, assimetria de informação e regulação do mercado de saúde suplementar. *Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, n. esp., 1º sem. 2006. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/123456789/145>>.Acesso em 12 dez. 2013.

LIMA, Maria Cristina de Brito. Direito constitucional econômico. Rio de Janeiro: FGV, 2009.

LINS, G.C.N. *et al.* Introdução aos problemas da qualidade da informação nos atos fiscalizatórios das agências reguladoras. *V Congresso Brasileiro das Agências Reguladoras* - ABAR, Rio de Janeiro, 7 a 8 de maio, 2007.

LOCKWOOD, T. Design thinking: integrating innovation, customer experience and brand value. New York: Aliworth Press, 2006 (versão eletrônica).

LONGO, C.A. Economia do setor público. São Paulo: Atlas, 1993. 202p.

LONGSTRETH, L.E. Hick's law: its limit is 3 bits. *Bulletin of the Psychonomic Society*, n. 26, p. 8-10, 1985.

LONGSTRETH, L.E., EL ZAHHAR, N. ALCORN, M.B. Exceptions to Hick-Law: exploration with response duration measure. *Journal of Experimental Psychology: General*, 114, p.417-434, 1985.

LORCA, P.; DE ANDREES, J.; MARTINEZ, A. B. Size and culture as determinants of the web policy of listed firms: The case of web accessibility in western european countries. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 63, n. 2, p. 392-405, 2012.

LUFTMAN, J. N.; BRIER, T. Achieving and sustaining business-IT alignment. *California Management Review*, Vol. 42, p. 109-122, 1999.

MACKENZIE, I.S.; ZHANG, S.X.; SOUKOREFF, R.W. Text entry using soft keyboards. *Behavior and information technology*, v. 18, p. 235-255, 1999.

MACKENZIE, S.; BUXTON, W. Prediction of pointing and dragging times in graphical user interfaces. *Interacting with computers*, v.6, n.2, p. 213-227, 1994.

MAKRI,S.; BLANDFORD, A.; COX, A.L. Using information behaviors to evaluate the functionality and usability of electronic resources: From ellis's model to evaluation. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 59, n.14, p. 2244-2267, 2008.

MALDONADO, T. Design, nature and revolution: toward a critical ecology. New York. Harper and Row, 1972.139p.

MARIANI, E.J. A trajetória de implantação do neoliberalismo. *Urutagua*, n.13, 2007. Disponível em <<http://www.urutagua.uem.br/013/13mariani.pdf>>. Acesso em 25 abr. 2004.

MARKIEWICZ, A.; PATRICK, I. Developing monitoring and evaluation frameworks. Sage Publications, 2015 (versão eletrônica).

MARQUES, R.M.; PINHEIRO, M.M.K. Política de informação nacional e assimetria de informação no setor de telecomunicações brasileiro. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 16, n.1, p.65-91, 2011.

MARTINEZ, A. L. Agency theory na pesquisa contábil. In: *Encontro da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Contabilidade*, 22., 1998, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu: ANPAD, 1998.

MARTINEZ, B.P.; RODRIGUEZ, M.G.; LANVIM, D.F.; ANDRES-SUARES, J.D. Measuring the role of age in user performance during interaction with computers. *Universal Access in the Information Society*, v.15, n.2, p. 237-247, 2014.

MARTINS, I.H.; SOUZA, C.S. Uma abordagem semiótica na utilização dos recursos visuais em linguagens de interface. In: IHC'98 - *1 Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais: Compreendendo Usuários, Construindo Interfaces*. Rio de Janeiro: 31 ago. 1998. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/~ihc99/lhc99/AtasIHC99/AtasIHC98/Martins.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2014.

MATHIAS, K.R.; CANDIDO, C.R.C.; FAQUIN, B.S.; GUIDOTTI, F.J.; OKAZAKI, V.H.A. Controle de movimentos rápidos e precisos. FIEP Bulletin, v.82, artigo 12, 2012. Disponível em: <<http://fiepbulletin.net/index.php/fiepbulletin/article/view/2520/4629>> Acesso em 13 mar. 2013.

MATTELART, Armand. História da sociedade da informação. São Paulo: Loyola, 2002. 197p.

MAYHEW, D. The usability engineering lifecycle: a practioner's handbook for user interface design. São Francisco: Morgan Kauffmann, 1999 (versão eletrônica).

MINIOTAS, D. Application of Fitts' Law to eye gaze interaction. CHI 2000, p. 339-340, 2000.

MORAES, M.L.; NUNES, P. A informação no mercado acionário. *Perspectiva econômica*, v. 6, n. 2, p. 80-101,2010.

MORAIS, D.; GOMES, T.; OLIVERIA, G. PERES, F. Teoria da atividade para entendimento de práticas humanas no desenvolvimento de jogos participativos. *Nuevas Ideas em Informatica Educativa* TISE, 2014, p. 815-820. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen10/TISE2014/tise2014_submission_287.pdf> Acesso em: 3 fev. 2015.

MORINISHI, M.; GUERRINI, F. O uso de tecnologias de comércio eletrônico para a diminuição de assimetrias de informação em redes de empresas. *XI SIMPEP* - Bauru, SP, Brasil, 08 a 10 de novembro de 2004. Disponível em:<http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_11/copiar.php?arquivo=878-

MORINISHI%20%20_MT_O%20uso%20de%20tecnologias%20de%20com%E9rcio%20e%20letr%F4nico%20para.pdf> Acesso em: 2 fev. 2015.

MYERS, Brad A. Why are human-computer interfaces difficult to design and implement? Technical report, Carnegie Mellon University, Computer Science Department. Disponível em: <<http://reports-archive.adm.cs.cmu.edu/anon/usr0/anon/home/ftp/1993/CMU-CS-93-183.ps>>. Acesso em: 24 nov. 2005.

MYERS, S. C. The capital structure puzzle. *The Journal of Finance*, v. 39, n. 3, p. 575-592, 1984.

MYERS, S.C; MAJLUF, N. S. Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, v. 13, n. 2, p. 187-221, 1984.

MYUNG, R. Keystroke-level analysis of Korean text entry methods on mobile phones, *International Journal of Human Computer Studies*, v.60, p. 545-563, 2004.

NASCIMENTO, J.A.M. A engenharia de usabilidade em prol do direito à informação nos sistemas de informações governamentais. *Revista ibero-americana de Ciência da Informação*, v.2, n.1. p. 1-14, 2009.

NASCIMENTO, J.A.M. Usabilidade no contexto de gestores desenvolvedores e usuários do website da biblioteca central da Universidade de Brasília. 2006. Brasília: Universidade de Brasília, 309fls. (Dissertação de mestrado em Ciência da Informação).

NETO, G.; GOMES, A.; OLIVEIRA, N. Aliando grounded theory e reformulações de conceitos da teoria da atividade para o melhor entendimento de práticas humanas. In: CLIHC-2007 Workshop on Perspectives, Challenges and Opportunities for Human-Computer Interaction in Latin-America, 2007, Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiQILLR7oLQAhXHk5AKHemIDFQQFggoMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.clihc.org%2F2007%2Fpapers%2FAliandoGroundedTheory_ID11_longpaper.pdf&usq=AFQjCNGkEjooougkc0MnpNo5_KgSNibI9xA&sig2=0bu6_u8wdFIXLxoCX5nzbw> Acesso em: 1 fev. 2015.

NEWELL, A. Unified theories of cognition. CAMBRIDGE: Harvard University Press, 1990 (versão eletrônica).

NIELSEN, J. & BUDIUI, R. Usabilidade móvel. Elsevier, 2014. 202p.

NIELSEN, J.; MOLICH, R. Usability inspection methods. New York, NY: Wiley, 1994 (versão eletrônica).

NORMAN, D.A. Cognitive artifacts. In Carrol, J.M. In: Designing interaction: psychology at the human computer interface. Cambridge: Cambridge University Press, p. 17-38, 1991. 346p.

NORMAN, D.A. User centered system design: Hillsdale: Lawrence Earlbaum, 1986 (versão eletrônica).

NORMAN, K.L. The psychology of menu selection: designing cognitive control at the human computer interface. Norwood: Ablex Publishing Corp., 1991 (versão eletrônica).

NOV, O.; YE, C. Resistance to change and the adoption of digital libraries: An integrative model. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v.60, n.8, p. 1702-1708, 2009.

O GLOBO. Ensino à distância: matrículas vão de 5 mil para 1 milhão em dez anos. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/educacao/ensino-distancia-matriculas-va-de-5-mil-para-1-milhao-em-10-anos-7720918>> Acesso em: 9 jul. 2013.

O'BRYEN, J.A.; MARAKAS, G.M. Administração de sistemas de informação. Porto Alegre: AMGH, 2013. 590p.

OAKES, W.C *et al.* Engineering your future: a comprehensive introduction to engineering. New York: Oxford, 2012 (versão eletrônica).

O'BRIEN, H.,L.; TOMS, E. G. The development and evaluation of a survey to measure user engagement. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 61, n. 1, 50-69, 2009.

OLIVIERI, F.J.; PAGNANI, E.M. Instrumentos de avaliação de desempenho e risco no mercado acionário brasileiro: um estudo de anomalias de mercado na bolsa de valores de São Paulo (BOVESA). *Revista Brasileira de gestão de negócios*, v. 6, n.16, p. 19-42, 2004.

OLSON, J.R; NIELSEN, E. Analysis of the cognition involved in spreadsheet software interaction. *Human-Computer Interaction*, v.3. p. 309-350, 1998.

ORLIKOWSKI, W.; BAROUDI, J.J. Studying information technology in organizations: research approaches and assumptions. *Information System Research*, v.2, n.1, p. 1-28, 1991.

OUTHWAITE, W.; BOTTOMORE, T. Dicionário do Pensamento Social do Século XX. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1996. 970p.

PARMANTO, B.; ZENG, X. (2005). Metric for web accessibility evaluation. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v.56, n.13, p. 1394-1404, 2005.

PAULA FILHO, W.P. Engenharia de software: fundamentos, métodos e padrões. Rio de Janeiro: LTC. 2009 (versão eletrônica).

PECI, A. A regulação no Brasil: desenho, governança e avaliação. São Paulo: Atlas, 2007. 204p.

PERRUCCI, A.; CLIMATORIBUS, M. Competition, convergence and assymetry in telecommunications regulation. *Telecommunications Policy*, v.21, n.6, p. 493-512, 1997.

PERRY, M. Distributed cognition. In: Carroll, J.M. HCI models, theories and frameworks: toward a multidisciplinary science. São Francisco: Morgan Kauffmann, 2003, p.193-223.

PERUSSI, A. QUEIROZ, F. BALBI, R.S. SILVA, J.C.P. PASCHOARELLI, L.C. Origem do human factors nos Estados Unidos. In: SILVA, JCP; PASCHOARELLI, L.C (orgs.) A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros. São Paulo: Editora UNESP, 2010 (versão eletrônica).

PETROSKI, I.H. To engineer is human: the role of failure in success final design. Vintage Books, 1992. 272p.

PIMENTA, S.G. Assimetria da informação e a gestão do conhecimento estratégico em processos regulatórios. *Transinformação*, n. 21, volume 2, p. 99-116, 2009.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. *Microeconomia*. São Paulo: Makron Books, 2002. 700 p.

PINHEIRO,T.; ALT,L. Design thinking Brasil: empatia, colaboração e experimentação para pessoas, negócios e sociedade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 230p.

PINTO JUNIOR, H.Q.; PIRES, M.C.P. Assimetria de informações e problemas regulatórios. In: AGENCIA NACIONAL DO PETRÓLEO (Brasil). Regulação. Rio de Janeiro: ANP, 2001. p.183-203.

PONDÉ, J. L. Organização das grandes corporações. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (ORG.). Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002, p. 287-306. 424p.

Prates, R. Souza, C.S. Um modelo de apoio à expressão de projetistas de interfaces multi-usuário. Atas do II Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais -IHC'99, Campinas - SP. Disponível em: <
https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj24sPj8YLQAhVix5AKHcM6DVMQFggeMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.urisan.tche.br%2F~paludo%2Fmaterial%2FIHM%2FArtigo%2FInterfaces_multiusuario.pdf&usg=AFQjCNHZ1gVERZ-DjM7e4Pfu39uTqq2qzg&sig2=-45IMOkkh-53Jeq9nTVViv> Acesso em 14 abr. 2013.

Pressman, R. Engenharia de Software. São Paulo: McGraw-Hill, 2006. 780p.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). A guide to project management body of knowledge. 2000 edition. Newton Square, PA: Project Management Institute. Disponível em:<
https://www.iei.liu.se/pie/olsson-rune/material/projekt_litteratur/1.127648/pmbok2000.pdf> Acesso em: 14 ago 2013.

PURCHASE, H.C. Experimental human-computer interaction: a practical guide with visual examples. Glasgow: University of Glasgow, 2012 (versão eletrônica).

QUINN, P.; COCKBUN, A.; DELAMARCHE, J. Examining the costs of multiple trajectory pointing techniques. *International Journal of Human Computer Studies*, 71, p. 492-509, 2013.

RADCLIFFE, D. Multiple perspectives on engineering design: Indiana: Purdue University, 2014 (versão eletrônica).

RICARDO, R.F.; TORRES, D,M,A,T.; SEREZA, F.A.V.; FAQUIN, B.S.; CANDIDIO, C.R.C. Relação velocidade acurácia em tarefa adaptada de Fitts. *VII Encontro Internacional de Produção Científica CESUMAR*, 2012. Disponível em: <
https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi0_9O68oLQAhVEHZAKHUEaAWoQFggeMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ces

umar.br%2Fprppge%2Fpesquisa%2Fepcc2011%2Fanais%2Frobson_furlan_ricardo.pdf&usg=AFQjCNEjxgy3-5d7Hq_u_eB8nK0fFD8oRg&sig2=5U25y1gTgtX2SU2f9fGv-g> Acesso em: 31set. 2013.

ROCHA, I. *et al.* Análise da produção científica sobre teoria da agência e assimetria da informação. *REGE*, v. 19, n. 2, p. 327-340, abr./jun. 2012.

RODRIGUES, A.R. Assimetria de informações e o risco de captura de agência reguladora. *Revista ANTT*, v. 3, n.1 maio 2011. Disponível em: http://appweb2.antt.gov.br/revistaantt/ed4/_asp/ed4-assimetriaDeInformacoes.asp. Acesso em: 12 maio 2014.

ROGERS, Y. *et al.* Design de interação: além da interação humano-computador. 3ª ed. Tradução de Isabella Gasparini. Porto Alegre: Bookman, 2013. 585p.

ROGERS, Y. HCI theory: classical, modern and contemporary. New York: John M. Carrol Editor Series, 2012 (versão eletrônica).

ROGERS, Y. HCI theory: classical, modern and contemporary. New York: John M. Carrol Editor Series, 2012 (versão eletrônica).

ROSA JUNIOR, F. Aspectos Gerais da intervenção do estado na Economia. *Jurisway*, 2011. Disponível em: <http://www.jurisway.org.br/v2/dhall.asp?id_dh=5541>. Acesso em: 15 jul. 2014.

SACHS, I. Caminhos para a sustentabilidade. Rio de Janeiro: Garamond, 2000, 95p.

SANTA ROSA, P.M. Captura de agências reguladoras: um fenômeno multidimensional. *Política democrática*, n.20, março 2008.

SATO, K. Perspectives on design research. In: POGGENPOHL, S; SATO, K. Design integration: research and collaboration. Bristol: Intellect, p. 25-48. 2009.

SCHEDLBAUER, M.J.; HEINES, J.M. An extensible platform for the interactive exploration of Fitts' law and other movement time models. Proceedings of the 2007 Conference on Human Factors in Computing Systems, 2007. Disponível em:<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi_zdfV84LQAhXDGJAKHe6WB14QFgghMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F221516454_An_extensible_platform_for_the_interactive_ex

ploration_of_Fitts%27_Law_and_related_movement_time_models&usg=AFQjCNE1o6NQYm1wVRKhGhxAO9M7vARmuw&sig2=8Vo5MjgnQj71vYM4v3JFaQ> Acesso em 13 jan. 2015.

SCHUCH, H. A. Informação Jornalística: Uma Abordagem Através de Jogos. Biblioteca Virtual de Relações Públicas. Set, 2000. Disponível em <<http://www.portal-rp.com.br/bibliotecavirtual/outrasareas/jornalismo/0079.htm>>. Acesso em 15 fev. 2015.

SCHWANDT, T.A. Constructivist, interpretivist approaches to human inquiry. In: DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y.S. The landscape of qualitative research, 1998. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/232477264_Constructivist_Interpretivist_Approaches_to_Human_Inquiry> Acesso em: 12 dez. 2015.

SCRIVEN, M. The methodology of evaluation. In: TYLER, R.M.; GAGNÉ, M.; SCRIVEN, M. (eds.), *Perspectives of curriculum evaluation*, Chicago: Rand McNally, p.39-83, 1967.

SEOWN, S.C. Information theoretic models of HCI: a comparison of the Hick-Hyman Law and Fitts' Law. *Human Computer Interaction*, v.20, p. 315-352, 2005.

SERRANO, D.P. Percepção e o processo de compra. 2005. Disponível em: <<http://portaldomarketing.com.br/atigos/percepção.htm>>. Acesso em: 25 dez. 2006.

SHANNON, C.E.; WEAVER, W. The mathematical theory of communication. Urbana: University of Illinois Press, 1949. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj958LH9YLQAhVKEJAKHTezBVIQFggjMAA&url=http%3A%2F%2Fworrydream.com%2Frefs%2FShannon%2520-%2520A%2520Mathematical%2520Theory%2520of%2520Communication.pdf&usg=AFQjCN EwXiWu_Aglt6URN277UWk3JaFu6Q&sig2=vTC9iH3tgb5TIT5i2XiC1Q> Acesso em 18 dez. 201.

SILVA, E.R.G. *et al.* Processamento cognitivo da informação para tomada de decisão. *Perspectivas em gestão & conhecimento*, João Pessoa, v,1, n,1, p.25-39, 2011.

SILVA, F.L. *et al.* Centrais elétricas de Santa Catarina (CELESC): avaliação do processo de reestruturação de uma empresa estatal. 2012.

SOARES, E.S. Externalidades negativas e seus impactos no mercado. São Paulo: FGV, 1999. 99 fls. (Dissertação de metrado).

SOMMERVILLE, I. Engenharia de software. New Jersey: Addison-Wesley, 2007 (versão eletrônica).

SOUKOREFF, R.W.; MACKENZIE, I.S. Generalized Fitts' Law Model Builder. CHI 95, Mosaic of creativity, p. 7-11, 1995.

SOUZA, C. S.; LEITE, J. C.; PRATES, R.O.; BARBOSA, S.D.J. - "Projeto de Interfaces de Usuário: Perspectivas Cognitiva e Semiótica", Anais da *Jornada de Atualização em Informática, XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, Rio de Janeiro, jul. 1999.

SOUZA, C.S. The semiotic engineering of user interface languages. *International journal of man-machine studies*, 39, Academic Press, p.753-773.

SPENCE, M. Job market signaling. *Quarterly Journal of Economics*. v. 87, p. 355-374,1973.

STANTON, N.A. *et al.* Human factors methods: a practical guide for engineering and design. Hampshire: Ashgate Publishing Company, 2005 (versão eletrônica).

STANTON, N.A. Human factors and ergonomic methods. In: STANTON, N.A *et al.* Handbook of human factors and ergonomics. Boca Raton, Florida: CRC Press, 2005 (versão eletrônica).

STIGLITZ, J.E.; WALSH, C.E. Introdução à microeconomia. Rio de Janeiro, Campus, 2003. 408p.

CORBIN, J.; STRAUSS, A. Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory. London: Sage Publications, 2007. 400p.

SUCHMAN, L.A. Plans and situated actions: the problem of human machine communications. New York: Cambridge University Press, 1988. 268p.

THIMBLEBY, H. Action graphs and user performance analysis. *International Journal of Computer Studies*, n. 72, p. 276-302, 2013.

TON, M. Mindset: o nosso maior inimigo, 2012. Disponível em: Just think about it. <<http://markston.wordpress.com/?s=mindset#>> Acesso em jan. 2015.

UNGER, R.; CHANDLER, C. O guia para projetar: a experiência do usuário (ux) para projetistas de conteúdo digital, aplicações e websites. São Paulo: Alta Books, 296p.

WALSHAM, G. Interpretive case studies in IS research. *Information Systems Research*, v. 4, p. 376-394.

WANG, H.C. Modelling idea generation sequences using hidden markov models. *The Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, p. 107-112, 2008.

WELFORD, A.T. Comment on exceptions to Hicks law: explorations with a response duration measure. *Journal of Experimental Psychology: General*, 116, 312-314, 1987.

WERSIG, G. Sociology of information and Information Sciences. In: *Problems of Information Science*. FID: Moscou, p. 170-83, 1975.

WILLIAMSON, O.E. The economic institutions of capitalism. New York: Free Press, 1998. 468p.

WILSON, C. User inspection methods. Waltham, MA: USA, Elsevier, 2014 (versão eletrônica)

WOOD, S.D.; KIERAS, D.E. Modeling human errors for experimentation, training and error tolerant design. Paper presented at *Interservice/Industry training, simulation and education conference (IITSEC)*, Orlando, 2002. Disponível em: <
https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiHwbmf-ILQAhVGhZAKHfLCAMQQFgghMAA&url=http%3A%2F%2Fweb.eecs.umich.edu%2F~kieras%2Fdocs%2FGOMS%2FWood_IITSEC2002.pdf&usq=AFQjCNGy6cVPFIdPuDQ-LHjWK-3DilkF4g&sig2=nPnPn0OaESI3LTWpaPnlrw> Acesso em 7 jan. 2015.

WUSTEMAN, Judith. OJAX: a case study in agile Web 2.0 open source development. *Aslib Proceedings*, v. 61, n.3, p. 212-231, 2009.

YOON, Hee-Yoon.; KIM, Sin-Young. Development strategy of the alternative format materials for disabled people in Korea. *Aslib Proceedings*, v. 63, n.4, p. 380-398, 2011.

YOUSEF, B. Quantitative and comparative assessment of learning in tongue-operated computer input device. *Transactions in information technology in biomedicine*, v.15, n.5, 2011.

ZHAI, S. Evaluation is the worst form of HCI research except all those other forms that have been tried. *Conference on Human Factor in Computing Systems*, CHI 2003 Fort

Lauderdale. Proceedings of Conference on Human Factor in Computer Systems, p. 5-10, 2003.

ZHAI, S.; KRISTENSSON, P.; SMITH, B.A. In search of effective text input interfaces for off the desktop computing. *Interacting with computers*, V. 17, p. 229-250, 2004.

ZIMMERMANN, J.; FORLIZZI, J. The role of *design* artifacts in theory construction artifact. *Journal of Virtual Design*, v.2, n.1, p. 41-45, 2008.

8. Apêndices

8.1 Classificação de abordagens, métodos e técnicas de interação sob a ótica do Design (Hanington; Martin, 2012)

Revisão de especialistas	Percurso cognitivo, Inspeção ergonômica e avaliação.
Observação	<i>Eyetracking</i> , AEIOU, análise de artefatos, mapeamento comportamental, <i>design</i> etnográfico, observação “ <i>fly on the wall</i> ”, <i>shadowing</i> , análise da tarefa, medidas não percebidas ou reativas, observação e observação participante.
Observação e processos do <i>design</i>	Testes de competitividade e <i>card sorting</i> .
Observação e relatórios pessoais	Consciência da situação, testes de usabilidade, <i>wizard of oz</i> , inventários pessoais, <i>touchstone tours</i> , investigação contextual, pesquisa remota moderada e protocolo <i>think aloud</i> .
Observação, relatórios pessoais e processo do <i>design</i>	Método RITE e <i>speed-dating</i> .
Participativo	Percurso de <i>stakeholders</i> , origami de negócio, <i>workshops</i> de <i>design</i> , pesquisa participativa-ativa, colagem, ferramentas criativas, charrete e modelagem flexível.
Processo do <i>design</i>	Teste A/B, inventários de conteúdo e auditoria, auditoria da experiência do consumidor/usuário, pesquisa avaliativa, experimentos, indicadores de performance, relatórios de usabilidade, mapas de navegação de usuários, análise custo-benefício, <i>web analytics</i> , <i>weighted matrix</i> , prototipação, mapas de <i>stakeholders</i> , pesquisa remota e automatizada, estudos de caso, sondas culturais, pesquisa exploratória, revisão de literatura, pesquisa em segundo plano, mapas territoriais, redes sociais e temáticas, <i>crowdsourcing</i> , análise de busca de sites, prototipação paralela, <i>role-playing</i> , análise de conteúdo, <i>design</i> contextual, <i>design</i> baseado em evidências, pesquisa pelo <i>design</i> , <i>image boards</i> , diagramas de afinidades, <i>bodystorming</i> , gráficos para <i>brainstormings</i> , mapas conceituais, método Elito, pesquisa generativa, técnica KJ, personas, cenários com <i>swinlanes</i> , cenários, exercícios de estimulação, storyboards.
Relatórios pessoais	Mapeamento cognitivo, <i>experience sampling method</i> (ESM), testes de desejabilidade, <i>laddering</i> , Kano analise, diferencial semântico, nuvens de palavras e diários, contação de histórias, grupo focal, paredes de grafite, <i>the love letter and break up letter</i> , mapeamento mental, estudo com fotos, gravuras, <i>surveys</i> , <i>triading</i> , questionários e entrevistas.
Relatórios pessoais e processos do <i>design</i>	Programas de modelo mental e incidente crítico

8.2 Abordagens, métodos e técnicas de interação sob a ótica do Design e suas possibilidades de triangulação (Hanington; Martin, 2012)

Nome	Relacionado a
1. Análise da tarefa	Investigação contextual, avaliação ergonômica e observação
2. Análise de artefatos	inventários pessoais, touchstone tours e unobstrusive measures
3. Análise de conteúdo	diagrama de afinidade, thematic networks e world clouds
4. Auditoria da experiência do consumidor/usuário	diary studies, direct storytelling e experience sampling method
5. Avaliação heurística	cognitive walkthrough, evaluative research e prototyping
6. Bodystorming	experience prototyping, role playing e simulation exercises
7. Busca remota e automatizada	crowdsourcing, experiments, remote moderate research automated remote search, content inventory e audit e desirability testing
8. Card sorting	business origami, personas, speed dating
9. Cenários	personas, escenarios e stakeholder maps
10. Cenários com swinlanes	design workshops, parallel prototyping e design participativo
11. Charrette	creative toolkits, generative research e design participativo
12. Colagem	automated remote search, photo studies e triangulação
13. Crowdsourcing	estudos de caso, literature reviews, secondary research
14. Design baseado em evidências	diagrama de afinidade, contextual enquiring e storyboards
15. Design contextual	cultural probes, explanatory research e participant observation
16. Design etnográfico	creative toolkits e design workshops
17. Design participativo	design contextual, kj technique, análise de conteúdo
18. Diagrama de Afinidade	cultural probes, experience sampling method e photo studies
19. Diários	laddering, questionários e surveys
20. Diferencial semântico	entrevistas, tecnica do incidente critico e picture cards
21. Direct storytelling	contextual inquiry, questionários e surveys
22. Entrevistas	evidence-based design, research through design e secondary research
23. Estudo de caso	cultural probes, diary studies, experience sampling method
24. Estudos com fotos	bodystorming, experience prototyping e role playing
25. Exercícios de estimulação	design ethnographic, diary studies e photo studies
26. Experience sampling method - ESM	ab testing, avaliação heurística e eyetracking
27. Experimentos	automated remote search, experiments e evaluative research
28. Eyetracking	design workshops, generative research e design participativo
29. Ferramentas criativas	exploratory research, observation e unobstrusive measures
30. Grafitti walls	direct storytelling, laddering e surveys
31. Grupo focal	mind mapping, stakeholder maps e territory maps
32. Image boards	diary studies, direct storytelling e entrevistas
33. Incidente crítico	site search analysis, web analytics
34. Indicadores de performance	evaluation research, task analysis e usability testing
35. Inspeção ergonômica	card sorting, key performance indicators e site search analytics
36. Inventário de conteúdo e auditoria	artifact analysis, diary studies, touchstone tours
37. Inventários pessoais	

38. Investigação contextual	diagrama de afinidade, <i>design</i> contextual e entrevistas
39. Kano análise	desirability testing surveys e opportunity analysis
40. Laddering	entrevistas, triading, value opportunity analysis
41. Mapa conceitual	brainstorm graphic organizers, cognitive mapping e mind mapping
42. Mapas territoriais	stakeholder maps
43. Mapeamento cognitivo	content analysis, entrevistas e pesquisa exploratória
44. Mapeamento comportamental	
45. Mapeamento mental	brainstorm graphic organizers, colagem e concept mapping
46. Medidas não percebidas ou reativas	artifact analysis, fly on the wall observation e secondary research
47. Método Elito	cultural probes, <i>design</i> etnográfico e touchstone tours
48. Método RITE	prototyping, think aloud process, usability testing
49. Modelagem flexível	creative toolkits, generative research e <i>design</i> participativo
50. Observação	aeiou, fly on the wall, participant observation
51. Observação Fly on the wall	observação, shadowing e unobstrusive measures
52. Observação-participante	design ethnography, fly on the wall observation e observation
53. Organizadores gráficos para brainstorm	cognitive mapping, concept mapping e mind mapping
54. Origami de negócio	creative toolkits, <i>design</i> workshops e user journey maps
55. Percurso cognitivo	avaliação heurística, think aloud protocol e wizard of oz
56. Personas	scenario description swinlanes, cenários e user journey maps
57. Pesquisa avaliativa	a/b testing, avaliação heurística e think aloud protocol
58. Pesquisa exploratoria	cultural probes, <i>design</i> ethnography e observação
59. Pesquisa generativa	creative toolkits, flexible modelling e <i>design</i> participativo
60. pesquisa participativa-ativa	estudo de caso e <i>design</i> participativo
61. Pesquisa pelo <i>design</i>	estudos de caso, evidence-based <i>design</i> e prototipação
62. pesquisa secundária	estudos de caso, literature reviews, unobstrusive measures
63. Pesquisa time-ware	experience sampling method, remote moderate research e usability testing
64. Picture cards	directed storytelling, entrevistas e touchstone tours
65. Programas de modelo mental	diary studies, entrevistas e análises de tarefa
66. Protipação	bodystorming, role playing e wizard of oz
67. Protocolo think aloud	desirability testing, prototipação e testes de usabilidade
68. Prototipação	experience prototyping, research through <i>design</i> e storyboards
69. Prototipação paralela	<i>design</i> charette, prototyping, research through <i>design</i>
70. Questionários	interviews, semantic diferencial, surveys
71. Remote moderate research	stakeholder walkthrough, time-aware research e usability testing
72. Revisão de literatura	evidence-based <i>design</i> , unobstrusive measures, secondary research
73. Role-playing	bodystorming, experience prototyping e simulation exercises
74. Shadowing	behavioural mapping, fly on the wall observation, touchstone tours
75. Site search analytics	content inventory and audit, key performance indicators e web analytics
76. Sondas culturais	diary studies, experience sampling method e photo studies
77. Spped dating	experience prototyping, cenários e storyboards
78. Stakeholder maps	stakeholder walkthrough e territory maps

79. Stakeholder walkthrough	<i>design charette, stakeholder maps e usability testing</i>
80. Storyboards	personas, role playing e speed date
81. Surveys	entrevistas e questionários
82. Técnica KJ	diagram de afinidade, value opportunity anlysis e weighted matrix
83. Teste A/B	
84. Testes de competitividade	kano analysis, think aloud protocol e value opportunity analysis
85. Testes de desejabilidade	triangulação, usability testing e opportunity analysis
86. The love letter e breaup letter	<i>design workshps, desirability testing e value oportnity analysis</i>
87. Thematic networks	affinity diagraming, content analysis e exploratory research
88. Touchstone tours	artifact analysis, contextual inqueries e personal inventores
89. Triading	entrevistas, laddering e semantic differential
90. Triangulação	
91. Usability report	remote moderated research, thin aloud protocol e usability report
92. Usability testing	evaluative research, stakeholder walkthrough e think aloud protocol
93. User journey maps	customer experience audit, personas e escenarios
94. Value opportunity analysis	competitive testing, desirability testing e the love letter and the break up letter
95. Web analytics	ab testing, key performance indicators e site search analysis
96. Weighted matrix	<i>design charette, kj technique e prototyping</i>
97. Wizard of oz	experience prototyping, rapid iterative testing and evaluation e speed dating
98. Word clouds	content analysis, exloratory research e entrevistas
99. Workshops de Design	creative toolkits, generative research e <i>design participativo</i>

Abordagens, métodos e técnicas

Critérios

Métodos para revisão por especialistas	Métodos e técnicas para o <i>design</i> participativo	Observação nos processos de <i>design</i>	Análises da tarefa	Representação visual de dados	Prevenção de Erros	Análise da consciência da situação	Avaliação da carga mental	Percurso
--	---	---	--------------------	-------------------------------	--------------------	------------------------------------	---------------------------	----------

1. Adoção de abordagens empíricas em projetos de IHC.								
2. Análise de atributos de acessibilidade.								
3. Análise de atributos de usabilidade.								
4. Análise dos fluxos de informação relevante para a tomada de decisão na regulação econômica.								
5. Análise dos procedimentos e percursos necessários para a realização de tarefas.								
6. Apresentação e discussão de conceitos de protótipos.								
7. Apresentação e discussão de <i>designs</i> conceituais de protótipos.								
8. Comparação de protótipos ou sistemas similares previamente desenvolvidos.								
9. Contribuição dos usuários na decisão de quais funções do protótipo de alta fidelidade serão úteis em sistemas de informação.								
10. Contribuições dos usuários no processo de criação de um protótipo de ideias, opiniões e conhecimento.								
11. Criação de enredos e tarefas.								
12. Definição dos tipos de interação e interfaces para sistemas de informação.								
13. Descrição de como a informação se propaga por conteúdos e interfaces.								
14. Descrição de requisitos funcionais relativos às funções que o sistema deverá exercer.								
15. Descrição de requisitos relativos a qualidade de uso dos sistemas em termos de planejamento e gestão da informação.								
16. Descrição dos requisitos relativos a qualidade de uso dos sistemas em termos de desempenho, confiabilidade, segurança e manutenibilidade.								
17. Entendimento das funcionalidades, atributos, restrições e permissões de um sistema de informação.								
18. Entendimento do uso de diversas tecnologias para potencializar as condições de interação com o usuário.								
19. Envolvimento de usuários.								
20. Envolvimento de usuários na coleta de requisitos.								
21. Extração de dados e informações relevantes em tempo hábil.								
22. Necessidade de formação de equipes multidisciplinares..								
23. Organização da informação e disposição dos objetos de interação.								
24. Participação de usuários na decisão de quais funções do protótipo de alta fidelidade serão úteis em sistemas de informação.								
25. Participação de usuários na prototipação de alta fidelidade.								
26. Produção de conjuntos de recomendações e melhores práticas.								
27. Representação no ambiente digital dos fluxos de informação definidos por usuários de sistemas de informação.								
28. Transformação dos dados obtidos com a verificação de anomalias de conteúdo e interfaces em requisitos.								

Referências utilizadas para a seleção dos critérios:
Nielsen (2014); Wilson (2014); Esher (2013); Hanington e Martin (2012)

Abordagens, métodos e técnicas

Critérios

	Inspecões ad-hoc	Inspecões heurísticas	Inspecões de verificação	Inspecões baseadas em cenários	Avaliação heurística	Análises do contexto de uso	Análises documentais	Entrevistas semiestruturadas	Card sorting
1. Adoção de abordagens empíricas em projetos de IHC.									
2. Análise de atributos de acessibilidade.									
3. Análise de atributos de usabilidade.									
4. Análise dos fluxos de informação relevante para a tomada de decisão na regulação econômica.									
5. Análise dos procedimentos e percursos necessários para a realização de tarefas.									
6. Apresentação e discussão de conceitos de protótipos.									
7. Apresentação e discussão de <i>designs</i> conceituais de protótipos.									
8. Comparação de protótipos ou sistemas similares previamente desenvolvidos.									
9. Contribuição dos usuários na decisão de quais funções do protótipo de alta fidelidade serão úteis em sistemas de informação.									
10. Contribuições dos usuários no processo de criação de um protótipo de ideias, opiniões e conhecimento.									
11. Criação de enredos e tarefas.									
12. Definição dos tipos de interação e interfaces para sistemas de informação.									
13. Descrição de como a informação se propaga por conteúdos e interfaces.									
14. Descrição de requisitos funcionais relativos às funções que o sistema deverá exercer.									
15. Descrição de requisitos relativos a qualidade de uso dos sistemas em termos de planejamento e gestão da informação.									
16. Descrição dos requisitos relativos a qualidade de uso dos sistemas em termos de desempenho, confiabilidade, segurança e manutenibilidade.									
17. Entendimento das funcionalidades, atributos, restrições e permissões de um sistema de informação.									
18. Entendimento do uso de diversas tecnologias para potencializar as condições de interação com o usuário.									
19. Envolvimento de usuários.									
20. Envolvimento de usuários na coleta de requisitos.									
21. Extração de dados e informações relevantes em tempo hábil.									
22. Necessidade de formação de equipes multidisciplinares..									
23. Organização da informação e disposição dos objetos de interação.									
24. Participação de usuários na decisão de quais funções do protótipo de alta fidelidade serão úteis em sistemas de informação.									
25. Participação de usuários na prototipação de alta fidelidade.									
26. Produção de conjuntos de recomendações e melhores práticas.									
27. Representação no ambiente digital dos fluxos de informação definidos por usuários de sistemas de informação.									
28. Transformação dos dados obtidos com a verificação de anomalias de conteúdo e interfaces em requisitos.									

Referências utilizadas para a seleção dos critérios:
Nielsen (2014); Wilson (2014); Esher (2013); Hanington e Martin (2012)

Abordagens, métodos e técnicas

Critérios

	Lei de Hick-Hyman	Lei De Fitts	Cognição Distribuída	GOMS	KLM	CMN GOMS	COM GOMS	Teoria da Ação	Human Ware
1. Adoção de abordagens empíricas em projetos de IHC.									
2. Análise de atributos de acessibilidade.									
3. Análise de atributos de usabilidade.									
4. Análise dos fluxos de informação relevante para a tomada de decisão na regulação econômica.									
5. Análise dos procedimentos e percursos necessários para a realização de tarefas.									
6. Apresentação e discussão de conceitos de protótipos.									
7. Apresentação e discussão de <i>designs</i> conceituais de protótipos.									
8. Comparação de protótipos ou sistemas similares previamente desenvolvidos.									
9. Contribuição dos usuários na decisão de quais funções do protótipo de alta fidelidade serão úteis em sistemas de informação.									
10. Contribuições dos usuários no processo de criação de um protótipo de ideias, opiniões e conhecimento.									
11. Criação de enredos e tarefas.									
12. Definição dos tipos de interação e interfaces para sistemas de informação.									
13. Descrição de como a informação se propaga por conteúdos e interfaces.									
14. Descrição de requisitos funcionais relativos às funções que o sistema deverá exercer.									
15. Descrição de requisitos relativos a qualidade de uso dos sistemas em termos de planejamento e gestão da informação.									
16. Descrição dos requisitos relativos a qualidade de uso dos sistemas em termos de desempenho, confiabilidade, segurança e manutenibilidade.									
17. Entendimento das funcionalidades, atributos, restrições e permissões de um sistema de informação.									
18. Entendimento do uso de diversas tecnologias para potencializar as condições de interação com o usuário.									
19. Envolvimento de usuários.									
20. Envolvimento de usuários na coleta de requisitos.									
21. Extração de dados e informações relevantes em tempo hábil.									
22. Necessidade de formação de equipes multidisciplinares..									
23. Organização da informação e disposição dos objetos de interação.									
24. Participação de usuários na decisão de quais funções do protótipo de alta fidelidade serão úteis em sistemas de informação.									
25. Participação de usuários na prototipação de alta fidelidade.									
26. Produção de conjuntos de recomendações e melhores práticas.									
27. Representação no ambiente digital dos fluxos de informação definidos por usuários de sistemas de informação.									
28. Transformação dos dados obtidos com a verificação de anomalias de conteúdo e interfaces em requisitos.									

Referências utilizadas para a seleção dos critérios:
 Nielsen (2014); Wilson (2014); Esher (2013); Hanington e Martin (2012)

Abordagens, métodos e técnicas

Crítérios

	Teoria da Atividade	Diagrama de Engenstrom	Framework Activity Checklist	Etnometodologia	Engenharia Semiótica	Design Construtivo	Estudo de caso – interpretativismo	Estudo de usuários - Personas	Verificação de conformidade
1. Adoção de abordagens empíricas em projetos de IHC.									
2. Análise de atributos de acessibilidade.									
3. Análise de atributos de usabilidade.									
4. Análise dos fluxos de informação relevante para a tomada de decisão na regulação econômica.									
5. Análise dos procedimentos e percursos necessários para a realização de tarefas.									
6. Apresentação e discussão de conceitos de protótipos.									
7. Apresentação e discussão de <i>designs</i> conceituais de protótipos.									
8. Comparação de protótipos ou sistemas similares previamente desenvolvidos.									
9. Contribuição dos usuários na decisão de quais funções do protótipo de alta fidelidade serão úteis em sistemas de informação.									
10. Contribuições dos usuários no processo de criação de um protótipo de ideias, opiniões e conhecimento.									
11. Criação de enredos e tarefas.									
12. Definição dos tipos de interação e interfaces para sistemas de informação.									
13. Descrição de como a informação se propaga por conteúdos e interfaces.									
14. Descrição de requisitos funcionais relativos às funções que o sistema deverá exercer.									
15. Descrição de requisitos relativos a qualidade de uso dos sistemas em termos de planejamento e gestão da informação.									
16. Descrição dos requisitos relativos a qualidade de uso dos sistemas em termos de desempenho, confiabilidade, segurança e manutenibilidade.									
17. Entendimento das funcionalidades, atributos, restrições e permissões de um sistema de informação.									
18. Entendimento do uso de diversas tecnologias para potencializar as condições de interação com o usuário.									
19. Envolvimento de usuários.									
20. Envolvimento de usuários na coleta de requisitos.									
21. Extração de dados e informações relevantes em tempo hábil.									
22. Necessidade de formação de equipes multidisciplinares..									
23. Organização da informação e disposição dos objetos de interação.									
24. Participação de usuários na decisão de quais funções do protótipo de alta fidelidade serão úteis em sistemas de informação.									
25. Participação de usuários na prototipação de alta fidelidade.									
26. Produção de conjuntos de recomendações e melhores práticas.									
27. Representação no ambiente digital dos fluxos de informação definidos por usuários de sistemas de informação.									
28. Transformação dos dados obtidos com a verificação de anomalias de conteúdo e interfaces em requisitos.									

Referências utilizadas para a seleção dos critérios:
Nielsen (2014); Wilson (2014); Esher (2013); Hanington e Martin (2012)

Caracterização do perfil informacional dos servidores da ANTAQ

Bem-vindo ao questionário para caracterização do perfil informacional dos servidores da ANTAQ

Ele se destina a analisar como os servidores da ANTAQ consomem informação e faz parte da tese de doutorado "Framework de Interação Humano-Computador para o desenvolvimento de sistemas orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica". *Não levará nem um minuto para preenchê-lo!*

Sua contribuição é muito valiosa para esta pesquisa!

Muito obrigado pela sua participação!

Caracterização do perfil informacional dos servidores da ANTAQ

* 1. Você é:

- Analista administrativo
- Apoio administrativo (serviços gerais)
- Apoio administrativo (informática)
- Apoio administrativo (mensageria)
- Cargo comissionado de livre nomeação e exoneração
- Egresso de órgãos extintos (nível superior)
- Egresso de órgãos extintos (nível médio)
- Especialista em regulação de serviços de transportes aquaviários
- Secretaria Executiva
- Técnico Administrativo
- Técnico em regulação de serviços de transportes aquaviários
- Outro (especifique)

* 2. Idade

- Menos de 18
- 18 a 29
- 30 a 44
- 45 a 59
- Acima de 60

3. Onde você prefere estar quando usa a internet?

- Biblioteca
- Café ou bar
- Casa de um amigo
- Em casa
- Livraria
- Na rua
- Trabalho

4. Se você pudesse usar a internet apenas para uma das seguintes atividades, qual atividade você escolheria?

- Assistir vídeos (sem ser videogames)
- Atualizar-se das notícias
- Checar a previsão do tempo
- Começar novas amizades
- Começar novos relacionamentos
- Comprar produtos ou serviços
- Encontrar caminhos
- Encontrar eventos locais
- Encontrar pessoas que conhece
- Encontrar receitas
- Enviar ou receber fotos
- Enviar ou receber mensagens instantâneas
- Enviar ou receber vídeos
- Fazer cursos acadêmicos online
- Fazer cursos de treinamento profissional online
- Fazer ou receber ligações
- Gravar vídeos
- Jogar jogos
- Ler os comentários de outras pessoas (em blogs, notícias, etc.)
- Manter contato com colegas ou ex-colegas de trabalho
- Manter contato com amigos
- Ouvir música
- Ouvir podcasts
- Pagar contas
- Pesquisar artigos acadêmicos ou livros
- Planejar viagens
- Praticar um novo idioma
- Procurar ou se candidatar a empregos
- Responder ou publicar pesquisas
- Usar sites de rede social

5. Que tipos de aplicativos você tem atualmente nos seus aparelhos digitais (computador, tablet, telefone, etc.)? (Marque todas as opções aplicáveis.)

- Aplicativos utilitários (calculadora, conversão, tradução, etc.)
- Aplicativos de entretenimento (trailers de filmes, fofocas de celebridades, guias de estações de rádio, etc.)
- Aplicativos de jogos (quebra-cabeças, charadas, etc.)
- Aplicativos de notícias (Notícias locais, manchetes nacionais, comunicados sobre tecnologia, etc.)
- Aplicativos de produtividade (calendários, lista de tarefas, verificador de preços, etc.)
- Aplicativos de busca (itinerários, números de telefones, receitas, etc.)
- Aplicativos de rede social (check-ins da localização, atualizações de status dos amigos, etc.)
- Aplicativos de esportes (programações esportivas, pontuações, manchetes, etc.)
- Aplicativos de viagens (bilhetes aéreos, guias turísticos, informações de transporte público, etc.)
- Aplicativos de previsão do tempo (previsões locais, atualizações sobre catástrofes, etc.)
- Outro (especifique)

Caracterização do perfil informacional dos servidores da ANTAQ

6. Que tipos de aplicativos são mais úteis para você?

- Aplicativos utilitários (calculadora, conversão, tradução, etc.)
- Aplicativos de entretenimento (trailers de filmes, fofocas de celebridades, guias de estações de rádio, etc.)
- Aplicativos de jogos (quebra-cabeças, charadas, etc.)
- Aplicativos de notícias (Notícias locais, manchetes nacionais, comunicados sobre tecnologia, etc.)
- Aplicativos de produtividade (calendários, lista de tarefas, verificador de preços, etc.)
- Aplicativos de busca (itinerários, números de telefones, receitas, etc.)
- Aplicativos de rede social (check-ins da localização, atualizações de status dos amigos, etc.)
- Aplicativos de esportes (programações esportivas, pontuações, manchetes, etc.)
- Aplicativos de viagens (bilhetes aéreos, guias turísticos, informações de transporte público, etc.)
- Aplicativos de previsão do tempo (previsões locais, atualizações sobre catástrofes, etc.)
- Outro (especifique)

Caracterização do perfil informacional dos servidores da ANTAQ

7. Com que frequência visita sites de redes sociais?

- Sempre
- Muitas vezes
- Algumas vezes
- Poucas vezes
- Nunca

8. Quando usa redes sociais on-line, quanto tempo você gasta postando sobre si mesmo?

- O tempo todo
- A maioria do tempo
- Metade do tempo
- Algum tempo
- Nenhum tempo

9. Qual é o site de rede social que você usa com mais frequência?

Caracterização do perfil informacional dos servidores da ANTAQ

10. Com que frequência você assiste programas de TV?

- Sempre
- Muitas vezes
- Algumas vezes
- Poucas vezes
- Nunca

11. De todos os programas de TV que já assistiu, qual foi o que você mais gostou?

12. Nos últimos 7 dias, quantas horas aproximadamente você passou assistindo programas de televisão (televisão de rede aberta, televisão a cabo, streaming pela internet, etc.)?

- Nenhuma
- 1 a 15 horas
- 16 a 25 horas
- 26 a 35 horas
- 36 horas ou mais

Caracterização do perfil informacional dos servidores da ANTAQ

13. Você gosta de assistir filmes?

- Gosto demais
- Gosto muito
- Gosto moderadamente
- Gosto pouco
- Não gosto nada

14. Qual é o seu tipo de filme favorito?

- Ação/Aventura
- Comédia
- Documentário
- Drama
- Ficção científica
- Musical
- Romance
- Suspense
- Terror
- Outro (especifique)

15. Com que frequência aluga DVDs ou vídeos de filmes?

- Sempre
- Muitas vezes
- Algumas vezes
- Poucas vezes
- Nunca

16. Com que frequência assiste filmes transmitidos por meio de um serviço on-line GRATUITO?

- Sempre
- Muitas vezes
- Algumas vezes
- Poucas vezes
- Nunca

17. De todos os filmes que já assistiu, qual foi o que mais gostou?

18. Com que frequência baixa músicas por meio de sites de compartilhamento de arquivos?

- Sempre
- Muitas vezes
- Algumas vezes
- Poucas vezes
- Nunca

19. Com que frequência escuta música on-line?

- Sempre
- Muitas vezes
- Algumas vezes
- Poucas vezes
- Nunca

20. Você foi ao cinema assistir algum filme no último mês?

- Sim
- Não

Caracterização do perfil informacional dos servidores da ANTAQ

21. Com que frequência compra música em mídias tradicionais (ex. CDs, discos de vinil etc.)?

- Sempre
- Muitas vezes
- Algumas vezes
- Poucas vezes
- Nunca

22. Nos últimos 7 dias, quantas horas aproximadamente você passou ouvindo uma transmissão ao vivo de rádio (AM, FM, Sirius XM ou rádio da Internet)?

- Nenhuma
- 1 a 5 horas
- 6 a 10 horas
- 11 a 15 horas
- 16 horas ou mais

23. Com que frequência você lê revistas?

- Sempre
- Muitas vezes
- Algumas vezes
- Poucas vezes
- Nunca

24. Com que frequência você vai ao teatro?

- Sempre
- Muitas vezes
- Algumas vezes
- Poucas vezes
- Nunca

25. Com que frequência vai a um show de música ao vivo?

- Sempre
- Muitas vezes
- Algumas vezes
- Poucas vezes
- Nunca

Caracterização do perfil informacional dos servidores da ANTAQ

26. Em um mês comum, quanto normalmente você gasta com livros?

- R\$ 0 a R\$ 15
- R\$ 16 a R\$ 30
- R\$ 31 a R\$ 60
- R\$ 61 ou mais

27. Você compra livros ou e-books?

- Apenas livros
- Mais livros, mas alguns e-books
- A mesma quantidade de livros e e-books
- Mais e-books, mas alguns livros
- Apenas e-books

28. Nos últimos 3 meses, aproximadamente quantos livros você comprou?

- 0 a 3
- 4 a 7
- 8 a 11
- 12 a 15
- 16 a 19
- Mais de 19

29. Nos últimos 3 meses, quais dos seguintes tipos de sites você visitou para comprar um livro?
(Selecione todas as opções aplicáveis.)

- Amazon.com
- Livraria Nobel
- Livrarias Saraiva
- Craigslist
- Livraria Cultura
- Submarino.com
- Nenhuma das opções acima
- Outro (especifique)

30. Nos últimos 30 dias, aproximadamente com que frequência você leu?

- 0 vezes
- 1 a 2 vezes
- 3 a 5 vezes
- Mais de 5 vezes

31. Quais seus gêneros literários favoritos?

- Biografia
- Comédia
- Drama
- Eróticos
- Fantasia
- Ficção científica
- Infanto-juvenil
- Poesia
- Romance
- Romance policial
- Outros

Outro (especifique)

32. Com que frequência você vai a biblioteca?

- Sempre
- Muitas vezes
- Algumas vezes
- Poucas vezes
- Nunca

33. Com que frequência você visita sites de bibliotecas?

- Sempre
- Muitas vezes
- Algumas vezes
- Poucas vezes
- Nunca

Caracterização do perfil informacional dos servidores da ANTAQ

34. Qual personalidade (artista, político, atleta etc.) melhor te representa?

35. Você gostaria de participar de grupos de trabalho para o desenvolvimento de sistemas de informação? Em caso afirmativo, preencha os campos de contato abaixo.

- Sim
- Não

Caracterização do perfil informacional dos servidores da ANTAQ

36. Informações para contato

Endereço de email

Número de telefone

8.5 - Lista de Verificação e guia de recomendações para a avaliação de usabilidade da fase preditiva do framework

Design da Página

Terreno de Tela

P1: Os espaços em branco das páginas estão distribuídos homoganeamente? Espaços em branco distribuídos homoganeamente orientam o usuário a entender o agrupamento de informações.

NEGATIVO

P1: Nao, Comentário negativo,não há espaço em branco. Agrupamento de informações confuso.

P2: E possível visualizar a página inteira, rolando a barra vertical no máximo três vezes? Páginas que necessitam de rolagem vertical mais de três vezes são indicadas somente para sites com enorme quantidade de conteúdo

POSITIVO

P2: Sim, Comentário positivo - o conteúdo do site está concentrado em duas rolagens apenas.

P3: E possível visualizar a página inteira sem deslocamento horizontal? Deslocamento horizontal reflete desleixo no design da página.

NEGATIVO

P3: Nao, Comentário negativo. a página do estatístico aquaviário extrapola a resolução da tela. Problema sério.

P4: O site é melhor disponibilizado em 800x600 pixels? A resolução 800x600 pixels é o Padrão recomendado para a melhor visualização do site.

NEGATIVO

P4: Sim, Comentário a pagina do estatístico aquaviario extrapola a resolução da tela. Problema serio.

Cores

P5: As cores são utilizadas indiscriminadamente ocasionando um efeito negativo? Cores não são elementos decorativos. A padronização incrementa a utilização de sites.

NEGATIVO

P5: Sim Cores não são elementos decorativos. A padronização incrementa a utilização de sites.

P6: A cor azul é utilizada em pequenas partes das páginas? Uma pequena área em azul parece mais desbotada do que uma grande área da mesma cor.

NEGATIVO

P6: Nao, Comentário Negativo. As cores são utilizadas indiscriminadamente, ocasionando um efeito negativo.

P7: Azul e vermelho são utilizados simultaneamente? O azul e o vermelho têm diferentes profundidades de foco e esse processo é fatigante para o olho humano.

NEGATIVO

P7: Sim, Comentário Negativo.Tons de vermelho e laranja são utilizados em diversos banners. Prejudica a identificação visual do site.

P8: Cores brilhantes são utilizadas com parcimônia nas páginas do website? Cores brilhantes atraem a atenção do usuário e o seu emprego deve ser reservado para áreas importantes, caso contrário o usuário pode achar mais difícil saber para onde olhar e ficar confuso.

NEGATIVO

P8: Não Comentário Negativo. Cores brilhantes são muito utilizada sem banners, confundindo a navegação do usuário.

P9: Cores neutras são utilizadas como página de fundo? As cores neutras (por exemplo, cinza-claro.) aumentam a visibilidade das outras cores.

NEGATIVO

P9: Sim, Comentário Negativo. Porém sao utilizadas em muitas combinações de menus, o que acaba por poluir a página

P10: Na página são encontradas mais de 4 cores? Recomenda-se no máximo o uso de quatro cores por página.

NEGATIVO

P10: Sim, Comentário Negativo. Foram encontradas combinações de mais de oito cores e suas variações.

Texto

P11: Evita-se o uso de textos com somente caixas altas? Textos com caixas altas poluem a página.

POSITIVO

P11: Sim, Comentário Positivo, Caixas altas foram encontradas em banners e menus, não atrapalhando a navegação.

P12: Recursos de estilo como itálico, negrito ou sublinhado são utilizados para salientar palavras ou noções importantes no texto? Para salientar noções importantes ou palavras no texto são eficientes. Quando em excesso, prejudicam a visibilidade da informação.

POSITIVO

P12: Sim, Comentário Positivo. Pouco uso de negrito, itálico e sublinhado

P13: Evita-se o uso de texto com somente caixas baixas? Dão a noção de que a informação não é importante.

POSITIVO

P13: Sim, Comentário Positivo. O site faz uso de texto com caixas baixas e caixas altas.

P14: Os parágrafos do texto são separados por pelo menos uma linha em branco? Textos separados por no mínimo uma página não provocam fadiga ao olho humano.	NEGATIVO	P14: Nao, Comentário Os parágrafos são separados por linha em branco, mas o excesso de justificação dos textos prejudica a leitura.
P15: Utilizam-se mais de um tipo de fontes nos textos? O uso de mais de um tipo de fonte provoca fadiga ao olho humano.	POSITIVO	P15: Nao, Comentário Positivo. Os textos tem a mesma fonte dos parágrafos.
P16: O texto faz uso de fontes grandes? Fontes grandes prejudicam a organização da página.	NEGATIVO	P16: Nao, Comentário Negativo. As fontes do texto e titulos das páginas é muito pequena.
P17: O texto é alinhado à esquerda? Textos alinhados a esquerda melhoram o design da página. Textos centralizados ou justificados são irrelevantes.	NEGATIVO	P17: Nao, Comentário Negativo. Todos os textos são justificados, o que prejudica a legibilidade das páginas.
Links		
P18: Imagens ou ilustrações são utilizadas como links? Economizam espaço.	NEGATIVO	P18: Sim, Comentário Negativo. As imagens e ilustração não refletem o manual de identidade visual da casa, encontrado apenas no logo da ANTAQ
P19: Abreviaturas são utilizadas como links? Abreviaturas diminuem a visibilidade do conteúdo.	POSITIVO	P19: Nao, Comentário Positivo. Abreviaturas são necessárias no caso da ANTAQ, porém foram encontradas poucas quando o .site poderia fazer uso de mais.
P20: Links quando já utilizados ficam demarcados em azul? Quando demarcados em azul, permitem que o usuário identifique as páginas visitadas.	NEGATIVO	P20: Sim, Comentário Negativo. Os links são demarcados, porém não há migalhas de pão no portal.
P21: Os títulos dos links são claros, concisos e informativos? Links concisos poupam o tempo do usuário e expressam genericamente o conteúdo do site.	POSITIVO	P21: Sim, Comentário Sim. Porém poderia fazer uso de mais abreviaturas.
P22: Utilizam-se siglas como links? Siglas corroboram para a não utilização da página, pois usuários novatos ou inexperientes não conhecem o universo de atuação do website.	N/A	P22: Nao se aplica, Comentário Não se aplica por que a regulação econômica da ANTAQ faz uso de várias como PNPLP PDZ etc.
P23: Expressões como "clique aqui" são utilizadas? Não devem ser utilizadas. Demonstrem desinteresse quanto aos padrões de vigentes de design.	POSITIVO	P23: Nao, Comentário Não usa o clique aqui porém não há indicações de leia mais.
P24: Os links são identificados em profundidade? Muitos links melhoram o desempenho do usuário no site.	NEGATIVO	P24: Nao, Comentário Os links são encontrados em sua maioria em menus, ocasionando uma árvore de navegação muito extensa.
P25: Faz-se uso de banners? Se utilizados como links são eficientes.		P25: Sim, Comentário Negativo. São mais de vinte diferentes banners na homepage
Títulos		
P26: Os títulos das páginas estão centralizados? Títulos centralizados e bem especificados localizam o usuário no site.	N/A	P26: Não se aplica.
P27: Os títulos das páginas estão alinhados à esquerda? Títulos alinhados à esquerda melhoram a legibilidade da página.	POSITIVO	P27: Sim, Comentário Positivo. Os títulos das páginas estão alinhados à esquerda e apesar do pequeno tamanho das letras não há problemas de usabilidade.
P28: Os títulos das páginas estão alinhados à direita? Títulos alinhados à direita pioram a legibilidade da página.	N/A	P28: Não se aplica.
P29: Utilizam-se títulos e subtítulos nas páginas? Melhoram a organização da página.	NEGATIVO	P29: subtítulos de conteúdo são utilizados somente nas notícias.
Folha de Estilo		
P30: O layout da página principal é o mesmo para todas as páginas do site? Corrobora para um rápido carregamento da página.	NEGATIVO	P30: Não, Comentário Negativo. Os layouts dos portais e sistemas que compoem o website não estão de acordo com a comunicação visual da instituição.

Quadros

P31: Utilizam-se quadros no site? Quadros são ineficazes para sites com pouco conteúdo.

NEGATIVO

P31: Sim, Comentário Sim. Porém sao muitos. Varios quadros sao utilizados para levar a paginas de conteúdo que deveriam estar no menu principal de navegação do portal.

P32: Os conteúdos de outros sistemas são exibidos dentro dos quadros do website? Piora a visão que o usuário tem das informações da página.

NEGATIVO

P32: Sim, Comentário negativo. Problema sério, pois piora a visibilidade dos sistemas para o usuário e soma-se a falta de identidade visual dos sistemas que abrem em novas abas.

Impressão

P33: Os conteúdos do website estão disponíveis para impressão? Se disponíveis devem estar configurados para papel A4 ou Carta.

NEGATIVO

P33: Nao, Comentário Negativo. Na ha plugin para a impressao de somente texto.

Design do conteúdo

Texto

P34: Os títulos correspondem ao conteúdo da página? Se correspondem ao conteúdo da página melhoram a legibilidade da página.

POSITIVO

P34: Sim, Comentário positivo. Os titulos correspondem ao conteúdo da página.

P35: O tempo verbal predominante e o presente do indicativo? Verbos no presente do indicativo indicam imparcialidade das informações.

POSITIVO

P35: Sim, Comentário Positivo. Os verbos no presente d indicativo indicam imparcialidade das informações.

P36: Parágrafos com apenas umas sentenças são utilizadas esporadicamente? Parágrafos com apenas uma sentença pode facilmente estar fora do escopo com o conteúdo das informações.

N/A

P36: não se aplica.

P37: Palavras de difícil compreensão são usadas nos textos? Dificultam a compreensão da informação pelo usuário.

N/A

P37: não se aplica.

P38: Palavras depreciativas ou de baixo calão são utilizadas? Demonstrem desleixo em relação ao português culto.

N/A

P38: não.

P39: Os textos apresentados exprimem a ideia central no primeiro parágrafo? Textos que indicam o objeto da informação no primeiro parágrafo contribuem para a compreensão dos eventos pelos usuários.

POSITIVO

P39: Nao, Comentário Positivo. Os textos disponiveis no portal possuem uma carga alta de notiiias.

P40: Quando da disponibilidade de textos longos, estes se encontram disponíveis em apenas uma página? Textos longos quando quebrados em varias páginas melhoram a navegabilidade do usuário.

NEGATIVO

P40: Nao, Comentário Negativo. Os textos sao exibidos numa única página piorando a navegabilidade dos conteúdos.

Informações de Ajuda

P41: Perguntas mais frequentes são disponibilizadas? Economiza tempo do usuário a consultas de manuais de instruções de uso do website.

NEGATIVO

P41: Sim, Comentário Negativo. Confunde-se com o acesso rápido.

P42: Manuais de instruções de uso do site são disponibilizados? Recomenda-se apenas em caso de oferta de serviços de alta complexidade.

N/A

P42: Nao se aplica.

Multimídia

P43: Animação? Quando utilizadas com parcimônia são excelentes fontes de informação.

NEGATIVO

P43: Não.

P44: Vídeos? Quando utilizadas com parcimônia são excelentes fontes de informação.

NEGATIVO

P44: Nao, Comentário Negativo. Nenhuma informação disponibilizada pela ANTAQ está em formato de vídeo

P45: Áudios? Quando utilizadas com parcimônia são excelentes fontes de informação.	NEGATIVO	P45: Nao, Comentário Negativo. Nenhuma informação disponibilizada pela ANTAQ está em formato de áudio.
P46: São indicados os formatos e os padrões dos elementos multimídia? Padrões e formatos descritos indicam ao usuário se o seu sistema operacional suporta sua utilização.	NEGATIVO	P46: Sim, Comentário Negativo. Somente os formatos em pdf são utilizadas.
P47: As imagens utilizadas na página principal são reutilizadas em outras? Imagens reutilizadas contribuem para a organização da página.	NEGATIVO	P47: Nao, Comentário Negativo. Somente o logotipo e menus sao mantidos. As páginas nao aprebtam consistência visual.
P48: O tamanho das imagens utilizadas nas páginas e menor que 25k? Imagens pesadas aumentam o tempo de carregamento da página	NEGATIVO	P48: Sim, Comentário é negativo por que a imagens sem descrição enormes que ultrapassan 2mb.
P49: Utilizam-se mais de uma imagem nas páginas? Múltiplas imagens devem ser evitadas. Risco de poluição visual.	N/A	P49: Nao se aplica, Comentário Nao se aplica, pois, as páginas nao sao diferenciadas entre si
Infográficos, ilustrações, gráficos, janelas e formulários		
P50: Os gráficos, se disponibilizados possuem título e rótulo para os seus eixos? Gráficos sem rótulos diminuem a visibilidade da informação.	N/A	P50: Nao se aplica
P51: Ilustrações são utilizadas com moderação? Ilustrações usadas com moderação realçam o estilo do design do site.	N/A	P51: Nao, Comentário Negativo. Há excesso de apresentações de power point sem conexão com conteúdo textual das páginas.
P52: As ilustrações estão integradas ao contexto da página? Ilustrações não integradas no contexto da página diminuem o impacto visual da página, chamando mais atenção que a informação disponibilizada.	N/A	P52: Nao se aplica
P53: Faz-se uso de janelas pop-up? Utilizadas com moderação aumentam a visibilidade da informação.	NEGATIVO	P53: Sim, Comentário Negativo. O que poderia ser positivo se tornou um problema de usabilidade enorme, uma vez que as janelas popups sobre licitações de áreas portuárias aparecem sempre que o usuário acessa a homepage. As janelas pop up também são utilizadas para redirecionar usuários para páginas de conteúdos de sistemas e as janelas pop up nao tem conexão visual com os elementos estéticos utilizados na página
P54: Janelas são utilizadas com moderação? Em excesso prejudicam o desempenho do site.	N/A	P54: Nao, Comentário As pop ups sao utilizadas para diversas informações. Mais de três páginas tem conteúdo disponibilizado a partir de pop ups.
P55: O site abre janelas adicionais automaticamente, sem a solicitação do usuário? Prejudicam o carregamento das páginas e a visibilidade da informação.	NEGATIVO	P55: Sim, Comentário Negativo. As janelas pop ups abrem sempre que a homepage é acionada
P56: Nos formulários, os campos obrigatórios são diferenciados dos não obrigatórios? Campos obrigatórios distinguidos facilitam o preenchimento de formulários.	POSITIVO	P56: Sim, Comentário Aspecto positivo. Os formulários são bem desenvolvidos em termos de filtro
P57: Os itens dos botões de rádio são mutuamente exclusivos? Itens exclusivos facilitam o preenchimento de formulários.	POSITIVO	P57: Sim, Comentário Aspecto positivos Formulários possuem itens mutuamente exclusivos.
P58: Os itens de um grupo de caixas de atribuição permitem escolhas independentes? Caixas de atribuição independentes confere aos formulários um caráter ágil.	POSITIVO	P58: Sim, Comentário Aspecto positivo. Caixas de atribuição independentes conferem aos formulários um caráter ágil.
P59: Os formulários a serem preenchidos estão disponíveis em apenas uma página? Formulários disponíveis em uma única página se tornam maçantes e difíceis de serem preenchidos	POSITIVO	P59: Sim, Comentário Positivo por que o formulário possui uma boa arquitetura de informações com base de filtros.

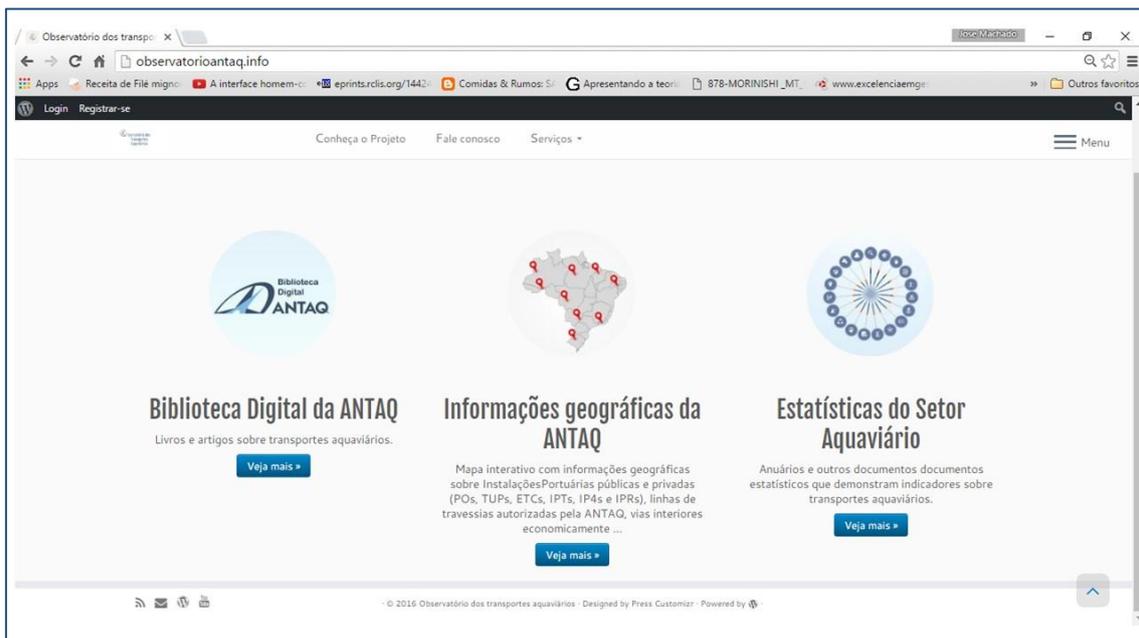
P60: O usuário comanda o preenchimento do formulário? Caso o sistema controle o preenchimento do formulário corrobora para o aumento de erros pelos usuários.	POSITIVO	P60: Sim, Comentário Positivo como o usuário controla o preenchimento dos formulários há pouca possibilidade de erro no envio de informações.
P61: Caixas de entradas de dados são projetadas com o número de caracteres definidos? Eficiente para o preenchimento de dados relativos a documentos.	POSITIVO	P61: Sim, Comentário Positivo, principalmente no formulário fal conosco que permite um preenchimento eficiente de informações.
P62: Caixas de dados textuais foram projetadas com no mínimo 50 caracteres? O desenvolvedor e projetista devem ter em mente que é possível o usuário ter um nome extenso ou deseja se comunicar prolixamente como site	POSITIVO	P62: Sim, Comentário Positivo. Não há limite de caracteres para que o usuário entre em contato com a instituição
Design do Site		
Homepage		
P63: Na homepage se encontra disponibilizado link para a página principal? Elemento dispensável, pois o usuário já se encontra na página principal	N/A	P63: Não se aplica
P64: Mensagens de boas-vindas são disponibilizadas na página principal? Dispensáveis.	N/A	P64: Não se aplica
P65: Notícias e novidades são apresentadas na página principal? Deve ser indicado apenas um breve comentário sobre as notícias e novidades com links para a leitura da informação completa.	NEGATIVO	P65: Sim, Comentário Negativo. Apesar de indicar um breve comentário não há indicações de leitura mais para orientar o usuário.
P66: As principais áreas do conteúdo do site estão disponibilizadas na página principal? Além de economia de espaço proporciona ao usuário chegar onde deseja mais rapidamente.	NEGATIVO	P66: Não, Comentário Negativo. As páginas importantes do portal que são indicadas somente nas partes interiores do portal, como por exemplo acesso a documentos por conteúdo e anuários estatísticos de anos anteriores.
P67: Os serviços e sistemas disponibilizados pela ANTAQ estão disponíveis na página principal do website? Útil caso reflita os processos realizados em ambiente físico.	NEGATIVO	P67: Sim, Comentário Negativo. Há muitos links e banners para o mesmo conteúdo na janela principal.
P68: Informações importantes são apresentadas na página principal? Informações relativas ao universo da biblioteca são bem-vindas.	POSITIVO	P68: Sim, Comentário Positivo. As notícias são indicadas na página principal. Negativo. As notícias não continuam sendo apresentadas nas páginas interiores do portal.
P69: O nome ou logotipo da instituição estão localizados no canto superior esquerdo da página principal? Podem funcionar como links de retorno a página principal.	POSITIVO	P69: Sim, Comentário Positivo. O logotipo é adequado a comunicação visual da ANTAQ.
Navegação		
P70: Os níveis de estrutura de navegação são demonstrados em todas as páginas do site? Permite que o usuário interaja com as páginas que compõem o site.	NEGATIVO	P70: Não, Comentário Negativo. Os níveis de estrutura de navegação não são demonstrados em todas as páginas do site, apesar da indicação do mapa do site no final da homepage do Portal.
P71: Links absolutos? São eficientes e apontam para uma localização fora da página do site agregando novos conteúdos.	NEGATIVO	P71: Sim, Comentário Aspectos negativos. Muitos sistemas que são carregados via links absolutos poderiam ser incorporados ao portal a partir da tag embed.
P72: Links Relativos? São eficientes e apontam para um outro documento dentro do site.	NEGATIVO	P72: Sim, Comentário Negativo. Seria um aspecto positivo se os links apontassem para arquivos com nomes corretos. Como o nome dos arquivos não correspondem ao link podem ocasionar erros de recuperação da informação e acesso ao usuário.
P73: Ancoras identificadas? São eficientes e são vinculados a um ponto dentro da página ou para a localização específica em outra página.	NEGATIVO	P73: Não, Comentário Negativo. Se as ancoras fossem utilizados os textos seriam mais dinâmicos.

P74: Os links do mapa do site estão corretos? Caso não estejam proporcionam motivos para que o usuário deixe de visitar o site.	NEGATIVO	P74: Não, Comentário: Os links dos mapas do site apresentando muitos erros, direcionando os usuários para páginas inexistentes ou conteúdos desatualizados e inexistentes.
P75: Mapa do site? Colabora para a orientação do usuário.	NEGATIVO	P75: Sim, Comentário Negativo. Não está localizado no lugar certo no final da página.
P76: Barras de navegação são alinhadas verticalmente? Menus em apenas uma direção são eficazes.	NEGATIVO	P76: Sim, Comentário Negativo. Porém o menu vertical 'muito extenso não direcionando em muitos o caso o usuário para uma página ou serviço. São muitos links que direcionam o usuário apenas para documentos
P77: Barras de navegação são alinhadas horizontalmente? Menus alinhados em apenas uma direção são eficazes.	NEGATIVO	P77: Sim, Comentário Negativo. O menu horizontal não possui relação com o menu vertical.
P78: Barras de navegação são alinhadas verticalmente e horizontalmente? Menus alinhados em duas direções opostas diminuem a visibilidade da página.	NEGATIVO	P78: Sim, Comentário Negativo. Os menus não guardam correspondência entre termos e conteúdo, o que pode desorientar os usuários.
P79: O site é melhor visualizado em 800x600 pixels? Padrão recomendado pelo W3 consortium.	NEGATIVO	P79: Sim, Comentário Seria um aspecto positivo se o click view e o anuário estatístico aquaviario não estivessem fora dos padrões.
P80: Existe link de retorno para a página principal em todas as páginas? Auxiliam o usuário a aprender a estrutura do site e evitam que gastem tempo indo a mesma página diversas vezes.	POSITIVO	P80: Sim, Comentário Positivo, por que o link de acesso a página principal.
P81: Faz-se uso de menus pop-up? O menu pop-up polui a página escondendo um determinado grupo de informações.	POSITIVO	P81: Não, Comentário Aspecto positivos. Porém, menus do tipo side tab poderiam melhorar a usabilidade do portal.
P82: A página principal demora mais que dez segundos para ser carregada? Estudos comprovaram que páginas que carregam em mais que dez segundos ocasionam a desistência por parte do usuário	POSITIVO	P82: Não, Comentário Seria um aspecto positivo se não abrisse uma pop up gigantesca que direciona o usuário para o hotside dos leilões de áreas portuárias.
P83: Da página principal para páginas secundárias o tempo de carregamento é maior que 5 segundos? Estudos comprovaram que páginas secundárias que carregam em mais que cinco segundos ocasionam a desistência por parte do usuário	POSITIVO	P83: Sim
Mecanismo de busca		
P84: O site oferece mais de um tipo de busca (pesquisas em bases de dados, catálogos ou no próprio site)? Dois ou mais mecanismos de busca proporcionam resultados mais satisfatórios.	NEGATIVO	P84: Não Comentário negativo. O site disponibiliza poucos mecanismos de busca. Problema gravíssimo, Ainda mais tendo em vista que o site disponibiliza muitos acessos rápidos perguntas frequentes etc. Os mecanismos de busca disponíveis no site são mecanismos dos sistemas que o site direciona o usuário. Porém, é um problema grave por que a busca integrada possibilitaria varrer os sistemas para encontrarem informações. Ou então, na página principal deveriam ser colocados links para as páginas de busca dos sistemas;
P85: Os mecanismos de busca utilizam mais de um filtro? Propiciam maiores possibilidades de pesquisa.	NEGATIVO	P85: Não se aplica, Comentário Negativo. Os filtros de pesquisa dos sistemas poderiam estar disponibilizados na página principal.
P86: As respostas dos mecanismos de busca informam dados detalhados da pesquisa (situação, localização)? No caso de bibliotecas é imprescindível saber dados detalhados da pesquisa	NEGATIVO	P86: Não, Comentário Negativos. Os mecanismos de busca dos sistemas precisam ser aprimorados.
P87: A página de perguntas mais frequentes está disponibilizada nos resultados das pesquisas? Perguntas mais frequentes auxiliam o usuário a refinar sua pesquisa.	NEGATIVO	P87: Não, comentário negativo. Na homepage existem quatro menus equivalentes a perguntas mais frequentes. Perguntas mais frequentes, fale conosco, acesso rápido e posso te ajudar.

P88: Pesquisas por palavras chave? Possibilita resultados mais satisfatórios.	N/A	P88: Nao se aplica, Comentário Negativo. O site não classifica conteúdos por categorias ou etiquetas
P89: Operadores booleanos são utilizados em pesquisas simples? Deve ser evitado. Experiências demonstram que usuários não conseguem utiliza-la corretamente.	N/A	P89: Nao se aplica
P90: Realize uma tarefa. Para chegar ao resultado desejado, houve a necessidade de mais de quatro cliques? Mais de quatro cliques corroboram para a deficiência do usuário.	N/A	P90: Nao
P91: Pesquisas por vocabulário controlado? Possibilita resultados mais específicos.	N/A	P91: Não
Design de URLs		
P92: As Urls das páginas são extensas? Urls extensas ocasionam erros de entrada no site pelo usuário.	POSITIVO	P92: Nao, Comentário Positivo. As urls sao adequadas as paginas.
P93: As Urls refletem a estrutura organizacional da instituição?	POSITIVO	P93: Não.
Acessibilidade e flexibilidade de uso para usuários de websites/sistemas de informação		
P94: Carta de serviços	NEGATIVO	P94: Sim, Comentário Negativo. A carta de serviços nao apresenta manuais de acesso aos sistemas nem orientações ao usuário quanto ao uso das páginas. Elas apenas descrevem os serviços que a instituição oferece
P95: Informações sobre transparência pública	POSITIVO	P95: Sim, Comentário Positivo. Existe paginas especificas para acesso a informações sobre transparencia.
P96: Dados de fiscalizações em tempo real	NEGATIVO	P96: Sim, Comentário Negativo. Apesar de possuirem sistemas de sala de situação, ela nao oferece este tipo de dado.
P97: Acompanhamento de preços e serviços	POSITIVO	P97: Sim, Comentário Positivo. O acompanhamento é feito através de estudos e pesquisas
P98: Acompanhamento de atos e decisões normativas	POSITIVO	P98: Sim, Comentário Positivo. O acompanhamento de atos e decisões normativas pode ser feito por sistema de gerenciamento bibliográfico. Porem ha confusao com links denominados atos e normativos biblioteca e legislação.
P99: Séries históricas de dados estatísticos	NEGATIVO	P99: Sim, Comentário Negativo. As séries retrospectivas so vao ate o ano de 2005. Nao chegam nem mesmo ao ano de criação da agencia.
P100: Serviços de informação ao cidadão	POSITIVO	P100: Sim
P101: Biblioteca digital	NEGATIVO	P101: Biblioteca digital Nao, Negativo. Existe sistema de gerenciamento de acervo bibliográfico. Porém nao ha indicação de biblioteca digital
P102: Glossário e ontologia de termos de regulação	NEGATIVO	P102: Nao
P103: Biblioteca Digital	NEGATIVO	P103: Nao
P104: Serviços para crianças - educação em regulação	NEGATIVO	P104: Nao, problema crítico. E papel da ANTAQ educar os usuários de transportes aquaviários no futuro.
P105: Acompanhamento de processos e documentos	POSITIVO	P105: Sim, Aspecto positivo. A ANTAQ já adota o padrão sei.
P106: Serviços de prestação de contas	N/A	P106: S Nao se aplica

P107: Notícias específicas para o setor Sim,	POSITIVO	P107: Notícias específicas para o setor Sim, Aspectos positivos. Quando se observa o retrospecto de conteúdo percebe-se que as notícias ocupam mais destaque que estudos ou serviços no portal da ANTAQ. Isto demonstra que não há uma política de desenvolvimento de conteúdo.
P108: Informações interativas infográficos etc.	NEGATIVO	P108: Não Negativo. Existem mapas mas em formato de imagem, não há integração com sistemas de informação geográfica ou. Apesar de possuir sistema para visualização de dados, a ANTAQ não faz uso de infográficos, mas apenas gráficos.

8.6 Templates do Observatório dos Transportes Aquaviários



APRESENTAÇÃO ACÓRDÃOS DESPACHOS DE JULGAMENTO RESOLUÇÕES NORMAS VÍDEOS DAS R.O.D TERMOS DE AUTORIZAÇÃO

ÚLTIMOS ATOS

RESOLUÇÃO Nº 4.888 – ANTAQ DE 27 DE JUNHO DE 2016.

Tipos: posts

RESOLUÇÃO Nº 4.888-ANTAQ, DE 27 DE JUNHO DE 2016. O DIRETOR-GERAL SUBSTITUTO DA AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS – ANTAQ, no uso da competência que lhe é conferida pelo inciso IV do art. 20 do Regimento Interno, considerando o que ... [Continuar lendo →](#)

RESOLUÇÃO Nº 4.887 – ANTAQ DE 24 DE JUNHO DE 2016.

Tipos: posts

RESOLUÇÃO Nº 4.887-ANTAQ, DE 24 DE JUNHO DE 2016. O DIRETOR-GERAL SUBSTITUTO DA AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS – ANTAQ, no uso da competência que lhe é conferida pelo art. 20, inciso IV do Regimento Interno, considerando o que consta ... [Continuar lendo →](#)

ACÓRDÃO Nº 54, DE 1 DE JULHO DE 2016

Tipos: posts

ACÓRDÃO Nº 53 DE 26 DE FEVEREIRO DE 2016

Tipos: posts

FALE CONOSCO

Não encontrou o que procurava? Entre em contato com a equipe da Biblioteca do CITAQ da ANTAQ!

PESQUISA NO ANTAQ JURIS

PESQUISA

PESQUISA GOOGLE NA REDE DE INFORMAÇÕES EM TRANSPORTE



REFERENDAS MAIS UTILIZADAS

- Leis
- Decretos
- Resoluções

ULTIMAS NOTÍCIAS

Portos terão mudança de regras para destravar investimentos

ACESSO A OUTRAS LEGISLAÇÕES

- Câmara dos Deputados
- Ministério dos Transportes
- Presidência da República
- Senado Federal

ACESSO A OUTROS BANCOS DE JURISPRUDÊNCIA

- Jurisprudência do STJ

Pesquisar

Publicações

Destaques

 Anuário estatístico portuário – 1992
In AE1992, Anuários Estatísticos, Estatísticas, Publicações

 1984 – Importação de granéis sólidos por bandeira brasileira – reflexões multisetoriais em função do valor de frete
In 1980-1989, GEIPOT, Memória Aquaviária, Órgãos extintos, Publicações

Portos Brasileiros

 Recife
Recife Caracterização do Porto Origem O Porto do [...] [\[...\]](#)



Navegando a notícia – ano 8 – 2016



Navegando a notícia – ano 7 – 2015



Navegando a notícia – ano 6 – 2014








 Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ)

[Conheça o Projeto](#)
[Fale conosco](#)
[Serviços](#)
Menu

Início » Informações geográficas da ANTAQ

Pesquisar

Informações geográficas da ANTAQ

Destaques

 2002 – Anuário Estatístico de Navegação Marítima – relatório In Análises, avaliações, cartilhas, estudos, planos, pesquisas e relatórios, ANTAQ, Publicações

 Manaus Harbour – concessionária das obras de melhoramento do Porto de Manaus In Memória Aquaviária, Publicações

Portos Brasileiros



Mapa - Elementos dos Transportes Aquaviários




 Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ)

[Conheça o Projeto](#)
[Fale conosco](#)
[Serviços](#)
Menu

Início » Publicações » Estatísticas

Pesquisar

Estatísticas

Destaques

 O Rio Acre – Serzedello Corrêa In Memória Aquaviária, Publicações

 Comércio de cabotagem no Brasil – 1931 In 1931, Estatísticas, Publicações, Séries históricas

Portos Brasileiros

 Angra dos Reis



Anuário estatístico portuário – 2009



Anuário estatístico portuário – 2008



Anuário estatístico portuário – 2007

bservatório dos Transportes Aquaviários

Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ)

Conheça o Projeto Fale conosco Serviços

Menu

Início » Observatório no Youtube

Pesquisar

Destaques

Comércio de cabotagem no Brasil – 1951
In 1951, Estatísticas, Publicações, Séries

históricas

1979 – Acesso viário ao novo porto do Pará e distrito industrial – Volume 1
In 1970–1979, GEIPOT, Memória Aquaviária, Órgãos extintos, Publicações

Observatório no Youtube

Reuniões de Diretoria da ANTAQ Notícias da ANTAQ Portos, Hidrovias e Navegação Meio Ambiente e Sustentabil >

407a Reunião Ordinária de Di...
01/07/2016 02:41:04

406a Reunião Ordinária de Di...
27/06/2016 02:23:14

405a Reunião Ordinária de Di...
02/06/2016 03:16:25

bservatório dos Transportes Aquaviários

Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ)

Conheça o Projeto Fale conosco Serviços

Menu

Início » Macrotresouro do Transporte Aquaviário

Pesquisar

Destaques

Comércio de cabotagem no Brasil – 1965
In 1965, Estatísticas, Publicações, Séries

históricas

O modelo de concessões portuárias brasileiro – uma análise sob a ótica da concessão do porto de Imbituba – SC – Lucas Fernando Vaquero Rovíriego
In Publicações, Secretaria de Portos

Transporte Aquaviário

Share

Compartilhar

Share

A (Alfa)
A (Alfa)
Termo Genérico: Código Internacional de Sinais
Definição: Bandeira ALFA. No Código Internacional de Sinais (ICS), da IMO, significa que seu comandante: alisa. "Tenho um mergulhador na água. Mantenha-se afastado e navegue a baixa velocidade".
Referência: Berger, Flávio Roberto. Glossário Portuário Ilustrado, Joinville: Fotoimagem, 2011, pág. 13.
Legislação Pertinente: ICS 2005

A (Alfa)
À Roça
Abalroação
Abalroação Concorrente
Abalroação Culposa
Abalroação Fortuita
Abalroada
Abalroamento
Abandono Assecuratório
Abandono da Corrente Livre

8.7 Planejamento da avaliação do framework

Questão da avaliação: O framework é eficaz na redução de assimetrias de informação na regulação econômica?

Conceito: qualidade

Hipótese: um protótipo de alta fidelidade de sistema de informação desenvolvido a partir do framework é mais eficaz na redução de assimetrias de informação do que os sistemas previamente analisados. **Nula:** os sistemas previamente analisados podem ser mais eficazes na redução de assimetrias de informação que o protótipo desenvolvido a partir do framework.

Amostras e instrumento de coleta de dados: agências reguladoras, especialistas e workshops de revisão

Variáveis independentes ou explanatórias	Variáveis dependentes	Evidências	Validade Interna	Validade externa
<p>1 - Adequação do framework aos objetivos preestabelecidos.</p> <p>2 - Adequação do framework quanto a literatura utilizada para sua definição.</p> <p>3 - Adequação do framework a convenções de IHC para que outros pesquisadores possam utilizá-lo em outros contextos.</p> <p>4 - Qualidade das etapas, conselhos e dimensões definidas para o framework.</p> <p>5 - Aprendizado obtidos sobre abordagens, métodos e técnicas de IHC a partir do framework.</p> <p>6 - Qualidade dos processos de interação obtidos a partir do framework.</p> <p>7 - Qualidade dos dados obtidos a partir do framework.</p> <p>8 - Qualidade da documentação técnica obtida a partir do framework.</p> <p>9 - Qualidade da sistematização dos procedimentos estabelecidos para o framework.</p> <p>10 - Qualidade das experiências com usuários realizadas a partir do framework.</p> <p>11 - Sustentabilidade do framework.</p> <p>12 - Representações gráficas e visuais que poderão ser geradas a partir do framework.</p>	<p>1 - Providências preliminares para a realização dos workshops de revisão técnica.</p> <p>2 - Interação entre os especialistas durante os workshops de revisão técnica.</p> <p>3 - Eficácia dos dados quantitativos e qualitativos provenientes da avaliação e validação do framework.</p> <p>4 - Experiência no desenvolvimento de sistemas de informação orientados à redução de assimetrias de informação.</p>	<p>1 - Dados quantitativos e qualitativos provenientes das etapas de definição e validação do framework.</p> <p>2 - Literatura utilizada para a definição do framework.</p> <p>3 - Registros de áudio e vídeo dos workshops de revisão.</p> <p>4 - Observações a e artefatos físicos.</p>	<p>1 - Definição do framework.</p> <p>2 - Descrição dos procedimentos para aplicação das abordagens, métodos e técnicas selecionadas para o framework.</p> <p>3 - Seleção do contexto de regulação econômica mais adequado para validação do framework.</p> <p>4 - Estudo dos atores da regulação econômica.</p> <p>5 - Análise de sistemas de informação orientados à redução de assimetrias de informação na regulação econômica.</p> <p>6 - Desenvolvimento de protótipos de alta fidelidade.</p> <p>7 - Adequabilidade dos instrumentos de coleta de dados.</p>	<p>1 - Limitações e restrições do framework.</p> <p>2 - Geração de teorias, novos conceitos e implicações sobre as assimetrias de informação a partir do framework desenvolvido.</p>

Referências utilizadas para o planejamento da avaliação:

Markiewick e Patrick (2015); Creswell (2013)