



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ERGONOMIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ERGONOMIA

SIMONE JACQUELINE PORTELA SIMÃO MADEIRA

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES E GESTÃO
ACADÊMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (SIG@/UFPE):
um estudo de caso no Centro de Artes e Comunicação**

Recife

2018

SIMONE JACQUELINE PORTELA SIMÃO MADEIRA

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES E GESTÃO
ACADÊMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (SIG@/UFPE):
um estudo de caso no Centro de Artes e Comunicação**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ergonomia, Mestrado Profissional em Ergonomia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ergonomia.

Área de concentração: Ergonomia e Usabilidade de Produtos, Sistemas e Produção.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Márcio Soares

Recife

2018

Catálogo na fonte
Bibliotecária Jéssica Pereira de Oliveira, CRB-4/2223

- M181a Madeira, Simone Jacqueline Portela Simão
Avaliação de usabilidade do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco (SIG@UFPE): um estudo de caso no Centro de Artes e Comunicação / Simone Jacqueline Portela Simão Madeira. – Recife, 2018.
348f.: il.
- Orientador: Marcelo Márcio Soares.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Programa de Pós-Graduação em Ergonomia, 2018.
- Inclui referências, anexos e apêndices.
1. Avaliação de Sistema de Informação. 2. Usabilidade. 3. Interação Humano-Computador. 4. Ergonomia da Informação. I. Soares, Marcelo Márcio (Orientador). II. Título.
- 620.8 CDD (22. ed.) UFPE (CAC 2019-72)

SIMONE JACQUELINE PORTELA SIMÃO MADEIRA

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES E GESTÃO
ACADÊMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (SIG@/UFPE):
um estudo de caso no Centro de Artes e Comunicação**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ergonomia, Mestrado Profissional em Ergonomia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ergonomia.

Aprovada em: 09/08/2018

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Márcio Soares (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. José Guilherme da Silva Santa Rosa (Examinador Interno)
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Luís Carlos Paschoarelli (Examinador Externo)
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Àqueles que para mim são eternos, ao meu pai Moacir Simão, ao meu amigo Urubatam Maurell e a Luiz Roberto de Godói Vidal (*in memoriam*), dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por iluminar o meu caminho e pela benção de ter concluído tão importante etapa da minha preparação profissional, pois sem ele eu não teria traçado o meu caminho.

Aos meus pais, Moacir e Hortência Simão por terem me dado a vida e a quem devo grande parte de minhas conquistas.

Aos meus estimados amigos Nadja Alves da Silva e Urubatam Ferreira Maurell pelo apoio técnico, pela paciência e apoio demonstrados nos momentos mais difíceis.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcelo Márcio Soares que vem contribuindo com minha formação acadêmica desde o Curso de Especialização em Ergonomia, pelos ensinamentos indispensáveis para realização desta pesquisa.

Aos professores membros da banca de qualificação e banca de defesa de dissertação, Prof. Dr. José Guilherme da Silva Santa Rosa da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Prof. Dr. Luís Carlos Paschoarelli da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho pelos pertinentes apontamentos que engrandeceram esta pesquisa.

Aos professores do Departamento de Ciência da Informação da UFPE: Profa. Dra. Celly de Brito Lima pela colaboração desinteressada, e disponibilidade cedendo informações imprescindíveis à realização do presente estudo; e, ao Prof. Dr. Maurício Rocha de Carvalho que gentilmente cedeu salas e o Laboratório de informática para a execução desta investigação.

Aos especialistas em usabilidade e interação humano computador por terem tido a presteza de colaborar com a avaliação heurística.

Aos meus colegas e amigos Ênio de Lima Arimatéia e Karla Maria Rebêlo Monteiro de Almeida que me auxiliaram na aplicação dos questionários, a Paloma França da Silva aluna do Curso de Biblioteconomia e aos nobres colegas e desconhecidos voluntários participantes da pesquisa por terem tido a paciência e a obsequiosidade em responder aos questionários e participar das sessões de observação, contribuindo decisivamente para elaboração e conclusão desta dissertação.

Enfim, aos funcionários do Departamento de Design que não pouparam esforços para me auxiliar e a UFPE que me propiciou mais esta capacitação profissional.

Sou-lhes grata!

“O ser humano vivencia a si mesmo, seus pensamentos como algo separado do resto do universo - numa espécie de ilusão de ótica de sua consciência. E essa ilusão é uma espécie de prisão que nos restringe a nossos desejos pessoais, conceitos e ao afeto por pessoas mais próximas. Nossa principal tarefa é a de nos livrarmos dessa prisão, ampliando o nosso círculo de compaixão, para que ele abranja todos os seres vivos e toda a natureza em sua beleza. Ninguém conseguirá alcançar completamente esse objetivo, mas lutar pela sua realização já é por si só parte de nossa liberação e o alicerce de nossa segurança interior”.

(EINSTEIN, s.d.)

RESUMO

Para manterem-se eficientes na gestão de seus processos internos as instituições de ensino superior passaram a utilizar modernos e sofisticados sistemas de informações gerenciais, mas para que esses sistemas alcancem seus objetivos é necessário que eles sejam de fácil utilização e que atendam as necessidades de seus usuários e isso faz da interface com o usuário parte fundamental de um *software*, pois é a parte visível do sistema, através da qual, ele se comunica com o usuário para realizar suas tarefas. Dessa maneira a qualidade do desempenho do usuário está seriamente ligada à qualidade de sua interface com o sistema e é através da avaliação de usabilidade que se pode avaliar a qualidade de uma interface com relação a sua utilização por parte dos usuários. Nesse âmbito a presente dissertação refere-se a um estudo de usabilidade no Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco, no qual foi realizado um estudo de caso no Centro de Artes e Comunicação. Para conhecer detalhadamente as tarefas, utilizadas como suporte a pesquisa, apresentamos diagramas de análise hierárquica da tarefa. Para avaliação de usabilidade da interface estudada, foi escolhido como método analítico de estudo a Avaliação Heurística, proposta por Jakob Nielsen e como método empírico: entrevistas, sessões de observação e aplicação de um questionário entre os técnicos administrativos, discentes e docentes da Instituição. Com o intuito de verificar a interação do usuário com o sistema utilizamos os princípios de design de interação, diretrizes gerais para o design e diretrizes para o design visual de Leventhal e Barnes. Para avaliar a satisfação dos usuários com o sistema estudado foram realizadas entrevistas informais, sessões de observação e aplicado um questionário, baseado no questionário ISONORM 9241/10 elaborado por Prümper, fundamentado na norma ISO 9241 e de comprovada validação em estudos de usabilidade. Os resultados demonstraram que a amostra da população estudada apresentou avaliação negativa a respeito do sistema e após as análises, foram observadas algumas disfunções de usabilidade e muitos pontos a serem melhorados no SIG@. Assim sendo, foram elaboradas recomendações de melhorias com a intenção de ajustar a interface às necessidades de seus usuários e torná-la mais amigável.

Palavras-chave: Avaliação de Sistema de Informação. Usabilidade. Interação Humano-Computador. Ergonomia da Informação.

ABSTRACT

In order to keep internal procedures optimized, educational institutions had to update their managerial tools and adopt modern and complex information management systems, used to facilitate integration and understanding of information. To achieve this goal, the system needs to fulfill the needs of their users, clearly communicate with users, and be easy to interact with. These objectives are achieved through the interaction with the system's interface. The interface of such system is the most important feature to the user, it's what is visible to him and what he will be focusing on, by interacting, communicating and performing tasks. Therefore, the successful outcome of the user on performing a task on the system is directly correlated to the quality and design of its interface. Usability evaluations are performed to analyze and improve quality and interaction levels with the user. This dissertation analyzes such topics and presents a usability study in the 'Information and Academic Management System' (SIG@) of the Federal University of Pernambuco, with the Center of Arts and Communication as study case setting. For clarification of the tasks performed as base for this study, we present hierarchical diagrams of the analyzed tasks. The usability analysis performed was based on the analytical method of heuristics evaluation by Jakob Nielsen, and the empiricist method based on user testing. The users of this study include administrative technicians, professors, and staff of the University. To analyze the quality of the interaction between user and software we applied the interaction design principles, the design general guidelines, and the visual design guidelines developed by Leventhal and Barnes. Informal interviews, site observation, and questionnaires were applied to evaluate user satisfaction with the system. The questionnaire was based on the reliable and well established principles of ISONORM 9241/10 developed by Prümper, based on ISO 9241. The results show that the population sample of this study have a negative response towards the system, and after further analysis we observed usability issues and disturbances. The results also show several features that need improvement and optimization at the SIG@. Therefore, we developed recommendations for improvement seeking to optimize the system's interface and adapt it to the needs of its users, making it user-friendly.

Keywords: Information System Analysis. Usability. Human-Computer Interaction.
Ergonomics Information.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Componentes de um sistema de informação.	34
Figura 2 -	IHC como área multidisciplinar.	36
Figura 3 -	Objetos de estudo em IHC.	39
Figura 4 -	Perspectivas da interação humano-computador.	41
Figura 5 -	O processo de interação humano-computador.	42
Figura 6 -	Ilustração Lei de Fitts.	48
Figura 7 -	Modelo de usabilidade proposto por Leventhal & Barnes.	67
Figura 8 -	Ciclo da criação de um Design Interativo.	71
Figura 9 -	Elementos envolvidos no processo de interação.	93
Figura 10 -	Desenho iterativo da análise de tarefa.	95
Figura 11 -	Elementos de um diagrama HTA.	97
Figura 12 -	Imagem inicial do SIG@.	103
Figura 13 -	Imagem do CAPTCHA utilizado pelo SIG@.	104
Figura 14 -	Imagem do SIG@ com contraste ativado.	107
Figura 15 -	Procedimentos Metodológicos da Pesquisa.	110
Figura 16 -	Esquema do Estudo de Campo.	111
Figura 17 -	Esquema da análise do SIG@ com relação ao Design de Interação.	112
Figura 18 -	Fases da Avaliação Heurística.	114
Figura 19 -	Testes empíricos realizados durante a pesquisa.	115
Figura 20 -	Etapas da Entrevista.	116
Figura 21 -	Tela inicial da Caderneta Eletrônica.	120
Figura 22 -	Tela Inicial SIG@ Processo.	121
Figura 23 -	Detalhamento de Discente.	121
Figura 24 -	Exemplos de menu Pull-down apresentado pelo SIG@	126
Figura 25 -	Exemplo de <i>Picture menu</i> apresentado pelo SIG@.	127
Figura 26 -	Apresentação do Design Visual do SIG@.	130
Figura 27 -	Exemplos de mensagens informativas do SIG@.	131
Figura 28 -	Exemplo de outras cores apresentadas pelo SIG@.	131
Figura 29 -	Imagem exemplo de ícones ambíguos.	134
Figura 30 -	Exemplos de mesmo Ícone Usado para diferentes funções.	134
Figura 31 -	Diagrama HTA (Tarefa imprimir grade de horário).	139

Figura 32 - Fluxograma funcional de decisão-ação (Tarefa imprimir grade de horário).....	139
Figura 33 - Diagrama HTA (Tarefa imprimir histórico escolar).....	141
Figura 34 - Fluxograma funcional de decisão-ação (Tarefa imprimir histórico escolar)	142
Figura 35 - Diagrama HTA (Tarefa Receber processo).....	144
Figura 36 - Fluxograma funcional de decisão-ação (Receber processo).....	145
Figura 37 - Diagrama HTA (Tarefa enviar processo).....	147
Figura 38 - Fluxograma funcional de decisão-ação (Tarefa enviar processo).....	148
Figura 39 - Diagrama HTA (Tarefa Preencher Plano de ensino).....	150
Figura 40 - Fluxograma funcional de decisão-ação (preencher plano de ensino).....	151
Figura 41 - Página do SIG@ antes do <i>login</i>	154
Figura 42 - Página do SIG@ após <i>login</i>	154
Figura 43 - Página exemplo de identificação de tarefas no SIG@.....	155
Figura 44 - Informação de processamento oferecido pelo sistema ao usuário.....	156
Figura 45 - Exemplos de mensagens oferecidas pelo SIG@.....	156
Figura 46 - Tela de sessão encerrada do SIG@.....	158
Figura 47 - Exemplos de ícones idênticos e pouco reconhecíveis apresentados pelo SIG@.....	159
Figura 48 – Exemplo de menu apresentado pelo SIG@.....	160
Figura 49 - Exemplo de busca no SIG@.....	161
Figura 50 - Exemplos de mensagens de orientação e correção de erros oferecidas pelo SIG@.....	162
Figura 51 - Imagem do menu processo apresentado pelo SIG@.....	163
Figura 52 - Exemplo de tela ajuda oferecida pelo SIG@.....	166
Figura 53 - Exemplo de tela com ausência da opção de ajuda no SIG@.....	167
Figura 54 - Informação de processamento oferecido pelo sistema ao usuário.....	171
Figura 55 - Sugestão de melhoria na Informação de processamento.....	171
Figura 56 - Mensagem sessão expirada apresentada pelo SIG@.....	172
Figura 57 - Sugestão de melhoria Mensagem sessão expirada.....	172

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Os tipos obtidos a partir da informação percebida pelo usuário distinguindo entre as rejeições corretas e percebidas, ocultas e falsas affordances.	46
Gráfico 2 - Curva mostrando a proporção de problemas de usabilidade X números de avaliadores.	80
Gráfico 3 - Faixa Etária e Gênero (discentes).....	193
Gráfico 4 - Escolaridade discentes.	194
Gráfico 5 - Faixa Etária e Gênero TA.....	213
Gráfico 6 - Escolaridade TA.....	213
Gráfico 7 - Faixa Etária e Gênero (docentes).....	232
Gráfico 8 - Escolaridade (docentes).....	233
Gráfico 9 - Apresenta as médias gerais por Princípio da norma 9241, obtidos nos testes de usuários entre discentes, técnicos administrativos e docentes.	251

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critérios de Usabilidade	68
Quadro 2 - Atividades do Método de Avaliação Heurística.....	82
Quadro 3 - Etapas do Teste de Usabilidade.....	84
Quadro 4 - Questionários utilizados em testes de usabilidade.	89
Quadro 5 - Grau de severidade dos problemas de usabilidade.....	113
Quadro 6 - Tarefas avaliadas no estudo.	119
Quadro 7 - Tamanho de texto recomendáveis.	132
Quadro 8 - Perfil dos especialistas que participaram da Avaliação Heurística.....	151
Quadro 9 - Consolidação de resultados da Avaliação Heurística.	168
Quadro 10 - Perfil dos participantes discentes.	176
Quadro 11 - Perfil dos participantes técnicos administrativos.....	180
Quadro 12 - Perfil dos Usuários docentes participantes das sessões de observação.	183
Quadro 13 - Resultado Observação participantes discentes.	187
Quadro 14 - Resultado Observação participantes técnicos administrativos.	189
Quadro 15 - Resultado Observação participantes docentes.....	190

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Tabela de equivalência entre as notas e os conceitos.....	118
Tabela 2 -	Problemas encontrados em relação ao número de participantes.....	122
Tabela 3 -	Quantidade de Participantes nos testes de usabilidade.	123
Tabela 4 -	Tempo e Frequência de uso do SIG@.	194
Tabela 5 -	Avaliação do SIG@ quanto a adequação a tarefa - usuário discente.....	196
Tabela 6 -	Cálculos da Média e Desvio padrão - adequação a tarefa.	197
Tabela 7 -	Avaliação do SIG@ quanto a auto-descrição - usuário discente.	199
Tabela 8 -	Cálculos da Média e Desvio padrão - Auto-Descrição.....	199
Tabela 9 -	Avaliação do SIG@ quanto a controlabilidade - usuário discente.....	201
Tabela 10 -	Cálculos da Média e Desvio padrão – Controlabilidade.....	202
Tabela 11 -	Avaliação do SIG@ quanto à conformidade com as expectativas do usuário - usuário discente.....	204
Tabela 12 -	Cálculos da Média e Desvio padrão – Conformidade com as expectativas do usuário.....	204
Tabela 13 -	Avaliação do SIG@ quanto à tolerância a erros - usuário discente.....	206
Tabela 14 -	Cálculos da Média e Desvio padrão – Tolerância a erros.....	207
Tabela 15 -	Avaliação do SIG@ quanto ao suporte a individualização - usuário discente.	209
Tabela 16 -	Cálculos da Média e Desvio padrão – Suporte a individualização.....	209
Tabela 17 -	Avaliação do SIG@ quanto à adequação a aprendizagem - usuário discente.	211
Tabela 18 -	Cálculos da Média e Desvio padrão – Adequação a aprendizagem.	211
Tabela 19 -	Tempo e Frequência de uso do SIG@.....	214
Tabela 20 -	Avaliação do SIG@ quanto a adequação a tarefa - usuário TA.....	216

Tabela 21 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Adequação a aprendizagem.	216
Tabela 22 - Avaliação do SIG@ quanto a auto-descrição - usuário TA.....	218
Tabela 23 - Cálculos da Média e Desvio padrão – auto-descrição.....	219
Tabela 24 - Avaliação do SIG@ quanto à controlabilidade - usuário TA.	221
Tabela 25 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Controlabilidade.....	221
Tabela 26 - Avaliação do SIG@ quanto à conformidade com as expectativas do usuário - TA.....	223
Tabela 27 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Conformidade com as expectativas do usuário.....	224
Tabela 28 - Avaliação do SIG@ quanto à tolerância a erros – usuário TA.....	226
Tabela 29 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Tolerância a erros.....	226
Tabela 30 - Avaliação do SIG@ quanto ao suporte a individualização - TA.....	228
Tabela 31 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Suporte a individualização.....	229
Tabela 32 - Avaliação do SIG@ quanto à adequação a aprendizagem - usuário TA.....	231
Tabela 33 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Adequação a aprendizagem.	231
Tabela 34 - Tempo e Frequência de uso do SIG@.....	233
Tabela 35 - Avaliação do SIG@ quanto à adequação a tarefa - usuário docente.	235
Tabela 36 - Cálculos da Média e Desvio padrão - adequação a tarefa.	236
Tabela 37 - Avaliação do SIG@ quanto a auto-descrição - usuário docente.....	238
Tabela 38 - Cálculos da Média e Desvio padrão - Auto-Descrição.....	238
Tabela 39 - Avaliação do SIG@ quanto à controlabilidade - usuário docente.	240
Tabela 40 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Controlabilidade.....	241
Tabela 41 - Avaliação do SIG@ quanto à conformidade com as expectativas do usuário - docente.....	243
Tabela 42 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Conformidade com as expectativas do usuário.....	243
Tabela 43 - Avaliação do SIG@ quanto à tolerância a erros - usuário docente.	245

Tabela 44 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Tolerância a erros.....	245
Tabela 45 - Avaliação do SIG@ quanto ao suporte a individualização - usuário docente.....	247
Tabela 46 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Suporte a individualização.....	247
Tabela 47 - Avaliação do SIG@ quanto a adequação a aprendizagem - usuário docente.....	249
Tabela 48 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Adequação a aprendizagem.	250
Tabela 49 - Principais problemas do SIG@ apontados pelos usuários.	253
Tabela 50 - O que os usuários desejam encontrar no SIG@?	253

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT	Análise da Tarefa
CAC	Centro de Artes e Comunicação
CEIHC	Comissão Especial de Interação Humano-Computador
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DCI	Departamento de Ciência da Informação
HTA	<i>Hierarchical Task Analysis</i> (Análise Hierárquica da Tarefa)
IHC	Interação Humano-Computador
NTI	Núcleo de Tecnologia da Informação
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SIG	Sistema de Informação Gerencial
SIG@	Sistema de Informações e Gestão Acadêmica
TA	Técnico Administrativo
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	26
1.1	Justificativa do Estudo	27
1.2	Objetivos	29
1.2.1	Objetivo Geral	29
1.2.2	Objetivos Específicos	29
1.3	Problema de Pesquisa e Hipóteses	30
1.3.1	Problema de Pesquisa	30
1.3.2	Hipóteses de Pesquisa	30
1.3.3	Delimitação do Estudo	30
1.4	Estrutura da Dissertação	31
2	SISTEMAS DE INFORMAÇÕES	33
3	INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR	36
3.1	Objeto de Estudo da IHC	38
3.2	Conceitos Básicos em IHC	40
3.2.1	Interação	40
3.2.2	Interface	41
3.2.2.1	Interface X Interação	42
3.2.3	Affordance	44
3.3	As Abordagem Teóricas da Interação Humano Computador	47
3.3.1	Lei de Hick-Hyman	47
3.3.2	Lei de Fitts	48
3.3.3	Engenharia Cognitiva	48
3.3.4	Aspectos Cognitivos da Interação Humano-Computador	49
3.3.4.1	Usuário e interface	49
3.3.4.2	Modelos mentais	51
3.3.4.3	Percepção	52
3.3.4.4	Atenção	53
3.3.4.5	Memória	54
3.3.4.6	Raciocínio	55
3.3.4.7	Aprendizado	56
3.3.5	Percepção de Cores	57
4	USABILIDADE	58

4.1	Usabilidade e Ergonomia.....	61
4.2	Modelos de Usabilidade (<i>Usability Metrics</i>)	62
4.2.1	<i>Modelo de Usabilidade de Nielsen (1993)</i>.....	62
4.2.1.1	<i>Heurísticas de Nielsen</i>	63
4.2.2	<i>Modelo de Usabilidade de Leventhal & Barnes</i>	65
4.2.3	<i>Princípios de Diálogo (Norma Iso 9241:10)</i>.....	67
4.3	Usabilidade e o Design de Interação	70
4.3.1	<i>Metas de Usabilidade</i>.....	72
4.3.2	<i>Metas Decorrentes da Experiência do Usuário</i>.....	72
4.3.3	<i>Engenharia de Usabilidade</i>.....	73
4.4	Usabilidade na Web	75
4.5	Avaliação de Usabilidade	75
4.5.1	<i>Métodos de Avaliação de Usabilidade</i>.....	78
4.5.1.1	<i>Avaliação de Usabilidade por Inspeção.....</i>	78
4.5.1.1.1	<i>Avaliação Heurística.....</i>	79
4.5.2	<i>Testes Empíricos (Testes de Usabilidade)</i>.....	83
4.5.2.1	<i>Observação do Usuário.....</i>	85
4.5.2.2	<i>Estudo de Campo</i>	86
4.5.2.3	<i>Entrevistas</i>	87
4.5.2.4	<i>Questionários</i>	88
4.5.2.5	<i>ThinkingAloud</i>	90
4.5.3	<i>Técnicas de Especificação</i>.....	91
4.5.3.1	<i>Especificação de Requisitos de Usabilidade</i>	91
4.5.3.1.1	<i>Especificação de Exigência para Usabilidade</i>	92
4.5.3.1.2	<i>Especificação de Exigência de Interface</i>	92
4.5.3.1.3	<i>Especificação de Contexto de Uso.....</i>	92
4.5.3.1.4	<i>Perfil de Usuário.....</i>	93
4.5.3.2	<i>Análise da Tarefa</i>	94
4.5.3.2.1	<i>Análise Hierárquica da Tarefa.....</i>	96
4.5.3.2.2	<i>Diagrama de fluxo de Decisão/Ação</i>	98
5	MATERIAIS E MÉTODOS DE ESTUDO.....	100
5.1	Escolhas Metodológicas e Técnicas de Pesquisa.....	100
5.1.1	<i>Quanto aos Objetivos da Pesquisa</i>.....	100
5.1.2	<i>Quanto à Natureza da Pesquisa</i>.....	101

5.1.3	Quanto à Escolha do Objeto de Estudo	101
5.1.4	Outras Classificações.....	102
5.2	O Objeto de Estudo - Sistema de Informações e Gestão	
	Acadêmica da UFPE (SIG@/UFPE)	102
5.2.1	Características do SIG@.....	105
5.2.1.1	Acesso fácil às Informações.....	105
5.2.1.2	Segurança.....	105
5.2.1.3	Modularidade	105
5.2.1.4	Acessibilidade	106
5.2.2	Módulos do SIG@	107
5.2.2.1	Módulo de Ensino de Graduação	107
5.2.2.2	Módulo de Ensino de Pós-Graduação.....	108
5.2.2.3	Módulo de Pesquisa.....	108
5.2.2.4	Módulo de Pessoal.....	108
5.2.2.5	Módulo de Processos Administrativos.....	108
5.2.2.6	Módulo de Planejamento e Gestão Institucional.....	109
5.2.2.7	Módulo de Patrimônio	109
5.2.2.8	Módulo do Restaurante Universitário	109
5.2.2.9	Módulo de Eleição.....	109
5.3	Fases da Pesquisa	110
5.4	Métodos de Estudo	110
5.4.1	Análise do Design de Interação	112
5.4.2	Análise da Tarefa	112
5.4.3	Avaliação Heurística	112
5.4.4	Testes Empíricos	114
5.4.4.1	Observação.....	115
5.4.4.2	Entrevistas	116
5.4.4.3	Questionário.....	117
5.4.5	Fase Final do Estudo	118
5.5	Organização dos Testes	119
5.5.1	Seleção das Tarefas Avaliadas no Estudo	119
5.5.2	Definição da Amostra e Perfil dos Usuários	122
5.5.3	Gestão de Constrangimento	123
5.5.4	Local dos Testes	124

6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	125
6.1	Análise do SIG@ em relação ao Design de Interação	125
6.1.1	<i>Análise de Interação do Usuário e das Diretrizes Gerais para o Design de Leventhal e Barnes (2008)</i>	125
6.1.2	<i>Análise do Design Visual do SIG@.....</i>	128
6.1.2.1	<i>Uso da Cor e Contraste dos Planos Frente e Fundo</i>	129
6.1.2.2	<i>Uso de Fontes.....</i>	131
6.1.2.3	<i>Uso de Símbolos.....</i>	133
6.1.2.4	<i>Uso de Gráficos</i>	135
6.2	Análise da Tarefa no SIG@.....	136
6.2.1	<i>Análise da Tarefa – Usuário Discente.....</i>	137
6.2.1.1	<i>Tarefa: Imprimir Grade de Horário.....</i>	137
6.2.1.2	<i>Tarefa: Imprimir Histórico Escolar</i>	140
6.2.2	<i>Análise da Tarefa – Usuário Técnico Administrativo</i>	142
6.2.2.1	<i>Tarefa: Receber Processo.....</i>	142
6.2.2.2	<i>Tarefa: Enviar Processo.....</i>	145
6.2.3	<i>Análise da Tarefa – Usuário Docente.....</i>	148
6.3	Avaliação Heurística	151
6.3.1	<i>A Avaliação de Usabilidade de Acordo com ss Heurísticas de Nielsen (1994).....</i>	153
6.3.1.1	<i>Visibilidade do Status do Sistema (H1)</i>	153
6.3.1.2	<i>Correspondência entre o Sistema e o Mundo real (H2).....</i>	157
6.3.1.3	<i>Controle e Liberdade do Usuário (H3).....</i>	157
6.3.1.4	<i>Consistência e Padronização (H4)</i>	159
6.3.1.5	<i>Prevenção de Erros (H5).....</i>	161
6.3.1.6	<i>Reconhecimento em vez de Memorização/Lembrança (H6)</i>	162
6.3.1.7	<i>Flexibilidade e Eficiência de Uso (H7)</i>	164
6.3.1.8	<i>Design Estético e Minimalista (H8).....</i>	164
6.3.1.9	<i>Ajude os Usuários a Reconhecerem, Diagnosticarem e Recuperarem Erros (H9).....</i>	165
6.3.1.10	<i>Ajuda e Documentação (H10)</i>	165
6.3.2	<i>Consolidação de Resultados da Avaliação Heurística.....</i>	167
6.3.3	<i>Recomendações de Melhorias para os Problemas Encontrados Durante a Avaliação Heurística.....</i>	171

6.4	Testes Empíricos - SIG@.....	175
6.4.1	Observação dos Usuários durante a Utilização do SIG@.....	175
6.4.1.1	Observação de Usuários – Discentes	176
6.4.1.2	Observação de Usuários – Técnicos Administrativos.....	179
6.4.1.3	Observação de Usuários – Docentes	182
6.4.1.3.1	Considerações - Observação de Usuários	185
6.4.2	Resultados e Discussão sobre e Aplicação do Questionário.....	191
6.4.2.1	Resultados e Discussão sobre a aplicação do Questionário - Discentes	192
6.4.2.1.1	Dados Relacionados à Identificação dos Discentes	193
6.4.2.1.2	Dados Relacionados à Avaliação de Usabilidade.....	195
6.4.2.2	Resultados e Discussão sobre a aplicação do Questionário - Técnicos Administrativos.....	212
6.4.2.2.1	Dados Relacionados à Identificação dos Técnicos Administrativos...	212
6.4.2.2.2	Dados Relacionados à Avaliação de Usabilidade.....	214
6.4.2.3	Resultados e Discussão sobre a aplicação do Questionário – Docentes.....	232
6.4.2.3.1	Dados Relacionados à Identificação dos Docentes.....	232
6.4.2.3.2	Dados Relacionados à Avaliação de Usabilidade.....	234
6.4.2.4	Análise Comparativa dos Resultados obtidos nos Testes de Usuários entre os Técnicos Administrativos, Discentes e Docentes.....	250
6.4.2.5	Quadro Geral de Opiniões sobre o SIG@.....	252
6.4.2.6	Problemas Encontrados durante os Testes com Usuários.	254
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	257
	REFERÊNCIAS	260
	ANEXO A - CARTA DE ANUÊNCIA DA DIRETORIA DO CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO DA UFPE.....	272
	ANEXO B - CARTA DE ANUÊNCIA DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO.....	273
	ANEXO C - FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DO SIG@/UFPE.....	274
	ANEXO D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	279
	ANEXO E - QUESTIONÁRIO PARA MEDIR A SATISFAÇÃO	

DOS USUÁRIOS COM O SIG@.....	282
APÊNDICE A - ORIENTAÇÕES PARA O TESTE EMPÍRICO (SESSÃO DE OBSERVAÇÃO)	288
APÊNDICE B - FORMULÁRIO UTILIZADO COMO ROTEIRO PARA ENTREVISTA REALIZADA DURANTE AS SESSÕES DE OBSERVAÇÃO	289
APÊNDICE C - TABELAS COM TABULAÇÃO OBTIDAS COM APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO (USUÁRIOS DISCENTES)	292
APÊNDICE D - TABELAS COM TABULAÇÃO COM APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO (USUÁRIOS TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS).....	296
APÊNDICE E - TABELAS COM TABULAÇÃO OBTIDAS COM APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO (USUÁRIOS DOCENTES)	300
APÊNDICE F - RELATÓRIO TÉCNICO.....	304

1 INTRODUÇÃO

O surgimento da Internet teve muita influência em nossa sociedade, além de facilitar a interação entre as pessoas, mudou a maneira de se adquirir informação, conhecimento e ainda ampliou os domínios dos negócios. Com isso as empresas iniciaram a utilizar recursos de tecnologia da informação na busca por maior produtividade e melhoria nos serviços oferecidos a seus clientes. Desse modo “o acesso à informação de qualidade passou a ser essencial para a eficácia de uma organização” (FERREIRA E NUNES, 2008).

Nesse novo cenário, o capital deixa de ser o principal ativo das organizações e a informação e o conhecimento passam a ser requisitos para geração de riqueza e prosperidade provocando uma série de alterações no perfil da sociedade e das organizações nela inseridas.

A informação passou a ser uma aliada vital na administração de uma organização e um bom sistema de informação é fundamental para apoiar as decisões e alavancar seu crescimento, uma vez que neles estão contidas todas as informações necessárias para grande parte das decisões tomadas pelos seus administradores. Dessa forma torna-se crucial a criação de sistemas de informações que atendam a seus usuários com rapidez, segurança e credibilidade.

Entre as organizações estão as instituições de ensino superior (IES) que segundo Senger e Brito, (1990) “concentram seus esforços basicamente em dois tipos de atividades: atividades-fim, relacionadas ao ensino-pesquisa-extensão, e atividades-meio, as quais envolvem as atividades de apoio administrativo, tais como gestão financeira, acadêmica e tecnologia de informação, entre outras”. E que para manterem-se eficientes na gestão de seus processos internos utilizam modernos e sofisticados sistemas de informações.

Nesse contexto a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como instituição enfrenta os mesmos problemas que existem em organizações do setor produtivo quanto ao controle e gestão de informações e a fim de melhorar e dinamizar os serviços prestados, a partir de 2013, colocou em funcionamento o Sistema de Informações e Gestão Acadêmica (SIG@), que auxilia nas áreas de ensino (graduação e pós-graduação), pesquisa, recursos humanos, processos administrativos, planejamento institucional, gestão patrimonial, processo de eleição e gestão de restaurante universitário (SIG@/UFPE, 2017).

Entretanto, para que esse sistema atenda ao seu objetivo, que é organizar, produzir, recolher, armazenar e distribuir dados, ele deve promover uma boa interação humano-computador (IHC), ou seja, deve favorecer uma boa relação entre os seus usuários e máquinas. O que contribui para o aumento da necessidade por interfaces eficientes na tentativa de melhorar a sua interação com os usuários.

De acordo com Nielsen (1994) localizar uma informação em um site é um dos problemas de usabilidade mais comumente encontrados pelos usuários, não adianta ter um *software* de excelente conteúdo, se sua utilização é tão complexa que desestimula o usuário. Então, teríamos na usabilidade, o meio pelo qual seus usuários podem ter acesso de maneira facilitada e inteligente ao conteúdo de um software e a ergonomia, enquanto disciplina científica, objetiva adequar os sistemas e os ambientes de trabalho ao humano. Moraes e Mont'alvão (2000) entendem a ergonomia como facilitadora da aproximação entre o humano e a tecnologia, fornecendo técnicas e subsídios para adaptar o trabalho ao ser humano.

Hoje se sabe que a qualidade do desempenho do usuário está ligada à qualidade de sua interface com o sistema. Veldof, Prasse e Mills (1999), apontam os testes de usabilidade como sendo uma ótima forma de se entender o que os usuários querem e de que precisam para facilitar a realização de suas tarefas.

Cybis, Betiol e Faust (2010) discorrem que os testes de usabilidade têm como foco de avaliação a qualidade das interações que se estabelecem entre os usuários e o sistema com o objetivo de constatar esses problemas, medir seu impacto negativo sobre as interações e identificar suas causas na interface.

A usabilidade é uma tentativa de se medir a *userfriendness* uma medida de qualidade, que, traduzida ao português, significa amigabilidade ao usuário, ou qualidade de ser amigável ao usuário. "Se um programa não for *user-friendly* frequentemente estará destinado ao fracasso, mesmo que as funções que ele execute sejam valiosas" (PRESSMAN, 1995, p. 71).

1.1 Justificativa do Estudo

A Pesquisadora é servidora da UFPE, desde antes da implantação do SIG@, dessa maneira teve a oportunidade de vivenciar as dificuldades provenientes de sua introdução e de sua interatividade com os usuários e disso iniciou sua preocupação

com os problemas percebidos pelos usuários durante a utilização do sistema e o que causava tanta aversão ao seu uso.

Além disso, percebeu-se, através de observação assistemática de usuários que desde sua primeira utilização em 2003 até os dias de hoje, com exceção de alguns pontos específicos, a impressão negativa dos usuários em relação ao SIG@ continua.

Outro ponto que tornou relevante a necessidade de um estudo de usabilidade no sistema de informações da UFPE foi a declaração do professor Alexandre Vasconcelos, ex-diretor do NTI, que disse em entrevista ao Diário de Pernambuco no dia 20 de novembro de 2013. “A gente cria e desenvolve, mas é importante ressaltar que o sistema é de quem utiliza então a demanda precisa vir a partir do usuário” (SOUZA, 2013). Assim os testes de usabilidade são apontados por Veldof, Prasse e Mills (1999) como sendo uma ótima maneira de se entender o que os usuários querem e de que precisam para facilitar a realização de suas tarefas.

Além disso, Carvalho (2007) aponta que entre os desenvolvedores dos sistemas, normalmente não existe a preocupação relacionada com a facilidade na operacionalização das máquinas sofisticadas, resultando em um processo de “exclusão digital”. Sabe-se também que as análises de interfaces geralmente têm focalizado aspectos relacionados com as funcionalidades da aplicação, deixando desta maneira, em segundo plano as questões referentes à utilização. Por conseguinte, fatores como dificuldades de aprendizado, elevadas taxas de erros e o estresse dos usuários têm escapado ao alcance das avaliações, geralmente centradas em aspectos como: velocidade de processamento, capacidade de memória computacional, dispositivos periféricos, entre outros (CYBIS, 2000).

Isso trouxe a inquietude pela necessidade desse estudo e nos levou a acreditar que a análise de usabilidade é uma prioridade, pois se um sistema possui uma interface de fácil utilização e é amigável aos olhos dos usuários diminui o tempo e o dinheiro gastos em treinamentos. Com uma boa usabilidade o usuário encontra sozinho o que necessita e assim terá menos motivos de dúvidas e reclamações deixando o suporte mais livre para realizar outras atividades. Ademais uma boa usabilidade diminui a rejeição do usuário por um produto ou sistema. A avaliação de usabilidade não somente analisa se um produto ou sistema é fácil de usar e se atende às necessidades e as expectativas dos usuários, ela também ajuda a

entender como o produto ou sistema está sendo usado pelas pessoas e auxilia a descobrir como melhorá-lo.

Assim, percebemos a importância de se fazer uma análise de usabilidade no Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da UFPE, no Centro de Artes e Comunicação da UFPE, local em que trabalha a pesquisadora, com a finalidade de conhecer melhor o sistema, suas fragilidades de uso, a opinião dos usuários sobre o SIG@ e também contribuir para o seu aperfeiçoamento na medida em que um dos objetivos do estudo é oferecer sugestões de melhorias ao sistema.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a usabilidade do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco sob a ótica de interação com seus usuários no Centro de Artes e Comunicação da UFPE.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para atender ao propósito deste estudo foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- i) Caracterizar o SIG@/UFPE, detalhando suas principais funcionalidades;
- ii) Identificar as principais dificuldades e erros dos usuários ao operar o SIG@;
- iii) Descrever a avaliação da usabilidade realizada no SIG@, a partir de testes de usabilidade;
- iv) Analisar comparativamente os resultados obtidos nos testes de usuários entre os técnicos administrativos, discentes e docentes da instituição, e;
- v) Sugerir melhorias e correções para os problemas de usabilidade encontrados.

1.3 Problema de Pesquisa e Hipóteses

Para o desenvolvimento deste trabalho foi estabelecido um problema de pesquisa e algumas hipóteses a esse problema.

1.3.1 Problema de Pesquisa

“O SIG@ sob a ótica de interação com o usuário apresenta problemas de usabilidade causando erros e insatisfação durante sua operacionalização e quais recomendações poderiam ser propostas para correções dos problemas de usabilidade encontrados durante este estudo?”

1.3.2 Hipóteses de Pesquisa

Ao problema acima levantado determinamos como hipóteses de pesquisa se:

- As fragilidades referentes à usabilidade do SIG@ implicam na percepção do usuário a respeito da utilidade e facilidade de uso do sistema;
- O design visual do sistema desmotiva a sua utilização e;
- O SIG@ proporciona a seus usuários uma experiência de interação positiva.

1.3.3 Delimitação do Estudo

Esta pesquisa está inserida no âmbito da Pós-Graduação em Ergonomia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), no Curso de Mestrado Profissional em Ergonomia, vinculada à Linha de Pesquisa Ergonomia e usabilidade do ambiente construído e de sistemas tendo como objeto de pesquisa a Avaliação de Usabilidade no Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da UFPE, no Centro de Artes e Comunicação (CAC). Foi feito um estudo de caso em uma amostra da população de usuários (discentes, técnicos administrativos e docentes) do SIG@, do Centro de Artes e Comunicação, por meio de técnicas de avaliação de usabilidade buscando identificar possíveis falhas de usabilidade no SIG@ e ainda, através da experiência

de interação dos usuários com o sistema, formular recomendações de melhorias para o mesmo.

1.4 Estrutura da Dissertação

Esta seção descreve como a pesquisa foi organizada e para melhor entendimento a estrutura geral da dissertação foi dividida em quatro partes: contextualização, fundamentação teórica, estudo de caso e a finalização da pesquisa e cada uma dessas partes foram subdivididas em seções, conforme descrição a seguir.

Na primeira parte contextualização fez-se uma introdução ao estudo no qual foram apresentadas as delimitações da pesquisa identificando os objetivos, hipóteses e perguntas de pesquisa; e, também foram expostos a justificativa e motivação da pesquisadora a investigação e a estruturação da dissertação.

Na segunda parte fundamentação teórica realizou-se o mapeamento e organização dos dados do estado da arte nos assuntos pertinentes à pesquisa, onde foi realizada a análise de conteúdo da produção científica nacional e internacional (livros, revistas, artigos, resumos, legislações, etc.). Essa parte dividiu-se em quatro seções:

A seção dois fez referência aos Sistemas de Informações e apresentamos alguns conceitos e fundamentos desses sistemas.

Na seção três foram apresentados elementos básicos necessários ao entendimento da interação humano-computador tais como: seu objeto de estudo, conceitos de interação, interface e *affordance bem como* foram apresentadas abordagens teóricas de base psicológica e etnográfica: Leis de Hick-Hyman e de Fitts, psicologia aplicada, engenharia cognitiva e discutimos como esses fundamentos teóricos influenciam na IHC.

Na seção quatro debatemos sobre usabilidade e foram apresentados: i) conceitos de usabilidade; ii) os modelos de usabilidade mais significativos a este estudo iii) Usabilidade e o Design de Interação onde abordamos assuntos como metas de usabilidade e engenharia de usabilidade. iv) Avaliação de Usabilidade nesse segmento foram discutidos alguns métodos de avaliação e testes de usabilidade. Assuntos esses essenciais para compreensão da pesquisa..

A seção cinco abordou a metodologia científica, descrevemos os instrumentos e métodos de pesquisa utilizados para atingir os objetivos propostos no estudo. Apresentamos e caracterizamos o Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da UFPE (SIG@/UFPE) objeto de estudo do nosso trabalho. Nessa parte foram retratadas ainda às principais classificações no que se refere: aos objetivos da pesquisa; a natureza da pesquisa; a escolha do objeto de estudo; as técnicas de coleta de dados e as técnicas de análise de dados.

Na terceira parte, seção seis, foi desenvolvido o estudo de caso, os dados obtidos na pesquisa foram apresentados, interpretados e comentados através de gráficos, imagens e tabelas pertinentes ao estudo. A discussão foi feita fundamentada na literatura relacionada e baseada nos resultados encontrados das técnicas aplicadas para avaliação de usabilidade e foram apresentadas recomendações de melhorias ao sistema.

Na quarta parte, seção sete, finalizamos o estudo e expomos as conclusões obtidas a partir dos resultados encontrados durante a pesquisa e vinculadas às hipóteses de investigação.

2 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES

Sistema é um dos termos mais utilizados na era digital. É composto por uma coleção de objetos de um lado e uma relação lógica entre eles por outro e são esses elementos que fazem que o sistema aja como um organismo.

Assim, um sistema de informação empresarial é “constituído por uma série de emissores e receptores de dados, conectados por canais de comunicação (objetos) por onde fluem dados relacionados com o funcionamento da empresa (relação lógica)” (MATTOS, 2010, p.1). Destacando-se ainda que, como acontecia em épocas passadas, para funcionar um sistema de informação não necessita de computadores, ele depende de conhecimentos administrativos e operacionais.

Um sistema de informação pode ser definido tecnicamente como sendo “um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização... e também auxiliam os gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar assuntos complexos e criar novos produtos” (LAUDON E LAUDON, 2010, p. 12).

Um sistema de informação “é um sistema especializado no processamento e na comunicação de dados (máquinas) ou de informações (organismos vivos). É constituído por um conjunto de módulos (objetos) de comunicação, de controle, de memórias e de processadores, interligados entre si por meio de uma rede com protocolo comum. As relações lógicas entre esses módulos são definidas pelos programas executados pelo sistema de informação” (MATTOS, 2010, p.5).

O’Brien (2010, p. 9) afirma que um sistema de informação depende dos recursos humanos (usuários finais e os especialistas em SI), de *hardware* (máquina e mídia), *software* (programas e procedimentos), dados (banco de dados e bases de conhecimento) e redes (mídia de comunicações e apoio de rede), para executar atividades de entrada, processamento, produção, armazenamento e controle que convertem recursos de dados em produtos de informação”. O que podemos visualizar na figura 1.

Figura 1 - Componentes de um sistema de informação.



Fonte: O'brien (2010, p.10).

Existem diversos tipos de sistemas de informações, porém o foco deste estudo é um sistema de informação gerencial (SIG) que seria uma forma mais ampla de sistema de informação. "Lidam com as questões tanto comportamentais quanto técnicas que cercam o desenvolvimento, uso e impacto dos sistemas de informação adotados por administradores e funcionários de uma empresa" (*Ibidem*, 2010, p. 14).

De acordo com Oliveira (2013, p. 94) "o Sistema de Informação Gerencial é caracterizado pelo processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da organização, proporcionando, ainda, a sustentação administrativa para otimizar os resultados esperados".

A Informação seria "dados apresentados em uma forma significativa e útil para os seres humanos. Dados ao contrário, são sequências de fatos ainda não analisados, representativos de eventos que ocorrem nas organizações ou no ambiente físico, antes de terem sido organizados e arranjados de uma forma que as pessoas possam entendê-los e usá-los" (LAUDON E LAUDON, 2010, p. 12).

Os SIGs "são sistemas que proporcionam relatórios sobre o desempenho corrente da organização, sendo possível monitorar e controlar a empresa, além de prever seu desempenho futuro, normalmente utilizado pela gerência média" (SCHOUPINSKI et al., 2009).

Disso podemos concluir que a principal vantagem do uso de um sistema de informação é a capacidade de processar uma grande quantidade de dados e informações e ao mesmo tempo deixá-los disponíveis de maneira quase que imediata para seus usuários.

Mas para que um sistema alcance seu objetivo ele deverá favorecer uma boa interação humano-computador. Não adianta ter um sistema com excelente conteúdo se sua utilização for muito complexa e desencoraje o seu uso.

A introdução de um sistema interativo em um ambiente de trabalho modifica a realização das tarefas por ele suportadas e condiciona o desempenho de seu operador aos erros e acertos da equipe de desenvolvimento do sistema (CYBIS, PIMENTA E SILVEIRA, 1999).

Assim, a eficiência de um sistema de informação não depende apenas dos recursos da informática disponíveis em uma organização, depende também da eficácia de seus métodos, que deverão garantir que a informação necessária e confiável seja encontrada pelos usuários no momento certo e da maneira mais simples possível. Por isso a cada dia se torna mais importante o estudo da usabilidade nos sistemas de informações.

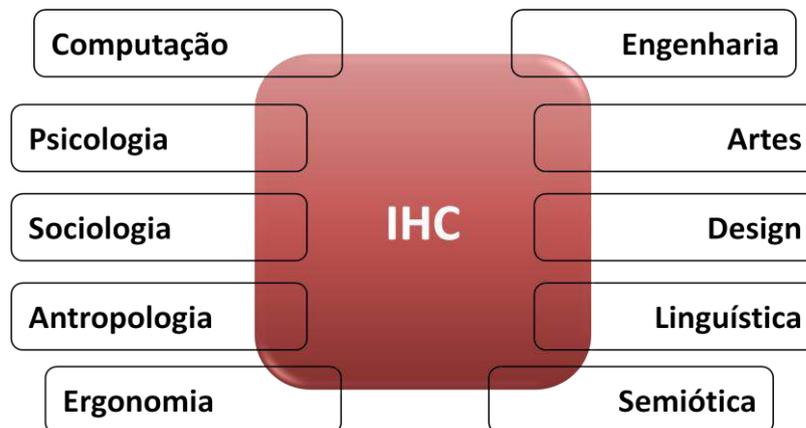
Hoje há um consenso entre os desenvolvedores de *software* de que a qualidade do desempenho do usuário está ligada à qualidade de sua interface com o sistema. Assim, o desenvolvimento de sistemas interativos de qualidade exige a utilização conjunta e integrada de conceitos e técnicas específicas do domínio conhecido como Interação Humano-Computador (IHC) e de conceitos e métodos de desenvolvimento de sistemas considerados integrantes do domínio da Engenharia de Software (CYBIS, 1999).

3 INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR

O termo interação humano-computador vem do inglês *Human-Computer Interaction*, que significa processo pelo qual seres humanos interagem com computadores (FERNANDES, 2011).

Segundo Barbosa e Silva (2010) e Preece, Rogers e Sharp (2005), a interação humano-computador é uma área multidisciplinar que se utiliza dos conhecimentos e técnicas de outras áreas para compreender os aspectos envolvidos no uso de sistemas computacionais interativos. Áreas como a psicologia, antropologia, filosofia e sociologia ajudariam a entender sobre a cultura, o discurso dos usuários e sobre suas atitudes durante o uso do sistema. O Design, Ergonomia, Linguística e Semiótica dariam suporte à definição de interface com o usuário. A figura 2 abaixo nos mostra a IHC como área multidisciplinar.

Figura 2 - IHC como área multidisciplinar.



Fonte: Barbosa e Silva (2010, apoio cap. 1).

O conjunto de todas estas áreas visa apoiar de forma sistemática diversas etapas e procedimentos das metodologias de Interação Humano-Computador, uma vez que esta é uma área que trabalha tanto com aspectos de competência das ciências exatas (os sistemas computacionais) quanto com os aspectos físicos, psicológicos e comportamentais dos indivíduos, considerando também o contexto social em que um determinado sistema se insere para seus usuários (PAGANI, 2011).

De acordo com Ramos (2013) a IHC “é uma área que nasceu da junção de outras disciplinas e evoluiu junto com os computadores e interfaces”. Assim, não se preocupa essencialmente com a área de computação ou do ser humano, mas sim com a comunicação entre essas duas partes visando o desenvolvimento de sistemas ou *websites* que propicie uma experiência de uso mais simples e adequadas aos seus usuários.

Em linhas gerais, a área de Interação Humano-Computador investiga o “projeto (design), avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para uso humano, juntamente com os principais fenômenos associados a este uso” (ibidem, 2013).

Como poderemos verificar a seguir nesse cenário amplo e heterogêneo surgiram diversas definições para IHC.

Marcelo Ramos (2013) desenvolvedor web, em seu blog afirma que Santa Rosa e Moraes“ apresentaram uma definição mais didática de IHC”.

“IHC é a área que se interessa com o projeto e desenvolvimento de sistemas com o propósito de melhorar a eficácia e proporcionar satisfação ao usuário. É a área que se destina ao estudo de como projetar, implementar e utilizar sistemas computacionais interativos e como os computadores e sistemas afetam indivíduos, organizações e sociedades” (SANTA ROSA E MORAES, 2012, p12).

A comissão Especial de Interação Humano-Computador (CEIHC) e a Sociedade Brasileira de Computação (SBC) definem a IHC como sendo uma “área de pesquisa dedicada a estudar os fenômenos de comunicação entre pessoas e sistemas computacionais” (CEIHC, 2011).

Os estudos relacionados ao projeto de IHC se referem a como construir interfaces com alta qualidade. Para isto, são definidos métodos, modelos e diretrizes. Os estudos relacionados à avaliação de IHC, por sua vez, buscam avaliar a qualidade de um projeto de interface, tanto ao longo do processo de desenvolvimento como quando o *software* está pronto (BARBOSA E PRATES, 2003).

Para entendermos melhor o foco de estudo da IHC devemos analisar o uso de um sistema interativo, que envolve diversos objetos e apreender conceitos da interação humano-computador entre outros, que serão apresentados na sequência deste trabalho.

3.1 Objeto de Estudo da IHC

De acordo com Barbosa e Silva (2010, p.10) podemos encontrar em Hewett et al. (1992, p.13), os objetos de estudo de IHC agrupados em cinco categorias inter-relacionadas, como mostrado abaixo.

- Natureza da interação humano-computador: examina o que ocorre durante o uso de um sistema interativo pelo usuário. Isso permite descrever, explicar e prever esse acontecimento e algumas de suas consequências na vida das pessoas;
- Uso de sistemas interativos situado em contexto: examina onde o sistema será usado: a cultura, sociedade, linguagem, ambiente físico e o contexto de uso, com foco nos usuários e sob seu ponto de vista. O que permite avaliar o impacto dos diferentes aspectos do contexto sobre a IHC sendo concebida e avaliada;
- Características humanas: estuda o usuário, a capacidade cognitiva do usuário para processar informações e aprender a utilizar o sistema, e as suas características físicas como visão, audição, movimentação para aproveitar suas capacidades e respeitar seus limites durante a interação com sistemas computacionais;
- Arquitetura de sistemas computacionais e interfaces com usuários: investiga tecnologias e dispositivos para construir sistemas que favoreçam a experiência de uso e assim possibilitem facilitar e melhorar a interação entre esses sistemas e seus usuários e;
- Processo de desenvolvimento: investigam métodos, técnicas e ferramentas para avaliação e construção de interfaces com usuário e avaliação de IHC, buscando identificar os motivos que levaram ao resultado seja ele positivo ou negativo.

Na figura 3 podemos observar os objetos de estudo em IHC.

Figura 3 - Objetos de estudo em IHC.



Fonte: Barbosa e Silva (2010, p.10).

Estudar o que ocorre durante a interação entre as pessoas e os sistemas computacionais é muito importante, uma vez que isso nos permite melhorar sua elaboração com a finalidade de proporcionar uma melhor experiência de uso ao usuário. “Aumentar a qualidade do uso de sistemas interativos apresenta vários benefícios para experiência pessoal do usuário em decorrência do uso e, conseqüentemente, para sua vida” (Barbosa e Silva, 2010, p.13).

De acordo com Norman (1988); Robin (1994); Bias e Mayhew (2005) e Barbosa e Silva (2010), o aumento da qualidade de uso em um sistema ajuda a:

- Aumentar a produtividade dos usuários, uma vez que, uma interação eficiente ajuda aos usuários alcançarem seus objetivos com mais rapidez;
- Reduzir a quantidade e a gravidade de erros cometidos pelos usuários, pois eles compreenderão melhor o sistema;
- Reduzir custos de treinamento, pois o sistema ficará mais amigável ao uso deixando os usuários mais seguros e motivados para usar e explorar o sistema;

- Reduzir custos com suporte técnico, uma vez que, a facilidade de uso do sistema proporcionará ao usuário apoio para correção de seus erros caso ocorram; e,
- Aumentar as vendas e a fidelidade do cliente já que usuários satisfeitos recomendam o uso do sistema e ainda compram novas versões.

Ainda segundo Barbosa e Silva (2010), cuidar da qualidade de uso desde o início contribui para reduzir custos no desenvolvimento do sistema, uma vez que as modificações que favorecem o seu uso serão feitas já no processo de seu desenvolvimento. Sendo assim a qualidade de uso pode ser vista como uma vantagem competitiva de negócio.

3.2 Conceitos Básicos em IHC

Nesta seção apresentamos os elementos envolvidos na interação usuário-sistema e serão abordados conceitos importantes em IHC.

3.2.1 Interação

O conceito de Interação usuário-sistema vem evoluindo ao longo do tempo. A princípio tratava-se, essencialmente, de estímulos e respostas. Depois com os estudos com base no cognitivo passou a ser vista como a comunicação com a máquina, no lugar de operação de máquinas (BARBOSA E SILVA, 2010).

Interação usuário-sistema é tudo que acontece quando uma pessoa e um sistema se unem para realizar tarefas, visando a um objetivo (HIX E HARTSON, 1993).

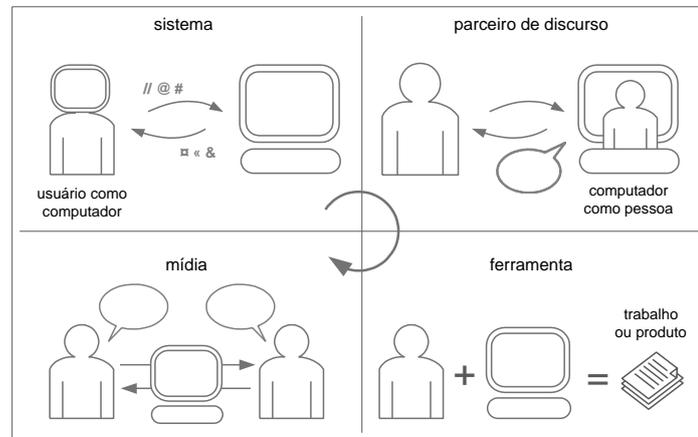
Interação é o processo de comunicação entre pessoas e sistemas interativos. Por exemplo, quando o usuário digita algo usando o teclado ou clica com um mouse, esta atividade é chamada interação (PREECE et al. 1994).

Barbosa e Silva (2010, p.20) consideram ainda a interação usuário sistema “como sendo um processo de manipulação, comunicação, conversa, troca, influência etc.”.

Kammersgaard (1988, p.03) citado por Barbosa e Silva (2010) assinala quatro perspectivas de interação humano-computador: perspectiva de sistemas, de parceiro

de discurso, de ferramentas e de mídia. Cada um infligindo ao usuário e ao sistema determinado papel, conforme se pode observar na figura 4 abaixo.

Figura 4 - Perspectivas da interação humano-computador.



Fonte: Barbosa e Silva (2010, p.21).

3.2.2 Interface

A interface é a parte do sistema com a qual o usuário mantém contato ao utilizá-lo. É a "Parte visível de um sistema que um usuário vê ou ouve ou toca" (Head, 1999, p.4). É o único meio de contato entre o usuário e o sistema (Barbosa e Silva, 2010).

A interface engloba tanto software quanto hardware (dispositivos de entrada e saída, tais como: teclados, *mouse*, *tablets*, monitores, impressoras e etc.) (PRATES e BARBOSA, 2003).

Segundo Moran (1981) "A interface de usuário deve ser entendida como sendo a parte de um sistema computacional com a qual uma pessoa entra em contato — física, perceptiva ou conceitualmente".

Prates e Barbosa (2003) explicam ainda que:

"A dimensão física inclui os elementos de interface que o usuário pode manipular, enquanto a dimensão perceptiva engloba aqueles que o usuário pode perceber. A dimensão conceitual resulta de processos de interpretação e raciocínio do usuário desencadeados pela sua interação com o sistema, com base em suas características físicas e cognitivas, seus objetivos e seu ambiente de trabalho".

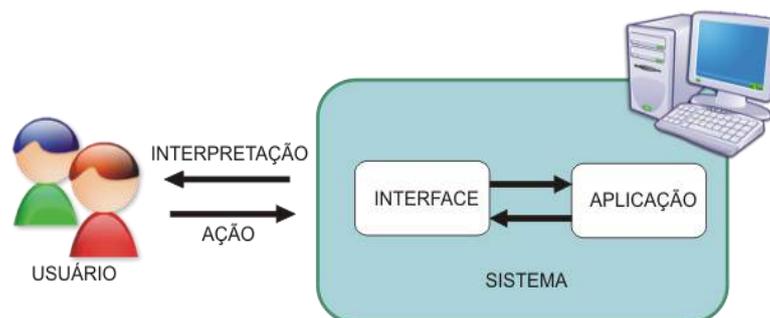
Assim sendo “as interfaces digitais são partes do dispositivo que permitem ao usuário interagir com o sistema. Através do emprego de uma tela, e de uma sequência de ações, o usuário consegue alcançar seus objetivos, sendo ela responsável por garantir uma boa experiência de uso” (FERNANDES, BOTURA JUNIOR E PASCHOARELLI, 2017, p.02). É função da ergonomia otimizar a interface para uma melhor relação do usuário com o sistema.

3.2.2.1 Interface X Interação

Neste processo de interação, usuário e sistema trocam turnos em que um “fala” e o outro “ouve”, interpreta e realiza uma ação. Esta ação pode ser tão simples quanto dar uma resposta imediata à fala do outro, ou consistir de operações complexas que alteram o estado do mundo (PRATES E BARBOSA, 2003).

Ainda segundo esses autores a área de IHC estuda este processo, principalmente do ponto de vista do usuário: as ações que ele realiza usando a interface de um sistema, e suas interpretações das respostas transmitidas pelo sistema através da interface (Figura 5).

Figura 5 - O processo de interação humano-computador.



Fonte: Barbosa e Prates (2003).

Segundo Valença (2015), usar um sistema interativo significa interagir com sua interface para alcançar objetivos em determinado contexto de uso. Para isso, “a interação e a interface devem ser adequadas para que os usuários possam aproveitar ao máximo o apoio computacional oferecido pelo sistema” (BARBOSA E SILVA, 2010, P.37).

Segundo Leventhal e Barnes (2008), há diversas formas de estilos de interação e de como combiná-los. Mas como saber se um estilo de interação é mais

apropriado que o outro? Através das características dos usuários, da tarefa e do sistema é que se sabe qual o estilo de interação mais apropriado. A tarefa e as características do usuário definem as circunstâncias/situações nas quais a interface residirá. Para essas autoras os estilos de interação são classificados como:

- Visuais: o usuário interage através da manipulação visual ou gráfica de objetos;
- Verbais: o usuário interage através de conversas, usando símbolos verbais (palavras) e,
- Manipulações Não-Verbais: as entradas (inputs) do usuário ocorrem através de modalidades diversas, como o toque, caneta, fala etc.

Atualmente pode-se ainda acrescentar os gestos e a interface cérebro-máquina.

O que faz com que a interação e a interface sejam apontadas como adequadas são os critérios de qualidade de uso como: usabilidade, experiência do usuário, acessibilidade e comunicabilidade. Sendo a Usabilidade o critério de uso mais conhecido e o mais frequentemente considerado ao ponto de muitas pessoas interpretarem qualidade de uso como sendo sinônimo de usabilidade (BARBOSA E SILVA, 2010).

A experiência do usuário diz respeito ao grau de satisfação e experiência como um todo que um usuário obtém quando utiliza um produto ou sistema. É compreender os sentimentos de uma pessoa em relação à utilização de um produto/serviço, buscando obter percepções sobre os aspectos práticos do produto, como utilidade, facilidade de utilização e eficácia do sistema (GONZALEZ, 2017).

Já o critério de acessibilidade está ligado à remoção de barreiras que impedem mais usuários de serem capazes de acessar a interface do sistema e interagirem com ele. Tendo elas alguma deficiência ou não (BARBOSA E SILVA, 2010).

O critério de comunicabilidade tem a ver com o designer comunicar ao usuário suas intenções de design e a lógica que rege o comportamento da interface para que o usuário possa fazer uso produtivo e criativo do apoio computacional oferecido pelo sistema (BARBOSA E SILVA, 2010).

A usabilidade como objeto deste estudo será analisada mais detalhadamente na sequência da pesquisa.

3.2.3 Affordance

O termo *affordance* é oriundo do inglês, não tem tradução para o português e foi apresentado inicialmente na psicologia por James Gibson (1979, p.227) em seu livro onde afirma que a percepção seria ditada por dois fatores: O ambiente de uma pessoa e como a pessoa interage com o meio ambiente, e; "*A visão é mais simples quando cumpre sua função.... Sua função é ajudar o observador a lidar com o meio ambiente*".

Para Gibson, apud Santa Rosa, Pereira Júnior e Lameira (2016) as *affordances* apresentam três propriedades fundamentais: 1) ocorre de acordo com o repertório motor que permite a uma pessoa em particular realizar uma ação; 2) sua existência não depende da capacidade da pessoa de perceber um *affordance* ele sempre vai estar lá, mas a capacidade da pessoa de perceber um *affordance* depende de seus valores culturais e experiências e; 3) ela muda de acordo com as necessidades da pessoa.

Posteriormente o termo *affordance* foi incluído nas disciplinas de interação por Donald Norman.

Para Norman (2013), a *affordance* seria a relação entre as características de um objeto e a capacidade de seu usuário determinar os possíveis usos desse objeto.

Santa Rosa, Pereira Júnior e Lameira (2016) relatam que na visão de Norman e no campo de design e IHC, a *affordance* somente existiria se houvesse pistas adequadas para especificar as possíveis ações em relação aos objetos e para facilitar o entendimento do termo fez referencia a dois tipos de *affordances*: *affordances* reais que se referem às características físicas de objetos e *affordances* percebidas que são pistas para as possíveis ações de uma coisa utilizada em uma interface digital.

Norman (2013) classificou ainda as *affordances* em três tipos:

- *Affordances* Explícitas: É um elemento de interação (botão. Link, manípulo) que fala por si para nos dar uma ideia da ação que ele gera. São explícitas porque todo usuário, sem qualquer experiência em interfaces, pode adivinhar como interagir com o objeto;
- *Affordances* ocultas: Quando existe um *affordance*, mas não existe informação de sua existência. O que requer que o usuário intuía sua existência e,

- *Affordance* Falsas: Quando não existe um *affordance*, mas existe uma informação perceptível que indica sua existência o que estabelece uma percepção errônea do que é possível fazer com o objeto.

Ainda de acordo com o Norman (2013), as *affordances* fornecem fortes pistas ou indicações quanto à operação de artefatos; e quando se tira proveito delas, o usuário sabe exatamente o que fazer só olhando para o artefato.

A mesma situação acontece na interface com o usuário. Para Barbosa e Silva (2010, p.26), o conjunto de características do *hardware* e do *software* perceptíveis pelo usuário aponta um conjunto de operações que podem ser realizadas com o sistema interativo, bem como para as formas de realizá-las manipulando os elementos de interface. E a esse conjunto de características chamamos *affordance*.

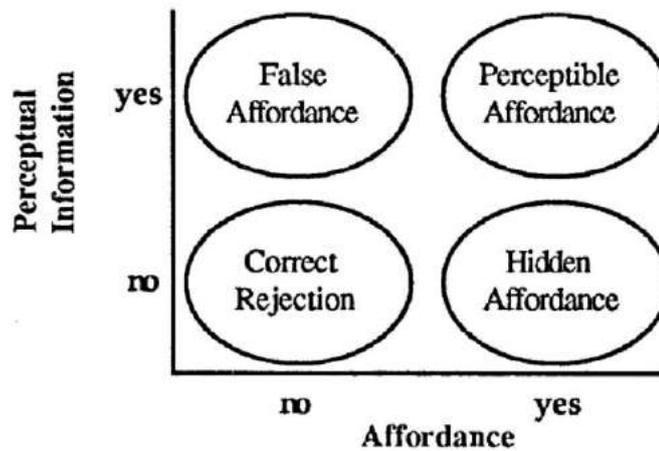
Barbosa e Silva (2010, p.27), afirmam ainda que, “as *affordances* são importantes para guiar o usuário sobre o que o sistema é capaz de fazer e como ele pode manipular a interface para fazê-lo”.

Segundo Pereira (2014), a interface também pode ser caracterizada pela revelação das *affordances* do sistema:

- Propriedades percebidas e reais de um dispositivo que determinam a sua efetiva utilização;
- Oferecem claras indicações sobre a operação de um dispositivo;
- O usuário, observando um dispositivo, sabe exatamente o que fazer com ele; e,
- O *affordance* de um botão é ser pressionado; a *affordance* de um interruptor é ser comutado, etc.

Santa Rosa, Pereira Júnior e Lameira (2016) apontam que outro investigador Gaver (1991) em seu artigo intitulado “*Technology Affordances*”, faz uma apresentação mais analítica do que a introdução de Norman do conceito de *affordance* para o autor “os *affordances* enfocam diretamente na interação entre tecnologias e as pessoas que irão utilizá-las” e categoriza quatro tipos diferentes de *affordances* separando a *affordance* e a percepção: “false *affordance*, perceptible *affordance*, hidden *affordance*, and correct rejection”. O autor utiliza-se do gráfico 1 para explicar melhor sua conceituação.

Gráfico 1 - Os tipos obtidos a partir da informação percebida pelo usuário distinguindo entre as rejeições corretas e percebidas, ocultas e falsas affordances.



Fonte: Gaver (1991, p. 2).

Na visão de Gaver, affordances bem sucedidas são affordances percebidas, havendo uma informação perceptiva presente, visível para o usuário de um sistema. Se uma informação sugere uma ação não existente, portanto, é uma falsa affordance e causará frustração ao usuário. As corretas rejeições ocorrem quando não há affordance e nem informação que faça o usuário tomar esta ação e quando o usuário não as percebe é affordance escondida.

Gaver apud Santa Rosa, Pereira Júnior e Lameira (2016) conclui que designers devem se preocupar não com o produto ou usuário somente, e sim, com a interação entre eles.

Assim, os projetistas de interfaces utilizam as *affordances* que se apresentam pelas suas representações gráficas e metáfora, mas devem ter cuidado, para não criarem falsas *affordances*, pois elas podem levar os usuários a cometerem erros, uma vez que, elas podem levar o usuário a pensar que uma interface funciona de uma maneira quando ela realmente funciona de outra, porém devemos ter em conta como alegam Santa Rosa, Pereira Júnior e Lameira (2016) que o fato de o produto indicar *affordances* falsos ou que não correspondam exatamente a realidade isso não quer dizer que tenha sido má intenção do projetista ao conceber o produto.

3.3 As Abordagem Teóricas da Interação Humano Computador

As primeiras abordagens empregadas para estudar os fenômenos da interação humano-computador nasceram na psicologia, nos anos 50, com destaque na psicologia experimental diversos modelos foram criados para medir e modelar o comportamento humano e esses modelos permitiam também prever o desempenho humano o que foi de grande interesse para IHC (BARBOSA E SILVA, 2010).

Entre os modelos propostos os “mais utilizados em IHC são a Lei de Hick-Hyman para o tempo de reação de escolha e a Lei de Fitts para a capacidade de processamento de informação do sistema motor humano” (BARBOSA E SILVA, 2010, p.44).

No início dos anos 80, com base na psicologia cognitiva, a atenção voltou-se para aspectos cognitivos da interação humano-computador destacando-se a engenharia cognitiva (RETONDARO, 2013).

Recentemente com base na semiótica, a engenharia semiótica firmou-se com uma teoria de IHC centrada nos processos de significação e comunicação que envolve designers, usuários e sistemas interativos (BARBOSA E SILVA, 2010).

3.3.1 Lei de Hick-Hyman

De acordo com Hick (1952) e Hyman (1953) apud Barbosa e Silva (2010), a lei Hick-Hyman relaciona o tempo que uma pessoa leva para tomar uma decisão com o número de possíveis escolhas que ela possui. O tempo médio (T), necessário para escolher entre N opções pode ser calculado aproximadamente pelas fórmulas abaixo onde: k é empiricamente determinado e assume o valor k = 150ms. A fórmula 1 abaixo representa a fórmula da Lei de Hick-Hyman.

Fórmula 1 - Lei de Hick-Hyman.

$$T = k \times \log_2(N + 1),$$

caso as opções tenham igual probabilidade;

$$T = k \times \sum p_i \log_2 (1 + 1/p_i),$$

*onde p_i é a probabilidade da alternativa i ,
caso tenham probabilidades diferentes*

$$k \approx 150 \text{ ms (constante obtida empiricamente)}$$

Fonte: Barbosa e Silva (2010, p.45).

A fórmula apresentada pode ser utilizada para fazer uma estimativa de quanto tempo uma pessoa levaria para encontrar uma dentre diversas opções disponíveis numa interface.

3.3.2 Lei de Fitts

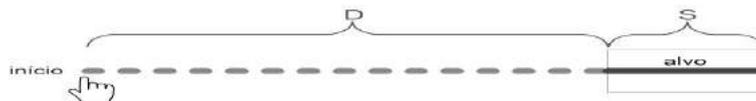
Segundo Fitts (1954), apud Barbosa e Silva (2010) a lei de Fitts relaciona o tempo (T) que uma pessoa leva para apontar para algo com o tamanho (S) do objeto-alvo e com a distância (D) entre a mão da pessoa e esse objeto-alvo. A figura 6 e a fórmula 2 representam a Lei de Fitts.

Fórmula 2 - Lei de Fitts.

$$T = k \log_2(D/S + 0,5) \text{ onde } k \approx 100ms$$

Fonte Barbosa e Silva (2010, p.45).

Figura 6 - Ilustração Lei de Fitts.



Fonte Barbosa e Silva (2010, p. 45).

Variações dessa são utilizadas para modelar o tempo que leva para um mouse ou outro dispositivo de entrada semelhante atingir um objeto na tela. Essa lei ajuda os designers a decidirem sobre o tamanho e a localização de elementos de interface com os quais o usuário precisa interagir (BARBOSA E SILVA, 2010, p.46).

3.3.3 Engenharia Cognitiva

Foi proposta por Don Norman em 1986, na tentativa de utilizar conhecimentos da psicologia cognitiva, da ciência cognitiva e dos fatores humanos ao design e construção de sistemas computacionais (BARBOSA E SILVA, 2010, p.53).

Ainda segundo Barbosa e Silva (2010), Norman abordava problemas fundamentais na maneira como as pessoas interagem com as máquinas, ele

buscava encontrar os fenômenos críticos dessa interação e seus principais objetivos eram:

1. Compreender os princípios fundamentais da ação e do desempenho humano relevantes para o desenvolvimento de princípios de design; e,
2. Conceber sistemas que sejam agradáveis e até divertidos de usar.

3.3.4 Aspectos Cognitivos da Interação Humano-Computador

Com base nos fundamentos teóricos da ergonomia cognitiva, esta seção apresenta os aspectos cognitivos envolvidos na interação humano-computador.

3.3.4.1 Usuário e interface

Segundo Preece, Rogers e Sharp (2005, p.191) usuários são indivíduos que interagem diretamente com o produto a fim de realizar uma tarefa. Para a informática, o usuário é a pessoa que utiliza um dispositivo ou computador e que realiza várias operações com diferentes propósitos. Como por exemplo, para comunicar-se com outros usuários, gerar conteúdos e documentos e muitas outras ações e deve ser sempre o foco central de interesse do projetista ao longo do *design* da interface (SOUZA et al., 1999).

É importante ressaltar que diversos autores reconhecem a existência de diferentes categorias de usuários, por exemplo:

Para Shackel (1990; apud Rowley e Lemos, 2002, p. 182), os usuários podem ser classificados de diferentes maneiras: 1) Usuários novatos que nunca usaram um determinado sistema e precisam aprender a utilizá-lo de forma simples e rápida; 2) Usuários experientes que utilizam o sistema regularmente e, portanto, estão familiarizados com a maioria de suas funções podendo lidar com qualquer problema que venha a surgir no sistema; 3) Usuários ocasionais que utilizam o sistema raramente ou com uma frequência muito baixa; 4) Usuários frequentes que geralmente são considerados usuários experientes, embora limitem a variedade de funções do sistema que utilizam e, por isso, não se tornam usuários verdadeiramente experientes, e; 5) Usuários com necessidades especiais – são portadores de deficiências visuais, auditivas, físicas ou têm algum distúrbio de aprendizagem.

Shneiderman e Plaisant (2005) e Leventhal e Barnes (2008) classificam os usuários em: 1) Usuários novatos: possuem pouco conhecimento da tarefa ou da interface e podem ter ansiedade sobre o uso do computador, inibindo o seu aprendizado e apresentando dificuldades na interação com interfaces complexas; 2) Usuários intermediários: possuem um conceito estável de tarefa e conhecimento da interface, mas possuem dificuldades em reter as estruturas ou a localização de menus; 3) Usuários experientes são muito familiarizados com a tarefa, com o conceito da interface e procuram realizar os seus trabalhos de maneira rápida, e; 4) os iniciantes são usuários das categorias anteriores, intermediário ou experiente, que utilizam pela primeira vez uma determinada interface.

Barbosa e Silva (2010) afirmam que os usuários classificam-se em: primários são os que utilizam os produtos regularmente, e secundários os que utilizam ocasionalmente o produto.

Definir para qual categoria está se projetando é de suma importância “assim como os conhecimentos sobre a fisiologia da mão e do braço são importantes no projeto de uma ferramenta manual, também os conhecimentos sobre as características humanas no tratamento da informação são importantes no projeto de um *software* interativo” (Cybis, 2003).

Ainda de acordo com Cybis (2003) no planejamento de interfaces é necessário considerar o usuário, não apenas nas informações provenientes da análise ergonômica do trabalho (idade, sexo, formação específica, conhecimentos, estratégias, etc.), mas também aquelas ligadas as suas habilidades e capacidades em termos cognitivos, ou seja, é importante saber como se processam os tratamentos cognitivos na realização de uma tarefa informatizada (Ibidem, 2003).

Para Fernandes, Botura Júnior e Paschoarelli (2017, p.2) “o fato das interfaces disponibilizarem as informações de um modo mais simples e com isto proporcionem interações mais gratificantes e com maior satisfação do uso está relacionada diretamente com a forma como as informações são processadas no cérebro”.

Atualmente um dos grandes desafios para os desenvolvedores de sistemas é desenvolver sistemas de informações cada vez mais próximos ao sistema humano de processamento de informações, enfocados tanto nos comportamentos humanos como em suas estruturas cognitivas. Que para Nascimento e Amaral (2010) seriam modelos mentais, percepção, atenção, memória, raciocínio e aprendizado.

Assim, os estudos na área de IHC na atualidade tem se desenvolvido levando em conta as características do processo cognitivo em busca de criação de interfaces que encontram nos modelos mentais criados pelos usuários seu objeto de estudo, visando à elaboração de sistemas mais seguros e eficazes (BARBOSA E PRATES, 2003).

3.3.4.2 Modelos mentais

O termo modelo mental surgiu em 1943 no livro “The Nature of Explanation”, escrito pelo psicólogo escocês Kenneth Craik, ele acreditava que a mente constrói “modelos de pequena escala” da realidade que ela usa para antecipar eventos, raciocinar e fundamentar a explicação.

Para Nascimento e Amaral, (2010, p.25) “O sistema humano de processamento de informações é composto por modelos mentais da realidade em que o humano se insere e de modelos mentais da forma como ele age e pensa. Em IHC são os modelos mentais que definem como um sistema de informação deverá funcionar”.

Ou seja, as pessoas elaboram e trabalham sobre a realidade através de modelos mentais ou representações que montam a partir de uma realidade (CYBIS, 2003).

Ainda segundo Nascimento e Amaral (2010, p.25) um modelo mental pode ser representado por meio de três tipos de modelos conceituais:

- Modelo conceitual do sistema: baseado nas experiências anteriores dos usuários do sistema.
- Modelo Conceitual do projeto: concebido pelo designer ou projetista que tem em mente o que o usuário pensa quando realiza tarefas no sistema.
- Modelo conceitual da imagem do sistema: descreve como o sistema espera que o usuário aja na realização de tarefas.

Para Preece, Rogers e Sharp (2005, p.112) “Um sistema mental bem sucedido é aquele baseado em um modelo conceitual que possibilita aos usuários rapidamente aprender a utilizar o sistema e o utilizar eficientemente”. E ainda,

Após terem desenvolvido um modelo mental de um produto interativo, as pessoas venham a utilizá-lo para fazer referencia sobre como realizar tarefas quando estiverem fazendo uso do produto interativo. “Os modelos

mentais também são utilizados para se saber o que fazer quando ocorrer algo inesperado com um sistema e ao deparar-se com sistemas com os quais não se está familiarizado” (Ibidem, p.112).

Segundo ainda Nascimento e Amaral (2010, p.26) “Os modelos mentais variam de um ser humano para outro por isso muitas vezes os modelos conceituais são considerados incompletos e ineficazes”. Isso provavelmente se deve ao fato de que como explicam Santa Rosa, Pereira Júnior e Lameira (2016, p.71) “os modelos mentais são implementados de acordo com as restrições corporais. Nenhum modelo mental é possível se não respeitar as limitações mecânicas do corpo”, mas são eles que “permitem aos projetistas compreender as motivações dos indivíduos, seus processos de estruturação e organização do pensamento, juntamente com uma noção sobre aspectos relacionados à emoção e à compreensão do mundo (SANTA ROSA, PEREIRA JÚNIOR e LAMEIRA, 2016, p.72).

Desse modo é necessário que os elementos do sistema humano de processamento de informações tais como: percepção, atenção, memória, raciocínio e aprendizado sejam analisados e entendidos para o desenvolvimento de interfaces mais eficientes e harmoniosas para seus utilizadores.

3.3.4.3 *Percepção*

A Percepção é o meio pelo qual os elementos mentais são organizados. A doutrina da percepção foi desenvolvida pelo médico, filósofo e psicólogo alemão Wilhelm Wundt, que afirmava que o processo de organização dos elementos mentais formando uma unidade, é uma síntese criativa, que cria novas propriedades mediante a mistura ou combinação dos elementos.

É uma função cerebral que propicia que as pessoas reconheçam, organizem e interpretem informação sensorial (visão, audição, paladar e tato). Através da qual interpretam o mundo em sua volta, construindo uma representação mental do que os cercam (PAULOVICH, 2010).

Pode ser descrita ainda como sendo a “maneira como vemos o mundo à nossa volta e o modo segundo o qual construímos a representação a respeito do conhecimento que temos a respeito dos objetos e do ambiente, o que muitas vezes acaba induzindo a erro. Perceber é o ato de captar através dos sentidos” (Serrano,

2000), e como é inerente ao indivíduo o mesmo fato pode ser percebido de maneira diferente por distintas pessoas.

Como podemos verificar, nós percebemos as coisas através de nossos sentidos. Silva Filho (2003) aponta que são esses sentidos que:

“Habilitam o usuário de um sistema interativo perceber a informação, armazená-la (em sua memória) e processar a informação usando o raciocínio dedutivo ou indutivo. A Maioria da IHC ocorre através do sentido da visão, como por exemplo: relatórios, gráficos, etc. Neste caso, o olho e o cérebro trabalham juntos a fim de receber e interpretar a informação visual baseada no tamanho, forma, cor(es), orientação e movimento. Muitos elementos discretos de informação são apresentados simultaneamente para o homem absorver. Assim, uma especificação apropriada de comunicação visual é o elemento chave de uma interface amigável”.

Preece, Rogers e Sharp (2005) ressaltam que “a percepção é um processo complexo, que envolve outros processos cognitivos como a memória, a atenção e a linguagem. A visão constitui-se no sentido dominante, seguida pela audição e pelo tato. No que diz respeito ao design de interação, é importante apresentar a informação de uma maneira que possa ser prontamente percebida, da forma pretendida”.

3.3.4.4 Atenção

Para a Psicologia, “a atenção é uma qualidade da percepção que funciona como uma espécie de filtro dos estímulos ambientais, avaliando quais são os mais importantes e dando a eles prioridade para um processamento mais detalhado” (SANTA ROSA, PEREIRA JÚNIOR e LAMEIRA, 2016, p.27).

Para Preece, Rogers e Sharp (2005, p.95), a “atenção é o processo de selecionar coisas em que se concentrar, num certo momento, dentre a variedade de possibilidades disponíveis”. Ou seja, resume-se a focar a percepção de maneira intencional em um estímulo ou em uma informação.

Santa Rosa, Pereira Júnior e Lameira (2016, p.27) declaram que “a atenção é um processo fundamental para a interação do homem com o meio ambiente que vive”. A atenção é também essencial para o processo de aprendizagem, pois é ela que indicará o que memorizar e sem formação de memórias não há aprendizagem. A aprendizagem é responsável por conseguirmos realizar uma tarefa mesmo após

muito tempo sem a termos praticado. E é ainda através da atenção associada aos processos de controle, que fixamos as informações na memória de longa duração (LUDEWIG, 2000).

Segundo Nascimento e Amaral (2010), ao se considerar a atenção na IHC é relevante a compreensão dos objetos contidos na interface que auxiliam os usuários, pois durante a realização de uma tarefa, a atenção pode estar distribuída de várias maneiras. Pode estar dando pouca atenção aos recursos disponíveis na interface, ou dispersa em outros assuntos ou ainda estar completamente integrada com todos os objetos contidos na interface de maneira a permitir a realização da tarefa rapidamente ou retardando a mesma.

Preece, Rogers e Sharp (2005), orientam que a informação deve ficar saliente quando necessária no momento da realização da tarefa, que devem ser utilizadas técnicas como gráficos animados, cores, sublinhados, ordenação de itens, sequenciamento de informações diferentes e espaçamento de itens. Deve-se ainda evitar entulhar a interface de muita informação para não distrair e incomodar o usuário, possibilitando dessa maneira que o usuário mantenha sua atenção na tarefa que deverá realizar.

3.3.4.5 Memória

A psicologia define a memória como o processo cognitivo que inclui, consolida e recupera toda a informação que aprendemos (CARVALHO, 2007).

Para Machado e Amaral (2010), a memória é um conjunto de fenômenos que determinam o armazenamento seletivo da informação, após certo período de absorção da informação pelo cérebro.

Memória implica em recordar vários tipos de conhecimento que nos permite agir adequadamente, nos permite fazer muitas coisas como: lembrar do rosto e nome de uma pessoa, recordar a última vez que a vimos, o que falamos etc. (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005).

“A relação simbiótica entre o homem e a máquina também implica em um mecanismo de autorregulação entre a capacidade de memorização tanto do homem quanto da máquina” (SANTA ROSA, PEREIRA JÚNIOR e LAMEIRA, 2016, p.89).

Silva Filho (2003) ressalta que:

“Quando a informação é extraída da interface, ela deve ser armazenada para ser recuperada (lembrada) e utilizada posteriormente. Além disso, o usuário precisa lembrar de comandos e sequências operacionais de uso. Tais informações são armazenadas na memória humana (que é um sistema complexo) composto de duas partes: a memória de curta duração que possui capacidade de armazenamento e tempo de recordação limitados e a memória de longa duração que possui capacidade de armazenamento e tempo de recordação maiores e onde se tem o conhecimento do ser humano. Assim, se o projetista de uma interface HC específica faz solicitações indevidas dessas duas memórias, então o desempenho do usuário do sistema será degradado”.

Para que isso não ocorra à memória do usuário não deve ser sobrecarregada com procedimentos complicados na realização de uma tarefa, devem ser projetadas interfaces que promovam o reconhecimento e não a memorização. Devem ser ainda oferecidas diferentes possibilidades de codificação das informações para facilitar a realização de tarefas. Dessa feita é necessário que os designers tenham conhecimento sobre a memória do ser humano para projetar sistemas mais adequados as necessidades e capacidades humanas (SANTA ROSA, PEREIRA JÚNIOR e LAMEIRA, 2016).

3.3.4.6 *Raciocínio*

O raciocínio pode ser definido como sendo o ato ou a maneira de pensar ou raciocinar. Com origem no termo em latim *rationatio*, um raciocínio também pode ser descrito como uma sequência de juízos ou argumentos usados para chegar a uma determinada conclusão. Para a Psicologia raciocínio significa o mesmo que pensar, ou seja, raciocínio seria o mesmo que pensamento (TRIPICCHIO, 2008).

Nascimento e Amaral (2010, p.36), entendem o “raciocínio como sendo uma atividade mental que desencadeia a concepção de novas informações a partir de argumentos pré-existentes”. Ou seja, raciocínio é a operação mental que nos permite aproveitar os conhecimentos adquiridos.

Ainda segundo esses autores existem dois tipos de raciocínio:

- Raciocínio dedutivo, quando partindo de uma ou mais premissas verdadeiras, chega-se a uma conclusão seguramente correta. A inferência dedutiva, como o tratamento do tipo algorítmico é dirigido por programas e

corresponde a procedimentos pré-determinados, mais ou menos automatizados.

- Raciocínio indutivo quando se parte de premissas verdadeiras, chegando-se a uma conclusão mais geral, não necessariamente verdadeira (generalização).

Para Cybis (2003), em IHC “os projetistas devem considerar que os humanos têm dificuldades para o raciocínio algorítmico, dedutivo, tendo melhores possibilidades em analogias e deduções”.

Para Nascimento e Amaral (2010), o ser humano utilizará de maneira eficiente as funcionalidades de um sistema de informação quanto menos necessitar raciocinar sobre as atividades desse sistema.

3.3.4.7 *Aprendizado*

O aprendizado é o ato de aprender, ou seja, é o mesmo que aprendizagem. Segundo Carreteiro (2003), se entende aprendizagem como sendo “uma mudança das nossas habilidades – modo de fazer e de conhecer – mais ou menos permanente e resultante da nossa interação com a experiência anterior”. “É a capacidade de adquirir novas informações e conhecimentos” (SANTA ROSA, PEREIRA JÚNIOR e LAMEIRA, 2016, p.90).

Para Machado e Amaral (2010) aprendizagem é o “meio pelo qual uma informação se relaciona a estrutura cognitiva do ser humano”.

Para Preece, Rogers e Sharp (2005) as pessoas apresentam dificuldade em aprender coisas difíceis e também consideram fatigante aprender seguindo manuais em vez disso preferem aprender fazendo.

O que nos leva a acreditar que as interfaces devem ser projetadas de maneira que encorajem a exploração, que delimitem e direcionem o usuário a selecionar ações adequadas e que permitam que esses usuários retornem a um estado anterior caso cometam erros. Tornando assim as interfaces e os sistemas mais agradáveis ao seu uso e aprendizagem.

3.3.5 Percepção de Cores

Para Barbosa e Silva (2010), estudos sobre a percepção de cores e luminância resultaram em diversas diretrizes de design que podem ser utilizadas no projeto de interfaces com usuário.

Farina, Perez e Bastos (2006), afirmam que existem diversos estudos sobre a aplicação das cores nas interfaces computacionais. “A cor é considerada o elemento visual da interface que influencia diretamente na qualidade da apresentação das informações transmitidas, desta forma, evidencia-se sua contribuição na usabilidade de uma interface computacional de usuário” (KULPA et al. 2011).

Segundo Cybis, Betiol e Faust (2010), as cores são recursos estéticos e recomenda-se cuidado com o seu uso. As recomendações metodológicas determinam que primeiro o projeto de interface seja feito em preto e branco e somente depois de tudo pronto e testado (quanto aos significados transmitidos) se passe a colorir a interface, usando poucas cores, cores neutras e com o mesmo brilho.

4 USABILIDADE

Utilizada como sinônimo de facilidade de uso a usabilidade começou a ser usada no início da década de 1980, na ciência cognitiva, como característica de uso de sistemas computacionais. Depois passou a ser usada na psicologia e ergonomia, substituindo o termo *user-friendly* (amigável em português) que era utilizado na época (DIAS, 2003).

Às vezes debatida no campo da interação humana e informática em que convergem questões interdisciplinares de engenharia de design, filosofia, psicologia cognitiva e ergonomia. A abordagem que utilizam os autores para analisar este conceito interdisciplinar está estritamente relacionada à evolução dos modelos de avaliação, métodos e aplicações de usabilidade (FEDERICI e BORSCI, 2010).

As normas e os pesquisadores da área de IHC criaram numerosos conceitos para o termo. Segundo Irla Rebelo (*User experience and HCI expert*), na literatura e pesquisas de IHC são encontradas várias definições de usabilidade bem como diversas formas de alcançá-la, seja no projeto de sistemas ou de produtos.

A primeira norma a definir o termo usabilidade foi a norma internacional ISO/IEC 9126, publicada em 1991, e que na versão brasileira de agosto de 1996 recebeu o número NBR 13596, voltada para qualidade de produto de software, ela define um conjunto de parâmetros com o objetivo de padronizar a avaliação da qualidade de software. Ela se enquadra no modelo de qualidade das normas da família 9000 (RUGGIERI, 2016).

Com uma abordagem orientada ao produto e ao usuário, considerava a usabilidade “um conjunto de atributos de software relacionado ao esforço necessário para seu uso e para o julgamento individual de tal uso por determinado conjunto de usuários” (FERNANDEZ, 2005).

A norma brasileira NBR 13596, foi substituída pela NBR ISO/IEC 9126-1 e o conceito ampliou-se com a inclusão das necessidades do usuário. Dessa forma a norma definiu as características de qualidade de software, como:

- Funcionalidade – capacidade de o software prover funções que atendam necessidades expressas e implícitas, quando usado nas condições especificadas.
- Confiabilidade – capacidade de o software manter seu nível de desempenho quando usado nas condições especificadas.

- Usabilidade – capacidade de o software ser compreendido, aprendido, usado e apreciado pelo usuário, quando usado nas condições especificadas.
- Eficiência – capacidade de o software operar no nível de desempenho requerido em relação à quantidade de recursos empregados, quando usado nas condições especificadas.
- Possibilidade de manutenção – capacidade de o software ser modificado.
- Portabilidade – capacidade de o software ser transferido de um ambiente a outro.

Porém foi a norma ISO 9242-11, criada em 1998, adotada pela ABNT em agosto de 2002, quem definiu oficialmente o conceito de usabilidade “A usabilidade é a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”.

A norma ainda aborda outras definições tais como:

- Eficácia: Acurácia e completude com as quais usuários alcançam objetivos específicos.
- Eficiência: Recursos gastos em relação à acurácia e abrangência com as quais usuários atingem objetivos.
- Satisfação: Ausência do desconforto e atitudes positivas para com o uso de um produto.
- Contexto de uso: Usuários, tarefas, equipamento (*hardware, software* e materiais), e o ambiente físico e social no qual um produto é usado.

“Esse enunciado e todas as técnicas envolvidas dão uma ênfase bastante grande aos aspectos transacionais e mecânicos da usabilidade, verificando se o usuário do site consegue ou não executar uma tarefa com sucesso, o que atrapalha nesse processo e como se sente diante dessa interação” (FERNANDEZ, 2005).

Mas o que seria mesmo usabilidade?

Para informática usabilidade é definida como a “facilidade com a qual um equipamento ou programa pode ser usado.” É um termo usado como sinônimo de “facilidade e simplicidade”.

Existem ainda diversas definições de usabilidade, criadas por diferentes autores.

Shackel e Richardson (1991) consideram a usabilidade como a capacidade de um sistema ser usado facilmente e com eficiência pelo usuário.

Segundo Nielsen (1993, 2007 e 2012) usabilidade é um atributo de qualidade que avalia como as interfaces são fáceis de usar, também diz respeito aos métodos usados durante a concepção de um projeto (interface) para melhorar a sua interação com o usuário. E deve apresentar cinco elementos: facilidade de aprendizagem, eficiência, Facilidade de memorização, Baixo índice de erros e satisfação de uso.

Para Moraes (2003) a usabilidade é parte da metodologia ergonômica de adequações das interfaces às características e às capacidades humanas físicas, cognitivas e emocionais. Portanto, deve ser item de preocupação para os desenvolvedores, já que podem influenciar diretamente no bem-estar dos usuários ao realizarem quaisquer tarefas no produto desenvolvido.

Conforme Dul e Weerdmeester (2004) a usabilidade significa facilidade de uso e ocorre quando o sistema reflete as características e necessidades do usuário.

Para Cybis, Betiol e Faust (2010, p.16) “a usabilidade é a qualidade que caracteriza o uso dos programas e aplicações”

Segundo Barbosa e Silva (2010) a usabilidade é o critério de qualidade de uso mais conhecido e, por conseguinte, o mais frequentemente considerado, de tal forma que, algumas pessoas usam qualidade de uso como sinônimo de usabilidade.

Krug (2011) afirma que a usabilidade é assegurar-se de que algo funcione bem e que uma pessoa com habilidade e experiência comuns, ou menos, possa usar sem ficar frustrada por isso.

Rubin e Chisnell (2014) consideram a usabilidade como um conjunto de fatores reunidos em um dispositivo: Utilidade, Eficiência, Eficácia, Satisfação e Acessibilidade.

Como podemos observar a usabilidade está sempre associada ao contexto de utilização do produto.

Para Nielsen e Loranger (2007), as diretrizes de usabilidade estão baseadas em três níveis de pesquisas:

- Comportamento geral de usuários pela maior parte dos *Websites*.
- Descobertas especializadas sobre gêneros específicos de sites ou áreas de sites.
- Descobertas detalhadas sobre um site específico e seus clientes.

Para Conte, Rivero e Valentim (2015), a usabilidade é um atributo de qualidade relacionado à facilidade do uso de algo: 1. A rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa; 2. A eficiência deles ao usá-la; 3. O quanto lembram daquilo e, 4. O quanto gostam de utilizá-la.

É o atributo de qualidade de uso mais relevante no desenvolvimento de software, para que as aplicações desenvolvidas sejam: 1. Fáceis de aprender a usar; 2. Fáceis de usar; 3. Eficientes; 4. Rápidas para atingir o objetivo; 5. Flexíveis; 6. Que não tenham falhas, e, 7. Que sejam atraentes (Conte, Rivero e Valentim, 2015). Pois se um aplicativo ou produto for difícil de usar por culpa de sua baixa usabilidade ele será substituído por outro mais simples de usar.

4.1 Usabilidade e Ergonomia

É impossível falar em usabilidade sem mencionar ergonomia que é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas e os sistemas ergonômicos são “aqueles que estão adaptados à maneira como seus usuários realizam suas tarefas e as interfaces com tais características oferecem usabilidade às pessoas que as utilizam” (CHINA, 2010).

E de acordo com Cybis, Betiol e Faust (2010, p.16)

Pode-se dizer que a ergonomia está na origem da usabilidade, pois ela visa proporcionar eficácia e eficiência, além do bem-estar e saúde do usuário, por meio da adaptação do trabalho ao homem. Isto significa que seu objetivo é garantir que sistemas e dispositivos estejam adaptados à maneira como o usuário pensa, comporta-se e trabalha e, assim, proporcionem usabilidade.

Cybis, Betiol e Faust (2010) apontam ainda que para construir interfaces ergonômicas e que proporcionem usabilidade os desenvolvedores de sistemas interativos devem conhecer muito bem o usuário e seu trabalho.

Então como saber se um sistema ou produto atinge o nível de usabilidade nos critérios considerados mais significativos?

É a usabilidade que irá permitir avaliar a qualidade de um projeto de interface, tanto ao longo do processo de desenvolvimento como quando o sistema está pronto e para isto diversos estudiosos propuseram modelos e métricas de usabilidade. Abaixo serão apresentados alguns desses modelos.

4.2 Modelos de Usabilidade (*Usability Metrics*)

De acordo com Leventhal e Barnes (2008), um modelo não apenas estabelece as características de uma interface utilizável, mas também indica como essas características se encaixam, o que significam e como contribuem para a usabilidade. Sem um modelo e suas implicações sobre o efeito causal de diferentes interfaces de usuários e as características situacionais, possivelmente o engenheiro/designer de usabilidade teria que adivinhar os fatores que influenciam potencialmente na usabilidade.

Para Johnson (2010) um modelo conceitual descreve abstratamente em termos de tarefas o que os usuários podem fazer com o sistema e quais os conceitos de que precisam estar cientes para utilizá-lo. Para o autor se o modelo conceitual for bem elaborado e se a interface for criada de acordo com esse modelo o aplicativo desenvolvido será mais fácil de entender e mais simples de usar. “O objetivo é manter o modelo conceitual: o mais simples possível, com o menor número de conceitos necessários para fornecer a funcionalidade necessária e focado no domínio da tarefa”. Resumidamente o modelo conceitual fornece as bases para a aplicação e o projeto.

Ao longo dos anos foram desenvolvidos diversos modelos de usabilidade por diferentes autores e seria impossível apresentar todos esses modelos e princípios aqui. Então descrevemos a seguir os modelos mais representativos para nossa investigação.

4.2.1 Modelo de Usabilidade de Nielsen (1993)

Jakob Nielsen (1993) amplia a aceitabilidade do sistema definida por Brian Shackel em 1986, ela passa a ser definida como a soma da aceitabilidade social, aceitabilidade prática e usabilidade. O modelo de Nielsen é baseado na usabilidade da interface do usuário no contexto de um projeto de engenharia de software.

A aceitabilidade social se refere ao fato de que se os usuários acreditam que o sistema pode melhorar o desenvolvimento de suas atividades, em vez de dificultar e a aceitabilidade prática se refere a parâmetros como custo, compatibilidade e confiabilidade, se o sistema é útil, se faz o que deve ser feito e se o sistema é fácil de ser utilizado (ROCHA e BARANAUSKA, 2003).

A usabilidade para Nielsen possui cinco atributos: fácil de aprender (aprendizado), eficiente para usar (eficiência), fácil de lembrar (memorabilidade), poucos erros e subjetivamente agradáveis (satisfação).

Nielsen enfatiza a usabilidade como parte de um conjunto maior de características do sistema. O Modelo de Nielsen também não pesa a dimensão, reconhecendo que a importância de cada um dos atributos pode ser diferente do projeto para o projeto. Modelo Nielsen é considerado um modelo aditivo (AZIZ et al. 2013).

Nielsen e Molich (1990) criaram um conjunto de heurísticas (regras) com a intenção de ajudar a projetar interfaces, essas regras são conhecidas como Heurísticas de Nielsen e estão apresentadas abaixo.

4.2.1.1 Heurísticas de Nielsen

Desenvolvidas inicialmente em colaboração com Molich em 1990 (Molich e Nielsen, 1990; Nielsen 1993), mas aprimorada ao longo dos anos, é um conjunto de diretrizes de usabilidade, que descrevem características desejáveis na interação de interface (BARBOSA E SILVA, 2010; NIELSEN, 1995).

Foram baseadas em 294 tipos de erros de usabilidade que Nielsen comumente encontrava em suas análises de sites e que podem prejudicar a experiência do usuário (NIELSEN, 1995).

As Heurísticas de acordo com Nielsen (1995) são:

- 1. Visibilidade do status do sistema:** O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de *feedback* adequado e dentro de um prazo razoável.
- 2. Correspondência entre o sistema e o mundo real:** O sistema deve falar o idioma dos usuários, com palavras, frases e conceitos familiares para o usuário, em vez de termos orientados ao sistema ou jargão dos desenvolvedores. O design deve seguir as convenções do mundo real, fazendo com que as informações apareçam em uma ordem natural e lógica.
- 3. Controle e liberdade do usuário:** Os usuários muitas vezes escolhem funções do sistema por engano e precisam de uma "saída de emergência"

claramente marcada para sair do estado indesejado sem ter que passar por um diálogo extenso. A interface deve permitir ao usuário desfazer e refazer suas ações.

4. Consistência e padronização: Os usuários não devem ter que se perguntar se diferentes palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. O designer deve seguir as convenções da plataforma ou do ambiente computacional.

5. Prevenção de erros: Melhor do que boas mensagens de erro é um design cuidadoso que impeça em primeiro lugar que um problema ocorra. Elimine as condições propensas a erros ou procure por elas e apresente aos usuários uma opção de confirmação antes de se comprometerem com a ação.

6. Reconhecimento em vez de memorização (lembrança): Minimize a carga de memória do usuário, tornando visíveis objetos, ações e opções. O usuário não deve ter de se lembrar para que serve um elemento da interface cujo símbolo não é reconhecido diretamente; nem deve ter de se lembrar de informação de uma parte da aplicação quando tiver passado para uma outra parte dela. As instruções de utilização do sistema devem ser visíveis ou facilmente recuperáveis sempre que necessários.

7. Flexibilidade e eficiência de uso: Aceleradores – imperceptíveis aos usuários novatos - muitas vezes pode acelerar a interação para o usuário especializado, de tal forma que o sistema pode servir tanto para usuários inexperientes e experientes. O designer pode oferecer mecanismos para os usuários customizarem ações frequentes.

8. Design estético e minimalista: A interface não deve conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em uma interface reduz sua visibilidade relativa, pois compete com as demais unidades de informação pela atenção do usuário.

9. Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem erros: As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos indecifráveis), indicar com precisão o problema e sugerir uma solução de forma construtiva.

10.Ajuda e documentação: Embora seja melhor que um sistema possa ser utilizado sem documentação, é necessário fornecer ajuda e documentação de qualidade. Tais informações devem ser fáceis de ser encontradas, focadas na tarefa do usuário, enumerar passos concretos e serem realizados e não ser muito extensas.

4.2.2 Modelo de Usabilidade de Leventhal & Barnes

O modelo avaliação de usabilidade proposto por Leventhal e Barnes foi baseado em modelos desenvolvidos por Eason (1984), Shackel (1986) e Nielsen (1993), para a análise de usabilidade em *softwares* e *websites*, a partir do contexto da interação humano-computador.

Sem um modelo e suas implicações sobre o efeito causal de diferentes interfaces de usuários e as características situacionais, possivelmente o engenheiro/designer de usabilidade teria que adivinhar os fatores que influenciam potencialmente na usabilidade (FALCÃO E SOARES, 2013).

Segundo Leventhal e Barnes (2008), O modelo apresentado é uma tentativa de reunir as características mais importantes dos três modelos e assume que um número de variáveis tomadas em conjunto determinará se a interface tem boa usabilidade. Essas variáveis dividem-se em: variáveis situacionais e variáveis de interface do usuário conforme apresentado abaixo.

Variável situacional – tarefa

- Frequência: Tarefas que são desempenhadas frequentemente são plausíveis de incluir sequências já aprendidas pelo usuário,
- Rigidez: O número de caminhos (escolhas) percorridos através da tarefa.
- Limitações da situação: As variáveis das limitações da situação representam variáveis da tarefa que podem ser críticas para o sucesso ou falha de uma interface.

Variável situacional – usuário

- Expertise: Usuários experientes; Usuários novatos e, Usuários ocasionais.

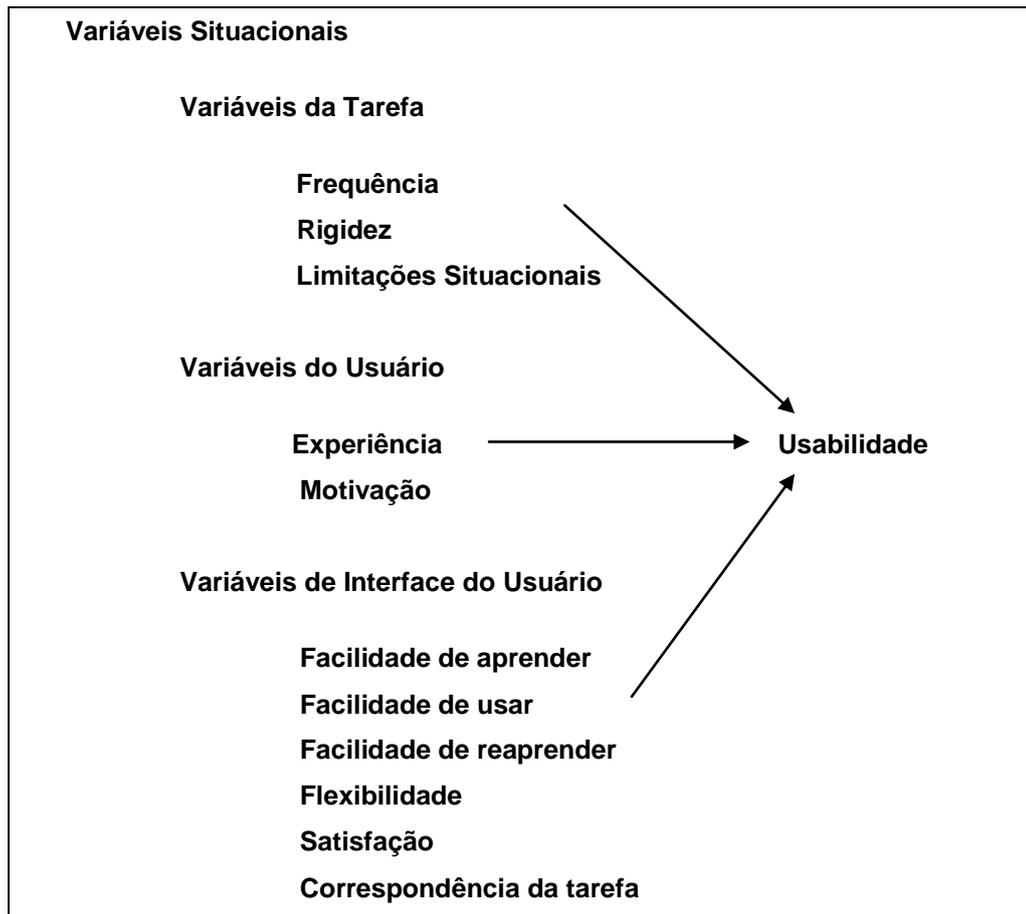
- **Motivação:** Os usuários com alta motivação podem ser mais propensos a completar uma tarefa, mesmo que a interface seja difícil.

Variáveis da interface

- **Facilidade de aprendizagem:** O quanto a interface é fácil de aprender para os novos usuários.
- **Facilidade de uso:** O quanto a interface é fácil de operar.
- **Facilidade de reaprendizagem:** O quanto a interface é fácil de usar uma vez após ter sido aprendida.
- **Adequação à tarefa:** Uma tarefa bem adequada pode ajudar o usuário experiente ou novato em mapear a sua compreensão da interface da tarefa real.
- **Flexibilidade:** Refere-se à capacidade da interface em apoiar novas ou inesperadas mudanças na tarefa.
- **Satisfação do usuário:** É a resposta do usuário para a avaliação da discrepância entre as expectativas percebidas (ou alguma outra norma de desempenho) e o desempenho atual de um produto ou sistema percebido após o seu uso.

Esse modelo pode ser visualizado na figura 7.

Figura 7 - Modelo de usabilidade proposto por Leventhal & Barnes.



Fonte: Leventhal & Barnes (2008. P 36).

O modelo proposto acima foi desenvolvido principalmente para a análise de *softwares* e *websites*, a partir do contexto da interação humano-computador (FALCÃO E SOARES, 2013).

4.2.3 Princípios de Diálogo (Norma ISO 9241:10)

A norma ISO 9241:10 propôs sete princípios para o projeto e a avaliação de interfaces humano-computador para aplicação em escritórios chamados Princípios de Diálogo. Que são:

1. **Adaptabilidade à tarefa:** Um diálogo é adaptável à tarefa quando dá suporte ao usuário na realização efetiva e eficiente da tarefa.

2. **Auto descrição:** Um diálogo é auto descritivo quando cada passo é imediatamente compreendido através do *feedback* do sistema, ou quando sob demanda do usuário.
3. **Controle:** O diálogo é controlável quando o usuário é capaz de iniciar e controlar a direção e o ritmo da interação até que seu objetivo seja atingido.
4. **Conformidade com as expectativas do usuário:** O diálogo adapta-se às expectativas do usuário quando ele é consistente e corresponde a suas características, tais como conhecimento da tarefa, educação, experiência e convenções.
5. **Tolerância a erros:** Um diálogo é tolerante à erros se a despeito de erros evidentes de entrada, o resultado esperado pode ser alcançado com mínimas ou nenhuma ação corretivas por parte do usuário.
6. **Adequação a individualização:** O sistema é capaz de individualização quando a interface pode ser modificada para se adaptar as necessidades da tarefa, as preferências individuais e as habilidades dos usuários.
7. **Adequação ao aprendizado:** O sistema é adequado ao aprendizado quando apoia e conduz o usuário no aprendizado do sistema.

No Quadro 1 apresentamos para conhecimento critérios ergonômicos e de usabilidade formulados por diversos pesquisadores de Interação Humano-Computador e Usabilidade.

Quadro 1 - Critérios de Usabilidade

Ano	Autor	Diretriz de Avaliação
1986	Smith & Mosier	Diretrizes para projetar software de interface com o usuário
1986	Ben Shneiderman	Oito regras de ouro do design
1988	Don Norman	Princípios do Design Dia-a-dia Subcategorias - Principles of Design Day-delays
1988	Lauessen & Younessi	Cinco fatores de usabilidade: Facilidade de aprendizagem, eficiência da tarefa, facilidade de lembrar, compreensibilidade, satisfação subjetiva
1990	Nielsen & Molich	Dez heurísticas de usabilidade
1991	Dul & Weerdmeester	Diálogo Humano Máquina - Recomendações que incluem os

		objetos de interfaces físicas.
1992	Dix Abowd	Princípios de usabilidade
1993	Bastien & Scapin	Critérios ergonômicos para avaliação de interfaces humano-computador. Subcategorias de critérios ergonômicos para avaliação de interface humano-computador.
1994	Jenny Preece et al.	Interação Humano-Computador: Eficácia, eficiência, segurança, utilidade, capacidade de aprendizado, memorização
1994	Liker & Majchrzak	Processo para o bem projetar - <i>Process design for well design the technology infrastructure man.</i>
1995-2014	Apple Computer, Inc.	Diretrizes de Interface Humana para Macintosh
1995	G. C.Vanderheiden	Design universal
1995	Mandel	Requisitos não funcionais do design
1998	Jordânia	Recomendações de usabilidade
1998	ISO 9241: 10	Princípios de Diálogo
1999	Keith Cogdill	Sete avaliações heurísticas: <i>MedLinePlus.</i>
2000	Erickson & Kellogg	Translucidez social: uma abordagem para projetar sistemas que suportam processos.
2000	Talarico Neto et al.	Desenvolvimento e avaliação de interfaces multimodais da Web: um estudo de caso com princípios de usabilidade
2002	ISO 9241:11	Medidas de usabilidade
2002	Barbosa	Requisitos para modelos que suportam o design de HCI
2002	Kärkkäinen & Laarni	Projetando para telas pequenas
2002	Preece, Rogers e Sharp	Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador
2003	Norman K.	Design de interface
2003	Tognazzini	Princípios do projeto de interação para o design
2003	Borja de Mozota	Critérios de análise de posicionamento estratégico
2004	Torres Mazzoni	Dez princípios de usabilidade e acessibilidade
2005	Jennifer Ferreira	Heurísticas Semióticas
2005	Oren & Yilmaz	Princípios de Qualidade para ergonomia Interface Humano-computador Modelagem de software de simulação
2008	K. Chorianopoulos	Princípios para o Design de Interfaces para TV Digital Interativa
2008	Pinelle, Wong, Stach	Avaliação heurística para jogos Princípios para o Design de Videogames
2010	Walter Cybis	Princípios ergonômicos e Recomendações para projetar programas e aplicações
2012	Moraveji & Soesanto	Dez regras para construção de interface com usabilidade
2012	Amstel e Sousa	Heurística para portais universitários

Fonte: Elaborado pela autora.

4.3 Usabilidade e o Design de Interação

Para Preece, Rogers e Sharp (2005, p.28), “design de interação é o design de produtos interativos que fornecem suporte às atividades cotidianas das pessoas, seja no lar ou no trabalho.”

Ainda segundo Preece, Rogers e Sharp (2005) o processo de design de interação envolve quatro atividades básicas:

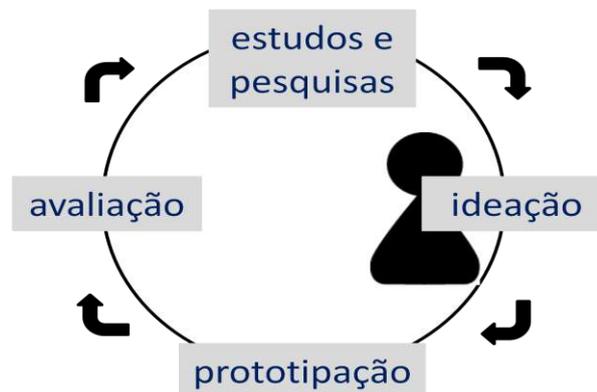
1. Identificar necessidades e estabelecer requisitos: Para projetar algo que dê suporte as atividades das pessoas é necessário conhecer quem são os usuários-alvo e que tipo de suporte um produto interativo deve oferecer de maneira útil.
2. Desenvolver designs alternativos que preencham esses requisitos: A atividade principal do design é sugerir ideias que atendam aos requisitos e essa atividade se divide em: design conceitual (produzir modelo conceitual para o produto que descreve o que o produto deveria fazer como se comporta e com o que parece) e design físico (que considera os detalhes do produto, como: cores, sons, imagens, design do *menu* e ícones).
3. Construir versões interativas dos designs, de maneira que possam ser comunicados e analisados.
4. Avaliar o que está sendo construído durante o processo.

Além disso, ainda segundo Preece, Rogers e Sharp. (2005) quanto ao processo de design de interação os usuários devem estar envolvidos no desenvolvimento do projeto (foco no usuário); no início do projeto a usabilidade inerente ao projeto e as metas provenientes da experiência do usuário devem ser identificadas e documentadas; e, Iteração(ato de iterar ou repetir).

A projeção de produtos interativos e usáveis exige que se leve em conta o usuário que irá utilizá-lo e o local onde ele será utilizado. Outra preocupação essencial é a utilidade desse produto e em quais momentos eles serão usados (ARNOLD, 2011).

De acordo com Brandão (2014) identificando as necessidades e as rotinas das pessoas alcançamos maiores chances de êxito, já que elas tornam-se co-autoras de um produto e não apenas usuários. O autor apresenta ainda o ciclo da criação de um design interativo, mostrado na figura 8.

Figura 8 - Ciclo da criação de um Design Interativo.



Fonte: Brandão (2014, p.32).

De acordo com Barbosa e Silva (2010, p.100), “Os processos de design de IHC tem como objetivo primeiro atender aos os usuários e aos demais envolvidos (*stakeholds*) e não as tecnologias” e seguem aos princípios postulados por Gould e Lewis (1985) que são:

1. Foco no usuário e nas tarefas desde o princípio - refere-se a pesquisar “quem é o público-alvo, suas características cognitivas, comportamentais, antropomórficas e atitudes”. Ressalva ainda a necessidade de observar como o usuário realiza as atividades “normais”, de modo a envolvê-lo no processo de design.
2. Avaliação empírica - relata a importância de logo no início observar e medir as reações e desempenhos dos usuários para depois submetê-los à interatividade com simulações e protótipos e submetidos a uma nova avaliação.
3. Design interativo - refere-se ao grau de interatividade do desenvolvimento e do design do material digital. Trata-se da realização de constantes testes com usuários a respeito da utilização do material digital. A partir dos resultados obtidos são realizadas alterações para efeito de melhorias, gerando ciclos de design, teste, avaliação e redesign.

Dessa maneira o projeto de design de interação envolve: 1. Identificar necessidades e estabelecer requisitos; 2. Desenvolver designs alternativos; 3. Construir versões interativas dos designs de maneira que possam ser comunicados e analisados; e, 4. Avaliar o que está sendo construído durante o processo (PELISSON, 2011).

Desenvolver produtos com boa usabilidade, ou seja, fácil de aprender, efetivo de se usar e que proporcione uma experiência agradável de utilização. Quem vai proporcionar que isso aconteça são as metas de usabilidade e as metas decorrentes da experiência do usuário. As duas diferem no que diz respeito a maneira como são operacionalizadas, ou seja, como podem ser atingidas e por qual meio (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005).

4.3.1 Metas de Usabilidade

As metas de usabilidade podem envolver os aspectos objetivos (observáveis) e subjetivos (opinião baseada) de interação e podem ser utilizadas como base para o planejamento e a avaliação dos resultados dos testes de usabilidade. Servem para guiar o desenvolvimento do produto (CASTAGNA, 2012).

De acordo com Preece, Rogers e Sharp (2005), a usabilidade esta dividida nas metas apresentadas abaixo.

- Ser eficaz no uso (eficácia)
- Ser eficiente no uso (eficiência)
- Ser seguro no uso (segurança)
- Ser der boa utilidade (utilidade)
- Ser fácil de aprender como se usar (*learnability*)
- Ser fácil de lembrar como se usa (*memorability*)

4.3.2 Metas Decorrentes da Experiência do Usuário

Para Preece, Rogers e Sharp (2005) ao perceberem que as novas tecnologias estão oferecendo maiores oportunidades para fornecer suporte às pessoas em seu dia-a-dia, pesquisadores e profissionais foram levados a considerar outras metas. O design de interação está cada vez mais preocupado em desenvolver sistemas que sejam:

- Satisfatórios
- Agradáveis
- Divertidos
- Interessantes

- Úteis
- Motivadores
- Compensadores
- Esteticamente agradáveis
- Incentivadores de criatividade
- Emocionalmente adequados

A preocupação com o equilíbrio entre as metas de usabilidade e as decorrentes da experiência dos usuários é de extrema importância, pois permite aos designers conscientizar-se das consequências de buscar combinações diversas dessas metas, considerando as necessidades do usuário (ARNOLD, 2011).

4.3.3 Engenharia de Usabilidade

A Engenharia de Usabilidade (também conhecida como Design Centrado no Usuário) trata do desenvolvimento de sistemas melhores através da compreensão de quem são os usuários e do envolvimento desses usuários nos requisitos, no design de interface com o usuário e nos esforços de teste (SHIMOKAWA, 2006).

Usabilidade refere-se à qualidade da interação usuário-computador proporcionada pela interface de um sistema de computação. Os benefícios alcançados pela aplicação de técnicas da engenharia de usabilidade são visíveis tanto no aspecto de eficiência e eficácia da interface como também se expressam em processos de desenvolvimento de software mais produtivos, confiáveis e com maior satisfação dos usuários e clientes (PÁDUA, 2012).

Para Nielsen (1993), a engenharia de usabilidade é um conjunto de atividades que devem ocorrer em vários estágios do ciclo de vida do produto, ressaltando que algumas delas podem ocorrer no início do projeto, mesmo antes da interface com o usuário tenha sido projetada.

Os modelos de ciclo de vida mostram como as atividades no desenvolvimento do produto estão relacionadas umas com as outras. São ferramentas de gerenciamento e se apresentam sob a forma de versões simplificadas da realidade> existem diversos modelos de ciclo de vida de software: 1. Da engenharia de software: cascata, espiral, JAD/RAD, Microsoft; e, 2. IHM: estrela, engenharia de usabilidade (PELISSON, 2011).

Nielsen (1993) propõe algumas atividades que devem acontecer durante o ciclo de vida do produto que são: 1. Conheça seu usuário; 2. Realiza uma análise competitiva de produto; 3. Defina metas de usabilidade; 4. Faça designs paralelos; 5. Adote o design participativo; 6. Faça o design coordenado da interface como um todo; 7. Aplique diretrizes e análise heurística; 8. Faça protótipos; 9. Realize testes empíricos; e, 10. Pratique design iterativo.

A disciplina de Engenharia de Usabilidade apresenta técnicas, conceitos e métodos que podem ser utilizados sistematicamente para assegurar a usabilidade na interface final de programas de computadores (PÁDUA, 2012).

Segundo Barbosa e Silva (2010), Deborah Mayhew propôs em 1999, um ciclo de engenharia de usabilidade com uma visão holística onde apresentou atividades propostas na área de IHC para orientar o trabalho do designer para uma boa solução iterativa. O modelo apresentado por Mayhew apresenta três fases para o processo iterativo: análise requisitos, design/avaliação/desenvolvimento e instalação.

O modelo de Mayhew (1999) tem como foco principal o desenvolvimento de software e orienta ainda que durante o desenvolvimento do produto os desenvolvedores devem:

1. Integrar um ciclo de vida de engenharia de usabilidade no Ciclo de vida do desenvolvimento de produto;
2. Preparar o cenário para um design eficaz da interface do usuário aplicando técnicas de análise de requisitos de usabilidade;
3. Extrair objetivos de usabilidade da análise de requisitos e usá-los para dirigir o projeto;
4. Aplicar uma abordagem estruturada ao design da interface do usuário;
5. Aplicar técnicas de avaliação iterativa para validar projetos antes mesmo de sua implementação;
6. Planejar e gerenciar o uso das técnicas de engenharia de usabilidade no plano geral do projeto;
7. Analisar os custos e os benefícios da aplicação das técnicas de engenharia de usabilidade durante o desenvolvimento do produto; e,
8. Projetar estruturas e processos organizacionais para fomentar o bom design da interface.

4.4 Usabilidade na Web

Como observamos durante este estudo a usabilidade visa facilitar a utilização de uma interface pelo usuário sem perder a interação de suas funcionalidades com o sistema. Está relacionada com o grau no qual o usuário consegue realizar uma tarefa. Tornando algo utilizável e funcional, mais especificamente, refere-se à rapidez com que os usuários podem aprender a usar alguma coisa e sua eficiência ao utilizá-la, sua facilidade de aprendizado - facilidade de lembrar (NIELSEN e LORANGE, 2007).

A usabilidade de um site ou *software* nada mais é do que implementação de recursos focando no usuário final. Sistemas difíceis de usar implicam em erros e perda de tempo. A perda de dados e informações pode implicar na perda de clientes e de oportunidades. O que podem causar desde uma resistência ao uso do sistema até a sua subutilização e abandono completo, com o devido consentimento da empresa (YOSHIMURA, 2013).

O Objetivo da usabilidade na web seria tornar a tarefa a ser realizada pelo usuário o mais simples e eficiente possível. O design de interfaces deve equilibrar a funcionalidade e elementos visuais de modo a facilitar a tarefa do usuário sem chamar a atenção para si (BRANDÃO, 2014).

Segundo ainda Yoshimura (2013) e Brandão (2014), existem sete regras básicas que devem ser seguidas no desenvolvimento de uma interface, essas regras colaboram para a facilidade de aprendizado, pois o usuário consegue explorar rapidamente o sistema e realizar suas tarefas que são: Clareza na arquitetura da informação; Facilidade de navegação; Simplicidade; A relevância do conteúdo, Manter a consistência, Tempo suportável; e, foco no usuário.

4.5 Avaliação de Usabilidade

Segundo Barbosa e Silva (2010, p.286), “a avaliação de usabilidade é fundamental em qualquer processo de desenvolvimento que busque produzir um sistema interativo”. O Objetivo da avaliação de usabilidade é detectar problemas na interação e interface que prejudiquem o uso do sistema.

“A usabilidade é avaliada pela qualidade da comunicação (interação) entre um produto tecnológico (sistema) e um usuário (aquele que usa esse

produto tecnológico). A unidade de medida é o comportamento do usuário (satisfação, conforto, tempo gasto na execução de uma ação, etc.) em um contexto específico de uso (ambiente natural e virtual, bem como o ambiente físico onde a comunicação entre usuário e produto tecnológico ocorre) (FEDERICI E BORSCI, 2010, p.1).

Segundo Rocha e Baranauskas (2003), a “avaliação de usabilidade tem três grandes objetivos: avaliar a funcionalidade do sistema, avaliar o efeito da interface junto ao usuário e identificar problemas específicos do sistema”.

A avaliação de usabilidade pode ser classificada de diversas maneiras:

Nielsen (1994) divide a Avaliação de usabilidade em quatro categorias:

- Automática: as especificações listadas para a interface analisada e o resultado final sofrem um processo comparativo por meio de *softwares* projetados com esse fim.
- Empírica: funciona por meio da observação. A usabilidade da interface é posta à prova por meio de testes com os usuários reais. É a forma de avaliação mais utilizada, mas ainda apresenta um custo elevado.
- Formal: a usabilidade é medida a partir de modelos e fórmulas. Apresenta dificuldades de aplicação, principalmente com interfaces altamente interativas e complexas.
- Informal: baseadas em regras heurísticas e de experiências, conhecimentos ou habilidades pessoais do avaliador ou de grupos interdisciplinares.

De acordo com Couto (1995) a avaliação de usabilidade pode ser classificada como:

- Analítica: Inspeção de usabilidade e métodos baseados em modelos
- Empírica: Testes com usuários.

Santos e Moraes (2000) a classificam de acordo com o momento em que é realizada:

- Exploratória: identifica parâmetros ou elementos a serem implementados.
- Intermediária: validação ou refinamento do projeto
- Final: sobre o protótipo detalhado da interface ou sobre o produto usado em campo. Assegura que o sistema atende aos objetivos e necessidades do usuário.

Já Baranauskas e Rocha (2000), classificam a avaliação de usabilidade em dois grupos:

- Inspeção de usabilidade: sem a participação dos usuários. Pode ser aplicado em qualquer fase do desenvolvimento de um sistema, que pode já estar sendo utilizado ou não;
- Testes de usabilidade: centrados nos usuários. Para poder ser utilizado, esse método de avaliação exige alguma forma de implementação do sistema, que pode ser desde uma simulação, até um cenário, um protótipo, ou o próprio sistema já implementado e em uso.

Cybis (2003) divide a avaliação de usabilidade em três tipos:

- Técnicas Prospectivas, que buscam a opinião do usuário sobre a interação com o sistema. Baseia-se na aplicação de questionários/entrevistas com o usuário para avaliar sua satisfação ou insatisfação em relação ao sistema em operação. Este tipo de técnica é usada para aumentar a efetividade de avaliações analíticas.
- Técnicas Preditivas ou Diagnósticas: Buscam prever os erros de projeto de interfaces sem a participação direta de usuários e se baseiam em verificações e inspeções de versões intermediárias ou acabadas de softwares interativos. São realizadas por projetistas ou por especialistas em usabilidade. E são classificadas como Avaliações analíticas, Avaliações Heurísticas e Inspeções por *checklist*.
- Técnicas Objetivas ou Empíricas : Buscam constatar os problemas a partir da observação do usuário interagindo com o sistema. São basicamente os Ensaios de Interação e o monitoramento com sistemas espões.

A avaliação de usabilidade segundo Preece, Rogers e Sharp (2005), pode ser ainda:

- Formativa (ou construtiva): Pode ser realizada em qualquer parte do ciclo de desenvolvimento. Geralmente não requer muitos participantes. Muito usada em design centrado no usuário. Às vezes, seus resultados são rotulados de informais, sem rigor científico ou significado estatístico.

- Somativa: É realizada ao final do processo de design. Verifica se o sistema pronto está cumprindo com os seus objetivos de maneira eficaz e eficiente. Busca evidências que indiquem que as metas de design foram alcançadas que o produto possui as qualidades de uso desejadas ou ainda, pode ser feito um diagnóstico de erros de design existentes no sistema.

As avaliações que envolvem a participação dos usuários podem ser realizadas no contexto real de uso ou em laboratórios.

A avaliação em contexto constitui uma forma de estudo de campo, aumenta as chances de verificar a qualidade de uso da solução de IHC perante um conjunto maior e mais diversificado de situações de uso (BARBOSA e SILVA, 2010, p.295).

A avaliação em laboratório oferece um maior controle sobre as interferências do ambiente na interação usuário-sistema e facilita o registro de dados das experiências de uso com a solução de IHC avaliada (Ibidem, p. 295).

Existem muitas técnicas de avaliação de usabilidade. Os métodos de avaliação de interface diferem entre si em vários aspectos. É preciso entender as diferentes características de cada método, para se definir qual deles é o mais apropriado para se avaliara interface de um software em um determinado contexto (BARBOSA E PRATES, 2003).

4.5.1 Métodos de Avaliação de Usabilidade

Nos últimos anos muitos métodos para avaliação de interfaces foram criados a partir de estudos realizados para avaliar o design de softwares e tentar orientar o desenvolvimento de interfaces. Os métodos de avaliação mostraram-se um caminho eficaz para o aprimoramento da usabilidade de um software (XAVIER, 2013).

Na sequencia são apresentados os métodos mais significantes para esta pesquisa.

4.5.1.1 Avaliação de Usabilidade por Inspeção

A inspeção de usabilidade é um conjunto de métodos que não envolvem usuários, envolvem avaliadores que inspecionam a interface com objetivo de encontrar problemas em um sistema, assim sendo, estudam experiências de uso

potencial e não real. Os métodos de inspeção auxiliam ao avaliador explorar uma solução de IHC para tentar observar antecipadamente as possíveis consequências de certas decisões de design (BARBOSA E SILVA, 2010).

“Ao inspecionar uma interface um avaliador é colocado no lugar do usuário, com determinado perfil, com certo conhecimento e experiência em determinadas atividades para então tentar identificar problemas que os usuários podem vir a ter quando interagirem com o sistema e quais formas de apoio o sistema oferece para ajudá-los ao contornarem esses problemas” (BARBOSA E SILVA, 2010, p.316).

A avaliação de usabilidade por inspeção é feita seguindo critérios, princípios ou heurísticas de usabilidade proposto por diversos autores. Abaixo Apresentamos alguns métodos de avaliação por inspeção.

4.5.1.1.1 Avaliação Heurística

Avaliação Heurística proposta inicialmente por Nielsen e Molich (1990), é um método de engenharia de usabilidade que ajuda a identificar problemas de usabilidade em um projeto de interface, levando em consideração os aspectos da experiência do usuário (NIELSEN, 2015).

“É um método de verificação científico, geralmente documentado, sobre as qualidades ergonômicas das interfaces e são realizadas por especialistas em ergonomia, que diagnosticam problemas que o usuário poderá ter em uma interação” (NIELSEN, 2015).

A avaliação heurística envolve um pequeno grupo de avaliadores examinando cada elemento da interface e julgando sua conformidade com os critérios de usabilidade reconhecidos e denominados “heurísticas”.

A capacidade heurística é uma característica humana para descobrir ou resolver problemas a partir da experiência prática, da observação e da criatividade (AGNI, 2015).

Paolucci (2007, p.4), afirma que:

“A análise heurística, nada mais é do que a análise da interação homem-computador (HCI). Exatamente por ser o elo entre o Homem e o Computador, as interfaces, pautadas nas heurísticas, definem o eixo que deve ser considerado como primordial para o desenvolvimento de *websites* e, em seu bojo, é necessário considerar os elementos relacionados à sua adequada estruturação: Arquitetura da Informação, Arquitetura de Design,

Navegabilidade, Conteúdo e Interatividade, que relacionados entre si, definem a usabilidade de um *website*".

Segundo Barbosa e Silva (2010), esse teste permite identificar problemas potenciais que os usuários poderão enfrentar durante o uso do sistema só que apontados por avaliadores.

Nielsen e Landauer (1993), em seus estudos mostraram que o número de problemas de usabilidade com n usuários é:

Fórmula 3 - Fórmula de probabilidade.

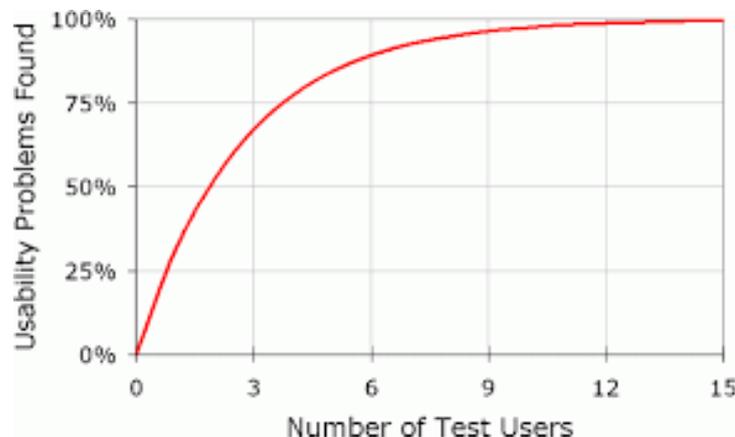
$$\text{Found}(i) = N(1 - (1-\lambda)^i)$$

Fonte: Nielsen e Landauer (1993).

Onde N seria o número total de problemas encontrados na interface e λ o número de prováveis problemas da interface encontrados quando se excuta o teste com apenas único especialista.

De acordo com os resultados apresentados neste estudo um avaliador pode identificar cerca de 31% dos problemas de usabilidade encontrados em uma interface, enquanto que com cinco avaliadores estima-se encontrar 75% desses problemas como podemos verificar no gráfico 2.

Gráfico 2 - Curva mostrando a proporção de problemas de usabilidade X números de avaliadores.



Fonte: www.nngroup.com (1995).

A curva no gráfico 2 acima nos mostra que fazer o teste com quinze usuários se descobre todos os problemas de usabilidade do projeto. Mas Nielsen (2000), afirma que é melhor fazer o teste com três estudos de cinco usuários cada um que fazer um único estudo com quinze usuários.

O autor afirma ainda que só se devam testar usuários adicionais quando um site tem vários grupos distintos, pois os grupos terão comportamentos diferentes e isso torna necessário testar pessoas de ambos os grupos. Para testes com grupos pode-se usar um menor número de pessoas, podem ser testados de três a quatro usuários por grupo. Três usuários garantirão que se cubra a diversidade de comportamento dentro do grupo.

Nielsen (2000) afirma que se aprende muito sobre os problemas de uma interface já com o primeiro especialista, mas que não se deve fazer a avaliação com apenas um, uma vez que existe o risco de ser enganado pela execução de ações feitas de maneira acidental ou de forma não representativa de uma única pessoa.

O autor declara ainda que a partir do terceiro especialista (ao fazer o teste) os problemas encontrados começam a se repetir e esse especialista irá apontar problemas já apontados pelo primeiro e segundo especialistas. E caso sejam acrescentados outros especialistas só irão ser detectados os mesmos problemas repetidas vezes. Para o autor após o quinto usuário apenas se estará desperdiçando tempo observando os mesmos problemas de interface repetidamente. E que a relação de custo benefício que o teste fornece a proporção ideal está em torno de três ou cinco especialistas.

De acordo com Nielsen (2005), a gravidade de um problema de usabilidade é uma combinação de três fatores:

- Frequência com que o problema ocorre: se o problema ocorre frequentemente ou raramente.
- Impacto do problema: se o problema ocorre será fácil ou difícil para o usuário corrigi-lo ou superá-lo.
- Persistência do problema: se o problema é recorrente e incomoda sempre o usuário.

Os problemas de usabilidade devem ser classificados como sendo de alta, média e baixa gravidade e assim priorizar a resolução dos problemas. Os problemas considerados de alta gravidade devem ser todos corrigidos, após isso, caso ainda haja recurso investi-lo na resolução de problemas considerados de média gravidade

e por fim corrigir as questões de baixa gravidade que segundo os autores poderão ser postergados (NIELSEN E LORANGE, 2007).

Para a classificação dos problemas de usabilidade de acordo com sua gravidade foi criada uma escala (Nielsen, 1995) onde os problemas podem ser agrupados numa escala de 0 a 4:

0 = Não é um problema de usabilidade.

1 = Problema considerado apenas cosmético. Só resolvido caso haja tempo disponível no projeto.

2 = Problema menor de usabilidade. Sua resolução é considerada de baixa prioridade.

3 = Problema importante. Sua resolução é considerada de alta prioridade.

4 = Problema catastrófico de usabilidade. Sua resolução é obrigatória e deve ser feita antes do produto ser liberado.

Na avaliação heurística cada avaliador inspeciona a interface individualmente e após todas as avaliações terem sido concluídas os avaliadores reúnem-se e os resultados são documentados em um relatório. Vale a pena ressaltar que devem ser apontados os pontos fortes e fracos do projeto e devem ser apresentadas propostas de recomendações de melhorias.

O número de problemas encontrados em uma avaliação heurística não depende exclusivamente do número de avaliadores. A experiência de cada avaliador se comporta como uma variável na identificação dos problemas de usabilidade (SANTA ROSA E MORAES, 2012).

No quadro 2 podemos verificar as atividades do método de avaliação heurística de maneira simplificada.

Quadro 2 - Atividades do Método de Avaliação Heurística.

Avaliação Heurística	
Atividade	Tarefa
Preparação	Todos os avaliadores: <ul style="list-style-type: none"> • Aprendem sobre a situação atual: Usuário, domínio etc. • Selecionam as partes da interface que devem ser avaliadas.

Coleta de dados	Cada avaliador individualmente: <ul style="list-style-type: none"> • Inspecciona a interface para identificar violações heurísticas. • Lista os problemas encontrados na inspeção, indicando local, gravidade, justificativa e recomendações de solução.
Interpretação	
Consolidação dos resultados	Todos os avaliadores: <ul style="list-style-type: none"> • Revisam os problemas encontrados, julgando sua relevância, gravidade, justificativa e recomendações de solução • Geram um relatório consolidado.
Relato dos resultados	

Fonte: Barbosa e Silva (2010, p.318).

Existem inúmeros critérios que podem ser utilizados para avaliação heurística em projetos de sistemas, muitos pesquisadores em usabilidade e IHC definiram suas listas de critérios para avaliação de interface. Dentre os mais influentes e conhecidos nas pesquisas de critérios de usabilidade são: Eason, Shackel, Nielsen, Jordan, Bastien e Scapin, Dul e Weerdmeester, Luis Rosenfield e Leventhal e Barnes.

4.5.2 Testes Empíricos (Testes de Usabilidade)

“O teste de usabilidade é utilizado pela ergonomia e na interação humano-computador, para testar e avaliar a usabilidade de produtos e sistemas, a partir da observação dos usuários durante a interação” (SANTA ROSA E MORAES, 2012, p.145).

Segundo Travis (2003, apud SANTA ROSA E MORAES, 2012, p.145) “os testes de usabilidade tem suas raízes na psicologia experimental” que defende que as questões da psique podem ser estudadas através da observação.

Para Rubin (1994) e Rubin e Chisnell (2008, apud BARBOSA E SILVA, 2010) o teste de usabilidade tem como objetivo avaliar a usabilidade de um sistema interativo a partir de experiências de uso dos seus usuários-alvo.

Os testes de usabilidade são técnicas de pesquisa em usabilidade utilizada para avaliar um produto ou serviço realizado com usuários representativos do público alvo. Geralmente durante os testes os participantes realizam tarefas típicas enquanto os investigadores observam ouve e anotam. Com o objetivo de identificar

problemas de usabilidade, coletar dados qualitativos e quantitativos e determinar a satisfação dos usuários com o produto analisado (USABILITY GOV, 200-?).

Segundo Conte, Rivero e Valentim (2015) o teste de usabilidade é a forma mais direta de captar as reações dos usuários permitindo a análise de seus hábitos e preferências. Os problemas são encontrados através da observação e da interação com os usuários enquanto realizam algumas tarefas ou comentam a interface

Para Krug (2010) teste de usabilidade é observar os usuários tentarem usar o que você criou.

Um teste de usabilidade segundo Barbosa e Silva (2010) poderá responder perguntas como: Quantos erros os usuários cometem nas primeiras sessões de uso? Quantos usuários conseguiram completar com sucesso determinadas tarefas? E Quantas vezes os usuários consultaram a ajuda on-line ou o manual do usuário?

Para SANTA ROSA e MORAES (2012) um dos métodos mais eficientes para avaliar a usabilidade de produtos ou sistemas durante a interação com usuários é o Teste de Usabilidade, no qual o pesquisador solicita que os usuários realizem individualmente tarefas específicas enquanto toda a interação é observada e monitorada para ulterior análise dos dados.

No Quadro 3 podemos visualizar as etapas de um teste de usabilidade.

Quadro 3 - Etapas do Teste de Usabilidade.

Teste de Usabilidade	
Atividade	Tarefa
Preparação	<ul style="list-style-type: none"> • Definir tarefas pra os participantes executarem • Definir o perfil dos participantes e recrutá-los • Preparar o material para observar e registrar o uso • Executar um teste-piloto
Coleta de dados	<ul style="list-style-type: none"> • Observar e registrar a performance e a opinião dos participantes durantes sessões de uso controladas
Interpretação	<ul style="list-style-type: none"> • Reunir, contabilizar e sumarizar os dados coletados dos

Consolidação dos resultados	participantes.
Relato dos resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Relatar a performance e a opinião dos participantes.

Fonte: Barbosa e Silva (2010, p.342).

Abaixo abordamos alguns tipos de teste de usabilidade.

4.5.2.1 Observação do Usuário

Para Cybis (2010) a técnica de observação de usuário consiste em um pesquisador observar e anotar um usuário realizando tarefas em seu contexto usual com o objetivo de obter dados quantitativos e qualitativos sobre o usuário no cenário de sua tarefa. A observação pode ser feita diretamente quando o pesquisador está presente durante a tarefa e indiretamente quando ele assiste uma gravação ou vídeo.

Em nosso dia a dia a observação é o meio mais utilizado pelas pessoas para reconhecer e compreender pessoas, objetos, situações etc. Porém devemos levar em consideração que não se pode observar tudo ao mesmo tempo. Por isso é indispensável antes de uma observação definir, de maneira precisa, o que se deseja observar.

De acordo com Cybis (2010) para se fazer uma observação do usuário o pesquisador necessita:

- Observar situações de normalidade, situações críticas, situações de aprendizado etc.
- Definir a maneira de registrar os acontecimentos (gravações, fotos, notas a mão etc.).
- Solicitar a autorização dos usuários para aplicar a técnica.
- Realizar um teste piloto para verificar se tudo funcionará como desejado (câmeras, monitores, softwares de captura de tela, planilhas de coletas de dados etc.)
- Explicar o objetivo do teste aos usuários participantes (para que eles não pensem que o teste trate de uma avaliação de seu desempenho)

- Anotar os eventos que não estão claros e esclarecê-los no final da sessão de observação
- Ao final da sessão de observação o pesquisador deverá elaborar um relatório e anotar os detalhes importantes que ainda estará em sua memória.

Ainda segundo Cybis (2010) o principal inconveniente da observação é que ela tem caráter obstrutivo e a presença do observador pode provocar alterações no comportamento dos usuários observados prejudicando a espontaneidade dos mesmos e produzindo resultados pouco confiáveis. Assim sendo o pesquisador necessita ter habilidade de lidar com as pessoas para o sucesso da técnica.

4.5.2.2 *Estudo de Campo*

Estudo de campo “inclui uma categoria ampla de atividades relacionadas com usabilidade que podem incluir investigação contextual, entrevistas no ambiente do usuário e observações simples” (BARBOSA E SILVA, 2010, p. 164).

Segundo Baxter e Courage (2005) o objetivo principal de um estudo de campo é entender o comportamento natural do usuário final, inserido em seu ambiente diário no contexto de realização das tarefas e no uso dos artefatos que apoiam a realização dessas tarefas.

Ainda de acordo com Baxter e Courage (2005) O estudo de campo pode ser exploratório (para conhecer uma área geral) ou específico (para conhecer um determinado problema ou responder a uma pergunta) e servem para:

- Identificar novos recurso/produto.
- Verificar suposições que os desenvolvedores tenham sobre usuários, tarefas e ambientes.
- Identificar divergências entre a maneira como o usuário trabalha/pensa e as ferramentas/procedimentos necessários para realização de suas tarefas.
- Compreender os objetivos dos usuários.
- Identifique materiais de treinamento necessários.
- Criar designs iniciais.
- Desenvolver uma lista hierárquica de tarefas.

- Coletar artefatos, como por exemplo: objetos ou itens que os usuários usam para completar suas tarefas ou que resultam de suas tarefas.
- Verifique se os usuários que estão usando o produto correspondem ao perfil de usuários definidos inicialmente.
- Desenvolver *personas* através de observações de usuários reais.
- Reunir outras informações necessárias para outras tarefas relacionadas à qualidade de uso, como por exemplo: identificar tarefas para um teste de usabilidade.

Estudo de campo é uma boa técnica que ajuda a tornar explícitos aspectos implícitos dos processos permitindo que o projeto seja realizado baseado na realidade e não em axiomas. Porém se usado em grandes amostras se torna demorado e dispendioso (Baxter e Courage, 2005).

4.5.2.3 Entrevistas

De acordo com Jordan (1998) nesse método o pesquisador compila uma série de questões propostas diretamente aos participantes.

“É o encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de um determinado assunto” (MARCONI E LAKATOS, 2003, p. 94).

Existem três tipos de entrevistas:

- Estruturada: Nesse tipo de entrevista, o entrevistador segue um roteiro de perguntas previamente estabelecido, que não deve ser alterado ou adaptado. Poderá conter perguntas abertas e fechadas.
- Não Estruturada: É um modelo mais flexível de entrevista, caracterizando-se pela liberdade que o entrevistador tem para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada. Geralmente, nesse tipo de entrevista, as perguntas são abertas e são respondidas no âmbito de uma conversação. Permite explorar mais amplamente uma questão.
- Semi-estruturada: É um meio termo entre as estruturadas e não estruturadas. Normalmente é feito com um questionário semiaberto, ou seja, um roteiro para a entrevista. O número de questões pode variar,

dependendo da análise que se pretende realizar. Os entrevistados têm grande liberdade para responder as questões.

4.5.2.4 Questionários

O uso de questionários é uma das técnicas de coleta de dados mais usadas. O questionário é um formulário impresso ou *on-line*, com perguntas abertas e fechadas, que os participantes devem responder, fornecendo dados necessários em uma pesquisa, análise ou avaliação (BARBOSA E SILVA, 2010).

Questionário é um “instrumento de coleta de dados constituído por uma série de perguntas, que devem ser respondidas por escrito” (MARCONI E LAKATOS 2003, p.100).

Os questionários de satisfação de acordo com Cybis et al. (2010) devem ser aplicados quando existem usuários experientes que utilizam o sistema com frequência, podendo assim, fornecer informações mais seguras em relação aos aspectos positivos e negativos do sistema.

Cybis (2003) salienta ainda que “os questionários de satisfação têm uma taxa de devolução reduzida (máximo 30% retornam), o que indica a necessidade de elaboração de um pequeno número de questões sucintas. “Um espaço para opiniões e sugestões livres deve sempre ser proposto ao usuário”.

Ainda de acordo com o autor a principal recomendação ao planejar esse tipo de técnica se refere ao emprego de um questionário padronizado, que permitirá a comparação de resultados obtidos por diferentes sistemas.

A usabilidade para coleta de dados com usuários geralmente faz uso de escalas de classificação em questionários para avaliar satisfação e facilidade de uso. Existem vários questionários validados para esse uso. Cybis (2003) indica como principal recomendação ao planejar esse tipo de técnica o emprego de um questionário padronizado, que permitirá a comparação de resultados obtidos por diferentes sistemas.

Os questionários de satisfação mais conhecidos são:

SUS (*System Usability Scale*): Consiste em um questionário de dez questões com cinco opções de resposta; De Concordo totalmente Discordo totalmente. Criado por John Brooke em 1986, ele permite avaliar uma ampla variedade de produtos e serviços, incluindo hardware, software, dispositivos móveis, sites e aplicativos.

SUMI (Software Usability Measurement Inventory): Criado em 1990 por Jurek Kirakowski, é um método utilizado para medir a qualidade do software a partir do ponto de vista do usuário final. Consiste de cinquenta questões as quais o usuário tem que responder que concordam, não sabem ou discordam.

QUIS (Questionnaire for User Interaction Satisfaction - versão 7.0): Foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar de pesquisadores do Laboratório de Interação Humano-Computador da *University of Maryland at College Park*. Contém um questionário demográfico, uma medida da satisfação geral do sistema ao longo de seis escalas e medidas hierarquicamente organizadas de nove fatores específicos de interface (fatores de tela, terminologia e *feedback* do sistema, fatores de aprendizagem, capacidades do sistema, manuais técnicos, tutoriais on-line, Teleconferência e instalação de software). O questionário foi projetado para ser configurado de acordo com necessidades de cada análise de interface, incluindo somente as seções que são de interesse para o usuário.

WAMMI (Website Analysis and Measure MentInventory): Desenvolvido no início dos anos 90, para avaliação de usabilidade de software. É utilizado para: medir a experiência do usuário do site, acompanhar mudanças na experiência do usuário do site ao longo do tempo, pesquisa visitantes do seu site e o que eles pensam e gera dados objetivos em um formato útil para gerenciamento.

ISONORM: Criado por Jochen Prümper, baseado na parte dez da norma ISO 9241, foi desenvolvido para testar a qualidade ergonômica de software de acordo com os princípios de design. É adequado para a avaliação de software, bem como para a avaliação dos protótipos em design do sistema iterativo (PRÜMPER, 1993, 1999).

Existe uma infinidade de questionários, no Quadro 4, podemos visualizar alguns questionários utilizados para coletas de dados em estudos sobre usabilidade.

Quadro 4 - Questionários utilizados em testes de usabilidade.

Acrônimo	Instrumento	Referência	Instituição	Exemplo
PUEU	Percepção de utilidade e facilidade de uso	Davis 1989	IBM	12 perguntas
NAU	Atributos de Usabilidade de Nielsen	Nielsen, 1993	Bellcore	5 atributos
NHE	Avaliação heurística de Nielsen	Nielsen, 1993	Bellcore	10 heurísticas
CSUQ	Questionário de Usabilidade do	Lewis 1995	IBM	19 perguntas

	Sistema de Computadores			
ASQ	Após Cenário Questionário	Lewis 1995	IBM	3 perguntas
PHUE	Heurística prática para avaliação de usabilidade	Perlman, 1997	OSU	13 heurísticas
PUTQ	Questionário de Teste de Usabilidade de Purdue	Lin et al. 1997	Purdue	100 perguntas
EVADIS II	<i>Evaluation of User Interfaces</i>	Reiterer 93		
USAR	<i>USEr Questionnaire</i>	Lund 2001	Sapiente	30 perguntas

Fonte: Perlman (2015).

Existem também questionários on-line para avaliação de usabilidade, alguns são gratuitos, outros são protegidos por leis de direitos autorais e alguns exigem uma taxa para seu uso. Como, por exemplo: *SurveyMonkey*, *QuestionPro*, Pesquisas on-line gratuitas, *WebSurveyor*, *KeySurvey* (PERLMAN, 2015).

4.5.2.5 *ThinkingAloud (Protocolos Verbais)*

Segundo Nielsen (2012) e Villaneuva, Moore e Wong (2004) *ThinkingAloud* é um teste de pensamento em voz alta, você pede aos participantes do teste que realizem uma tarefa em um sistema enquanto continuam a pensar em voz alta - isto é, eles verbalizam seus pensamentos à medida que se movem através da interface do usuário.

Para Villanueva, Moore e Wong (2004), *Thinkingaloud* são geralmente utilizados para tentar identificar quando os usuários utilizam uma interface ou conjunto de ferramentas.

De acordo com Nielsen (2012) para realização do *Thinkingaloud* é necessário recrutar usuários representativos, dar a esses usuários tarefas representativas para executar e deixar os usuários conversarem.

Para Dix et al. (2004), a técnica é simples, não requer muita experiência para realizar. Fornece uma visão útil dos problemas de interface. Também é usada para observar como o sistema realmente é usado. No entanto, as informações fornecidas são muitas vezes subjetivas e dependendo das tarefas fornecidas, o processo de observação pode alterar a forma como as pessoas realizam tarefas e, portanto, fornecem uma visão tendenciosa.

A *Thinkingaloud* de acordo com Basso et al. (2004), pode ser realizada em grupo ou individualmente e é realizado em duas etapas:

1. Coleta sistemática das declarações dos usuários: nessa etapa os usuários realizam tarefas cotidianas com o produto, o usuário é observado enquanto utiliza o produto, o usuário narram em voz alta suas ações e decisões tomadas e tudo é anotado pelos desenvolvedores.
2. Análise das declarações, de forma a obter possíveis problemas no produto: Nessa etapa os desenvolvedores analisam as declarações dos usuários e discutem as possíveis mudanças no produto.

4.5.3 Técnicas de Especificação

“A técnica de especificação diz respeito ao trabalho de gerar, analisar e organizar requisitos para um novo produto, sistema ou aplicação. Podendo ser usadas para conduzir o projeto ou ainda para testar ou verificar o programa mais tarde” (CYBIS, BETIOL E FAUST, 2010, p.166).

4.5.3.1 Especificação de Requisitos de Usabilidade

Segundo Cybis (2010) nessa tarefa os projetistas fazem a especificação de todos os elementos relacionados ao uso pretendido do programa; seu contexto e as exigências quanti-qualitativas quanto à usabilidade.

Os projetistas devem definir:

- Quais as categorias de usuários para quem o sistema será desenvolvido. Quem serão seus usuários diretos e indiretos.
- Quais são os objetivos que cada categoria de usuário terá em relação ao sistema e como eles deverão atuar para atingir seus objetivos.
- O ambiente técnico, físico e organizacional em que o sistema será inserido.
- Quais os requisitos para interface e para usabilidade do sistema.

Essa técnica é importante para definir o projeto da interface do sistema e estabelecer requisitos para testes de usabilidade.

4.5.3.1.1 Especificação de Exigência para Usabilidade

Para Cybis, Betiol e Faust (2010) o objetivo de especificação para usabilidade visa quantificar a eficácia, eficiência e a satisfação de todos os tipos de usuários e tarefas definidos no documento do contexto de uso. É realizada através de uma reunião usuários, desenvolvedores, um facilitador e uma pessoa para fazer anotações.

4.5.3.1.2 Especificação de Exigência de Interface

Nessa técnica se reúnem usuários, desenvolvedores, um facilitador e uma pessoa para fazer anotações. Nessa reunião são definidas as qualidades esperadas na primeira fase do caderno de encargos de uma interface (CYBIS, BETIOL E FAUST, 2010).

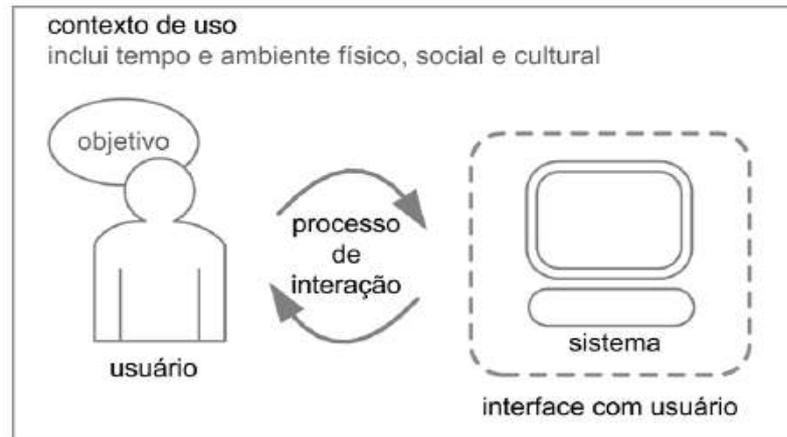
4.5.3.1.3 Especificação de Contexto de Uso

A especificação de contexto de uso tem como objetivo obter informações detalhadas sobre as condições nas quais será operado o novo sistema. É realizada através de reuniões com todos os envolvidos no projeto que tenham informações e conhecimento a respeito dos usuários pretendidos, suas tarefas e seu ambiente. Como: gerentes de projetos, representantes de usuários, desenvolvedores pessoal de treinamento e pessoal de suporte. Necessita também de um facilitador que entenda de análise de requisitos e de alguém para tomar notas (CYBIS, BETIOL E FUST, 2010).

Ainda de acordo com Cybis, Betiol e Faust (2010) o objetivo da reunião é discutir e chegar a um consenso sobre todos os componentes do contexto de uso esperado para o sistema.

O Contexto de uso mostrado na figura 9 é “caracterizado por toda a situação do usuário relevante para sua interação com um sistema” (BARBOSA E SILVA, 2010, p.18).

Figura 9 - Elementos envolvidos no processo de interação.



Fonte Barbosa e Silva (2010, p.18).

A interação e a interface devem ser adequadas para que os usuários possam aproveitar ao máximo o apoio computacional oferecido pelo sistema (ibidem, p.27).

4.5.3.1.4 Perfil de Usuário

Para Barbosa e Silva (2010) o usuário de modo geral são os usuários finais, que são ou serão usuários diretos de um produto. E podem ser:

- Primários: Aqueles que utilizam o produto regularmente;
- Secundários: que utilizam o produto ocasionalmente.

“O primeiro passo para entender o usuário é traçar o seu perfil. Quem são? Quais seus objetivos? Isso além de auxiliar a entender para quem esta sendo construído o produto também ajuda no recrutamento de participantes para futuras atividades de análise e avaliação” (ibidem, p.174).

Ainda segundo os autores o perfil do usuário é uma descrição detalhada de das características dos usuários que devem ser priorizadas de acordo com o projeto e o produto em questão. Geralmente um perfil de usuário é caracterizado por dados sobre o próprio usuário (idade, sexo etc.), dados sobre sua relação com a tecnologia, sobre seu conhecimento do domínio do produto e das tarefas que deverão realizar utilizando o produto, sua motivação para o trabalho etc.

4.5.3.2 *Análise da Tarefa*

A análise da tarefa é uma abordagem comumente utilizada para extrair informações detalhadas sobre uma tarefa. Em geral, uma tarefa pode ser definida como um trabalho a ser feito. Como veremos a seguir existem muitas definições de análise de tarefa (ADAMS, 2010).

Conhecida também como método de medida de desempenho, a análise da tarefa permite a coleta de dados por meio de observação e interação entre usuários e sistemas e pode ser realizada durante a fase inicial do desenvolvimento do sistema ou durante sua reformulação (NASCIMENTO E AMARAL, 2010).

Para Moraes e Mont'Alvão (2003) a análise da tarefa é uma metodologia que faz uso de diversas técnicas, tanto para coletar informações e organizá-las quanto para fazer julgamentos, emitir diagnósticos ou tomar decisões de projeto.

De acordo com Card, Moran e Newell (1980) o objetivo de uma análise de tarefas é mapear as restrições impostas ao comportamento pela natureza e características do ambiente da tarefa e determinar o que os usuários conhecem sobre a tarefa e quando elas a conhecem.

De acordo com Dix et al. (2004) a análise da tarefa é o estudo de como as pessoas executam as tarefas no sistema: o que fazem, como fazem, o que usam e o que necessitam saber para realizar essas tarefas. Para os autores a análise da tarefa apresenta três diferentes abordagens:

- Decomposição de tarefas que examina a maneira como uma tarefa é dividida em subtarefas, e a ordem em que são executadas.
- Técnicas baseadas no conhecimento que verifica o que os usuários necessitam saber sobre os objetos e ações envolvidos na tarefa, e como esse conhecimento é organizado (que o usuário sabe sobre a tarefa e como ela é organizada).
- Associação atores/objetos - que visa identificar os atores e objetos envolvidos na realização da tarefa, as relações entre eles e as ações que eles executam.

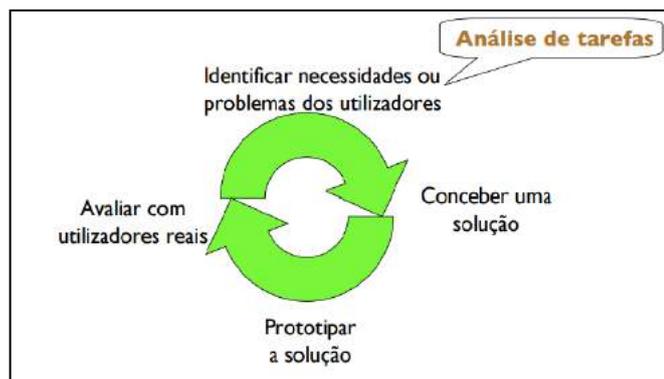
A Análise de Tarefa “emergiu da Ergonomia como um método empírico que permite descrever e analisar como as pessoas realizam suas atividades” (WINCKLER E PIMENTA, 2002, p.3).

A Análise da tarefa “abrange técnicas para a investigação de processos cognitivos e ações físicas em um alto nível de abstração e em pequenos detalhes” (PREECE, ROGERS e SHARP 2005, p. 251).

É utilizada “para se ter um entendimento sobre qual é o trabalho dos usuários, como eles os realizam e por quê” (BARBOSA E SILVA, 2010, p.191).

A Figura 10 nos mostra o desenho iterativo da análise da tarefa.

Figura 10 - Desenho iterativo da análise de tarefa.



Fonte: Gomes (2007, p. 5).

Para Raposo (2014) a análise da pode ser empregada em três situações habituais:

- Análise da situação atual (apoiada ou não por um sistema computacional)
- (Re)design de um sistema computacional.
- Avaliação do resultado de uma intervenção que inclua a introdução de um (novo) sistema computacional.

Embrey (2000) afirma que os métodos de análise da tarefa podem ser usados: para eliminar as condições que dão origem a erros antes que eles ocorram, como um auxílio na fase de projeto de um novo sistema, ou para modificação de um sistema existente, e; também como parte de uma auditoria de um sistema existente.

Diaper e Stanton (2004) apontam que a análise da tarefa é o cerne da maioria dos trabalhos na interação homem-computador, porque está em causa o desempenho do trabalho. Uma análise da tarefa tem duas etapas:

1. Descrever as tarefas, e;
2. Dividir a tarefa em etapas detalhadas.

Eles indicam ainda três axiomas para a AT que são:

- Axioma 1: O objetivo da análise de tarefas é resolver problemas.
- Axioma 2: Todas as análises de tarefas estão relacionadas com problemas de desempenho.
- Axioma 3: Mantenha-o o mais simples possível (o método precisa ser projetado para que seja razoavelmente fácil de entender, e talvez até mesmo de ser usado por pessoas que não são especialistas em análise de tarefas).

A análise de tarefas é realizada em sistemas e procedimentos já existentes, sua principal ferramenta é a observação feita de várias maneiras, sua finalidade é a produção de materiais de formação e documentação. No entanto a análise da tarefa também pode ser utilizada para levantar requisitos para um sistema novo (DIX et al., 2004).

Existe uma variedade de métodos de análise de tarefas e uma variedade de informações que podem ser coletadas dependendo do método utilizado (BAXTER E COURAGE, 2005).

As técnicas de análise de tarefas mais utilizadas são: a Análise da Tarefa Cognitiva (que está focada na compreensão de tarefas que exigem tomada de decisão, resolução de problemas, memória, atenção e julgamento) e a Análise de Tarefas Hierárquicas que é a decomposição de subtarefas de tarefas de alto nível (USABILIT.GOV, 2017).

Existe uma grande variedade de métodos de análise de tarefas e seria impraticável descrever todas estas técnicas aqui. Em vez disso, optamos por descrever as técnicas mais representativas para esta pesquisa, dessa forma de análise.

4.5.3.2.1 Análise Hierárquica da Tarefa

A análise Hierárquica da tarefa (HTA – *Hierarchical Task Analysis*) desenvolvida na década de 1960 foi inicialmente elaborada para identificar necessidade de treinamento. Compreende dividir tarefas em sub-tarefas, estas em “sub-sub-tarefas” e assim por diante. (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005).

A HTA é um dos métodos analíticos mais utilizados por especialistas em fatores humanos no Reino Unido. É tida como uma abordagem genérica utilizada para investigação de problemas de desempenho humano dentro de sistemas de

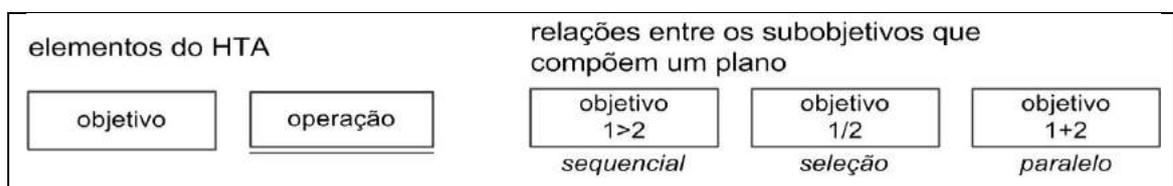
controle complexos, voltados a metas, incluindo aqueles que envolvem computadores. É uma abordagem baseada em construções funcionais e não comportamentais ou psicométricas e usa uma unidade fundamental chamada operação. A análise funcional da tarefa começa definindo metas antes de considerar as ações pelas quais a tarefa pode ser realizada (ANNETT, 2004).

A HTA “ajuda a relacionar o que as pessoas fazem, porque o fazem e quais as consequências caso não o façam corretamente. É baseada em psicologia funcional e não comportamental, como eram as abordagens da época em que foi criada” (BARBOSA E SILVA, 2010, p.192).

A HTA realiza uma análise funcional da tarefa, que envolve dividir uma tarefa em subtarefas, sub-sub-tarefas e assim por diante. Estas são agrupadas como planos que especificam como as tarefas podem ser realizadas na prática e tem foco nas ações físicas e observáveis dos usuários, e inclui olhar as ações não apenas relacionadas ao software ou a um dispositivo de interação. Inicia com a meta do usuário que é analisada e são identificadas as principais tarefas e essas tarefas são subdivididas em subtarefas (ANGELI, 2008; BARBOSA E SILVA, 2010).

Na figura 11 apresentamos os elementos de um diagrama HTA.

Figura 11 - Elementos de um diagrama HTA.



Fonte: Barbosa e Silva (2010, p.193).

Segundo Embrey (2000), a HTA apresenta algumas vantagens e desvantagens, como mostrado abaixo.

Vantagens da Análise de Tarefas Hierárquicas:

- A HTA é um método econômico de coleta e organização de informações.
- A estrutura hierárquica da HTA permite ao analista se concentrar em aspectos cruciais da tarefa.

- Quando usada como entrada para design, a HTA permite que os objetivos funcionais sejam especificados nos níveis mais altos da análise antes das decisões finais serem tomadas sobre o *hardware*.
- A HTA é mais bem desenvolvida em colaboração entre o analista de tarefas e as pessoas envolvidas nas operações. Assim, o analista desenvolve a descrição da tarefa de acordo com as percepções do pessoal de linha que são responsáveis pela operação eficaz do sistema.
- O HTA pode ser usado como ponto de partida para o uso de vários métodos de análise de erros para examinar o potencial de erro no desempenho do sistema.

Desvantagens da Análise de Tarefas Hierárquicas:

- O analista precisa ser experiente para analisar a eficácia da tarefa, uma vez que a técnica não é um procedimento simples. No entanto, o analista pode desenvolver habilidade em HTA rapidamente através da prática.
- HTA tem que ser realizado em colaboração com trabalhadores, supervisores e engenheiros, que implica compromisso de tempo e esforço de pessoas ocupadas.

4.5.3.2.2 Diagrama de Fluxo de Decisão/Ação

De acordo com Embrey (2000) o fluxograma de decisão/ação mostra a sequência de etapas de uma ação e questões a serem consideradas em tarefas complexas que envolvem a tomada de decisão. São semelhantes aos fluxogramas usados no desenvolvimento de programas de computador. Ambos os gráficos são baseados em decisões de escolha binária e operações intervenientes.

Vantagens dos fluxogramas:

- Os fluxogramas ação/decisão podem ser usados para representar tarefas que envolvam tomadas de decisão.
- Geralmente os trabalhadores acham fácil expressar seus métodos de trabalho em termos de diagramas de fluxo. Esta Representação pode também fornecer entrada para outros métodos de Análise de Tarefas.

- Os fluxogramas ação/decisão podem ser usados para identificar verificações críticas que os trabalhadores têm que realizar para completar uma tarefa de controle de processo.
- Para tarefas de diagnóstico de erros, podem ajudar o analista a identificar se os novos funcionários fazem uso efetivo das informações oferecidas pelos fluxogramas.

Desvantagens dos fluxogramas

- Os fluxogramas são descrições lineares da tarefa e não fornecem nenhuma informação sobre a hierarquia de metas e objetivos que o trabalhador está tentando alcançar.
- Para tarefas complexas, os diagramas podem tornar-se difíceis de manejar.
- Não oferecem nenhuma orientação sobre se uma determinada operação ou decisão.

5 MATERIAIS E MÉTODOS DE ESTUDO

Nesta secção, descrevem-se os instrumentos e métodos de pesquisa utilizados para atingir os objetivos propostos no estudo. Apresenta-se o objeto de estudo e ainda serão descritos a classificação quanto aos objetivos e natureza da pesquisa, a técnica de coleta entre outros.

5.1 Escolhas Metodológicas e Técnicas de Pesquisa

Neste segmento apresentamos as escolhas metodológicas e as técnicas de pesquisa utilizadas na realização do nosso estudo.

Este estudo para analisar a usabilidade do SIG@, fará uso de uma pesquisa de cunho exploratório descritiva quanti-qualitativa, e será realizado um estudo de caso no Centro de Artes e Comunicação da UFPE.

5.1.1 Quanto aos Objetivos da Pesquisa

Quanto aos objetivos este estudo foi classificado como sendo uma pesquisa de cunho exploratório descritivo, uma vez que busca avaliar o SIG@ por meio de coleta de opinião dos usuários e também da comparação da realidade com método heurístico e na observação do comportamento do sistema de acordo com a análise da tarefa.

Os estudos exploratórios, na maioria das vezes, são úteis para diagnosticar situações, explorar alternativas ou descobrir novas ideias (ZIKMUND, 2000), e; “geralmente envolvem uma abordagem qualitativa” (AAKER E KUMAR, 2004). Objetivam proporcionar maior familiaridade com um problema; envolvem levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiência práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos; assume em geral a forma de pesquisa bibliográfica e estudos de caso (ALMEIDA, 2015).

Já a pesquisa descritiva descreve, registra, analisa e interpreta fenômenos atuais, objetivando o seu funcionamento no presente. (BEST, 1987).

Uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados (GIL, 2012), tais como o questionário e a observação sistemática (GIL, 2009).

5.1.2 Quanto a Natureza da Pesquisa

As pesquisas científicas podem ser classificadas, quanto à natureza, em três tipos básicos: qualitativa, quantitativa e um misto dos dois tipos.

A pesquisa qualitativa ou naturalista, segundo Bogdan & Biklen (2003), envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes. Entre as várias formas que pode assumir uma pesquisa qualitativa, temos o estudo de caso.

Já a pesquisa quantitativa considera que tudo que é quantificável, o que significa traduzir opiniões e números em informações as quais serão classificadas e analisadas (ALMEIDA, 2015, p.02).

Segundo Giddens (2012) “a pesquisa pode ser feita pelo método misto quantitativo e qualitativo de modo a obter uma compreensão e explicação mais ampla do tema estudado”. Conforme Minayo e Sanches (1993, p. 34):

A relação entre quantitativo e qualitativo [...] não pode ser pensada como oposição contraditória [...] é de se desejar que as relações sociais possam ser analisadas em seus aspectos mais ‘concretos’ e aprofundadas em seus significados mais essenciais. Assim, o estudo quantitativo pode gerar questões para serem aprofundadas qualitativamente e vice-versa.

Dessa forma, podemos então classificar o nosso estudo como sendo quanti-qualitativa, uma vez que trabalhamos tanto com levantamento de dados estatísticos (adotados pela visão quantitativa) através de aplicação de questionários para coleta de dados, como trabalhamos a análise desses dados fazendo analogias com a teoria estudada.

5.1.3 Quanto à Escolha do Objeto de Estudo

Quanto à escolha do objeto de estudo, a pesquisa foi classificada como um estudo de caso por amostragem não probabilística.

Para Almeida (2015, p.02), “o estudo de caso envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o amplo e detalhado conhecimento”.

A amostragem não probabilística é um tipo de amostragem em que existe uma dependência, pelo menos em parte, do julgamento do pesquisador ou do entrevistador de campo para a seleção dos elementos da população para compor a amostra (MATTAR, 2001).

Segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 98) Esse tipo de amostragem:

“Constituem o menos rigoroso de todos os tipos de amostragem. O pesquisador seleciona os elementos a que tem acesso, admitindo que esses possam de alguma forma, representar o universo”.

Em nosso estudo fizemos uso da amostragem não probabilística por quotas ou proporcionais que constituem um tipo especial de amostras intencionais. “O pesquisador procura obter uma amostra ou um subgrupo que seja similar, sob alguns aspectos, à população” (AAKER E KUMAR, 2004).

5.1.4 Outras Classificações

Este estudo estará atrelado à ergonomia corretiva – ou de manutenção – no qual o trabalho é analisado de acordo com a tarefa já executada.

Esta avaliação classifica-se também como somativa, uma vez que o SIG@ já se encontra em funcionamento.

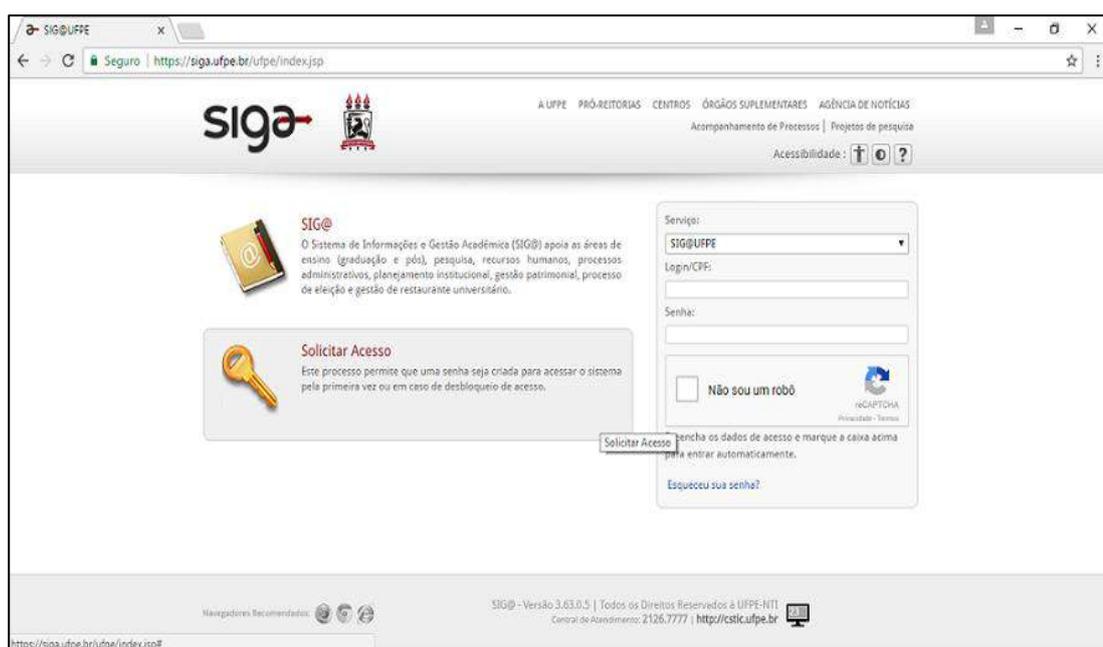
5.2 O Objeto de Estudo - Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da UFPE (SIG@/UFPE)

Desde sua inauguração em 1946 até os dias de hoje a UFPE passa por profundas mudanças principalmente as relacionadas aos seus processos de gestão. Em face desse panorama a universidade sentiu a necessidade de melhorar os seus serviços em busca de uma maior produtividade visando cada vez mais atender as necessidades e exigências de seus alunos e colaboradores.

Nesse cenário a UFPE integrou seus recursos e serviços por meio da implantação de um Sistema de Informação e Gestão Acadêmica, mais conhecido como SIG@ que segundo a própria instituição é o responsável por gerenciar os processos institucionais de ensino, pesquisa, extensão e gestão com o objetivo de melhorar a eficácia destes processos.

O SIG@ está disponível apenas para usuários cadastrados da instituição: os alunos, técnicos administrativos e docentes. Tem cerca de cem mil usuários ativos levando em consideração a UFPE e suas instituições parceiras e para ter acesso ao sistema é necessário a criação de uma senha. Vale ressaltar ainda que o sistema encontra-se disponível vinte e quatro horas por dia, nos sete dias da semana e é acessado através do endereço eletrônico: <https://siga.ufpe.br> cuja página inicial poder ser visualizada na figura12.

Figura 12 - Imagem inicial do SIG@.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

O SIG@ como medida de segurança contra descryptografia utiliza o CAPTCHA (Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart - Teste de Turing público completamente automatizado para distinguir entre computadores e pessoas) disponibilizado pela Google, é conhecido como autenticação por desafio e resposta – o servidor envia um desafio ao usuário que somente ele pode resolver e se ele acertar o repto passou no teste e pode autenticar-se)

O CAPTCHA segundo Santa Rosa e Liberato (2013, p.1):

“é utilizado com a intenção de impedir que computadores enviem mensagens automáticas se passando por usuários reais, desenvolvedores tem utilizado o recurso de interface CAPTCHA para distinguir o

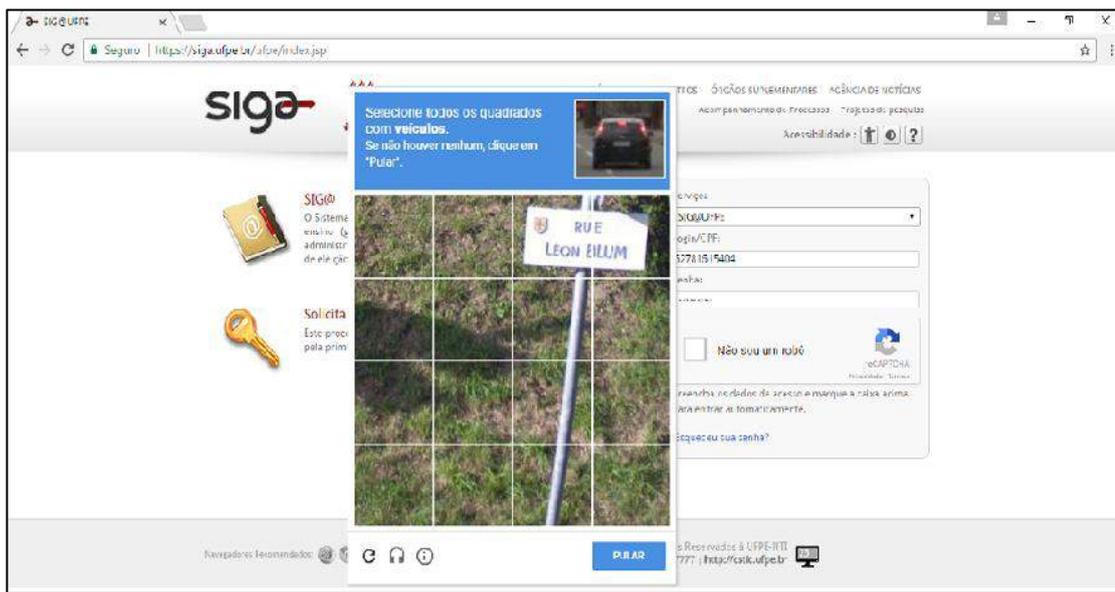
preenchimento de dados e submissões realizadas por humanos e por máquinas.”

Segundo Soares e Spelta (2012) para os usuários que precisam passar pelo teste do CAPTCHA para executarem suas tarefas, ele é um vilão, pois esses testes são aplicados no momento em que as pessoas estão realizando tarefas muitas vezes importantes e não deveriam ser distraídos, irritados ou desencorajados a seguirem em frente. Em muitos casos quando tentam passar pelos testes se veem obrigados a repetir diversas vezes até conseguirem acertar o que causa muitas vezes frustrações e estresse ao usuário.

Santa Rosa e Liberato (2013) afirmam que embora o elemento de interface CAPTCHA seja percebido pelos usuários como uma ferramenta que agrega segurança e confiabilidade aos sistemas, ocasiona insatisfação e dificulta o uso, podendo até contribuir para que o usuário desista de realizar sua tarefa.

Na figura 13 abaixo podemos visualizar a imagem do CAPTCHA utilizado pelo SIG@.

Figura 13 - Imagem do CAPTCHA utilizado pelo SIG@.



Fonte: <https://sig.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

5.2.1 Características do SIG@

Abaixo são relacionadas às principais características do SIG@ evidenciadas durante a pesquisa.

5.2.1.1 Acesso fácil às informações

O SIG@, de acordo com a UFPE, opera com uma interface web, moderna e intuitiva, onde todas as informações são disponibilizadas de forma prática e acessível. Para aceder o sistema é preciso um navegador de internet (Internet Explorer), o que permite aos utilizadores maior produtividade no desenvolvimento e no cumprimento dos seus serviços.

Outro aspecto importante a realçar é o desempenho do sistema. As aplicações *Web* são cada vez mais conhecidas pelo desempenho oferecido e pela forma de realizar seus processos. O SIG@ proporciona acesso mesmo em redes de alto tráfego e computadores obsoletos. Sua utilização é recomendada nos navegadores: Mozilla Firefox (3 ou superior), Internet Explorer (8 ou superior) e Google Chrome (2 ou superior).

5.2.1.2 Segurança

O SIG@ permite gerir o perfil de seus usuários, limitando o acesso a determinados módulos do sistema e restringindo o uso conforme a política adotada pela instituição. A gestão dos usuários pode ser feita diretamente na base de dados ou através de algum serviço de diretórios existente na instituição. É possível encriptar todo o tráfego de dados entre o computador e o servidor, permitindo maior segurança na transmissão dos dados na *web* através da utilização dos protocolos de TLS e SSL.

5.2.1.3 Modularidade

O SIG@ é um sistema de gestão acadêmica e abrange diversas áreas da instituição e por este motivo é dividido em módulos sendo que cada módulo opera

no sistema de maneira independente dos demais. Dessa maneira possibilita a instituição habilitar separadamente cada módulo.

5.2.1.4 Acessibilidade

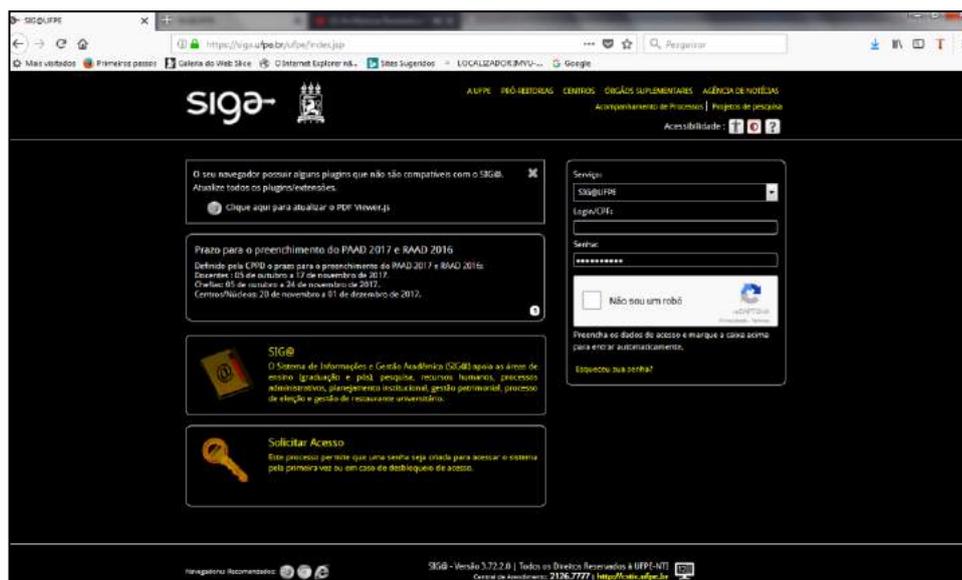
O SIG@ oferece alguns recursos de acessibilidade, seguindo as diretrizes e a metodologia do e-MAG - Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico e da W3C (*World Wide Web Consortium*). (SIG@/UFPE, 2017)

A acessibilidade na *web* significa que pessoas com deficiência podem perceber, entender, navegar, interagir e contribuir para a *web*. E mais. “Ela também beneficia outras pessoas, incluindo pessoas idosas com capacidades em mudança devido ao envelhecimento” (W3C BRASIL, 2017).

Os recursos de acessibilidade oferecidos pelo sistema são:

1. **A navegação por TAB:** que permite a navegação por todo seu conteúdo através do teclado utilizando a tecla “TAB”, caso não seja possível navegar pelo mouse.
2. **Zoom:** Para aumentar e diminuir os elementos na tela, pode utilizar os recursos nativos do navegador: Pressione Ctrl + para aumentar os elementos da tela, Pressione Ctrl - para diminuir os elementos da tela e Pressione Ctrl 0 para que os elementos da tela retorne ao tamanho original.
3. **Contraste:** Na barra de Acessibilidade localizada no topo da página você pode clicar no botão contraste - círculo metade preto, metade branco para ativar o Alto Contraste e melhorar a visualização da tela. Como pode ser visualizado na figura 14.

Figura 14 - Imagem do SIG@ com contraste ativado.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

5.2.2 Módulos do SIG@

O SIG@ compreende nove módulos: ensino graduação, ensino pós-graduação, pesquisa, pessoal, processo, planejamento e gestão, patrimônio, restaurante universitário e eleição, apresentados abaixo.

5.2.2.1 Módulo de Ensino de Graduação

O módulo de Ensino de Graduação é responsável pelo gerenciamento das informações dos alunos, desde o seu ingresso até a sua formatura. Entre outras funcionalidades, ele controla os processos de cadastro de cursos, de ofertas de disciplinas, de matrícula dos alunos, de colocação de notas, de integralização, de expedição de diplomas. Este módulo também controla as atividades complementares e as monitorias e fornece indicadores acadêmicos para o censo anual do INEP, o ENADE e o PINGIFES (SIGA/UFPE, 2017).

5.2.2.2 *Módulo de Ensino de Pós-Graduação*

É responsável pelo gerenciamento das informações dos alunos da Pós-Graduação, controlando os processos desde a matrícula, até a titulação. De forma semelhante, o módulo fornece indicadores acadêmicos que atendem às demandas de órgãos como a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior) e o MEC (Ministério de Educação e Cultura) (SIG@/UFPE, 2017).

5.2.2.3 *Módulo de Pesquisa*

É responsável pela gestão dos serviços que tratam das informações de projetos e grupos de pesquisa, da unificação do currículo *Lattes*, dos programas de bolsas de pós-graduação e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), incluindo ainda todo o processo do Congresso de Iniciação Científica (CONIC) (SIG@/UFPE, 2017).

5.2.2.4 *Módulo de Pessoal*

É responsável pelo gerenciamento de cargos e funções dos servidores públicos, incluindo o controle de portarias, bem como o de averbações, licenças e afastamentos, frequência, férias, e avaliações funcionais. Além disso, contempla o processo de elaboração Plano Anual de Atividades Docentes (PAAD) e o Relatório Anual de Atividades Docentes (RAAD) (SIG@/UFPE, 2017).

5.2.2.5 *Módulo de Processos Administrativos*

É o responsável por provê serviços de registro de processo em papel (manual) ou totalmente eletrônico, dependendo do tipo do assunto. Além de permitir a manipulação do processo por meio da inclusão de documentos, despachos e formulários. Sendo possível também a juntada de processos por anexação ou apensação e do arquivamento e desarquivamento. O módulo também controla a tramitação de processos, bem como auxiliar a distribuição e o fluxo de processos entre os órgãos da instituição através e envio e recebimento (SIG@/UFPE, 2017).

5.2.2.6 Módulo de Planejamento e Gestão Institucional

É responsável pela administração do Plano Anual de Ação da Instituição, em plataforma de software (ferramenta de gestão de projetos) integrada ao SIG@ para a criação e acompanhamento de projetos. Além disso, integra-se aos programas, orçamentos e planos do Governo Federal, através do submódulo responsável pelo gerenciamento das Portarias Orçamentárias. O módulo também contempla os serviços para cadastramento e acompanhamento dos Editais da Universidade, do gerenciamento e do controle de folha de pagamento de bolsas de apoio estudantis. Outra funcionalidade oferecida é a Carta de Serviços, por meio da qual é possível gerenciar o catálogo de serviços da Universidade e divulgá-lo à comunidade acadêmica (SIG@/UFPE, 2017).

5.2.2.7 Módulo de Patrimônio

Seu objetivo é auxiliar a gestão dos bens patrimoniais da Universidade. Ele possibilita gerenciamento a partir do registro, da transferência, da carga de responsabilidade, da localização, das características e da baixa dos bens, além do inventário. Também permite a emissão de relatórios que apóiam a decisão do planejamento anual de compras da Instituição (SIG@/UFPE, 2017).

5.2.2.8 Módulo do Restaurante Universitário

É responsável pelo gerenciamento dos usuários que utilizam o Restaurante Universitário. É também função dele possibilitar a auditoria das informações passadas à Universidade pela empresa administradora do restaurante. Essas informações são: usuários, datas e horários de utilização e subsídios. Dessa forma, a Universidade pode realizar o pagamento à empresa responsável pela administração do Restaurante (SIG@/UFPE, 2017).

5.2.2.9 Módulo de Eleição

Tem como objetivo auxiliar nas eleições para reitor da Universidade. Ele possibilita a consulta dos locais de votação dos eleitores, o gerenciamento do

cadastro de presidentes de seções, a importação de votos da urna eletrônica (TRE) e a disponibilização do painel de resultados da apuração em tempo real (SIG@/UFPE, 2017).

5.3 Fases da Pesquisa

Para atingir os objetivos determinados neste trabalho, inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o assunto abordado, em literatura especializada, projetos, artigos impressos e eletrônicos, relatórios, teses, dissertações, manuais, livros, revistas nacionais e internacionais e outras fontes que tratem do tema, com o objetivo de compreender e evidenciar a importância do estudo.

Na segunda fase da pesquisa foi realizado um estudo de campo no qual se fez a análise da usabilidade do SIG@ propriamente dita. O que pode ser visualizado na figura 15, abaixo.

Figura 15 - Procedimentos Metodológicos da Pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

5.4 Métodos de Estudo

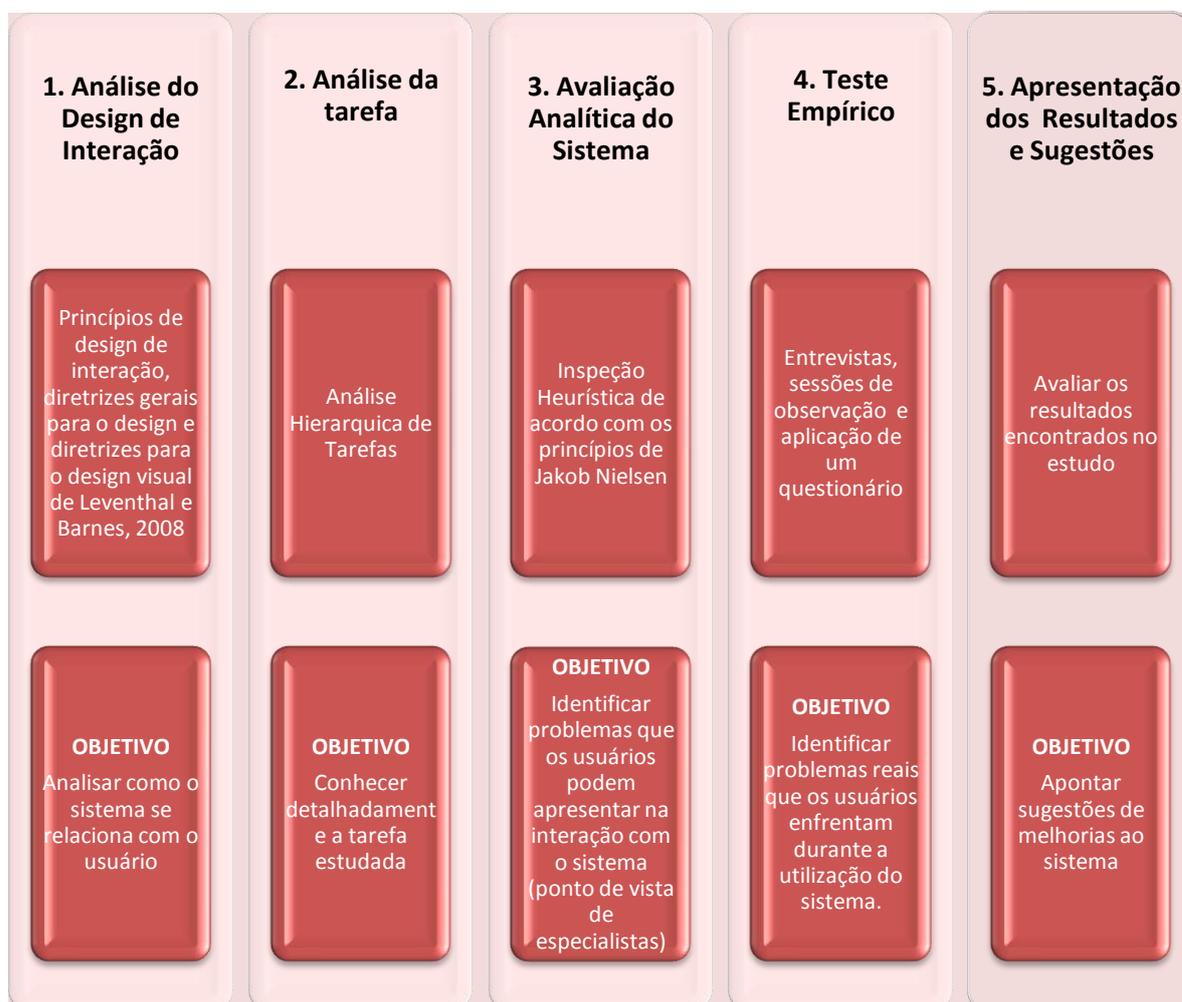
A análise de usabilidade pode ser realizada levando em consideração diferentes métodos, que podem ser definidos de acordo com o objetivo da avaliação (LEITE, 2005).

Como esta pesquisa propõe-se a fazer a análise da usabilidade do SIG@/UFPE, decidimos levar em consideração diferentes métodos para consolidar este estudo. Queiroz (2014) aponta que a estratégia de utilizar mais do que uma técnica de coleta ou análise de dados é realizada para se obter diferentes perspectivas e confirmar as descobertas, permitindo alcançar resultados mais rigorosos e válidos.

Dessa maneira adotamos métodos analíticos e empíricos de avaliação de usabilidade, com o objetivo de analisar a interface do ponto de vista de especialistas em usabilidade e também dos usuários além disso foi feita a análise do design de interação do sistema. Para facilitar o entendimento do leitor mostraremos detalhadamente cada uma das fases das avaliações realizadas

Na figura 16 podemos facilmente visualizar o esquema do estudo de campo, realizado durante a pesquisa.

Figura 16 - Esquema do Estudo de Campo.



Fonte: Elaborado pela autora.

5.4.1 Análise do Design de Interação

O projeto do sistema foi analisado levando-se em consideração as diretrizes gerais para concepção de interfaces digitais com o objetivo de verificar como o sistema se relaciona com os usuários. Esta análise foi feita utilizando-se os princípios de design de interação, diretrizes gerais para o design e diretrizes para o design visual de Leventhal e Barnes (2008) e seguiu o esquema apresentado na figura 17.

Figura 17 - Esquema da análise do SIG@ com relação ao Design de Interação.



Fonte: Elaborado pela autora.

5.4.2 Análise da Tarefa

A Análise da tarefa nesta pesquisa foi usada para se ter um maior entendimento sobre qual é o trabalho dos usuários e como eles o realizam. As tarefas utilizadas para esse estudo estão descritas na seção 5.5.1 desta pesquisa e o método escolhido para esse estudo foi a Análise Hierárquica de Tarefas, desenvolvido na década de 1960 por Annett e colaboradores e foi detalhado na seção 6.2 deste trabalho.

5.4.3 Avaliação Heurística

Para avaliação da interface estudada, foi escolhido o método de Avaliação Heurística, proposto por Jakob Nielsen e Rolf Molich na década de 90 e aprimorado por Nielsen em 1994. A escolha desse método se deu por ele ser o método de inspeção de usabilidade mais conhecido, fácil de conduzir, de baixo custo e, principalmente, pela sua eficiência em identificar um grande número de problemas.

Para esta avaliação seguimos o conjunto das dez heurísticas de Nielsen, apresentadas anteriormente na seção 4.2.1.1 desta pesquisa. Por ser uma avaliação analítica será realizada por cinco especialistas em usabilidade

A avaliação heurística foi realizada individualmente por cada avaliador e ao final os resultados foram comparados entre os avaliadores. Segundo Agni (2015), este procedimento é importante para garantir avaliações independentes e imparciais de cada especialista. Os resultados foram documentados em um relatório feito pela pesquisadora a partir das observações dos avaliadores

Ainda para essa avaliação foi utilizada a tabela de grau de severidade apresentada por Nielsen (1995). O que pode ser visualizado no Quadro 5.

Quadro 5 - Grau de severidade dos problemas de usabilidade.

Grau de severidade	Tipo	Descrição
0	Sem importância	Não afeta a operação da interface
1	Cosmético	Não precisa ser resolvido, a menos que haja tempo extra no projeto
2	Simple	Problema de baixa prioridade (pode ser reparado)
3	Grave	Problema de alta prioridade (deve ser reparado)
4	Catastrófico	Muito grave, deve ser reparado de qualquer forma

Fonte: Elaborado pela autora. de acordo com Nielsen (1995).

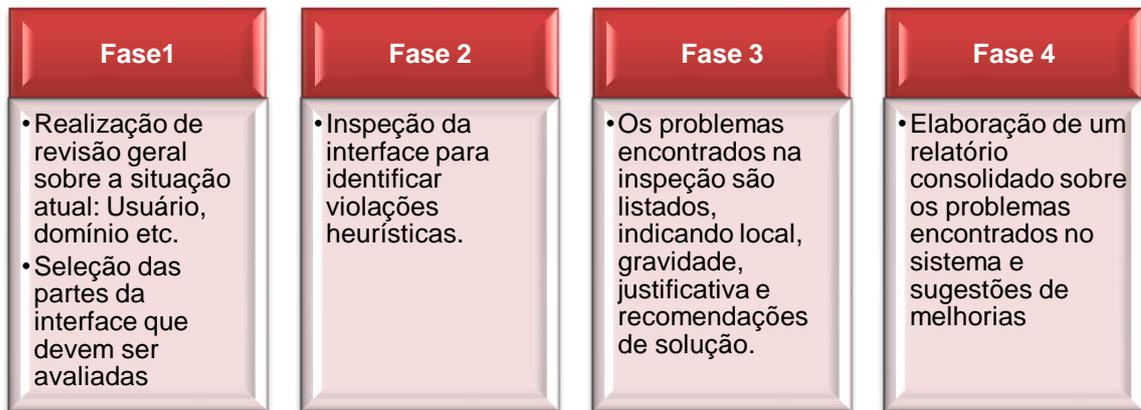
Para dar suporte a essa avaliação foi utilizado um roteiro para inspeção de usabilidade baseado no modelo apresentado por Leite em 2005, que poderá ser visualizado no anexo C desta dissertação.

Para cada problema encontrado durante a avaliação o avaliador deverá: julgar a conformidade do sistema aos critérios; anotar os princípios que foram infringidos sugerindo melhorias; deverá julgar a gravidade de cada um dos problemas encontrados e ainda relacionar os pontos onde os critérios são plenamente atendidos.

Ao final dessa inspeção esperamos obter uma lista com os problemas identificados pelo grupo de avaliadores com os seus respectivos graus de severidade e apresentar possíveis sugestões de melhorias ao sistema.

As fases da avaliação heurística apresentada na pesquisa podem ser visualizadas na figura 18.

Figura 18 - Fases da Avaliação Heurística.



Fonte: Elaborado pela autora.

5.4.4 Testes Empíricos

Segundo Barbosa e Silva (2010) os testes empíricos são também denominados de testes de observação e permitem identificar problemas reais que os usuários enfrentam durante a utilização do sistema.

A observação direta extensiva, segundo Marconi e Lakatos (2003, p.89) se dá através do questionário, do formulário, de medidas de opinião e atitudes e de técnicas mercadológicas enquanto que a observação direta intensiva envolve contato direto com a fonte (MICHEL, 2009, p. 66) e pode ser realizada de duas técnicas: observação e entrevista (MARCONI; LAKATOS, 2003, p.190).

Os testes empíricos para esta pesquisa foram realizados por meio de observação direta extensiva e intensiva e a coleta de dados incluiu uma entrevista, uma sessão de observação e aplicação de um questionário, conforme visualizado na figura 19.

Figura 19 - Testes empíricos realizados durante a pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

É importante ressaltar que todos os participantes dos testes empíricos assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido cujo formulário encontra-se no anexo D desta pesquisa e que os testes com esses participantes somente tiveram início após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em pesquisa (CEP) da UFPE, através do parecer consubstanciado do CEP Nº 2.469.385.

5.4.4.1 Observação

A observação dos usuários nesta pesquisa foi realizada com o objetivo de "visualizar os problemas enfrentados pelos usuários e também verificar pontos positivos experimentados durante o uso do sistema" (BARBOSA E PRATES, 2003).

De acordo com Nielsen (1993) observar a interação do usuário com um software é a maneira mais comum de se avaliar usabilidade.

O recrutamento dos usuários foi feito levando-se em consideração a orientação de Nielsen (2012) que afirma que testes com cinco usuários permite encontrar quase tantos problemas de usabilidade, quanto você encontraria usando muitos mais participantes do teste. Dessa maneira foram recrutadas três amostras com cinco usuários, formada por: cinco discentes, cinco técnicos administrativos e cinco docentes do CAC a participarem das sessões de observação.

As tarefas selecionadas para esta avaliação foram definidas na seção 5.5.1 desta pesquisa e foram considerados relevantes para a análise os seguintes aspectos: o tempo de experiência no uso do sistema, o tempo para execução das tarefas, o número e o local de erros cometidos pelos participantes, a necessidade de ajuda do sistema, a conclusão ou desistência da tarefa e a impressão do usuário

com o sistema. Para caracterizar e saber a opinião do usuário com o uso do sistema foi utilizada uma entrevista.

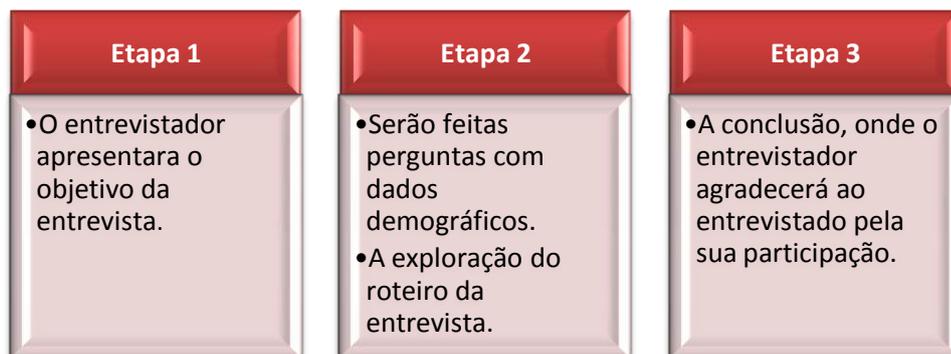
Para auxiliar as sessões de observação foi utilizado um formulário de orientações, elaborado pela autora que encontra-se no apêndice A deste trabalho.

5.4.4.2 Entrevistas

Para esta pesquisa decidimos aplicar entrevista semi-estruturada, composta basicamente de perguntas abertas, com uso de um roteiro previamente preparado isso feito para conhecer mais profundamente a opinião e sentimentos dos usuários com relação ao sistema. A entrevista com os usuários foi gravada com auxílio de um gravador de voz. O roteiro utilizado durante as entrevistas está apresentado no apêndice B desta dissertação.

A entrevista seguiu as etapas mostradas na figura 20, abaixo.

Figura 20 - Etapas da Entrevista.



Fonte: Elaborado pela autora.

Outro ponto importante a ser mencionado é que com o objetivo de se conhecer o sistema de uma maneira mais detalhada, também foram realizadas entrevistas com os desenvolvedores do SIG@, através de apontamentos, pois não obtivemos permissão para gravar essas entrevistas.

5.4.4.3 Questionário

O questionário nessa avaliação teve como objetivo avaliar as possíveis insatisfações e desconfortos, caracterizar o perfil do usuário e ainda levantar opiniões e sugestões desses usuários em relação ao SIG@.

O questionário utilizado na pesquisa é composto de perguntas abertas e fechadas e baseado no questionário ISONORM 9241/10, desenvolvido por Prümper (1993), com base nos princípios da norma ISO 9241 e tem como objetivo avaliar a conformidade dos produtos de software com as recomendações constantes da parte 10 da norma, segundo Soares (2004), esse questionário está entre os questionários mais confiáveis.

O questionário divide as questões em sete seções de acordo com os princípios de diálogo da parte 10 da norma ISO 9241: adequação à tarefa, autodescrição, controlabilidade, conformidade com as expectativas do usuário, tolerância a erros, adequação à individualização e ao aprendizado, podendo ter uma seção adicional que qualifica o *software* avaliado e o perfil do entrevistado (MEDEIROS, 1999; PRÜMPER, 1993). Cada um dos princípios da norma possui quantidade diferente de recomendações, assim foi estabelecido um limite de cinco questões para cada princípio. Segundo PRÜMPER (1999), o objetivo desta limitação é reduzir o tempo de preenchimento do formulário para no máximo dez minutos.

De acordo com Medeiros (1999) o questionário baseado na norma ISO 9241-10, possui:

“Grau de aplicabilidade bastante satisfatório, permitindo identificar adequadamente, nos produtos de software, as qualidades e pontos onde as melhorias são necessárias; - as avaliações baseadas no questionário são bastante estáveis, mesmo com o decorrer do tempo, conforme provou a confiabilidade do re-teste; - o questionário mostra-se uma alternativa que, embora seja equivalente em resultados, é mais concisa que o QUIS, um importante modelo de questionário orientado para o usuário; - o modelo do ISONORM permite que usuários possam chegar a resultados muito próximos aos dos especialistas, porém em prazos menores e custos reduzidos”.

O questionário ISONORM faz uso de uma escala de classificação em que as respostas são separadas em dois polos, o esquerdo descreve o extremo negativo e o direito descreve o extremo positivo. Os valores possíveis para as respostas variam

entre '---' e '+++’ (codificados em um intervalo entre 1 e 7), cabendo ao avaliador marcar com um 'X' a sua opção (MEDEIROS, 1999).

Ainda de acordo com Medeiros (1999), Os conceitos atribuídos pelos avaliadores são transformados em notas de acordo com a equivalência apresentada na tabela 1.

Tabela 1 - Tabela de equivalência entre as notas e os conceitos.

Conceito	Nota equivalente
---	1
- -	2
-	3
+/-	4
+	5
+ +	6
+++	7

Fonte: Medeiros (1999).

Salientamos ainda que antes de iniciados os trabalhos foi realizado um teste preliminar, de caráter experimental, aplicado a uma pequena amostra de participantes e que serviu para avaliar aspectos de funcionamento dos testes e avaliações para corrigir eventuais falhas antes de sua aplicação final.

O estudo piloto é um teste, em pequena escala, dos procedimentos, materiais e métodos propostos para determinada pesquisa, a importância de conduzir um estudo piloto está na possibilidade de testar, avaliar, revisar e aprimorar os instrumentos e procedimentos de pesquisa. (MACKEY; GASS, 2005).

É importante lembrar que foram consideradas algumas modificações no ISONORM (Anexo E, pág. 282) pertinentes a este estudo.

5.4.5 Fase Final do Estudo

Nesta fase serão apresentados os resultados obtidos na pesquisa. Os dados obtidos no estudo serão apresentados, comentados e interpretados e; serão expostos através de gráficos, imagens, tabelas que sejam pertinentes ao estudo.

Com base nos dados levantados e no estudo realizado, objetivando melhorar a interação do SIG@ com seus usuários também serão indicadas sugestões de melhorias para o sistema e serão apresentadas as conclusões obtidas com o estudo apresentado.

5.5 Organização dos Testes

Nesta etapa apresentamos os aspectos principais para realização dos testes de usabilidade realizados nesta pesquisa.

5.5.1 Seleção das Tarefas Avaliadas no Estudo

Tendo em vista a magnitude do SIG@, que é composto por nove módulos e atende a cerca de cem mil usuários ativos, com telas de interações diferentes definidas para usos distintos para os diversos tipos de usuários, um teste de usabilidade amplo que abranja todos os seus módulos e usuários seria praticamente impossível, bastante oneroso e fugiria ao objetivo deste estudo que se propõe a avaliar a usabilidade do SIG@ no Centro de Artes e Comunicação.

Dessa maneira, embora saibamos que algumas tarefas e sub-tarefas do SIG@ apresentem diferenças, decidimos realizar um teste de usabilidade que observasse tarefas representativas para cada tipo de usuário participante do estudo e consideramos essas diferenças como constantes, para esta pesquisa, uma vez que a arquitetura do sistema segue as mesmas premissas e foram desenvolvidas pelo mesmo grupo de desenvolvedores sem variações significativas no que se refere à usabilidade.

No quadro 6 apresentamos as tarefas avaliadas durante este estudo.

Quadro 6 - Tarefas avaliadas no estudo.

Usuário	Módulo Avaliado	Tarefas Avaliadas
Discente	Detalhamento de Discente	Consultar e imprimir: Grade de horário e Histórico escolar
Técnico Administrativo	SIG@ Processo	Receber e enviar processo.
Docente	Caderneta Eletrônica	Preencher plano de ensino.

Fonte: Elaborado pela autora.

A caderneta eletrônica é um documento em que apenas o/os docente(s) ministrante(s) da turma tem/terão acesso à caderneta da turma e segundo Santana e Ribeiro (2016) pode ser definida como sendo:

Uma pasta de trabalho que contém o plano de ensino, o registro de aulas realizadas e ata de frequência diária dos alunos, para cada turma é possível ter apenas uma caderneta e todos os docentes participantes da turma/subturma têm acesso à mesma caderneta, pelo SIG@”

A figura 21 apresenta a tela principal da caderneta eletrônica disponível no SIG@.

Figura 21 - Tela inicial da Caderneta Eletrônica.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/logado.jsf>

O Módulo SIG@ processo é utilizado para controlar processos acadêmicos e administrativos na UFPE e foi selecionado para esta pesquisa por ser uma das pastas de trabalho mais usadas pelos técnicos administrativos no CAC. Na figura 22, apresentamos a tela inicial do siga processo.

Figura 22 - Tela Inicial SIG@ Processo.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/logado.jsf>

A Pasta consulta – detalhamento de discente é uma pasta de consulta utilizada pelos discentes da UFPE para consultar suas informações relativas: a grade de horário (que mostra horário individual do discente no período), histórico escolar, Informações do discente e notas, conforme pode ser verificado na figura 23.

Figura 23 - Detalhamento de Discente.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/logado.jsf>

5.5.2 Definição da Amostra e Perfil dos Usuários

Como já mencionado anteriormente esta pesquisa foi classificada como um estudo de caso por amostragem não probabilística por acessibilidade ou por conveniência, em nosso estudo não iremos trabalhar com um número muito grande de usuários, uma vez que Nielsen (2006), com base em seus experimentos recomenda ao coletar métricas de usabilidade a testar vinte usuários em estudos quantitativos e cinco em estudo qualitativos.

Entretanto, essa opinião não é compartilhada pela unanimidade de estudiosos na área. Para pesquisadores como Six e Mecefield (2016), não há um consenso de tamanho único para determinar o número ideal de participantes para um estudo de usabilidade. Por exemplo, como mostra a tabela 2, passar de 5 a 10 participantes aumenta consideravelmente o nível esperado de descoberta de problemas, mas ir de 15 para 20 participantes tem muito menos impacto.

Tabela 2 - Problemas encontrados em relação ao número de participantes.

Número de Participantes	Mínimo % encontrado	% Médio encontrado
5	55	85,55
10	82	94,686
15	90	97,050
20	95	98,4
30	97	99
40	98	99,6
50	98	100

Fonte: Six e Mecefield (2016).

Para este trabalho iremos considerar o posicionamento de Nielsen (2006) para determinação de nossa amostra de trabalho, consideraremos fazer estudos de usabilidade qualitativos em grupos de cinco usuários em cada categoria selecionada e aplicar questionários em vinte usuários também levando em consideração os grupos selecionados para o estudo.

Para a definição dos participantes que compuseram a amostra de usuários, no sentido de preservar a homogeneidade de perfil de usuários público-alvo do sistema, os usuários foram separados em três grupos: Discentes, Técnicos

Administrativos e Docentes do Centro de Artes e Comunicação da UFPE, e os testes forma realizados separadamente para cada categoria de usuários.

Dessa maneira, a quantidade de participantes nos testes de usabilidade pode ser observada na tabela 3 abaixo.

Tabela 3 - Quantidade de Participantes nos testes de usabilidade.

Teste de usabilidade		
Categoria de Usuários	Número de Usuários para Teste Qualitativo	Número de usuários para Teste Quantitativo
Discentes	5	20
Técnicos Administrativos	5	20
Docentes	5	20
Total de usuários	15	60

Fonte: Elaborado pela autora.

Apenas a título de curiosidade ressaltamos que no Centro de Artes e Comunicação a população de discentes é formada por alunos de Graduação e de Pós-graduação (cursos de: especialização, mestrado e doutorado), porém como os alunos de cursos de especialização não têm acesso ao SIG@ foram excluídos deste estudo, também atentamos para o fato de que como as tarefas selecionadas para testes de usabilidade serem inerentes a discentes de graduação, mestrado e doutorado todos foram considerados aptos a participarem dos testes.

Ainda estão habilitados a participarem do estudo todos os técnicos administrativos e docentes do CAC. Esclarecemos ainda que estarão excluídos desta pesquisa os menores de dezoito anos e os discentes, técnicos administrativos e docentes que não sejam lotados nesse centro.

5.5.3 Gestão de Constrangimento

De acordo com Cybis, Betiol e Faust (2010, p.226), “o constrangimento do usuário é inerente a um teste de usabilidade na medida em que este implica a observação de uma pessoa trabalhando com um sistema interativo.” Dessa maneira caberia avaliador fazer uso de métodos e técnicas que reduzam o nível de

constrangimento para assegurar a obtenção de resultados que possam ser considerados válidos.

Dessa maneira o avaliador deverá:

- Informar ao participante sobre o objetivo do teste, esclarecendo que o objeto da avaliação é o sistema e suas interfaces e não o participante.

- Mobilizar apenas participantes voluntários, sem nenhum uso de coerção ou pressão.

- Evitar expor o participante ao olhar de colegas e seus comentários. Priorizar os horários de baixa movimentação de colegas.

- Evitar que o participante atribua para si sentimento de culpa pelo eventual fracasso do teste. Se houver demonstração de cansaço ou constrangimento deve ser interrompida a realização do teste.

- Atentar para que o resultado do teste não venha a invadir a privacidade do participante. “Seu nome não deve ser revelado jamais” (CYBIS, BETIOL E FAUST, 2010, p.227).

- Durante o teste deve ser sempre permitido ao participante resolver sozinho as tarefas. Se no decorrer de certo tempo persistir algum impasse, sugerir ao participante uma tarefa alternativa anteriormente prevista no roteiro do teste.

- Evitar qualquer atitude que venha a inibir o participante. Caso o participante demonstre de fato constrangido ou com certo grau de nervosismo, o teste deve ser interrompido totalmente.

Todos os voluntários participantes dos testes foram devidamente informados sobre os termos da pesquisa através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que se encontra no anexo D desta dissertação.

5.5.4 Local dos Testes

Os testes foram realizados no Centro de Artes e Comunicação da UFPE, local onde é lotada a pesquisadora e contou com o apoio da Diretoria do centro e do Departamento de Ciência da Informação que dispõe de um laboratório de informática com computadores que foram utilizados durante o experimento, as cartas de anuência encontram-se nos anexos A e B deste trabalho.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção os dados obtidos na pesquisa foram apresentados, interpretados e comentados através de gráficos, imagens e tabelas pertinentes ao nosso estudo e a discussão foi feita com base na literatura relacionada e baseada nos resultados encontrados das técnicas aplicadas para avaliação de usabilidade do SIG@ durante o experimento.

6.1 Análise do SIG@ em relação ao Design de Interação

O SIG@ foi analisado com relação ao design de interação que se preocupa com usabilidade da interface e as interações individuais, pois como sabemos nas interfaces gráficas, as pessoas interagem com os sistemas por meio daquilo que elas podem ver e o design físico tem o papel de mediar a interação das pessoas com os sistemas computacionais (GARCÍA, 2016).

Portanto é de extrema importância criar mecanismos que facilitem o usuário minimizando as sobrecargas cognitivas e aliando a estética juntamente com a usabilidade. (SANTA ROSA E MORAES, 2012).

Assim, nesta etapa foi feita uma análise reflexiva do sistema, com embasamento em literatura pertinente, onde foi analisada a interação do usuário com o sistema utilizando os princípios de design de interação, diretrizes gerais para o design e diretrizes para o design visual de Leventhal e Barnes (2008).

6.1.1 Análise de Interação do Usuário e das Diretrizes Gerais para o Design de Leventhal e Barnes (2008)

Como se sabe há diversas formas de estilos de interação e de como combiná-los e o melhor estilo de interação é aquele que atende a proposta do projeto, ou seja, o “estilo de interação mais apropriado é escolhido de acordo com as características dos usuários da tarefa e do sistema” (LEVENTHAL E BARNES, 2008).

O SIG@ exibe aos usuários um estilo de interação baseado em manipulação visual ou gráfica de objetos e interage através de *menus*, onde apresenta ao usuário uma lista de ações ou imagens a serem tomadas por ele. As funções e a maneira de

acioná-las estão visíveis na forma de opções para o usuário selecionar, na lista mostrada pelo sistema o usuário apenas pode escolher uma única ação a ser realizada de cada vez (LEVENTHAL E BARNES, 2008).

De acordo ainda com Leventhal e Barnes (2008) o *menu* é uma lista de opções para o usuário e pode incluir título, ajuda, uma informação de navegação, etc.. As escolhas podem ser expressas através de textos, símbolos, imagens gráficas e atalhos.

O SIG@ apresenta dois tipos de *menus*:

1. *Menu Pull-down* que é o mais conhecido, nele o usuário ativa o título do *menu* barra de *menu* e as opções a serem escolhidas aparecem abaixo ou ao lado (ver na figura 24). A principal desvantagem desse tipo de *menu* é que para utilizá-lo é necessário segurar e arrastar para achar a seleção apropriada, e isto é difícil para quem tem habilidades motoras limitadas.

Figura 24 - Exemplos de menu Pull-down apresentado pelo SIG@ .



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>

2. *Picture Menu (Menu de Figuras)* que apresenta um conjunto de ícones que representam as opções, como um menu com barras de ferramentas. São úteis quando os usuários não lê as palavras do *menu* com facilidade. O desafio é construir um *menu* de figuras com o significado dos símbolos claros a todos os utilizadores, (ver figura 25).

Figura 25 - Exemplo de Picture menu apresentado pelo SIG@.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>

Segundo Leventhal e Barnes (2007) durante a concepção de qualquer de interface existem algumas diretrizes gerais de projeto a serem observadas.

1. Facilitar o desenvolvimento e o uso de modelos mentais viáveis: Cabe ao desenvolvedor do sistema criar um modelo mais próximo possível das expectativas do usuário, uma vez que as pessoas, pois o modelo mental do design é diferente do modelo mental de cada usuário. O SIG@ segue as convenções do mundo real, utiliza elementos de interface que contemplam processos mentais nos quais analogias podem ser ativadas estimulando o reconhecimento na tentativa de não sobrecarregar o usuário e tornar as interações mais fáceis e intuitivas e as ações se apresentam de forma consistente. Por exemplo, O preenchimento de formulários no sistema lembra formulários em papel, contendo campos a serem preenchidos pelos usuários, o que simplifica a entrada de dados e torna mais fácil seu aprendizado

2. Uso de metáforas: o designer deve escolher metáforas apropriadas à tarefa e ao usuário, a metáfora deve ser concreta com interpretação limitada. O SIG@ utiliza analogia e metáforas significativas por meio de ícones. Porém alguns ícones estão mal representados apresentam figura e metáforas inadequadas o que pode confundir e levar o usuário ao erro.

3. Evite o antropomorfismo: O antropomorfismo é ruim e deve ser evitado. Se a interface for antropomórfica, uma interpretação do usuário pode ser que a interface esteja dizendo: "eu sou como você." O usuário pode então esperar que a interface responda de maneira humana que não são não suportadas pelo sistema. O SIG@ não foi projetado de maneira antropomórfica, ele não faz uso de figuras antropomórficas que distraem a atenção do usuário em relação à tarefa.

4. Minimizar as interações modais, pois elas “prendem” o usuário até que uma tomada de decisão seja realizada por isso devem ser evitadas sempre que possível. O SIG@ faz uso de interações modais o usuário somente poderá passar para outra tarefa depois que terminar a tarefa anterior.

5. Reduzir a carga de trabalho cognitivo no usuário: O Sistema deve apresentar opções de forma clara e explícita deve-se evitar apresentações que incluam múltiplas interpretações. O SIG@ de uma maneira geral se apresenta de forma clara e explícita, destaca suas principais informações em barras de menus.

6. Deixe o usuário estar no controle: O sistema deve permitir o usuário realize suas tarefas de forma rápida e confiável. É importante fornecer caminhos diretos para os objetivos do usuário, também deve permitir que os usuários se recuperem de erros e atender a usuários com diferentes níveis de experiência. O SIG@ apresenta as tarefas de maneira automatizadas o que restringe o controle do usuário sobre suas atividades no sistema, permite que o usuário cancele algumas ações realizadas, mas não permite que desfaça e refaça suas ações de acordo com sua vontade e não atende a usuários com diferentes níveis de experiência. A sugestão de melhoria para esse problema esta localizado na seção 6.3.3 (Recomendações de melhorias para os problemas encontrados durante a Avaliação Heurística – H3- Controle e Liberdade do usuário - Problema 2).

6.1.2 Análise do Design Visual do SIG@

A organização e a estrutura visual de uma interface afetam a experiência do usuário e é o primeiro aspecto apreendido por ele. São eles que fornecem pistas para que o usuário vivencie a interface de maneira sistematizada, e é o design visual quem vai se preocupar com a estética dos sistemas interativos e com os elementos nela envolvidos tais como: layouts, cores, fundos, fontes, textos e ícones. Cooper, Reimann e Cronin (2007), descrevem que uma interface visual deve: i) Apresentar uma hierarquia clara, com recurso a propriedades visuais para agrupar elementos; ii) Disponibilizar um fluxo e uma estrutura visual clara em cada bloco de conteúdo; iii) Exibir imagens coerentes, consistentes e contextualmente apropriadas; iv) Integrar estilo e função de modo abrangente e propositado; e, v) Evitar ruído e desorganização visual.

Dessa maneira, como afirma Watzman (2003), a função do designer de interface visual para produtos interativos seria a de entender a interface para desenvolvê-la de maneira que ela seja agradável, acessível e útil. O papel do designer seria o de tentar definir, observar e modelar a experiência do usuário tornando-a significativa, útil, agradável e marcante, sendo assim a tipografia, esquema de cores, símbolos, imagens utilizados em um sistema assumem uma papel fundamental em seu projeto. Por exemplo, de acordo com Nielsen e Loranger (2007) fontes diferentes podem significar fantasia ou seriedade, e tamanho e cores podem dar maior destaque ao conteúdo apresentado e assim sucessivamente.

De acordo com Arty (200-) um bom projeto de design antecipa as necessidades do usuário e garante que a interface seja fácil de usar e de acessar, garante também uma boa experiência de interação evitando ou minimizando dificuldades de utilização e frustrações ao utilizador. Assim, o projeto precisa estar bem disposto para que no seu resultado final o usuário consiga efetuar a tarefa pretendida de maneira fácil e eficiente.

Diante do acima mencionado percebemos a importância de apresentar uma análise dos elementos que compõe o design visual do SIG@ e os resultados desta avaliação estão abaixo relacionados.

6.1.2.1 Uso da Cor e Contraste dos Planos Frente e Fundo

A cor é considerada o elemento visual da interface que influencia diretamente na qualidade da apresentação das informações transmitidas, desta forma, evidencia-se sua contribuição na usabilidade de uma interface computacional de usuário (KULPA, PINHEIRO E SILVA, 2011).

Segundo Zemel (2011) não existe uma teoria das cores na web o que se faz é pegar todo o conteúdo teórico das cores e, simplesmente, realizar algumas adaptações para que este seja mais “compatível” e traga resultados mais eficientes no ambiente online. Portanto, quando se faz este tipo de estudo, você encontra os mesmos termos, terminologias, conceitos e constatações, seja no “mundo online” ou “mundo real”.

Para Silva (2006) o texto deve sempre ter o maior contraste possível com o fundo escolhido. A opção de texto em preto sobre o fundo branco é a mais efetiva.

No SIG@ o tamanho da fonte e o contraste entre o texto e as cores de fundo do sistema tornam sua leitura satisfatória não causando incômodo visual aos usuários. O uso da cor na interface do SIG@ é simples apresenta basicamente fundo em branco exibindo ainda alguns detalhes nas cores vinho e cinza na tentativa de promover contraste entre as informações do sistema e manter também identidade visual com as cores e a página da UFPE que pode ser visualizada no endereço <https://www.ufpe.br/>. Esse contraste dos planos frente e fundo da tela do SIG@ pode ser visualizado na figura 26 abaixo.

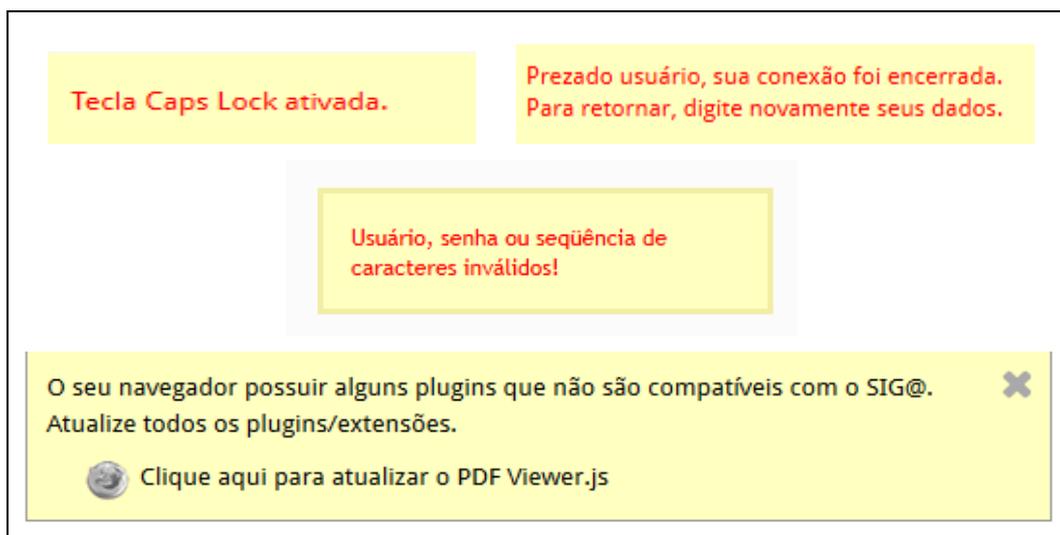
Figura 26 - Apresentação do Design Visual do SIG@.

The screenshot displays the SIG@ web interface. At the top, there is a header with the SIG@ logo, a search bar labeled 'Pesquisar funcionalidade', and a 'Tempo restante: 04:50' indicator. Below the header is a navigation menu with items: Início, Adm. Sistema, Currículo, Oferta, Matrícula, Avaliação, Conclusão, Consultas, and Serviços. The user's profile information is shown as 'Nome: [redacted]', 'Órgão: COORDENAÇÃO DO C...', 'Módulo: ENSINO - GRADUAÇÃO', and 'Perfil: SECRETARIA COORDE'. A dropdown menu is open over the 'Serviços' menu item, listing options: Email, Senhas, Atualizar Dados Pessoais, Desbloquear Usuário, and Atualizar CPF. The main content area features a welcome message: 'Seja bem-vinda ao SIG@UFPE. O seu login é [redacted]'. There are two sections: 'Notícias' with a date of 19.01.2018 and a notice about 'Plantão de orientação de Matrícula-Estudante bolsista PROAES/UFPE', and 'Meus Atalhos' with a message: 'Você não possui atalhos cadastrados neste perfil. Para cadastrar um atalho para uma funcionalidade, acesse-a pelos menus ou pela busca de funcionalidade e em seguida clique no botão "Adicionar Atalho".' At the bottom, there is a footer with 'Número de Acessos: 1550 | Último Acesso: 23/01/2018', 'SIG@ - Versão 3.73.2.3 | Todos os Direitos Reservados à UFPE-NTI', and 'Central de Atendimento: 2126.7777 | http://cstic.ufpe.br'.

Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

Podemos encontrar ainda algumas mensagens com o fundo amarelo para chamar a atenção do usuário em mensagens informativas do sistema, conforme mostrado na figura 27.

Figura 27 - Exemplos de mensagens informativas do SIG@.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

As letras aparecem principalmente nas cores preto, vinho e branco, como podemos observar na figura 27, acima. Porém algumas vezes encontramos textos escritos na cor azul e algumas imagens como setas e botões de acionamento são mostrados em branco com fundo verde ou azul, fazendo diferença em alguns pontos do sistema para chamar a atenção do usuário. Como podemos verificar na figura 28 abaixo.

Figura 28 - Exemplo de outras cores apresentadas pelo SIG@.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

6.1.2.2 *Uso de Fontes*

Depois da cor a fonte (letra) é provavelmente a mais fundamental propriedade de uma página e de acordo com Cybis, Betiol e Faust (2010) as recomendações sobre o emprego de fontes se referem ao uso de serifas e ao espaçamento de caracteres. As fontes com serifas devem ser utilizadas em títulos e rótulos curtos, pois em textos longos seu uso dificulta o reconhecimento rápido dos caracteres.

Porém, nem todos os autores estão de acordo com essa opinião, para Nielsen e Loranger (2007) as fontes sem serifas são simples e não apresentam detalhes decorativos e estudos sobre leitura na tela mostraram que textos com letras sem serifas é o mais rápido de ler. Ainda de acordo com esses autores as fontes otimizadas para visualização *on-line* tendem a não ter adornos tornando-as nítidas e mais fáceis de ler nas telas. O quadro 6 a seguir apresenta os tamanhos de texto recomendáveis para uso em textos *on-line*:

Quadro 7 - Tamanho de texto recomendáveis.

Tamanhos de texto recomendáveis	
Tipo de Público	Tamanho em pontos
Público geral	10 -12
Idosos e pessoas com deficiências visuais	12-14
Crianças e outros leitores iniciantes	12-14
Adolescentes/adultos	10-12

Fonte: Nielsen e Loranger, 2007, Pág. 221.

O SIG@ apresenta fontes sem serifas em todo seu conteúdo textual: títulos, rótulos e textos de ajuda e são empregadas em mais de um tamanho e cor, usadas assim para chamar a atenção e marcar a importância do ponto abordado, como já mostrado anteriormente.

Vale a pena ainda ressaltar que foi detectado no sistema apenas o uso da fonte "DROID", ou seja, o sistema apresenta apenas uma tipografia, usada em diferentes tamanhos (o menor tamanho encontrado foi 12, tamanho menor recomendado por Nielsen e Loranger para usuários idosos e pessoas com deficiências visuais), é uma fonte da família de fonte Droid Sans e Subfamília de fonte Bold Droid Sans. Segundo o site "fonts2u" (<https://pt.fonts2u.com/droid-sans-bold.fonte>) é um tipo de letra sem serifa, projetada para interfaces de usuário e comunicação eletrônica.

Como já foi mostrado na seção 5.2.1.4 o sistema também apresenta o recurso contraste e também pode ser aumentado pelo recurso zoom do navegador ou através do acionamento das tecla (ctrl +) sem que haja perda da qualidade dos textos.

Diante do exposto acima consideramos que o SIG@ não causa constrangimentos visuais aos usuários durante o uso do sistema.

6.1.2.3 *Uso de Símbolos*

Nos sistemas baseados na manipulação de interfaces gráficas com o uso do *mouse*, ou com uso de *touchscreen*, os ícones são parte fundamental para interação dos usuários ou mesmo para reforçar visualmente as informações necessárias dos sistemas (NUNES, 2013).

De acordo com Nunes (2013), A palavra ícone vem do Grego “*eikon*” e significa imagem. Na informática, ícone é um pequeno símbolo gráfico, usado geralmente para representar um software ou um atalho para um arquivo específico, aplicação (software) ou diretório (pasta). Os ícones chamaram muita atenção com o surgimento da Interface Gráfica nos primeiros Sistemas Operacionais. Hoje em dia tanto computadores como também vários dispositivos utilizam ícones que facilitam gerenciamento e execução.

De acordo com Harley (2014, tradução nossa) ícones mal projetados muitas vezes causam problemas de usabilidade. Existem alguns ícones de reconhecimento universal, como os ícones para casa, impressão e a lupa para pesquisa, mas fora desses exemplos, a maioria dos ícones continua a ser ambíguo devido à sua associação com diferentes significados em várias interfaces. Assim essa ausência de padrão prejudica a adoção de um ícone ao longo do tempo, pois os usuários não podem confiar que eles tragam a mesma funcionalidade sempre que são encontrados.

Ainda segundo Harley (2014, tradução nossa) para ajudar a superar essa ambigüidade os ícones devem trazer ao lado um rótulo com texto que esclareça seu significado e esses rótulos devem estar sempre visíveis, mesmo quando são usados ícones padrões.

O SIG@ faz uso de ícones com rótulos com texto para representar as diversas ações dos usuários, porém nem todos os ícones são considerados adequados e claros, uma vez que apresentam ambigüidade em seu significado e mesmo que tragam rótulos identificando-os, isso pode atrapalhar e confundir o usuário, pois o nosso cérebro se liga mais ao visual que em textos e quando estes

trabalham juntos a mensagem é efetivamente mais reconhecida quando as ações ou funções estão apropriadamente representadas por suas imagens correspondentes.

Por exemplo, o rótulo de atalho é representado por uma seta que pode ser confundida com a função voltar; e, o perfil padrão está representado pela imagem de percevejo prendedor de papel, como mostrado na figura 29.

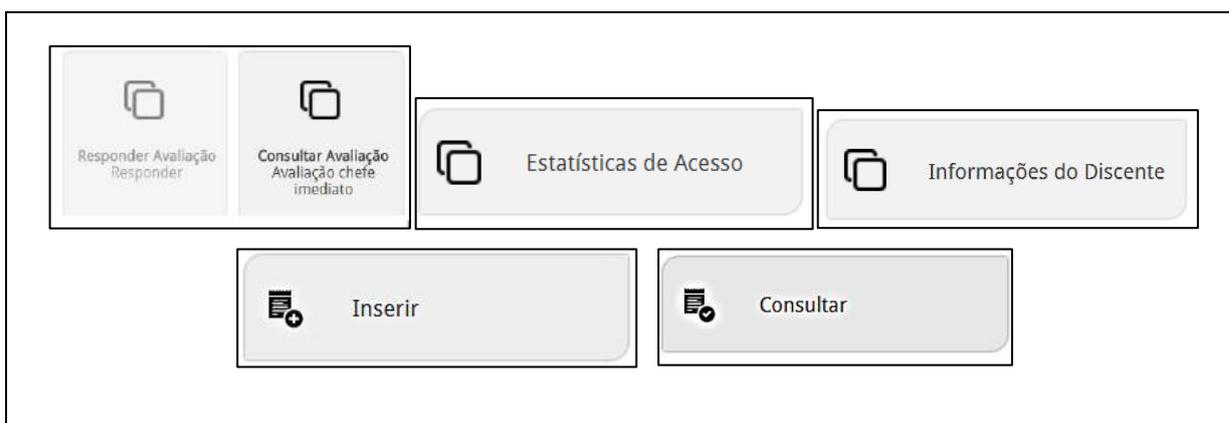
Figura 29 - Imagem exemplo de ícones ambíguos.



Fonte: Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

Outro problema encontrado foi o uso de um mesmo ícone para funções diferentes. A Figura 30 mostra um mesmo ícone, usado para consultar e inserir informações, e um ícone com desenho de dois quadrados que representam várias funções.

Figura 30 - Exemplos de mesmo Ícone Usado para diferentes funções.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

Como podemos observar alguns ícones somente tem suas funcionalidades reconhecidas devido ao nome da função estar embutida no ícone, mas mesmo assim isso pode confundir o usuário, levando-o ao erro.

Outro fator a ressaltar é que todos os ícones no sistema são pequenos, em preto e as imagens são rudimentares o que pode passar uma impressão de monotonia ao usuário.

6.1.2.4 *Uso de Gráficos*

O sistema avaliado não apresenta gráficos.

O que percebemos nas análises do projeto do SIG@ acima é que o sistema de maneira geral está de acordo com o que determina a literatura estudada, ou seja, ele tem uma interface relativamente amigável e suas telas são funcionais. O conteúdo das telas e seus textos são simples e pertinentes com as atividades realizadas pelos usuários.

O SIG@ segue as convenções do mundo real, fazendo com que a informação apareça em uma ordem natural e lógica. Por exemplo, a maneira de preenchimento de formulários é semelhante ao preenchimento de um formulário em papel, também segue modelos mentais semelhantes ao funcionamento de outros sites e/ou sistemas e as ações se apresentam de forma consistente. As informações são apresentadas sob a forma de textos e metáforas para auxiliar o usuário durante a realização de suas tarefas. Os textos apresentados no site são claros e objetivos. As principais informações estão em destaque reduzindo assim a sobrecarga cognitiva do usuário.

Sobre os aspectos da comunicação visual das telas podemos observar que o SIG@ faz uso de fontes otimizadas para visualização on-line que são nítidas e de fácil leitura, e suas cores não provocam poluição visual e nem confunde o usuário e que o sistema não faz uso de figuras que atrapalhem ou distraiam seus usuários da tarefa a ser realizada.

Outro fator também a considerar é que as telas no SIG@ apresentam congruência, são análogas e não apresentam alterações consideráveis de uma para a outra, o que possibilita que o usuário não tenha que aprender outra vez como utilizar suas páginas o que facilita o aprendizado e o uso da interface.

Quanto aos ícones apresentados no sistema eles não são aleatórios, são consistentes, simples, não aparecem em quantidade excessiva e trazem rótulos com texto esclarecendo suas funcionalidades, (isso feito para evitar ambiguidade), alguns

valem-se de recursos de *tool-tip* (uma pequena descrição de um objeto que aparece na tela ao se posicionar o cursor do dispositivo de apontamento sobre ele), porém foi identificado um problema, alguns ícones aparecem muitas vezes identificando funcionalidades distintas e isso como já mencionado anteriormente pode induzir a erros e isso deveria ser melhorado, uma vez que, de acordo com Norman (2013) a interface entre usuários e sistemas computacionais diferencia-se das interfaces de máquinas convencionais por exigir dos usuários um maior esforço cognitivo em atividades de interpretação e expressão das informações que o sistema processa.

Dessa maneira, como sugestão de melhoria recomendamos que o NTI faça um reestudo sobre os ícones utilizados no sistema apresentando um novo projeto iconográfico, projetado de tal maneira que possa ser identificada pelos usuários do SIG@ como parte integrante do sistema e que dispensem leitura. Sugerimos que nesse projeto se leve em consideração aumentar os tamanhos dos botões de acionamento desses ícones e que o SIG@ apresente ícones coloridos e que os projetistas fiquem atentos quanto a projetar um signo gráfico que tenha uma identificação direta ou metafórica com a atividade a ser executada. Como se sabe uma iconografia bem projetada agrega valor ao sistema e é essencial para qualquer interface.

6.2 Análise da Tarefa no SIG@

Esta etapa preocupou-se com a compreensão ampla e profunda do desempenho das tarefas realizadas pelos usuários no SIG@, e para atingir esse objetivo a abordagem utilizada foi a análise hierárquica da tarefa que é um exame detalhado das tarefas que os usuários devem realizar para alcançar um objetivo determinado. Para Horsnby (2010), na experiência do usuário, a análise hierárquica da tarefa pode ser usada para caracterizar as interações entre um usuário e um sistema de software, ela serve como uma forma efetiva de documentação do sistema, que permite que os desenvolvedores entendam rapidamente como os usuários interagem com um sistema.

Na análise hierárquica da tarefa as ações a serem realizadas pelos usuários são divididas em subtarefas e estas em sub-subtarefas e depois são apresentadas na forma de um diagrama, pois como observa Benyon (2011), a análise hierárquica

da tarefa é a representação gráfica da estrutura de uma tarefa baseada em notação de gráfico estrutural.

Para complementar esta exploração além do diagrama de HTA também foram apresentados diagramas de decisão/ação, para extrair informações detalhadas das ações realizadas pelos usuários, já que algumas tarefas só podem ser realizadas se a tarefa anterior tiver sido concluída com sucesso.

As tarefas analisadas nesta fase do estudo foram descritas na seção 5.5.1 desta pesquisa e os resultados dessa análise estão abaixo relacionados.

6.2.1 Análise da Tarefa – Usuário Discente

Analisaram-se as tarefas de imprimir grade de horário e histórico escolar que fazem parte da guia detalhamento de discente.

A tela de Histórico Escolar apresenta o detalhamento do Histórico Escolar do discente com as informações por período de: Componentes Curriculares, Número de Faltas, Carga Horária dos Componentes, Créditos dos Componentes, Médias dos Componentes, Situação por Componente (aprovado, aprovado por média, reprovado, reprovado por falta, etc.).

A Grade de Horário apresenta a grade de horários do discente numa tabela com as Disciplinas dispostas de acordo com seu horário e dia da semana. Mostra também o detalhamento das Disciplinas Solicitadas, Disciplinas Canceladas e Equivalências Interna Perfil.

Para realizar qualquer tarefa no SIG@ o usuário deve acessar a página www.siga.ufpe.br e se *logar* ao sistema digitando seu *Login*/CPF e senha, clicar em não sou um robô, passar pelo CAPTCHA. Ao aparecer a tela principal do SIG@, localizar na guia do lado esquerdo acima a palavra consultar e clicar no menu Detalhamento de Discente que abrirá outra página, essa página traz em sua área central rótulos com as opções Grade de Horário, Histórico escolar, Informações do Discente e Notas, a serem selecionadas conforme a necessidade do discente.

6.2.1.1 Tarefa: Imprimir Grade de Horário

Para imprimir sua grade de horário o discente clica no rótulo Grade de Horário e abre outra página que traz em sua área central o Horário Individual do Discente no

Período nessa página aparecem as informações: nome do discente, Curso, Período, Período de admissão, Tipo de ingresso, Perfil, Turno, Data de emissão (data e horário do acesso), logo abaixo está localizada a grade de horário contendo as disciplinas cursadas no período com os seus respectivos horários abaixo de todas as informações esta a opção imprimir que o discente deverá clicar para imprimir a grade de horário do período.

O Sistema oferece ao usuário outra opção para acessar sua grade de horário. Caso o aluno tenha criado atalho para essa opção, após esta *logado* ao sistema na tela principal ele clica diretamente nesse atalho (detalhamento de discente – grade de horário) e se abrirá a página com o Horário Individual do Discente no Período, já mencionada acima.

O Sistema também informa ao discente que “Este é um documento para simples conferência. Não é um documento oficial da UFPE”. Terminada essa ação o discente poderá continuar navegando pelo sistema através do *menu* situado a esquerda da tela ou através do *menu* principal da página clicando em início, pois o SIG@ não oferece setas de atalhos para ir para frente (refazer) ou para ir para atrás (desfazer) ou encerrar a sessão e sair do sistema utilizando o botão encerrar sessão que está localizado no *picture menu* situado acima do lado direito da tela do sistema.

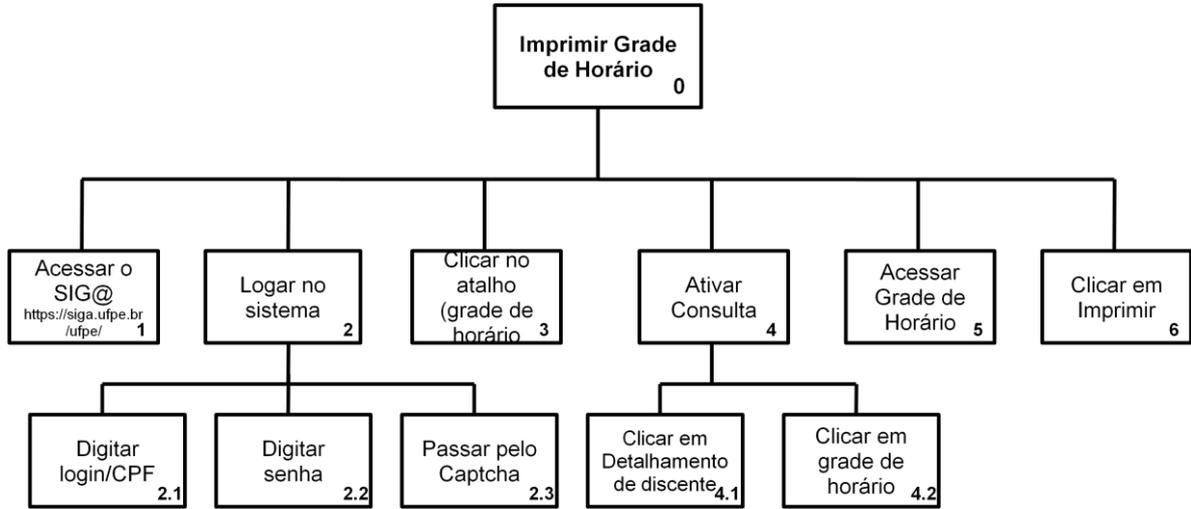
Baseados nas informações acima construímos a figura 31 - diagrama de análise hierárquica da tarefa e a figura 32 - fluxograma funcional de decisão-ação abaixo.

0. Imprimir Grade de horário
 1. Acessar o SIG@
 2. *Logar* no sistema
 - 2.1 Digitar login/CPF
 - 2.2 Digitar senha
 - 2.3 Passar pelo CAPTCHA
 3. Clicar na tecla de atalho – grade de horário
 4. Ativar consulta
 - 4.1 Clicar em detalhamento de discente
 - 4.2 Clicar grade de horário
 5. Acessar grade de horário
 6. Imprimir grade de horário

Plano 0: fazer 1-2-3-5-6

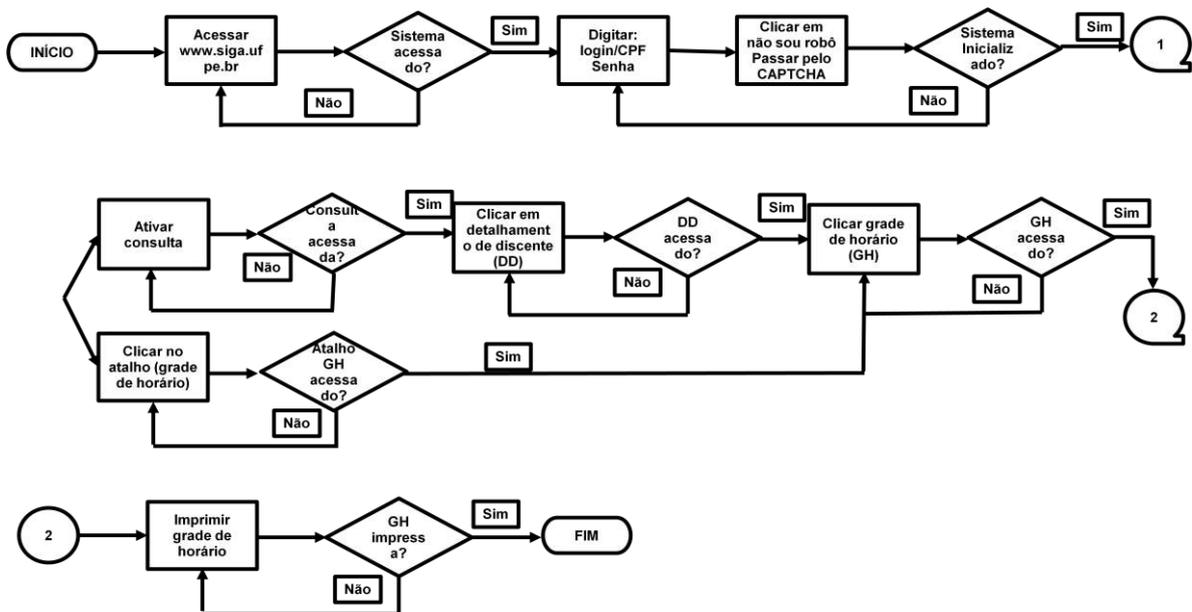
Plano1: se não tiver atalho fazer 1-2-4-5-6

Figura 31 - Diagrama HTA (Tarefa imprimir grade de horário).



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 32 - Fluxograma funcional de decisão-ação (Tarefa imprimir grade de horário).



Fonte: Elaborado pela autora.

6.2.1.2 Tarefa: Imprimir Histórico Escolar

Para imprimir seu histórico escolar o discente clica no rótulo Histórico Escolar e abre outra página que traz em sua área central o Histórico Escolar completo do aluno, nessa página aparecem as informações: Nome do discente, Curso, Período, Período de admissão, Tipo de ingresso, Data de emissão (data e horário do acesso), logo abaixo estão localizadas as notas separadas por disciplina ano e semestre. O histórico escolar traz também informações referentes a: disciplina como: carga horária e número de créditos, faltas, média (nota obtida na disciplina), situação (se o aluno foi aprovado, reprovado, se a disciplina foi cancelada etc.); traz também informações média do período e coeficiente de rendimento escolar no período, média geral e coeficiente de rendimento escolar geral.

O Sistema oferece ao usuário outra opção para acessar seu histórico escolar. Caso o aluno tenha criado atalho para essa opção, após esta *logado* ao sistema na tela principal ele clica diretamente nesse atalho (detalhamento do discente – histórico escolar) e se abrirá a página com o Histórico escolar do discente, já mencionado acima.

Depois de abrir o histórico escolar o discente deverá ir até o final da página onde está localizado um rótulo com a opção imprimir, clicar em cima desse rótulo e imprimir o histórico escolar. O sistema também informa ao usuário que “Este é um documento para simples conferência. Não é um documento oficial da UFPE”.

Terminada essa ação o discente poderá continuar navegando pelo sistema através do *menu* situado a esquerda da tela ou através do *menu* principal da página clicando em início, pois o SIG@ não oferece setas de atalhos para ir para frente (refazer) ou para ir para atrás (desfazer) ou encerrar a sessão e sair do sistema utilizando o botão encerrar sessão que está localizado no *picture menu* situado acima do lado direito da tela do sistema.

Baseados nas informações acima construímos a figura 33 - diagrama de análise hierárquica da tarefa e a figura 34 - fluxograma funcional de decisão-ação abaixo.

0. Imprimir Histórico Escolar

1. Acessar o SIG@

2. Logar no sistema

2.1 Digitar login/CPF

- 2.2 Digitar senha
- 2.3 Passar pelo CAPTCHA
- 3. Clicar na tecla de atalho – Histórico escolar
- 4. Ativar consulta
 - 4.1 Clicar em detalhamento de discente
 - 4.2 Clicar Histórico escolar
- 5. Acessar Histórico escolar
- 6. Imprimir Histórico escolar

Plano 0: fazer 1-2-3-5-6

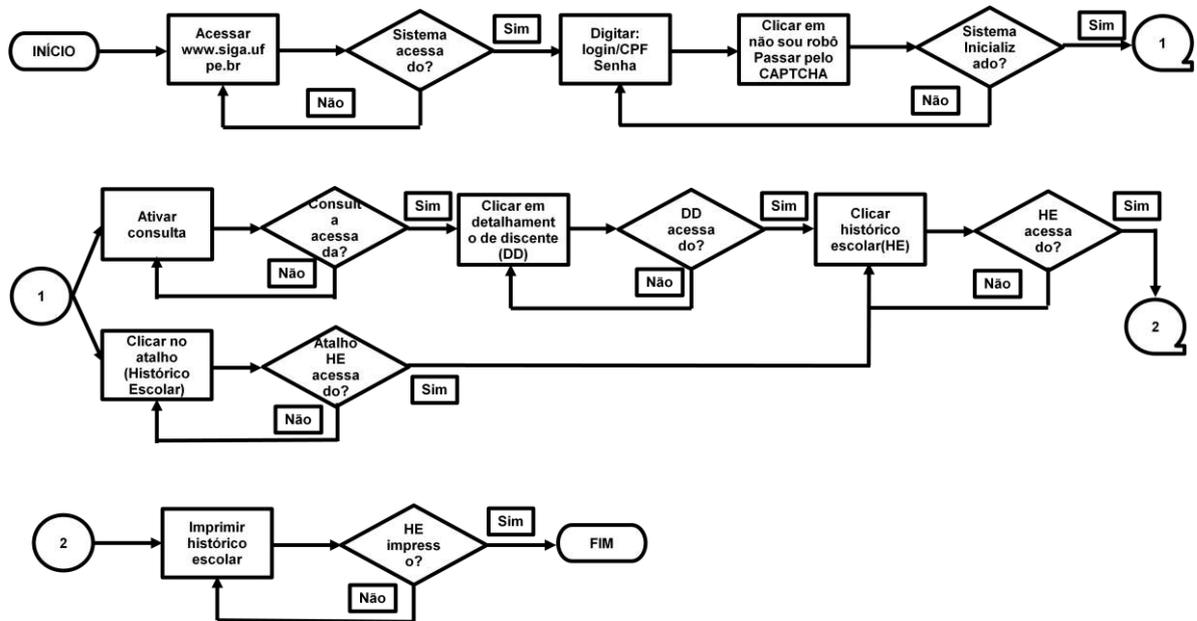
Plano1: se não tiver atalho fazer 1-2-4-5-6

Figura 33 - Diagrama HTA (Tarefa imprimir histórico escolar).



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 34 - Fluxograma funcional de decisão-ação (Tarefa imprimir histórico escolar)



Fonte: Elaborado pela autora.

6.2.2 Análise da Tarefa – Usuário Técnico Administrativo

Analisou-se a tarefa de receber processo que é uma das tarefas mais corriqueiras realizadas pelos técnicos administrativos dentro do sistema.

Para realizar qualquer tarefa no SIG@ o usuário deve acessar a página www.siga.ufpe.br e se *logar* ao sistema digitando seu *Login/CPF* e senha.

6.2.2.1 Tarefa: Receber Processo

Após *logar* no sistema, na tela principal do SIG@ processo na guia principal clicar em processo se abrirá um *menu* com imagens e palavras representando as tarefas que ser efetuadas: processos recebidos, receber processo, receber processos devolvidos e receber de órgão externo. Clicar em receber processo. Daí se abrirá outra janela para o usuário localizar os processos que ele tem a receber. Os processos são ordenados por ano, caso o usuário queira receber processos de anos anteriores ele deverá ir à opção abaixo filtrar por ano e digitar o ano e o sistema apresentara os processos por ano. Caso o usuário queira receber processos do ano em andamento esse processos já estarão listados abaixo na área Processos

do setor com informações de data/hora protocolização, Nº de Protocolo, tipo e assunto. O Usuário clica marcando o(s) processo(s) que ele irá receber e depois clica no rótulo receber abaixo. Depois disso em uma área abaixo parece uma lista com nome completo do usuário que receberá o processo, data do recebimento, nome de usuário e um espaço onde o usuário deverá digitar novamente sua senha. Após digitar a senha, clicar em confirmar ou cancelar caso clique em cancelar simplesmente desaparece a lista mencionada acima, mas o usuário continua na mesma janela de recebimento. Caso clique em confirmar o siga processa o recebimento e depois dá ao usuário a mensagem: o processo foi recebido.

O Sistema oferece ao usuário outra opção para receber o processo. Caso o usuário tenha criado atalho para essa opção, após esta *logado* ao sistema na tela principal ele clica diretamente nesse atalho (processo – receber processo) que o levará direto para a tela de receber processo e o usuário seguirá os outros passos já mencionados.

Após o recebimento do processo o usuário poderá continuar navegando no módulo ou encerrar a sessão e sair do sistema utilizando o botão encerrar sessão que está localizado no *picture menu* situado acima do lado direito da tela do sistema.

Baseados nas informações acima apresentamos a figura 35 - diagrama de análise hierárquica da tarefa e a figura 36 - fluxograma funcional de decisão-ação abaixo.

0. Receber processo
 1. Acessar o SIG@
 2. *Logar* no sistema
 - 2.1 Digitar login/CPF
 - 2.2 Digitar senha
 - 2.3 Passar pelo CAPTCHA
 3. Clicar no ícone Siga processo
 4. Clicar no atalho processo - receber processo
 5. Ativar processo
 - 5.1 Clicar em receber processo no menu
 - 5.2 Clicar no novo rótulo receber processo
 6. Receber processo
 - 6.1 Filtrar por ano

6.2 Marcar receber os processos que quer receber ou todos que estão disponíveis

6.3 Clicar em receber

6.4 Digitar senha

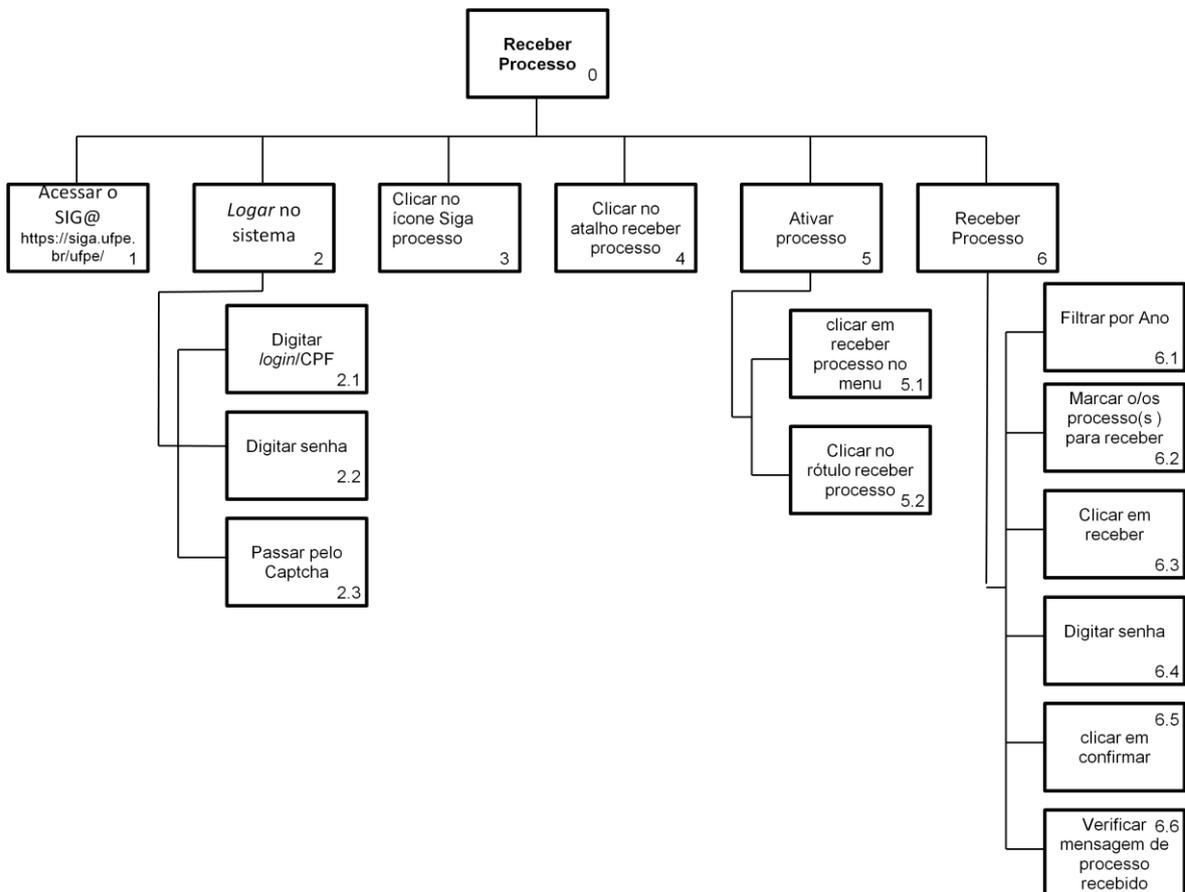
6.5 clicar em confirmar

6.6 Verificar mensagem do siga de processo recebido.

Plano 0: fazer 1-2-3-4-6

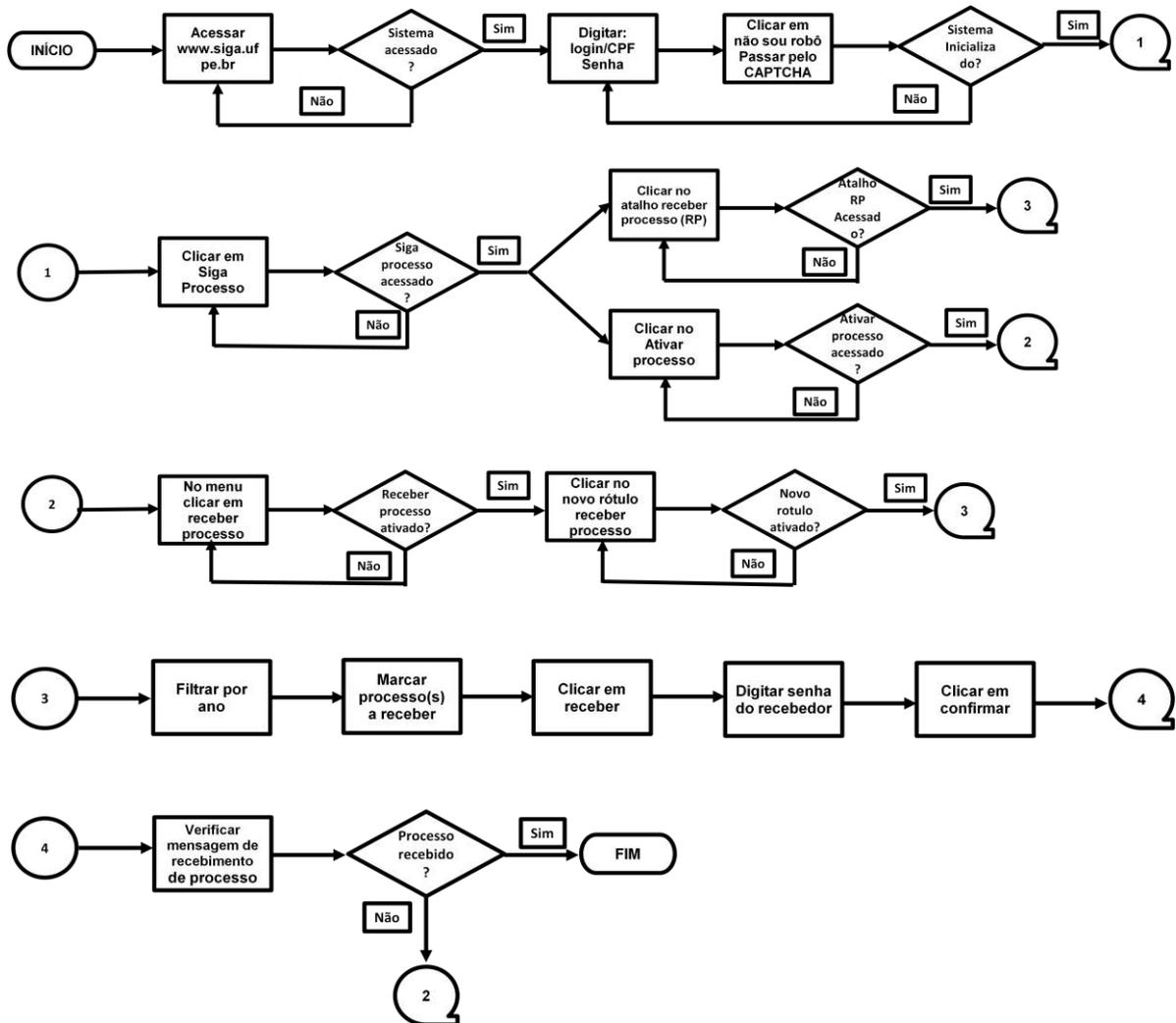
Plano 1: se não tiver atalho fazer 1-2-3-5-6

Figura 35 - Diagrama HTA (Tarefa Receber processo).



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 36 - Fluxograma funcional de decisão-ação (Receber processo).



Fonte: Elaborado pela autora.

6.2.2.2 Tarefa: Enviar Processo

Após *logar* no sistema, na tela principal do Siga processo na guia principal clicar em processo e se abrirá um *menu* com imagens e palavras representando as tarefas que ser efetuadas: Cancelar envio/encaminham. De processo, encaminhar processo, enviar processo, reimpressão da Guia de recebimento de Processo (GRP)

Clicar em enviar processo. Daí se abrirá outra janela para o usuário localizar os processos que ele tem a receber. Os processos são ordenados por ano, caso o usuário queira receber processos de anos anteriores ele deverá ir à opção abaixo filtrar por ano e digitar o ano e o sistema apresentará os processos por ano. Caso o

usuário queira receber processos do ano em andamento esse processos já estarão listados abaixo na área Processos do setor com informações de data/hora protocolização, Nº de Protocolo, tipo e assunto. O Usuário clica marcando o(s) processo(s) que ele irá receber e depois clica no rótulo receber abaixo. Depois disso em uma área abaixo parece uma lista com nome completo do usuário que receberá o processo, data do recebimento, nome de usuário e um espaço onde o usuário deverá digitar novamente sua senha. Após digitar a senha, clicar em confirmar ou cancelar caso clique em cancelar simplesmente desaparece a lista mencionada acima, mas o usuário continua na mesma janela de recebimento. Caso clique em confirmar o siga processa o recebimento e depois dá ao usuário a mensagem: o processo foi recebido.

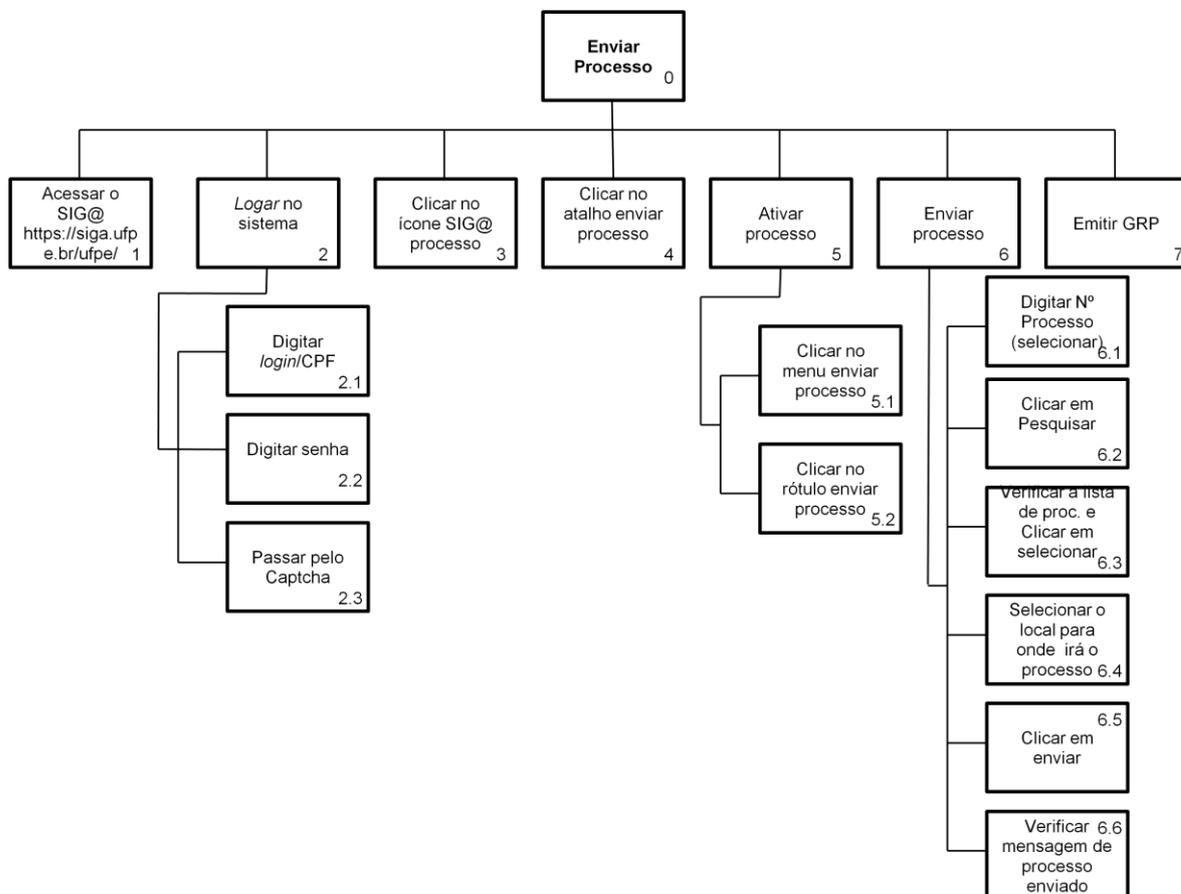
Baseados nas informações acima construímos a figura 37 - diagrama de análise hierárquica da tarefa e a figura 38 - fluxograma funcional de decisão-ação abaixo.

0. Enviar processo
 1. Acessar o SIG@
 2. Logar no sistema
 - 2.1 Digitar *login*/CPF
 - 2.2 Digitar senha
 - 2.3 Passar pelo CAPTCHA
 3. Clicar no ícone Siga processo
 4. Clicar no atalho processo - enviar processo
 5. Ativar processo
 - 5.1 Clicar em enviar processo no *menu*
 - 5.2 Clicar no rótulo enviar processo
 6. Enviar processo
 - 6.1 Selecionar o processo que quer enviar (digitando Nº de processo)
 - 6.2 Clicar em pesquisar
 - 6.3 Verificar a lista de processos selecionados e clica em selecionar
 - 6.4 Seleciona local para onde enviara o processo
 - 6.5 Clicar em enviar
 - 6.6 Esperar mensagem do siga de processo enviado
 7. Emitir GRP

Passo 0: 1-2-3-4-6-7

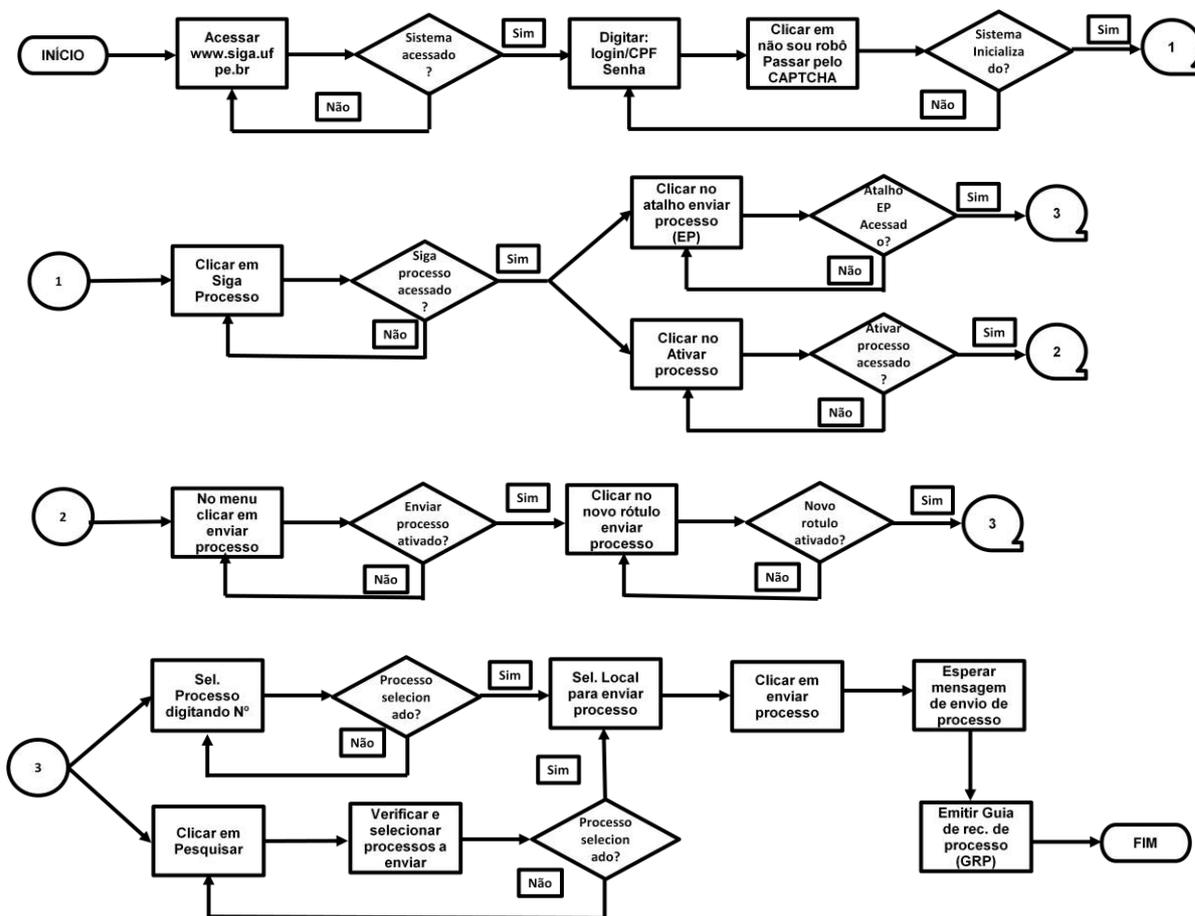
Passo 1: 1-2-3-5-6-7

Figura 37 - Diagrama HTA (Tarefa enviar processo).



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 38 - Fluxograma funcional de decisão-ação (Tarefa enviar processo).



Fonte: Elaborado pela autora.

6.2.3 Análise da Tarefa – Usuário Docente

Analisou-se a tarefa de preencher plano de ensino que faz parte da caderneta eletrônica.

Segundo o NTI o plano de ensino é o planejamento das aulas e é composto pela ementa da disciplina, sistema de avaliação a ser utilizado, bibliografia, as cargas horárias (prática e teórica) de cada aula, as datas e horários que as aulas serão ministradas e o conteúdo a ser aplicado. Dessa forma, o plano se torna o cronograma da disciplina ao longo do semestre. Todo o plano de ensino deve ser preenchido obrigatoriamente antes do início do semestre letivo.

Para realizar qualquer tarefa no SIG@ o usuário deve acessar a página www.siga.ufpe.br e se *logar* ao sistema digitando seu *Login/CPF* e senha, clicar em não sou um robô e passar pelo CAPTCHA para entrar no sistema.

Após *logar* no sistema aparece a tela principal do SIG@, o docente deve localizar no canto direito acima o botão Trocar Perfil clicando nele se abre uma janela com todos os perfis disponíveis para o usuário. O docente deverá selecionar o perfil ENSINO-GRADUAÇÃO, após essa mudança de perfil o *menu* caderneta estará disponível para utilização. Clicando no *menu* caderneta aparece uma nova tela com as seguintes informações: Uma lista com todas as turmas do docente, o horário de aulas e um calendário onde são listados os principais eventos acadêmicos no período.

Para preencher o plano de ensino o docente deverá clicar no ícone plano de ensino na turma desejada e o sistema exibirá outra tela que é uma tela de preenchimento. Na tela de preenchimento o docente clica em: 1. Objetivo e digita o objetivo da disciplina, 2. Metodologia e digita a metodologia empregada para o desenvolvimento da disciplina, 3. Avaliação o docente deverá clicar em opções de avaliação em uma lista apresentada pelo sistema, 4. Bibliografia e digita a bibliografia complementar utilizada na disciplina durante o semestre (A bibliografia básica já foi inserida pela PROACAD com base no PPC).

Depois o docente clica em Unidades Programáticas e indica o planejamento de cada aula a ser ministrada. Cada aula deve conter o dia planejado para a realização, o conteúdo a ser discutido na aula e a quantidade de aulas.

Terminando de preencher o plano de ensino o docente pode salvar o plano preenchido, clicar no botão enviar para enviar o plano de ensino ao Coordenador do Curso para apreciação e aprovação.

O docente pode ainda caso queira imprimir o plano de ensino. Após isso o docente pode continuar sua navegação no sistema e realizar outras tarefas ou encerrar a sessão e sair do sistema utilizando o botão encerrar sessão que está localizado no *picture menu* situado acima do lado direito da tela do sistema.

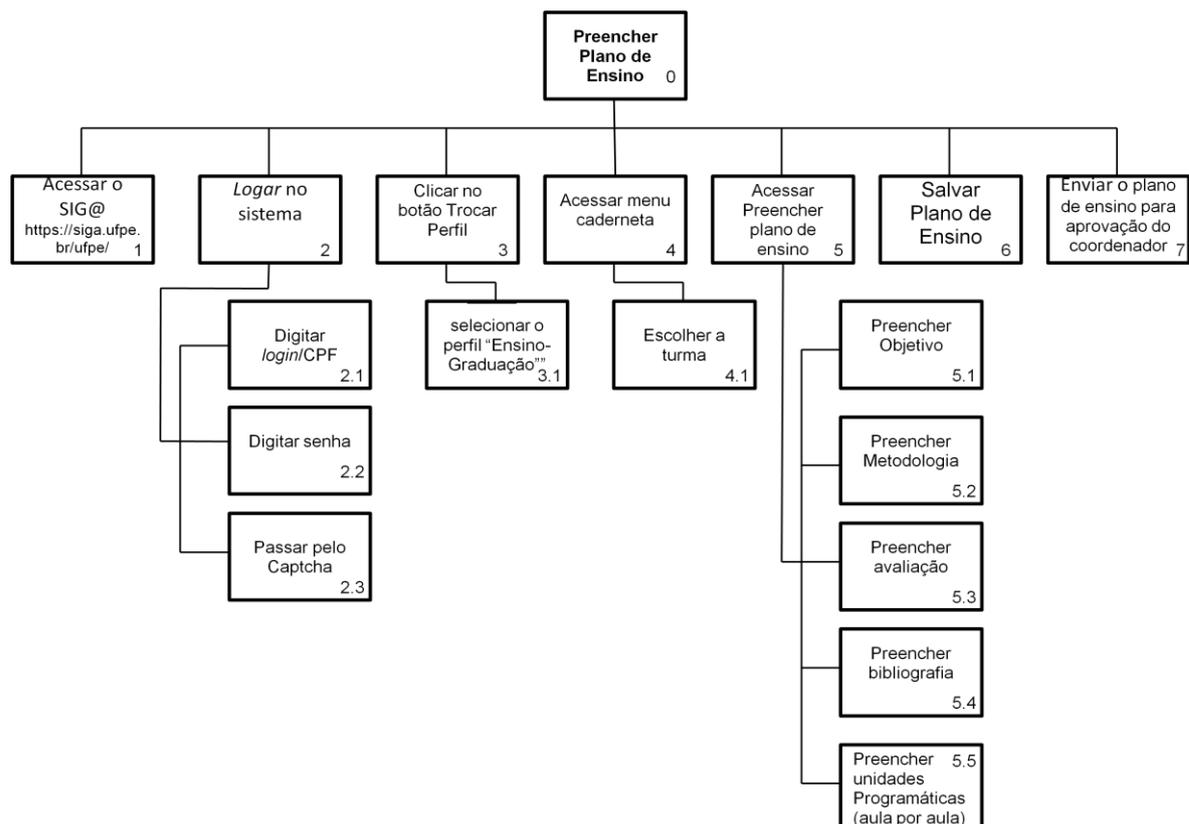
De acordo com as informações acima construímos a figura 39 - diagrama de análise hierárquica da tarefa e a figura 40 - fluxograma funcional de decisão-ação abaixo.

0. Preencher plano de ensino
 1. Acessar o SIG@
 2. Logar no sistema
 - 2.1. Digitar login/CPF
 - 2.2. Digitar senha

- 2.3. Passar pelo CAPTCHA
3. Clicar no botão Trocar Perfil
 - 3.1. selecionar o perfil “ENSINO - GRADUAÇÃO”
4. Acessar *menu* caderneta
 - 4.1. Escolher a turma para o preenchimento do plano de ensino
5. Acessar Preencher plano de ensino
 - 5.1. Preencher Objetivo
 - 5.2. Preencher Metodologia
 - 5.3. Preencher avaliação
 - 5.4. Preencher bibliografia
 - 5.5. Preencher unidades Programáticas (aula por aula)
6. Salvar
7. Enviar o plano de ensino para aprovação do coordenador do curso

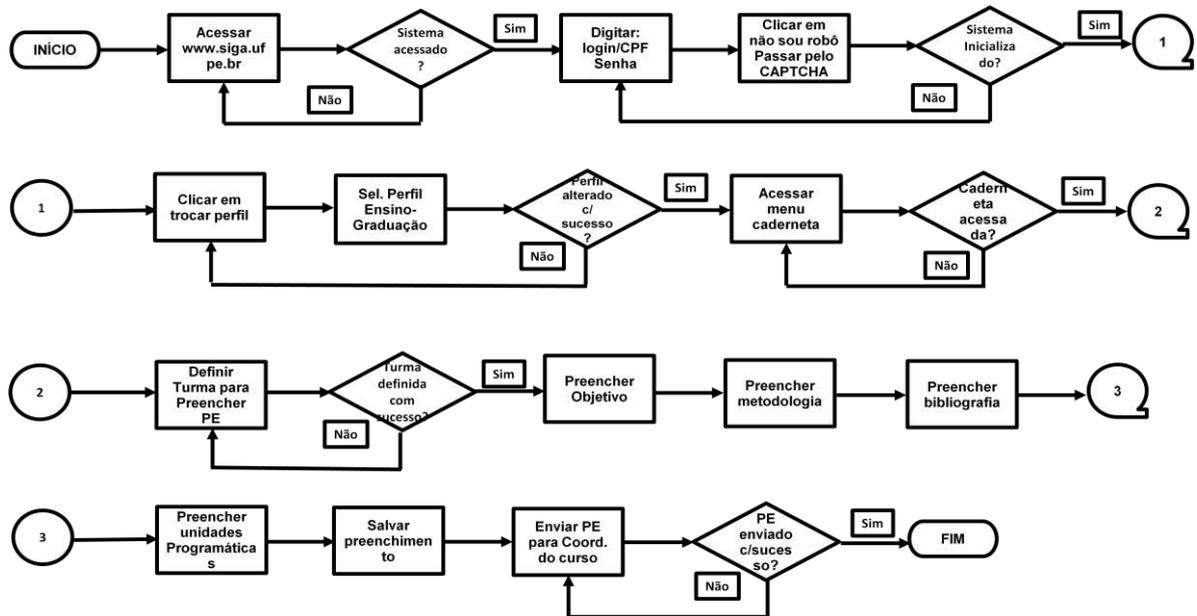
Plano 0: fazer 1-2-3-4-5-6-7.

Figura 39 - Diagrama HTA (Tarefa Preencher Plano de ensino).



Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 40 - Fluxograma funcional de decisão-ação (preencher plano de ensino).



Fonte: Elaborado pela autora.

6.3 Avaliação Heurística

Como técnica Preditiva ou Diagnóstica foi realizada a “avaliação heurística que representa um julgamento de valor sobre as qualidades ergonômicas das interfaces humano-computador. Essa avaliação é realizada por especialistas em ergonomia, baseados em sua experiência e competência no assunto” (CYBIS, 2000, p. 83).

Nesta pesquisa a avaliação heurística foi realizada de acordo com as heurísticas de Nielsen (1995) e foi realizada por cinco especialistas em ergonomia e usabilidade, cujos perfis podem ser observados no quadro 8.

Quadro 8 - Perfil dos especialistas que participaram da Avaliação Heurística.

	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Avaliador 5
Sexo	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Formação Acadêmica	MSc. em Design Graduado em Tecnologia em <i>Webdesign</i>	MSc em Ciência da Computação. Graduada em Computação	Dr. e MSc em Engenharia de Produção, Especialista em Ergonomia Graduado em	MSc em Design de Experiência de usuário MSc em engenharia de	Dr. e MSc em Ciência da Computação Graduado em Tecnologia em <i>Webdesign</i>

			Desenho Industrial	Produção Especialista em Ergonomia Graduada em Design	
Profissão	Professor de Web Design e IHC da Faculdade Escritor Osman da Costa Lins (FACOL)	Professora de IHC da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)	Professor da UFPE	Gerente de projetos da Ford em Dearborn Michigan	Professor de IHC da Universidade Federal do Ceará

Fonte: Elaborado pela autora.

Todos os avaliadores tinham conhecimento prévio do sistema analisado, pois foram ou são usuários do SIG@ como discente e/ou docente e todos também com profundos conhecimentos de usabilidade e das heurísticas de Nielsen (1995).

A avaliação foi realizada no Laboratório de Informática do Departamento de Ciência da Informação no CAC e levou cerca de duas horas e meia. Inicialmente os avaliadores, apesar de já conhecerem o sistema, passaram pela interface para ter uma ideia do fluxo da interação e do escopo geral do sistema e posteriormente passaram pela interface concentrando-se em pontos específicos para realização da análise.

Segundo Nielsen (1995, tradução nossa) a avaliação heurística não fornece uma maneira sistemática de gerar correções para os problemas de usabilidade, no entanto, como visa explicar cada problema de usabilidade observado com referência aos princípios de usabilidade estabelecidos, muitas vezes é fácil gerar um projeto revisado de acordo com as diretrizes fornecidas pelo princípio violado. Além disso, muitos problemas de usabilidade têm correções bastante óbvias logo que são identificados. Dessa maneira foi solicitado aos avaliadores que no momento em que identificassem uma barreira a interação apresentassem também uma sugestão para a correção do problema.

Vale a pena ressaltar que a avaliação heurística contou também com a atuação da pesquisadora que desempenhou um papel ativo junto aos participantes, vivenciando e observando todo o estudo, introduzindo e conduzindo os métodos e teorias aplicados e fazendo o relatório final da avaliação.

Uma curiosidade encontrada durante a análise foi que apesar das avaliações terem sido feitas individualmente os resultados encontrados pelos avaliadores foram muito semelhantes.

6.3.1 A Avaliação de Usabilidade de Acordo com as Heurísticas de Nielsen (1994)

Para esta análise tomamos como foco de avaliação as atividades selecionadas para este estudo já descritas na seção 5.5.1 (Seleção das tarefas avaliadas no estudo), desta pesquisa e os resultados desta avaliação estão apresentados a seguir.

6.3.1.1 Visibilidade do Status do Sistema (H1)

O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de *feedback* adequado e dentro de um prazo razoável (NIELSEN, 1995, tradução ROSA E VERAS, 2013).

Não foram encontrados grandes problemas quanto a esta heurística, pois a interface é clara e mostra de maneira objetiva todas as opções a serem acessadas, o local acessado no momento e a gama de opções a serem utilizadas.

De maneira geral o usuário não se sente perdido ao utilizar o SIG@:

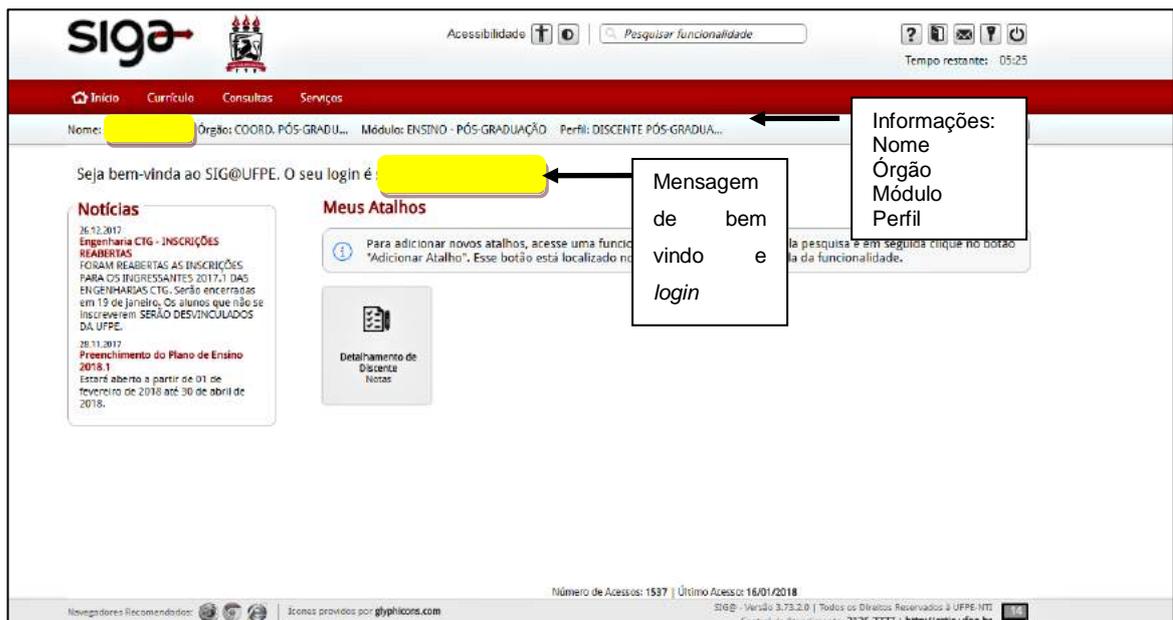
Após o “*login*” a tela inicial (a interface) muda o que informa ao usuário que ele esta “*logado*”, nessa tela há uma mensagem de seja bem vindo ao SIG@/UFPE aparecem informações ao usuário como: nome do usuário conectado, órgão ao qual está ligado, módulo conectado, perfil do usuário e o *login*. Esse comportamento é igual para todos os usuários do SIG@, independente do grupo que faça parte. Isso pode ser observado nas figuras 41 e 42.

Figura 41 - Página do SIG@ antes do login.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/logado.jsf>.

Figura 42 - Página do SIG@ após login.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/logado.jsf>.

O Sistema sempre informa a tarefa que o usuário está utilizando, deixando o usuário sempre informado de onde ele está. Como mostrado no exemplo abaixo, onde a figura 43 mostra a tarefa consultar detalhamento do discente.

Figura 43 - Página exemplo de identificação de tarefas no SIG@.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/logado.jsf>.

Como visto também na figura 43 acima o SIG@ apresenta "breadcrumb" (ou "trilha de navegação") que é um tipo de esquema de navegação secundário que revela a localização do usuário em um site ou aplicativo Web.

O sistema orienta parcialmente o usuário sobre o progresso do sistema, pois ele avisa que o sistema está processando e esse comportamento se repete em todo o sistema nas tarefas avaliadas. O sistema apresenta uma tela branca com uns quadrinhos em movimento, mostrando que o sistema está em processamento, conforme mostra a figura 44 abaixo. Porém essa informação é insuficiente principalmente quando se trata de tarefas mais demoradas como no caso de envio de informações, pois o usuário não sabe se o sistema continua processando a informação ou se o sistema travou/parou.

Figura 44 - Informação de processamento oferecido pelo sistema ao usuário.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

O sistema também oferece outras informações aos usuários, como mostrado na figura 45, o tempo restante para realização de suas tarefas, que o usuário digitou login e/ou senha incorreta, que foi desconectado do sistema, que a sessão expirou, etc.

Figura 45 - Exemplos de mensagens oferecidas pelo SIG@.

- não há processos para os parâmetros informados

Prezado usuário, sua conexão foi encerrada. Para retornar, digite novamente seus dados.

Não existem processos a receber.

Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

Encontramos o mesmo comportamento em todas as telas do sistema que foram avaliadas. Desse modo concluímos que, o SIG@ fornece parcialmente ao usuário o status em relação à sua posição dentro do sistema, uma vez que a informação de processamento oferecida pelo sistema ao usuário pode ser

melhorada e esse problema foi considerado com grau de severidade três que é considerado grave e deve ser resolvido.

6.3.1.2 Correspondência entre o Sistema e o Mundo Real (H2)

O sistema deve se comunicar com palavras, frases e conceitos familiares para o usuário e dispor as informações em ordem lógica em coerência ao modelo mental do usuário (NIELSEN, 1995, tradução ROSA E VERAS, 2013).

A maneira de *logar*, digitando *login*/CPF e senha, acessar conteúdos clicando em ícones e rótulos, fazer *logout*, digitar informações, preencher formulários etc., é semelhante a que se faz em qualquer *site* na internet.

A linguagem utilizada pelo SIG@ é simples e fácil de ser entendida pelo usuário. O sistema não faz uso de termos muito técnicos e usa palavras de simples compreensão também faz uso de *affordance* dos objetos e controles. Por ser um sistema planejado para ser utilizado na área acadêmica apresenta palavras específicas da área, mas isso é considerado normal pelos seus usuários que são discentes, docentes e técnicos administrativos da instituição, apesar disso a linguagem apresentada no sistema é de fácil compreensão até mesmo para as pessoas que não fazem parte da área acadêmica garantindo um bom entendimento até para usuários iniciantes.

O sistema também faz uso de termos ligados as áreas: administrativa e docente, mas essas palavras são facilmente reconhecidas por esses usuários.

Os textos utilizados para descrever as atividades foram considerados claros, curtos e úteis o que causou uma impressão positiva. Dessa feita consideramos que o SIG@ atendeu de maneira satisfatória, a essa heurística.

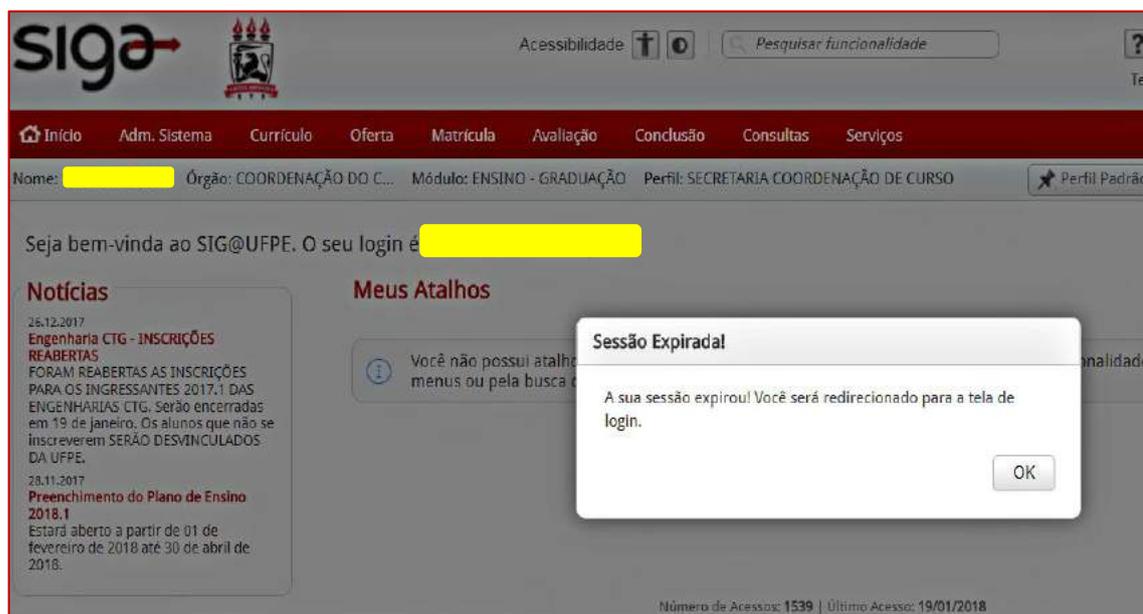
6.3.1.3 Controle e Liberdade do Usuário (H3)

Os usuários muitas vezes escolhem funções do sistema por engano e precisam de uma "saída de emergência". A interface deve permitir ao usuário desfazer e refazer suas ações (NIELSEN, 1995, tradução ROSA E VERAS, 2013)

Quando o sistema atinge o tempo limite de permanência e o usuário está distraído com o mouse fora da tela do sistema, ele não oferece a opção de permanecer *logado*, o sistema simplesmente encerra a sessão e o usuário tem que

sair do sistema e fazer *login* outra vez. Isso causa transtornos e faz muitas vezes com que o usuário tenha que se “*relogar*” várias vezes para realizar suas tarefas o que causa descontentamento, estresse e atrasos na realização de tarefas. A Tela de sessão encerrada do SIG@ pode ser vista na figura 46 abaixo.

Figura 46 - Tela de sessão encerrada do SIG@.



Fonte: <https://sig.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

A Plataforma também não permite, em nenhuma das janelas avaliadas, que o usuário desfça e refaça suas ações também não há opções de “*undo*” e “*redo*” para as transações executadas na aplicação e a única maneira que o usuário tem de se locomover no sistema esta relacionada com os links dos *menus* e seus atalhos o que pode causar confusão de navegação pois os sistemas normalmente oferecem setas para frente e seta para atrás para fazer e refazer ações e muitas vezes apresentam também um botão de voltar.

Na tela de caderneta eletrônica o sistema oferece um rótulo com a opção voltar, porém quando esse rótulo é acionado o usuário vai para a janela inicial do sistema e não para a tela anterior em que estava o usuário e isso causa descontentamento ao usuário.

De acordo com o observado acima concluímos que o SIG@ não atende a heurística Liberdade e Controle do usuário e os problemas foram considerados de grau quatro (gravíssimo), pois atrapalha e dificulta a realização da tarefa.

6.3.1.4 Consistência e Padronização (H4)

Os usuários não devem ter que se perguntar se diferentes palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa (NIELSEN, 1995, tradução ROSA E VERAS, 2013).

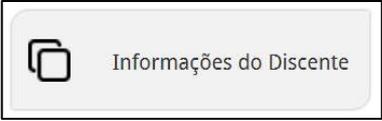
O SIG@ mantém consistência entre suas telas que apresentam modelos de navegações similares e seguem o mesmo padrão de interface no que se refere a aparência, layout e técnicas de interação nos diversos módulos e perfis de usuários. Dessa feita seus usuários não necessitam entender diferentes padrões durante o uso do sistema.

Alguns dos ícones apresentados pelo sistema são de difícil reconhecimento somente sendo identificados pelo usuário por trazer uma palavra que o descreve e alguns são utilizados para representar mais de uma ação como mostrado na figura 47 abaixo.

Figura 47 - Exemplos de ícones idênticos e pouco reconhecíveis apresentados pelo SIG@.

1. Os ícones idênticos: estatística de acesso, responder e consultar avaliação

Consultar e inserir


2. O ícone grade de horário e atalho apenas são reconhecidos pela palavra que os identificam.

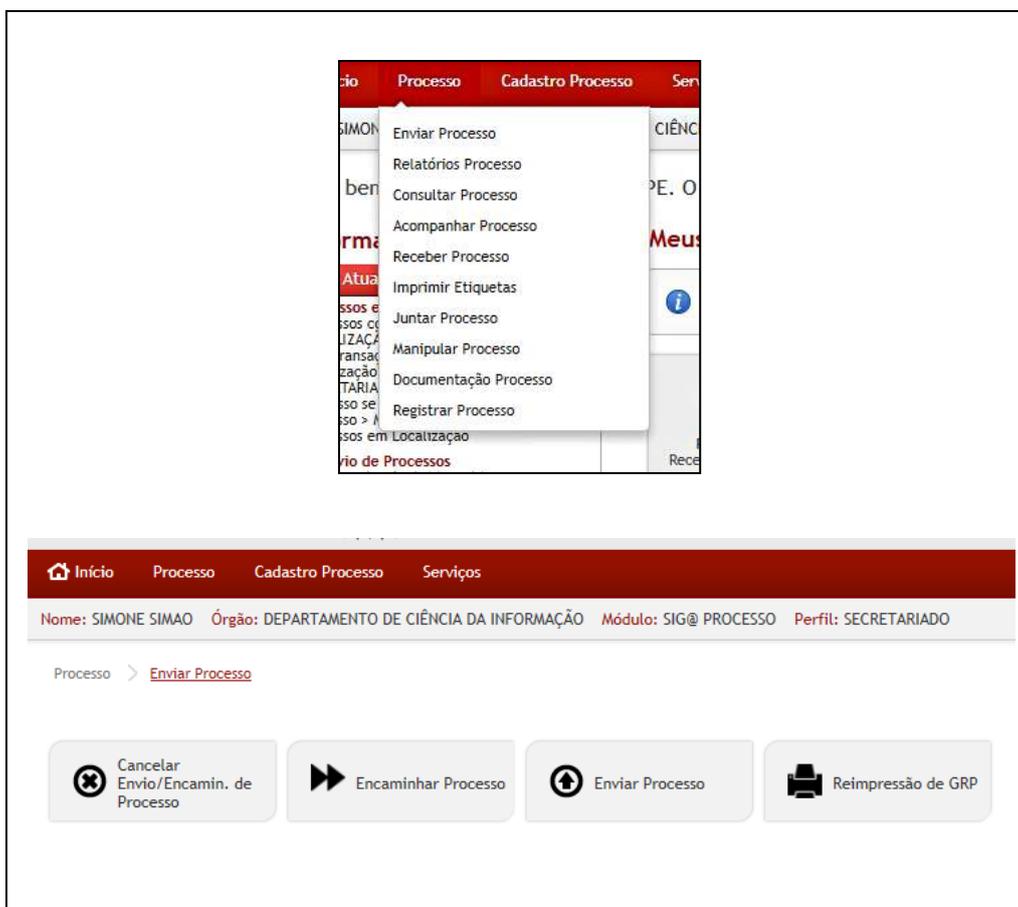



3. SIG@ processo - ícones idênticos representando a mesma ação e ícone com metáfora indevida.



O SIG@ também apresenta muitos menus, como por exemplo, você clica na guia processo em enviar processo e o sistema te leva para outra tela com vários menus como mostra a figura 48 abaixo porém, essa segunda tela apresenta organização considerada errônea por parte dos especialistas, pois ela esta em ordem alfabética, se o usuário deseja enviar um processo, a primeira opção deveria ser enviar processo e não cancelar envio/encaminhamento de processo. O sistema ainda apresenta funções que não estão em funcionamento o que atrapalha a utilização do sistema. Este comportamento foi observado em todas as tarefas estudadas.

Figura 48 – Exemplo de menu apresentado pelo SIG@.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

Diante do acima disposto consideramos que o SIG@ atende parcialmente a heurística Consistência e Padronização e o problema encontrado foi considerado como um problema de grau três (grave), pois apesar dos ícones estarem

identificados ajudando para que a tarefa seja executada com êxito, isso causa insatisfação por parte do usuário e pode induzi-lo a erros.

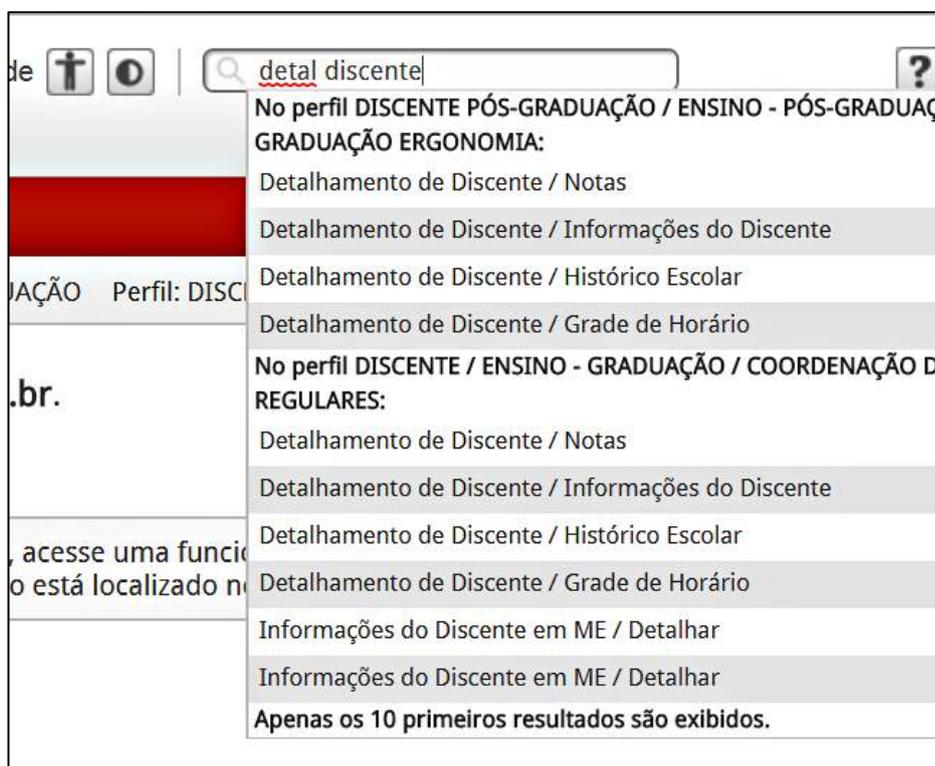
6.3.1.5 Prevenção de Erros (H5)

O sistema deve prevenir possíveis erros e corrigi-los, caso ocorram (NIELSEN, 1995, tradução ROSA E VERAS, 2013).

No sistema avaliado os ícones trazem identificação da funcionalidade escrita, como visto anteriormente na figura 48, reduzindo assim erros em sua utilização. Porém os avaliadores consideraram um problema grave o uso de um mesmo ícone para funções diferentes que mesmo tendo um texto com o nome da função pode confundir o usuário.

No uso da funcionalidade busca do sistema previne erros, pois mesmo que a palavra seja digitada com ortografia errada ou apenas com parte da palavra o sistema faz a busca, como mostra a figura 49 abaixo.

Figura 49 - Exemplo de busca no SIG@.

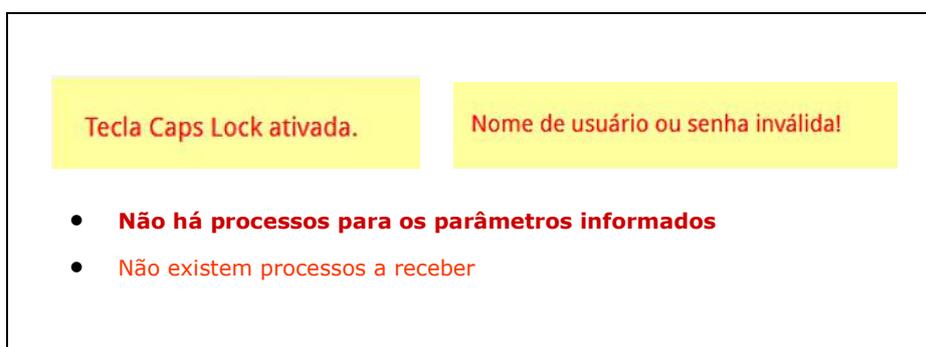


Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

No plano de ensino, por exemplo, o SIG@ não permite: ao docente enviar o plano de aula ao coordenador do curso para aprovação caso a totalidade da carga horária das aulas (somatório da carga horária das aulas do tipo Aula e Avaliação) informadas esteja de acordo com a carga horária da disciplina e nem inserir uma aula com carga horária total superior a oito aulas (carga horária máxima da disciplina), reduzindo assim erros nesse preenchimento.

O SIG@ oferece mensagens com a finalidade de orientação e correção de erros cometidos durante sua utilização e essas mensagens são claras e fazem uso de textos simples e diretos, como mostrado no exemplo da figura 50, abaixo.

Figura 50 - Exemplos de mensagens de orientação e correção de erros oferecidas pelo SIG@.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

Em nosso estudo consideramos que o SIG@ atende parcialmente a heurística Prevenção de erros e onde essa heurística foi negligenciada o problema foi considerado com grau de severidade 3, problema considerado grave.

6.3.1.6 Reconhecimento em vez de Memorização/Lembrança (H6)

A carga cognitiva do usuário deve ser minimizada, tornando visíveis objetos, ações e opções. A interface deve oferecer uma ajuda contextual sendo capaz de orientar o usuário em suas tarefas (NIELSEN, 1995, tradução ROSA E VERAS, 2013).

O sistema apresenta interface simples e limpa. As instruções para o uso do sistema estão visíveis e são de fácil acesso, o que não requer memorização por parte do usuário. O sistema apresenta ajuda contextual em quase todo o sistema orientando o usuário, que permite consultar na tela informações referentes às tarefas

que estão sendo executadas no momento. As telas de processo não apresentam ajuda ao usuário e seu *menu* apresenta palavras semelhantes para identificar ações diferentes e também apresenta algumas funções desconhecidas dos usuários, o que atrapalha os usuários na execução da tarefa. Por exemplo, a tela de processo apresenta a expressão imprimir GRT (guia de recebimento de processo), mas o usuário novato não tem onde ver o significado desta sigla. O Sistema também usa em seu *menu* principal tarefas que não são somente enviar e receber processo e os usuários não tem uma ajuda para saber o que significam. Isso pode ser observado na figura 51 abaixo.

Figura 51 - Imagem do menu processo apresentado pelo SIG@.



Fonte: Elaborado pela autora.

Apesar do observado anteriormente no SIG@ os usuários não são obrigados a decorar qual foi o caminho utilizado para realização de suas tarefas, pois o sistema vai sempre conduzindo o usuário.

Algumas das funções no sistema só estão a disposição dos usuários se esses acessam os menus, mas isso não foi visto como problema de usabilidade pelos avaliadores, mas sim uma forma de organizar as funções priorizando aquelas que seriam as mais importantes e utilizadas pelos usuários, pois não há forma de colocar todas as funções em apenas uma tela sem prejudicar a experiência do usuário e a usabilidade do sistema.

Assim sendo consideramos que o SIG@ não atende totalmente a heurística: Reconhecimento em vez de memorização e onde essa heurística foi esquecida os avaliadores consideraram um problema grau de severidade três, problema considerado grave.

6.3.1.7 Flexibilidade e Eficiência de Uso (H7)

A interface deve se adaptar ao contexto ao mesmo tempo prover eficiência de uso. O sistema deve ser fácil para usuários leigos, mas também, permitir aos usuários experientes customizar e/ou personalizar ações frequentes (NIELSEN, 1995, tradução ROSA E VERAS, 2013).

No quesito eficiência de uso o SIG@ atende a heurística apresentada, já no quesito flexibilidade o sistema foi formatado de maneira que não possibilita ao usuário: muita opção para customização de suas ações mais frequentes e o uso de atalhos de teclado é muito limitado. O sistema permite apenas que sejam colocados alguns atalhos de atividades, não oferecendo aos usuários mais experientes aceleradores que permitam que as tarefas sejam executadas mais rapidamente. A interface não faz distinção entre usuários experientes e não experientes, ou seja, não permite que o usuário configure o sistema conforme o seu perfil.

Dessa maneira, consideramos que o sistema atende parcialmente a essa heurística, porém como esse problema não atrapalha na realização das tarefas mas pode causar insatisfações em usuários experientes consideramos um problema simples de usabilidade e de gravidade dois na escala Nielsen (1995).

6.3.1.8 Design Estético e Minimalista (H8)

A interface não deve conter informações irrelevantes desnecessárias e o fluxo de informações deve ocorrer de acordo com a necessidade do usuário (NIELSEN, 1995, tradução ROSA E VERAS, 2013).

No SIG@ as páginas contêm apenas informações relevantes ao seu uso. O background (plano de fundo do site) tem cores neutras e faz um bom contraste entre ele e o texto, já que as cores utilizadas para escrita são basicamente o preto, vinho e branco. O texto apresentado no sistema é claro e conciso. Também não há imagens

que tirem a atenção do usuário de sua tarefa e o sistema não causa sobrecarga sensorial ao usuário.

Como o sistema não faz uso de excessos de cores e elementos visuais utilizando-se um layout limpo e dialoga com o usuário de forma simples e direta, usando uma linguagem de fácil entendimento consideramos que o SIG@ atende a heurística apresentada.

6.3.1.9 Ajude os Usuários a Reconhecerem, Diagnosticarem e Recuperarem Erros (H9)

As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples, indicar com precisão o problema e sugerir uma solução de forma construtiva (NIELSEN, 1995, tradução ROSA E VERAS, 2013)

O SIG@ auxilia o usuário com mensagens de erros, avisa quais campos não foram preenchidos corretamente explicando o motivo do erro e essas mensagens são apontadas de maneira clara e estão dispostas próximas da ação que causou o erro.

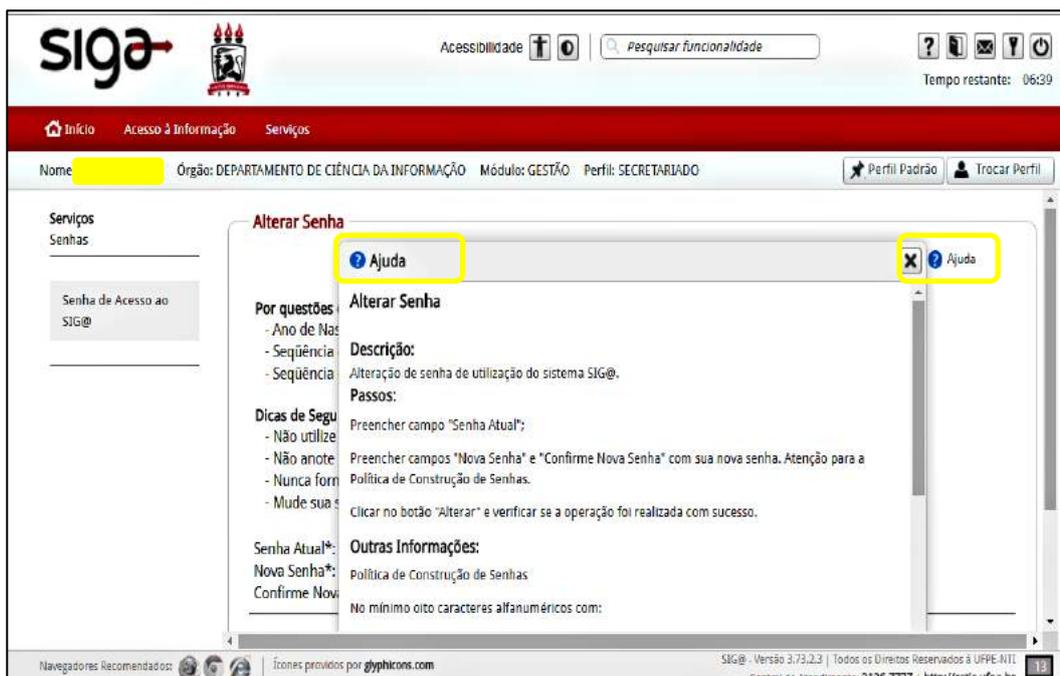
Do ponto de vista dos avaliadores foi considerado que o SIG@ atende a heurística apresentada.

6.3.1.10 Ajuda e Documentação (H10)

Embora seja melhor que um sistema possa ser utilizado sem documentação, é necessário fornecer ajuda e documentação de qualidade. Tais informações devem ser fáceis de ser encontradas (NIELSEN, 1995, tradução ROSA E VERAS, 2013)

No caso do usuário necessitar de ajuda para realizar suas tarefas no SIG@, o sistema apresenta documentação de ajuda em quase todas as tarefas realizadas. Essas informações são fáceis de localizar e estão focadas nas tarefas realizadas pelo usuário e são apresentadas de maneira clara, objetiva e expõe um passo a passo para orientação, como podemos observar na figura 52.

Figura 52 - Exemplo de tela ajuda oferecida pelo SIG@.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

A única parte em que não encontramos nenhuma documentação de ajuda ao usuário foi no módulo SIG@ processo, onde muitas vezes o usuário sente-se perdido no sistema. Por exemplo, apenas um dos usuários que participaram das sessões de observação sabia a diferença entre encaminhar processo e enviar processo isso se deu por não ter nenhuma ajuda do sistema com essa informação, Como pode ser observado na figura 53 as telas serem idênticas. Os avaliadores questionaram se não seriam duas telas com a mesma opção de tarefa?

Figura 53 - Exemplo de tela com ausência da opção de ajuda no SIG@.

The image displays two screenshots of the SIG@ web application interface. The top screenshot is titled 'Encaminhar Processos' and the bottom one is 'Enviar Processos'. Both screens contain a search form with the following fields: 'Número' (with a date selector for 2018), 'Nome' (set to 'INTERESSADO'), 'CPF/CNPJ/SIAPE' (set to 'INTERESSADO'), 'Assunto', and 'Período (registro)'. Below the form are 'Pesquisar' and 'Limpar' buttons. In the top right corner of each screen, there is a '+ Atalho' button. A red callout box with an arrow points to this button, containing the text: 'Não há opção de ajuda como na figura OO acima'.

Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

Dessa maneira consideramos que o SIG@ atende parcialmente a heurística Ajuda e Documentação e os avaliadores consideraram um problema grave de grau de severidade quatro onde a heurística foi negligenciada.

6.3.2 Consolidação de Resultados da Avaliação Heurística

Após examinar a interface e avaliar a sua conformidade com a lista de heurísticas de usabilidade de Nielsen (1995), podemos observar que sete das dez heurísticas foram violadas e para facilitar na identificação do resultado dessa avaliação em relação aos módulos avaliados e a partir das contribuições dos especialistas construímos o quadro 9.

Quadro 9 - Consolidação de resultados da avaliação Heurística.

Avaliação Heurística			
1. Visibilidade do <i>status</i> do sistema (H1)			
Módulo Analisado	Heurística Atendida?	Problemas encontrados	Grau de Severidade do problema
Grade de horário e Histórico escolar	Não	O sistema orienta parcialmente o usuário sobre o progresso das tarefas, fornecendo um feedback insuficiente.	Três (problema grave)
Caderneta Eletrônica			
SIG@ Processo			
2. Correspondência entre o sistema e o mundo real (H2)			
Módulo Analisado	Heurística Atendida?	Problemas encontrados	Grau de Severidade do problema
Grade de horário e Histórico escolar	Sim	Não foram identificados problemas.	-----
Caderneta Eletrônica			
SIG@ Processo			
3. Controle e liberdade do usuário (H3)			
Módulo Analisado	Heurística Atendida?	Problemas encontrados	Grau de Severidade do problema
Grade de horário e Histórico escolar	Não	1. Quando o sistema atinge o tempo limite de permanência e o usuário está distraído com o mouse fora da tela do sistema, ele encerra a sessão e não oferece a opção de permanecer <i>logado</i> ; 2. Única maneira de se locomover no sistema esta relacionada com os links do <i>menu</i> principal e seus atalhos, não permite desfazer/refazer ações e não tem um botão de voltar.	Quatro (problema gravíssimo)
Caderneta Eletrônica			
SIG@ Processo			

4. Consistência e padronização (H4)			
Módulo Analisado	Heurística Atendida?	Problemas encontrados	Grau de Severidade do problema
Grade de horário e Histórico escolar	Parcialmente	1. Ícones com metáforas incoerentes, e; 2. Uso de ícones idênticos identificando tarefas diferentes. 3. Excesso de menus 4. <i>Menus</i> desorganizados	Três (problema grave)
Caderneta Eletrônica			
SIG@ Processo			
5. Prevenção de erros (H5)			
Módulo Analisado	Heurística Atendida?	Problemas encontrados	Grau de Severidade do problema
Grade de horário e Histórico escolar	Parcialmente	O uso de um mesmo ícone para funções diferentes mesmo tendo um texto com o nome da função pode confundir o usuário e isso propicia o erro.	Três (Problema grave)
Caderneta Eletrônica			
SIG@ Processo			
6. Reconhecimento em vez de memorização (H6)			
Módulo Analisado	Heurística Atendida?	Problemas encontrados	Grau de Severidade do problema
Grade de horário e Histórico escolar	Sim		Três (problema grave)
Caderneta Eletrônica			
SIG@ Processo	Não	As telas de processo não apresentam ajuda ao usuário	
7. Flexibilidade e eficiência de uso (H7)			
Módulo Analisado	Heurística Atendida?	Problemas encontrados	Grau de Severidade do problema
Grade de horário e Histórico escolar		1. O sistema é formatado de uma maneira que não possibilita ao usuário: muita opção para	Dois (problema

Caderneta Eletrônica	Parcialmente	customização de suas ações frequente, o uso de atalhos de teclado. O sistema permite apenas que sejam colocados alguns atalhos, não oferecendo aos usuários mais experientes aceleradores que permitam que as tarefas sejam executadas mais rapidamente.	simples)
SIG@ Processo			
8. Design estético e minimalista (H8)			
Módulo Analisado	Heurística Atendida?	Problemas encontrados	Grau de Severidade do problema
Grade de horário e Histórico escolar	Sim	Não foram identificados problemas.	-----
Caderneta Eletrônica			
SIG@ Processo			
9. Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem erros (H9)			
Módulo Analisado	Heurística Atendida?	Problemas encontrados	Grau de Severidade do problema
Grade de horário e Histórico escolar	Sim	Não foram identificados problemas.	-----
Caderneta Eletrônica			
SIG@ Processo			
10. Ajuda e documentação (H10)			
Módulo Analisado	Heurística Atendida?	Problemas encontrados	Grau de Severidade do problema
Grade de horário e Histórico escolar	Sim	Não foram identificados problemas.	-----
Caderneta Eletrônica			
SIG@ Processo	Não	1. Nenhuma das telas apresentou documentação de ajuda ao usuário e as tarefas não são intuitivas.	Quatro (problema gravíssimo)

Fonte: Elaborado pela autora.

6.3.3 **Recomendações de Melhorias para os Problemas Encontrados Durante a Avaliação Heurística.**

Abaixo serão apresentadas as sugestões de melhorias para os principais problemas evidenciados durante a avaliação heurística. Essas recomendações foram realizadas de acordo com as sugestões dadas pelos especialistas avaliadores com a participação ativa da pesquisadora.

a) H1 - Visibilidade do *status* do sistema

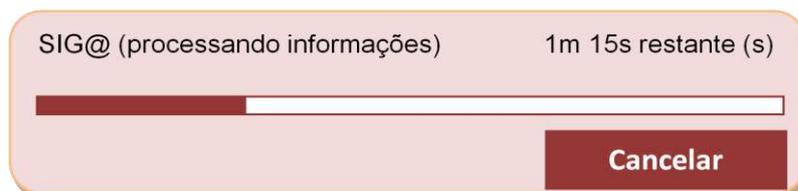
Problema: Melhoria da informação de processamento oferecida pelo sistema ao usuário. Na figura 54 podemos verificar a informação oferecida pelo sistema e na figura 55 a proposta de melhoria nessa informação dada ao usuário, onde são mostrados ao usuário claramente que sua ação está sendo processada, pois o ser humano necessita de informações percebidas através de estímulos sensoriais.

Figura 54 - Informação de processamento oferecido pelo sistema ao usuário.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

Figura 55 - Sugestão de melhoria na Informação de processamento.

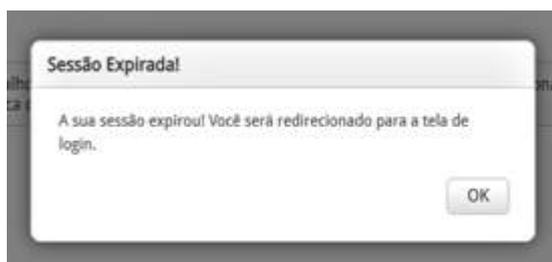


Fonte: Elaborado pela autora.

b) H3 - Controle e Liberdade do usuário

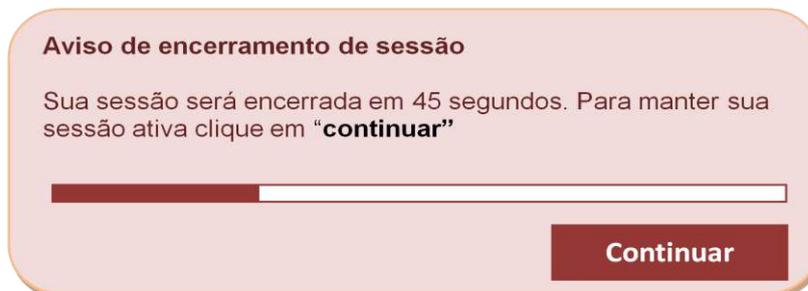
Problema 1 – A figura 56 mostra a mensagem do SIG@ quando o sistema atinge o tempo limite de permanência, ele não oferece a opção de permanecer *logado*, o sistema simplesmente encerra a sessão e o usuário tem que sair do sistema e fazer *login* outra vez. Na figura 56 apresentamos a sugestão de melhoria para este problema.

Figura 56 - Mensagem sessão expirada apresentada pelo SIG@.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>.

Figura 57 - Sugestão de melhoria Mensagem sessão expirada.



Fonte: Elaborado pela autora.

Problema 2 – o Sistema como já mencionado anteriormente não permite muita liberdade e controle ao usuário única maneira que o usuário tem de se locomover no sistema esta relacionada com os links dos *menus* e seus atalhos e os sistemas normalmente oferecem setas para frente e seta para atrás para fazer e desfazer ações e muitas vezes apresentam também um botão de voltar. Dessa maneira o SIG@ deveria oferecer uma saída clara e rápida, mas deve também deixar mais fácil uma maneira do usuário se manter em seu caminho que sair negligentemente explorando as restrições de maneira inteligente, mas deve também criar botões que permita ao usuário cancelar, desfazer e refazer suas atividades, pois isso facilita a vida do

usuário e o aprendizado por exploração. E em lugares quando uma atividade for considerada perigosa e não puder ser desfeita os desenvolvedores do sistema devem criar medidas de segurança para que essa atividade não seja acionada acidentalmente.

c) H4 - Consistência e Padronização

Problema 1 - O SIG@ apresenta ícones com metáforas incoerentes e também apresenta muitas vezes ícones idênticos para representar tarefas diferentes. A recomendação para este problema seria a mesma já mencionada no final da seção 6.1.2 deste trabalho onde foi realizada a análise do design visual do sistema. Deveria ser feito um estudo para modificação total dos ícones utilizados, projetando ícones maiores, com melhores imagens, coloridos e com imagens que não apresentem ambiguidade e que utilize metáforas consistentes. Tornando assim a experiência de utilização no SIG@ mais agradável e amigável.

Problema 2 – O SIG@ faz uso indiscriminado de uma grande quantidade de menus e esses menus são desorganizados. Deve ser feita uma análise nos menus retirando os desnecessários e organizando os menus do sistema. Por exemplo, seria mais lógico que os menus fossem organizados por ordem de prioridade de tarefas e não somente por ordem alfabética como é utilizado atualmente

d) H5 - Prevenção de erros

Problema – ícones idênticos usados para indicar mais de uma função mesmo que tenha um texto com o nome da função pode confundir o usuário levando ao erro. A recomendação para esse problema foi dada anteriormente no item c acima. Os rótulos de menus e botões devem ser projetados para ser claros e livres de ambiguidade.

e) H6 - Reconhecimento em vez de memorização

Problema: O sistema não apresenta ajuda contextual em todo o sistema orientando o usuário que permita consultar na tela informações referentes as tarefas que estão sendo executadas no momento. Por exemplo nenhuma das telas de processos oferece ajuda ao usuário. Dessa feita o sistema deveria apresentar sistema de ajuda onde esse não existe evitando que o usuário tenha que decorar significado de ações evitando assim erro e o retardo na realização das tarefas.

f) H7 - Flexibilidade e eficiência de uso

Problema – O SIG@ não faz distinção entre usuários experientes e não experientes, no quesito flexibilidade foi formatado de maneira que não possibilita ao usuário: muita opção para customização de suas ações frequentes, o uso de atalhos de teclado. Os desenvolvedores devem fazer um estudo para possibilitar que o sistema seja mais flexível colocando a disposição do usuário elementos de modo que ele possa personalizar sua utilização, de acordo com suas necessidades e da tarefa. Ou seja, a interface deve ser adaptável as diferentes maneiras de realização de uma tarefa pelo(s) usuário(s), pois como se sabe os usuários experientes gostam de ter a sensação de que estão no comando da interface.

g) H10 - Ajuda e documentação

Problema – Como já mencionado anteriormente nenhuma tarefa nas telas de processo continha documentação de ajuda ao usuário. Apesar de que não devemos esquecer que o usuário deve ser capaz de reconhecer, diagnosticar e resolver problemas, então a nossa recomendação é que sejam projetadas ajuda ao usuário em todas as telas do SIG@ e os textos de ajuda devem ser claros, objetivos e concisos tendo em foco a tarefa a ser realizada.

6.4 Testes Empíricos - SIG@

Em continuidade ao nosso estudo apresentamos os resultados obtidos durante a fase de observação direta: intensiva e extensiva dos usuários. A observação direta intensiva se deu por meio de observação dos usuários no momento de realização de tarefas no sistema e a aplicação de uma entrevista; e, a observação direta extensiva se deu por meio da aplicação de um questionário.

6.4.1 Observação dos Usuários durante a Utilização do SIG@

Como mencionado anteriormente para esse teste de usabilidade foram selecionadas três amostras compostas por cinco usuários cada, sendo: cinco discentes, cinco técnicos administrativos e cinco docentes lotados no Centro de Artes e Comunicação da UFPE, seguindo a orientação de Nielsen (2006) que recomenda que ao coletar métricas de usabilidade testar cinco usuários em estudos qualitativos, conforme explicado na seção 5.5.2 (definição da amostra e perfil dos usuários) da pesquisa.

As sessões de observação com: os discentes foram realizadas no Laboratório de Informática do DCI com uso de um computador de mesa da marca HP. As sessões com os técnicos administrativos e docentes foram realizadas em suas respectivas salas de trabalho, com a utilização de um notebook DELL de propriedade da pesquisadora.

Para o monitoramento das sessões foram utilizados: um gravador de voz *Sony* e o *Camtasia Studio 8.6* da empresa TechSmith que é uma ferramenta de captura e gravação de tela para Windows e Mac.

Apesar da técnica *thinking aloud* não haver sido utilizada nesta pesquisa foi esclarecido ao voluntário que ele deveria fazer comentários em voz alta durante a realização da tarefa. Ouvir o usuário a “pensar” e planejar ajuda a examinar suas estratégias de resolução de problemas e suas expectativas em relação ao sistema. Também foi esclarecido ao participante que a pesquisadora estaria ali apenas como observadora da sessão não podendo auxiliá-lo durante a execução do teste. Foram utilizados como suporte ao estudo: um roteiro para entrevista realizada durante as sessões de observação e um formulário de orientações para o teste empírico que podem ser visualizados nos apêndices A e B desta dissertação.

Como todas as tarefas realizadas no SIG@ exigem que o usuário esteja “logado” ao sistema também foi analisada a tarefa de fazer *login* no sistema. Os resultados obtidos nessa etapa podem ser observados em seguida.

6.4.1.1 Observação de Usuários – Discentes

As tarefas utilizadas para a observação dos usuários discentes foram a de imprimir o histórico escolar e grade de horário. As tarefas foram realizadas continuamente.

O cenário elaborado para o teste foi: “Você irá participar de uma seleção para um curso gratuito de Excel pela UFPE e para participar dessa seleção os candidatos devem preencher os seguintes requisitos: ter concluído o 1º ano acadêmico com total aprovação nas disciplinas cursadas e comprovar disponibilidade de horário para participar das aulas e para isso você deverá apresentar seu histórico escolar e sua grade e horário impressos e assinados pela coordenação do seu curso”.

Participaram das sessões de observação cinco voluntários cujos perfis podem ser observados no quadro 10, abaixo. As sessões foram realizadas individualmente e todos os voluntários utilizaram o mesmo computador, a mesma impressora e o mesmo navegador, garantindo assim que as condições de uso do SIG@ fossem igualitárias.

Quadro 10 - Perfil dos participantes discentes.

Perfil dos Usuários discentes participantes das sessões de observação					
Usuário	1	2	3	4	5
Idade	51	47	24	35	41
Sexo	F	M	F	M	F
Vínculo com a UFPE	Graduanda em Biblioteconomia	Mestrando em Direitos Humanos	Graduanda em Música	Mestrando Educação	Doutoranda em sistema de informações.
Nível de Escolaridade	Graduado	Graduado	2º grau completo	Graduado	Mestre
Formação Acadêmica	Analista de sistemas	Direito	_____	Pedagogia	Mestre em Letras
Tempo que utiliza computador	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos
Tempo que utiliza <i>internet</i>	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais

Tempo que Utiliza o SIG@	3 anos ou mais	6 meses a 1 ano	3 anos ou mais	6 meses a 1 ano	Nunca utilizou o SIG@
Freqüência que utiliza o SIG@	Algumas vezes ao mês	Menos de 1 vez ao mês	Algumas vezes por semana	Algumas vezes ao ano	—

Fonte: Elaborado pela autora.

O participante 1: conseguiu realizar todas as tarefas na primeira tentativa, sem erros, porém o CAPTCHA atrapalhou bastante a realização da tarefa.

Tempo para realizar a tarefa *logar* no sistema foi de 2m 49s, o CAPTCHA apareceu 9 vezes foram necessários 29 cliques para realizar a tarefa sendo 27 cliques somente para passar pelo CAPTCHA. Para imprimir o histórico escolar o participante levou 29s e 4 e deu apenas 4 cliques para realizar a tarefa. Para imprimir terminada essa tarefa o participante clicou direto no botão grade de horário que está em um *menu* do lado esquerdo e com 3 cliques e 15s imprimiu a grade de horário. Esse usuário passou direto da tela do histórico escolar para a grade de horário sem voltar para a tela de início do sistema. Tempo total de realização das tarefas foi de 3m 33s e 4 e o total de cliques foi de 36.

Impressões do usuário sobre a utilização do sistema: acha que as tarefas utilizadas pelo SIG@ pelos alunos são muito simples e fáceis de serem realizadas, porém em sua opinião o SIG@ é subutilizado e poderia dar mais informações aos alunos. Para os alunos do mestrado, por exemplo, o que faz falta para ela é de um relatório que mostre suas disciplinas cursadas com o somatório da carga horária já realizada, segundo a aluna o SIGA mostra a disciplina cursada com a carga horária de cada disciplina, mas não apresenta o somatório da mesma. Outra coisa mais importante ainda seria que a UFPE encontrasse outra maneira para validar o usuário, pois o CAPTCHA é chato, atrapalha e deixa os usuários irritados e que se o SIG@ não fosse obrigatório ela deixaria de utilizar o sistema somente por causa dele e que muitas vezes o CAPTCHA faz com que ela desista de acessar o SIG@, por exemplo, no momento do teste teve vontade de abandoná-lo por causa do CAPTCHA, a participante acha que o SIG@ tem aparência muito simples e foi feito de maneira descuidada. A Participante se declarou muito insatisfeita com o SIG@.

O participante 2 – Conseguiu *logar* no sistema com 6 cliques e 42s. O CAPTCHA apareceu apenas uma vez. Para imprimir o histórico escolar o participante levou 39s e 76 e deu apenas 5 cliques para realizar a tarefa. Para

imprimir a grade de horário levou 19s e 99 e 5 cliques para realizar a tarefa. Tempo total de realização das tarefas foi de 1m 41s e 75 e o total de cliques foi de 16.

Esse participante após imprimir o histórico escolar voltou para a tela inicial do sistema para depois ir a grade de horário. Esse participante também considera o SIG@ simples e fácil de usar. Acha a “cara” do sistema muito simplória e acha o CAPTCHA insuportável e comentou que foi um milagre que ele apareceu apenas uma vez no teste, pois sempre aparece inúmeras vezes o que o deixa bastante irritado. O Usuário se declarou muito insatisfeito com o sistema.

O participante 3 – Conseguiu *logar* no sistema com 6 cliques e 42s e 29. O CAPTCHA apareceu apenas uma vez. Para imprimir o histórico escolar o participante levou 15s e 67 e deu apenas 4 cliques para realizar a tarefa. Para imprimir a grade de horário levou 14s e 62 e 5 cliques para realizar a tarefa. Tempo total de realização das tarefas foi de 1m 12s e 58 e o total de cliques foi de 15.

Esse participante após imprimir o histórico escolar voltou para a tela inicial do sistema para depois ir a grade de horário. Esse participante considera o SIG@ fácil e bastante intuitivo de usar, comentou nunca haver tido problemas com o sistema, mas gostaria de poder pedir documentos oficiais através do SIG@ e receber através dele a informação que o documento estava pronto para poder ir buscar esse documento no departamento ou no corpo discente. Acha a aparência do sistema monótona e sem graça e acha o CAPTCHA odioso e comentou que foi um milagre que ele apareceu apenas uma vez no teste e perguntou se a pesquisadora estava controlando isso, pois sempre o CAPTCHA “enche o saco”. A usuária se declarou insatisfeita com o SIG@.

O participante 4 – Conseguiu *logar* no sistema com 12 cliques e 44s e 82. O CAPTCHA apareceu duas vezes. Para imprimir o histórico escolar o participante levou 14s e 47 e deu apenas 4 cliques para realizar a tarefa. Para imprimir a grade de horário levou 5s e 86 e 3 cliques para realizar a tarefa. Tempo total de realização das tarefas foi de 1m 4s e 15 e o total de cliques foi de 19.

Esse participante não voltou a tela inicial do sistema após imprimir o histórico escolar para depois ir a grade de horário. Esse participante considera o SIG@ fácil e acha que a guia consulta deveria ser organizada de outra maneira que em vez de mostrar um rótulo com o botão detalhamento de discente que leva o usuário para uma tela com botões grade de horário, histórico escolar, informações de discente e nota, deveria aparecer um *menu* com essas opções o que faria com que o usuário

economizasse um passo, ficando o sistema com uma tela a menos. Esse participante também não gosta da aparência do SIG@ e segundo o próprio participante odeia o CAPTCHA que aparece muitas vezes. O participante se declarou insatisfeito com o SIG@.

O participante 5 – foi o único usuário novato do sistema, nunca tinha utilizado o SIG@ para realizar tarefas. Ao tentar *logar* no sistema digitou login e senha corretamente, porém o CAPTCHA entrou 4 vezes e foram dados 19 cliques e mesmo o usuário tendo digitado tudo corretamente o sistema apresentou um comportamento diferente. O SIG@ falhou e o usuário teve que recomeçar novamente. Na segunda tentativa o CAPTCHA apareceu 3 vezes e foram necessários 15 cliques e o usuário conseguiu entrar no sistema em 2m 43s e 12. Para a tarefa de imprimir histórico foram necessários 6 cliques e 55s para imprimir a grade de aulas foram necessários 4 cliques e 19s e 38. Tempo total de realização das tarefas foi de 3m 47s e 48 e o total de cliques foi de 44.

A Percepção do usuário no uso do sistema: O sistema é relativamente fácil, mas poderia ser melhorado, ele disse que a expressão detalhamento de discente deveria ser trocada para informações do discente. Com relação ao CAPTCHA ele se mostrou bastante insatisfeito, segundo ele, tentar passar pelo CAPTCHA demorou mais do que realizar suas tarefas. Achou um sistema simples e que foi fácil encontrar o que queria. Que por ser um usuário novato não poderia nem dizer o que deveria ser mudado, mas achou a aparência do SIG@ simplória (fraquinha mesmo). O usuário se declarou nem satisfeito nem insatisfeito com o SIG@.

6.4.1.2 Observação de Usuários – Técnicos Administrativos

As tarefas utilizadas para a observação dos usuários técnicos administrativos foram fazer *login* no sistema, receber e enviar processos.

O cenário elaborado para o teste foi: “Você precisa receber um processo que foi enviado erroneamente para você pelo Departamento de Ciência da Informação e enviar esse processo de volta para eles”.

Participaram das sessões de observação 5 voluntários cujos perfis podem ser observados no quadro 11 a seguir. As sessões foram realizadas individualmente em seus locais de trabalho e todos os voluntários utilizaram um notebook DELL de

propriedade da pesquisadora e o mesmo navegador, garantindo assim que as condições de uso do SIG@ fossem igualitárias.

Quadro 11 - Perfil dos participantes técnicos administrativos.

Perfil dos Usuários Técnicos Administrativos participantes das sessões de observação					
Usuário	1	2	3	4	5
Idade	28	43	52	56	35
Sexo	M	F	F	M	M
Vínculo com a UFPE	Manutenção de prédio.	Secretario de Graduação	Secretaria de Pós-Graduação	Setor de estudos e Assessoria pedagógica	Secretaria de Dept
Nível de Escolaridade	Graduado	Mestrado	Graduada	Graduado	Graduado
Formação Acadêmica	Engenharia Elétrica	Educação	Secretariado	Não informado	Jornalismo
Tempo que utiliza computador	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos
Tempo que utiliza <i>internet</i>	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais
Tempo que Utiliza o SIG@	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais
Freqüência que utiliza o SIG@	Algumas vezes por semana	Diariamente	Diariamente	Algumas vezes ao mes	Diariamente

Fonte: Elaborado pela autora.

O participante 1 – Usuário novato que nunca havia recebido ou enviado um processo. Para fazer *login* no sistema o usuário necessitou 38 cliques, o CAPTCHA apareceu 5 vezes e foram necessários 1m 38s e 15. Para receber processo o participante necessitou dar 7 cliques e recebeu o processo em 1m 11s e 41. Para enviar processo o participante deu 10 cliques e recebeu o processo em 1m 56s e 23. O usuário ficou satisfeito disse que o sistema apesar de ter um *menu* com muitas opções ele achou fácil de utilizar, mas seria bom ter uma ajuda do sistema para as funções que ele não conhece como registrar processo, acompanhar processo, consultar processo etc. Ele disse que somente conseguiu saber mais ou menos o que era GRP (Guia de recebimento de processo) porque ele trabalhou com uma guia com sigla semelhante. O usuário mencionou ainda que a aparência do SIG@ PE desestimulante que ele poderia ter mais cor. O participante se declarou insatisfeito com o SIG@, pois o sistema poderia centralizar mais informações sobre o usuário.

O participante 2 – Usuário com bastante experiência na tarefa. Para fazer *Login* no sistema o participante teve que dar 20 cliques, o CAPTCHA entrou 5 vezes e a tarefa foi realizada em 2m 5s e 26. A tarefa de receber processo foi realizada com 8 cliques em 2m 16s e 17, A tarefa de enviar processo foi realizada em 2m 25s e 45 e foram necessários 10 cliques. O usuário realizou a tarefa sem cometer erros. O participante está satisfeito com o sistema que acha fácil e intuitivo, o participante mencionou que acha que até para o participante novato seria muito fácil realizar tarefas no SIG@. Porém quando perguntado sobre o significado de algumas funções, ele não soube dizer para que servia e disse que como não precisava nunca havia procurado saber para que servia. O participante disse que o que deveria mesmo ser modificado no SIG@ é o CAPTCHA que é chato e atrapalha na realização de suas tarefas, disse que é estressante lidar sempre com ele. Este usuário também disse achar o SIG@ feio e descuidado como se não houvesse sido feito um estudo de design para ele. O participante se declarou muito insatisfeito com o SIG@.

O participante 3 – Também com muita experiência no SIG@, esse participante para entrar no sistema levou 2m 46s e 41, a tarefa de fazer *login* no sistema somente foi realizada na segunda tentativa. Na primeira tentativa foram dados 32 cliques e o CAPTCHA apareceu 8 vezes e apresentou um comportamento inadequado e o SIG@ voltou ao início, o participante teve que colocar *login* e senha mais uma vez. Na segunda tentativa o participante deu 16 cliques, o CAPTCHA apareceu 3 vezes e o tempo utilizado para a tarefa foi de 2m 59s e 2. Para a tarefa de receber processo o usuário levou 1m 20s e foram 8 cliques e para enviar processo foram 10 cliques e 2m 59s e 2. O usuário disse que não está muito satisfeito com o SIG@ que nesta parte de processos deveria ter uma ajuda que pelo menos esclarecesse sobre as funções do sistema, pois há muitas funções listadas nos menus que não conhece. Ela disse que algumas funções deveriam ser renomeadas para deixar a interface mais clara e com menos possibilidade de erros. O participante também mencionou o CAPTCHA como chato e que ele atrapalha muito sua entrada no SIG@ o que a deixa zangada e frustrada muitas vezes. Ela também acha que o SIG@ obriga a você dar muitos cliques desnecessários. Ela disse que os menus deveriam estar organizados pelas tarefas a realizar e não em ordem alfabética, para essa servidora isso não faz sentido. Porque se você clica na opção

enviar o primeiro item da lista deveria ser enviar ou então ir direto para enviar e não fazer voltas. O participante se declarou muito insatisfeito com o SIG@.

O participante 4 – participante novato na tarefa de receber e enviar processo. Para a tarefa de *logar* no sistema o usuário deu 67 cliques, o CAPTCHA entrou 6 vezes e foram necessários 2m 17s e 34 para fazer *login* no sistema. Para a tarefa de receber processo o usuário clicou 18 vezes, procurou pela ajuda do sistema e demorou 4m 22s e 39. Para enviar processo o usuário cometeu vários erros, clicou em opções semelhantes, não entendia o que queriam dizer na lista de comandos. O Usuário tentou varias vezes, mas ficou nervoso e desistiu da tarefa após 15 minutos, o participante disse que o sistema é chato, complicado e usa um CAPTCHA muito complicado e a aparência do sistema é desleixada. O participante se declarou insatisfeito com o SIG@.

O participante 5 - Usuário com bastante experiência também. Para fazer *login* no sistema o usuário só conseguiu na terceira tentativa. Na primeira tentativa o usuário deu 148 cliques e o CAPTCHA apareceu 19 vezes o que levou 5m 34s e 8, O SIG@ se comportou de maneira inadequada reiniciou e o participante teve que colocar *login* e senha outra vez. Na segunda tentativa o CAPTCHA apareceu 49 vezes e foram necessários 9 cliques e o participante levou 2m 35s e 8 dessa vez o SIG@ apresentou uma nova mensagem de erro dizendo que o participante não poderia entrar nesse momento e voltou para a pagina de *login* e senha. Na terceira tentativa o participante deu 26 cliques, o CAPTCHA apareceu 4 vezes e o tempo utilizado para a tarefa foi de 2m 34s e 3. Para a tarefa de receber processo o usuário levou 1m 14s e foram 8 cliques e para enviar processo foram 10 cliques e 3m 13s e 2. Ao terminar o teste o usuário estava bastante irritado e disse que a universidade deveria encontrar outro meio para validar o usuário que o CAPTCHA sempre atrapalha. O usuário acha o SIG@ feio e antiquado. O participante se declarou muito insatisfeito com o SIG@.

6.4.1.3 Observação de Usuários – Docentes

As tarefas utilizadas para a observação dos usuários docentes foram: fazer *login* no sistema e cadastrar e salvar um plano de ensino.

O cenário elaborado para o teste foi: “O semestre está quase começando e é necessário que o(a) Sr(a). cadastrem a disciplina “Usabilidade” no SIG@.

Participaram das sessões de observação 5 voluntários cujos perfis podem ser observados no quadro 12. As sessões foram realizadas individualmente em seus locais de trabalho e todos os voluntários utilizaram um notebook DELL de propriedade da pesquisadora e o mesmo navegador, garantindo assim que as condições de uso do SIG@ fossem igualitárias. É importante ressaltar que neste teste não houve participante novato, todos os professores já haviam cadastrado plano de ensino antes.

Quadro 12 - Perfil dos Usuários docentes participantes das sessões de observação.

Perfil dos Usuários docentes participantes das sessões de observação					
Usuário	1	2	3	4	5
Idade	52	42	37	40	+70
Sexo	M	F	M	M	F
Vínculo com a UFPE	Docente	Docente	Docente	Docente	Docente
Nível de Escolaridade	Doutorado	Doutorado	Doutorado	Doutorado	Doutorado
Formação Acadêmica	Musica	Educação	Letras	Engenharia de produção.	Letras
Tempo que utiliza computador	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos
Tempo que utiliza <i>internet</i>	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais
Tempo que Utiliza o SIG@	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	6 meses a 1 ano
Frequência que utiliza o SIG@	Algumas vezes ao mês	Algumas vezes ao mês	Algumas vezes por semana	Diariamente	Algumas vezes por semana.

Fonte: Elaborado pela autora.

O Participante 1 – Para fazer *Login* no sistema o participante teve que dar 29 cliques, o CAPTCHA entrou 6 vezes e a tarefa foi realizada em 2m 59s e 52. Para cadastrar plano de aula o participante deu 13 cliques e levou 33m 10s e 32. O participante copiou o colou todo o plano que tinha em um arquivo Word. O usuário observou que o SIG@ deveria aproveitar o cadastramento feito no semestre anterior deixando que o professor colocasse apenas as alterações necessárias e não ter que colocar tudo outra vez. O participante disse não gostar da caderneta eletrônica principalmente da parte de fazer chamada no horário da aula, pois disse perder muito tempo com isso. O usuário preferia a caderneta física. Também relatou que a

UFPE precisa resolver o problema do CAPTCHA que é cansativo e estressante. Este participante completou a tarefa sem cometer erros e se declarou insatisfeito com o sistema.

O Participante 2 – Para fazer *login* no sistema teve que dar 17 cliques o CAPTCHA apareceu 3 vezes e a tarefa foi realizada em 1m 32s e 93. Para cadastrar o plano de aula o participante deu 16 cliques sendo 3 deles errados e demorou 45m 21s e 9 para cadastrar o plano de ensino. O usuário digitou algumas das informações e outras ele copiou e colou de outro arquivo. O usuário comentou que gosta do SIG@ apesar dele às vezes causa frustração. Que o SIG@ não deveria usar o CAPTCHA, pois ele somente serve apenas para retardar o uso do sistema. O usuário gosta da caderneta eletrônica disse que ela é similar a caderneta física em papel por isso não traz grandes dificuldades, mas poderia ser mais simples. E deixar todas as opções abertas ao docente uma vez que a coordenação pode autorizar ou não o plano. Por exemplo, a ementa da disciplina é um campo que já vem preenchido pela Pró-Reitoria Acadêmica de acordo com o cadastro prévio do componente curricular no SIG@, mas segundo o professor algumas ementas estão desatualizadas ou os campos estão em branco e ele não pode modificar. O participante se declarou insatisfeito com o SIG@.

O Participante 3 – Apenas conseguiu entrar no sistema após 4 tentativas porque o SIG@ invalidou sua entrada três vezes voltando ao início e solicitando que o usuário digitasse *login* e senha, mesmo o usuário não cometendo erro. O CAPTCHA entrou 36 vezes e requisitou 269 cliques e o participante necessitou de 6m 32s e 26 para entrar no sistema. O participante estava excessivamente irritado e estressado com o sistema e queria desistir de realizar o teste, só não o fez por respeito a pesquisadora e a sua pesquisa (ele solicitou que isso deveria estar claro no trabalho). Para realizar a tarefa de preencher o plano de ensino o participante deu 13 cliques e levou 18m 34s e 2. O usuário disse que estava cansado que o SIG@ é irritante que o CAPTCHA deve ter sido criado por um idiota que não usa sistemas. Que gostaria de poder aproveitar as informações de sua disciplina do semestre passado sem ter que colocar tudo outra vez. Mas que a caderneta eletrônica é boa no sentido que tira a dependência do papel e entregas nas coordenações no final do semestre, mas que sua aparência poderia ser melhor, que o SIG@ de uma maneira geral é desorganizado e desmotivante. O usuário observou que o SIG@ deveria aproveitar o cadastramento feito no semestre anterior deixando que o professor

colocasse apenas as alterações necessárias e não ter que colocar tudo outra vez. O participante se declarou muito insatisfeito com o SIG@.

O Participante 4 – Para fazer *login* no sistema demorou 1m 42s e 25 deu 37 cliques e o CAPTCHA entrou 9 vezes. Para cadastrar o plano de aula o participante demorou 32m 43s e 76 e deu 13 cliques. O usuário não cometeu erros e não demonstrou insatisfação com o sistema, disse que já está acostumado com o CAPTCHA do SIG@ e não se estressa com ele. Acha a caderneta eletrônica simples e fácil de preencher e que é bastante parecida com a anterior em papel. Disse que o SIG@ é bastante arcaico e sua aparência muito simplória, pouco criativa que a UFPE já poderia ter feito muitas mudanças para melhorar o SIG@ tornando-o mais eficiente e mais apresentável, parece que o SIG@ não foi feito por profissionais e o seu design é pouco inspirador. O participante se declarou muito insatisfeito com o SIG@.

O Participante 5 - Apenas conseguiu entrar no sistema após 2 tentativas porque digitou a senha errada. O CAPTCHA entrou 18 vezes e requisitou 87 cliques e o participante necessitou de 7m 57s e 98 para entrar no sistema. O participante teve muita dificuldade em acessar o sistema cometeu erro de digitação de senha e erros no CAPTCHA. Para cadastrar o plano de ensino o participante deu 15 cliques e necessitou de 48m 46s e 38. O participante tem muita dificuldade em usar o sistema. Reclamou que deveria aproveitar as informações do semestre anterior já que se trata da mesma disciplina e disse que a UFPE deveria eliminar o CAPTCHA e melhorar a aparência do SIG@ que segundo o participante é feio e desmotiva seu uso. O participante se declarou muito insatisfeito com o SIG@.

6.4.1.3.1 Considerações - Observação de Usuários

Como resultado final desta observação, procurou-se enfatizar os problemas mais significativos encontrados pelos usuários durante a realização de algumas tarefas no SIG@.

a) Observação de Usuários discentes.

No quadro 13 podemos observar o resultado das sessões de observação com os usuários discentes. De uma maneira geral as tarefas realizadas pelos

discentes no SIG@ são simples, mas mesmo assim a avaliação mostrou resultados desfavoráveis ao SIG@. Todos os participantes conseguiram realizar as tarefas sem cometer erros. Apenas um usuário teve que fazer login duas vezes para conseguir entrar no SIG@, porém como já comentado acima o usuário não cometeu erros. O tempo médio para realização das tarefas foi de 2m 24s e a quantidade média de cliques foi de 26 cliques. Passar pelo CAPTCHA foi um fator bastante desfavorável para o SIG@, considerado como chato, estressante e irritante por todos os participantes afetou o tempo utilizado pelo participante para acessar o sistema, levando tempo médio de 1m 48s e quantidade média de cliques de 17 sendo mais de 60% do tempo médio e dos cliques utilizados para realização das tarefas, o que comprova que realmente o CAPTCHA atrapalha significativamente o tempo de utilização do SIG@. Dos participantes das sessões de observação 2 disseram estar muito insatisfeitos, 2 insatisfeitos e apenas um estava neutro, o que também é desfavorável ao sistema. Segundo opiniões dos participantes o SIG@ tem aparência feia e é monótono e que não incentiva ao uso. É importante ressaltar que nenhum dos usuários reclamou das tarefas realizadas durante as sessões de observação elas reclamaram do CAPTCHA e nenhum deles entende o porquê de sua utilização pela UFPE.

Pontos observados como desfavoráveis por esses participantes:

1. Aparência feia e desagradável.
2. Subutilização do sistema pela UFPE.
3. CAPTCHA irritante e estressante

Quadro 13 - Resultado Observação participantes discentes.

	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5
Realizou a tarefa?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Tentativas para realizar a tarefa	1 (todas as tarefas)	<i>Login</i> 2 vezes As outras tarefas 1 tentativa			
Quantidade de erros cometidos.	Não cometeu erros				
Tempo total para realização das tarefas	3m 33s e 4	1m 41s e 75	1m 12s e 58	1m 4s e 15	3m 47s e 48
Nº total de cliques para realização das tarefas	36	16	15	19	44
Tempo gasto para <i>logar</i> no sistema	2m 49s	42s	42s e 29	44s e 82	2m 43s e 12
Nº de cliques no CAPTCHA	27	6	6	12	34
Sentimento em relação ao SIG@	Muito insatisfeito	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito nem insatisfeito

Fonte: Elaborado pela autora.

b) Observação de usuários técnicos administrativos

No quadro 14 podemos observar o resultado das sessões de observação com os usuários técnicos administrativos. A avaliação mostrou resultados desfavoráveis ao SIG@, os usuários técnicos administrativos realizam tarefas mais complexas no sistema. Dos participantes um ficou muito irritado e estressado com o sistema, procurou a ajuda do SIG@ e como não encontrou desistiu de realizar a tarefa, os demais participantes conseguiram realizar as tarefas sem cometer erros. Um usuário teve que fazer *login* duas vezes e outro teve que fazer *login* três vezes para conseguir entrar no SIG@, desses usuários o que desistiu de realizar o teste cometeu erros o outro não cometeu erros. O tempo médio para realização das tarefas foi de 10m 26s e a quantidade média de cliques foi de 90 cliques. Passar

pelo CAPTCHA foi um fator bastante desfavorável para o SIG@, considerado estressante e irritante por todos os participantes afetou o tempo utilizado pelo participante para acessar o sistema, levando tempo médio de 5m 30s e quantidade média de cliques de 72 sendo 80% do tempo médio e 52% dos cliques utilizados para realização das tarefas, o que comprova que realmente o CAPTCHA atrapalha significativamente o tempo de utilização do SIG@, um fato importante a ressaltar é que os tempos e cliques do usuário que desistiu de realizar as tarefas, não foram computados para este estudo. Dos participantes das sessões de observação 2 disseram estar muito insatisfeitos, 2 insatisfeitos o que é muito desfavorável para o sistema.

Pontos observados como desfavoráveis pelos participantes:

1. Aparência feia, descuidada e sem cor.
2. Não apresenta ajuda a tarefa realizada.
3. Apresenta menus desordenados.
4. Apresenta tarefa com passos desnecessários.
5. O programa é antiquado.
6. CAPTCHA irritante e estressante

Quadro 14 - Resultado Observação participantes Técnicos administrativos.

	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5
Realizou a tarefa?	sim	sim	sim	Não (desistiu)	sim
Tentativas para realizar a tarefa	1 tentativa	1 tentativa	2 tentativas para <i>logar</i> no sistema e 1 para as demais tarefas	2 tentativas	3 tentativas para <i>logar</i> no sistema e 1 para as demais tarefas
Quantidade de erros cometidos.	Não cometeu erros	Não cometeu erros	Não cometeu erros	Cometeu erros	Não cometeu erros
Tempo total para realização das tarefas	4m 46s e 25	6m 46s e 88	10m 4s e 45	15m	14m 44s e 29
Nº total de cliques para realização das tarefas	55	38	66	85	201
Tempo gasto para <i>logar</i> no sistema	1m 38s e 15	2m 5s e 26	5m 45s e 43	6m 39s e 73	10m 17s e 19
Nº de cliques no CAPTCHA	38	20	48	85	183
Sentimento em relação ao SIG@	Insatisfeito	Muito insatisfeito	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Muito insatisfeito

Fonte: Elaborado pela autora.

c) Observação de usuários docentes

No quadro 15 a seguir podemos observar o resultado das sessões de observação com os usuários docentes. A avaliação mostrou resultados desfavoráveis ao SIG@, os docentes realizam tarefas mais complexas no sistema. Todos os participantes conseguiram realizar as tarefas três não cometeram erros, um cometeu 3 erros e um cometeu 4 erros. Um dos usuários teve que digitar *login* e senha 4 vezes e um 2 vezes os demais apenas uma vez. O tempo médio para realização das tarefas foi de 40m e a quantidade média de cliques foi de 101,8 cliques. Passar pelo CAPTCHA foi um fator bastante desfavorável para o SIG@, considerado irritante e estressante pelos participantes afetou o tempo utilizado pelo participante para acessar o sistema, levando tempo médio de 4m e quantidade

média de cliques de 87,8 sendo 10% do tempo médio e 87% dos cliques utilizados para realização das tarefas, o que comprova que realmente o CAPTCHA atrapalha significativamente o tempo de utilização do SIG@ devido o excesso de cliques que obriga ao usuário, Dos participantes das sessões de observação 3 disseram estar muito insatisfeitos, 2 insatisfeitos o que é muito desfavorável para o sistema.

Pontos observados como desfavoráveis pelos participantes:

1. Aparência feia, pouco criativa e desmotivante.
2. Sistema arcaico e desorganizado.
3. Falta opções de ajustes em alguns pontos de preenchimento.
4. O programa é antiquado.
5. CAPTCHA irritante e estressante

Quadro 15 - Resultado Observação participantes docentes.

	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5
Realizou a tarefa?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Tentativas para realizar a tarefa	1 tentativa	1 tentativa	4 tentativas para fazer login no sistema e 1 tentativa demais tarefas.	1 tentativa	Login 2 vezes As outras tarefas 1 tentativa
Quantidade de erros cometidos.	Não cometeu erros	Cometeu 3 erros	Não cometeu erros	Não cometeu erros	1 erro digitar senha 3 de CAPTCHA
Tempo total para realização das tarefas	36m 9s e 84	46m 54s e 2	25m 6s e 28	34m 26s e 1	56m 44s e 36
Nº total de cliques para realização das tarefas	42	33	282	50	102
Tempo gasto para <i>logar</i> no sistema	2m 59s e 52	1m 32s e 93	6m 32s e 26	1m 42s e 25	7m 57s e 98
Nº de cliques no CAPTCHA	29	17	269	37	87
Sentimento em relação ao SIG@	Insatisfeito	Insatisfeito	Muito insatisfeito	Muito insatisfeito	Muito insatisfeito

Fonte: Elaborado pela autora.

O que podemos observar com essa análise é que apesar das tarefas a serem desempenhadas pelos participantes serem diferentes os resultados dos testes apresentaram semelhanças. Os usuários de uma maneira geral se posicionaram insatisfeitos com o sistema e houve muitas reclamações e um dos pontos que pede alterações com urgência é o CAPTCHA, que foi considerado por todos os participantes como a principal causa de insatisfação e retardo na realização de suas tarefas no sistema, esse problema causado pelo CAPTCHA “pode ser intensificado ao considerar que dentre os usuários dos sistemas podem estar indivíduos com baixa visão, deficientes visuais em diversos graus, e indivíduos portadores de deficiência cognitiva, que apresentem problemas de memória, tais como idosos e portadores de Alzheimer” (SANTA ROSA E LIBERATO, 2013).

Outro ponto importante a ressaltar é que em estudos realizados por esses autores concluíram que os usuários consideram o CAPTCHA baseado em caracteres alfanuméricos mais amigáveis do que o CAPTCHA com imagens, como é o utilizado pelo SIG@.

As recomendações de melhorias desta seção serão apresentadas junto as sugestões para o questionário, pois entendemos que essas etapas se complementam.

6.4.2 Resultados e Discussão sobre a Aplicação do Questionário

O questionário utilizado nesta investigação foi baseado no questionário ISONORM 9241/10, desenvolvido por Jochen Prumper em 1993, que é um instrumento utilizado para testar a qualidade ergonômica de *software* de acordo com os princípios da norma DIN EN ISO 9241, parte 10 (BRÄUTIGAM, 2008, tradução nossa).

De acordo com Celestino (2015), um sistema é um conjunto de *softwares* que se interagem para atingir um objetivo em comum, e como a norma 9241 envolve os princípios já amplamente utilizados nesta pesquisa acreditamos ser esse questionário um instrumento apropriado para esta inspeção. Nesse estudo, foi avaliado um total de 60 usuários, divididos em três grupos de: 20 discentes, 20 técnicos administrativos e 20 docentes do Centro de Artes e Comunicação da UFPE, Adotando a diretriz de Nielsen (2006), que aconselha que ao coletar métricas de usabilidade testar vinte usuários quando tratar de estudos quantitativos.

Para auxiliar este estudo foram calculadas medidas de tendências centrais médias que servem para resumir em apenas uma informação a característica de um conjunto de dados e de desvio padrão que é uma medida de dispersão que serve para avaliar o quanto os dados são semelhantes.

Para avaliar a satisfação do usuário em relação a cada princípio foi utilizada a média geral (Mg), para os valores igual ou maior que 4 significaram que a maioria dos usuários teve alguma opinião positiva (os respondentes marcaram opções de respostas que estão no intervalo +, ++ e +++ no questionário) em relação ao sistema e para os valores menores que 4 significaram que a maioria dos usuários teve alguma opinião negativa (os respondentes marcaram opções de respostas que estão no intervalo -, -- e --- no questionário) em relação ao sistema.

Como suporte a análise estatística foi utilizado o IBM SPSS (*Statistical Package for Social Science for Windows*) versão 22 que é um software para análise estatística de dados. Os valores calculados resultaram da tabulação das respostas obtidas com a aplicação dos questionários as tabelas com as tabulações e resultados podem ser encontradas: usuários discentes no apêndice C, usuários técnicos administrativos no apêndice D e usuários docentes no apêndice E desta pesquisa.

Para melhor assimilação do leitor esta etapa de estudo foi dividida em quatro partes na primeira parte traçamos o perfil do usuário, na segunda parte foram apresentados e analisados os dados coletados através da seção 2 do questionário - A Avaliação da usabilidade do SIG@ que verificou questões relacionadas à adequação a tarefa, autodescrição, controlabilidade, conformidade com as expectativas do usuário, tolerância a erros, adequação à individualização e ao aprendizado, na terceira fase foi feita uma análise comparativa entre as opiniões dos usuários discentes, técnicos administrativos e docentes e na quarta parte evidenciamos algumas opiniões e necessidades dos usuários relativas a utilização do sistema. Os resultados desses estudos estão abaixo relacionados.

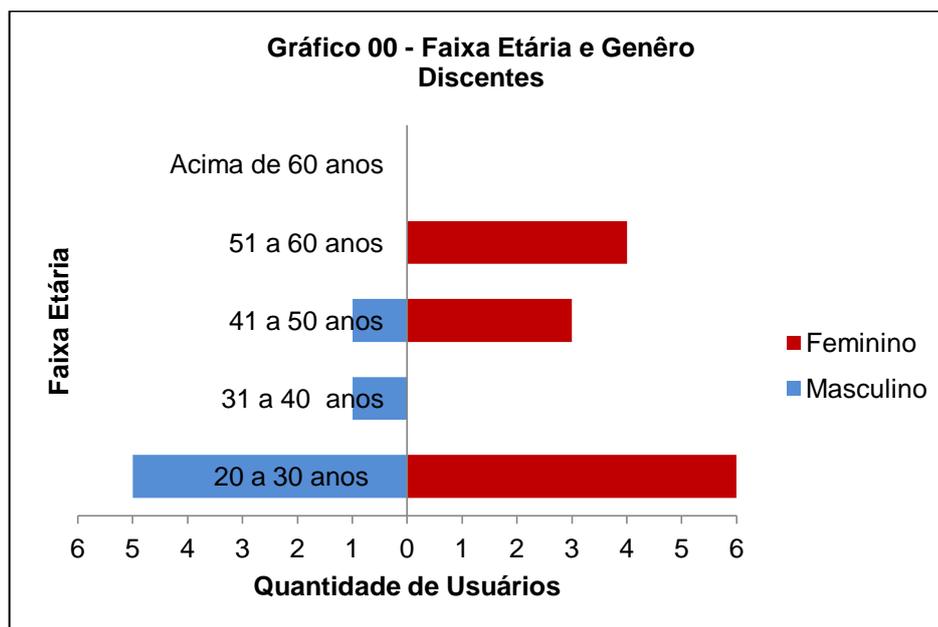
6.4.2.1 Resultados e Discussão sobre a aplicação do Questionário - Discentes

Nesta seção serão apresentados e analisados os dados coletados através de questionário aplicados a 20 discentes voluntários do Centro de Artes e Comunicação da UFPE.

6.4.2.1.1 Dados Relacionados à Identificação dos Discentes

No que se refere a faixa etária e gênero a amostra foi distribuída em cinco grupos: (1) de 20 a 30 anos; (2) de 31 a 40 anos; (3) de 41 a 50 anos; (4) 51 a 60 anos e (5) Acima de 60 anos. Sendo 65% (13) do sexo feminino e 35% (7) do sexo masculino. Com idades que variaram entre 21 a 53 anos, dos usuários que participaram dessa avaliação a maioria dos discentes, 55% (11) estão na faixa etária de 20 a 30 anos. Quanto ao sexo a predominância foi de usuários do sexo feminino 65% (13). Destes usuários apenas um estava na faixa etária de 31 a 40 anos e é do sexo masculino e nenhum respondente do sexo feminino estava na faixa etária de 31 a 40 anos, nenhum respondente do sexo masculino estava na faixa etária de 51 a 60 anos e nenhum dos respondentes estava na faixa etária acima de 60 anos. Como podemos observar no gráfico 3 abaixo.

Gráfico 3 - Faixa Etária e Gênero (Discentes).

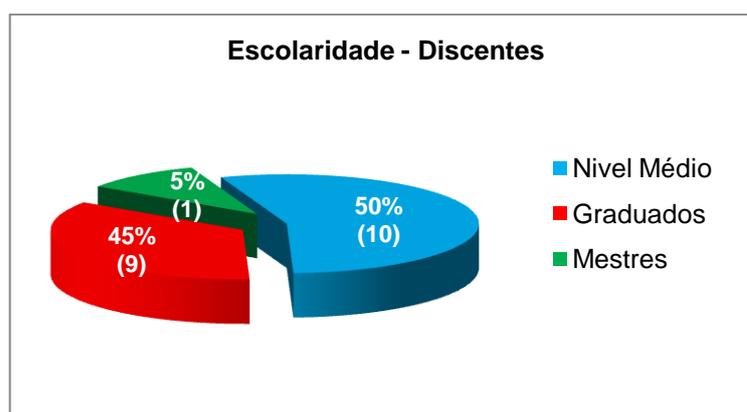


	20 a 30 anos	31 a 40 anos	41 a 50 anos	51 a 60 anos	Acima de 60 anos
Feminino	6	0	3	4	0
Masculino	5	1	1	0	0

Fonte: Elaborado pela autora.

No que diz respeito a escolaridade dos respondentes percebeu-se que a maioria dos participantes 50% (10) possuem apenas o segundo grau (são alunos dos cursos de graduação), 45% (9) são graduados (alunos dos cursos de mestrado) e um possui mestrado (aluno do curso de doutorado). O que pode ser visualizado no gráfico 4, abaixo.

Gráfico 4 - Escolaridade discentes.



Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação e experiência com computadores e uso da internet 100%, dos respondentes disseram usar computadores há mais de cinco anos e navegar na internet há mais de três anos, ou seja, todos tinham bastante experiência com uso de computadores e internet.

Na tabela 4 abaixo pode ser verificado a experiência do Usuário e frequência de uso do sistema. Apenas um usuário utiliza o SIG@ há menos de três meses e apenas um utiliza menos de uma vez ao mês.

Tabela 4 - Tempo e Frequência de uso do SIG@.

Tempo de utilização do SIG@	Quantidade de usuários	%	Frequência que utiliza o SIG@	Quantidade de usuários	%
De 1 a 3 meses	1	5%	Algumas vezes por semana	2	10%
De 6 meses a 1 ano	3	15%	Algumas vezes por mês	7	35%
De 2 a 3 anos	1	5%	Menos de uma vez por mês	7	35%
3 anos ou mais	15	75%	Algumas vezes no ano	4	20%

Fonte: Elaborado pela autora.

6.4.2.1.2 Dados relacionados à Avaliação de Usabilidade

a) Avaliação do SIG@: Adequação a tarefa

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio I: Adequação a tarefa.

Quando perguntados se o SIG@:

1. É difícil/fácil de usar (Q1): 90% dos respondentes colocaram alguma restrição quanto à facilidade de uso do sistema, desses 25% o consideraram nem fácil nem difícil, 20% mostraram que ele tende a ser difícil (sendo que 10% desses usuários afirmaram que o SIG@ é realmente difícil), 55% afirmaram que ele tende a ser fácil, mas apenas 10% desses usuários consideraram o sistema fácil de usar.
2. Oferece/não oferece funções para realizar eficientemente as tarefas (Q2): 100% dos participantes colocaram alguma restrição a esse item, 40% se posicionaram neutros quanto a esta questão, 30% responderam negativamente a esta questão sendo que 15% desses foram categóricos ao afirmar que o SIG@ não oferece funções para realizar eficientemente as tarefas, dos 30% que apresentaram impressões positivas quanto a esse item nenhum foi categórico ao afirmar que o SIG@ oferece funções para realizar eficientemente as tarefas, pois apontaram restrições a isso.
3. Oferece recursos ruins/bons para automatizar tarefas (Q3): nesse item 100% dos respondentes também colocaram restrições que o sistema oferece bons recursos para automatização de suas tarefas. Apenas 25% dos participantes afirmaram que o sistema tem uma leve tendência a oferecer bons recursos, 40% dos que apresentam opinião negativa quanto a esse item 15% foram categóricos ao afirmar que os recursos oferecidos pelo sistema são ruins e 35% dos participantes se colocaram neutros quanto a esse ponto.
4. Requer/não requer entrada de dados desnecessários (Q4): Apenas 5% dos participantes responderam que o sistema não requer entrada de dados desnecessários e 95% colocaram restrições a esse item. Desses 25% apresentaram opiniões positivas a esse item, mas com restrições, 30%

mostraram-se neutros e 40% apontaram opiniões negativas em relação a esse item sendo que 15% desses afirmaram que não há dúvidas que o sistema requer entradas desnecessárias para seu funcionamento.

5. É inadequado/adequado às necessidades do trabalho (Q5): nenhum dos participantes afirmou que o SIG@ está realmente adequado as suas necessidades, ou seja, 100% dos respondentes teve alguma reclamação quanto a adequação do SIG@ para realização de suas tarefas. 35% dos respondentes afirmaram ser neutros quanto a isso, 35% afirmaram que o SIG@ atende suas necessidades de trabalho, mas apontaram restrições e dos 30% que responderam negativamente a essa questão 15% foram categóricos em afirmar que o SIG@ é inadequado a suas necessidades de trabalho.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 5 abaixo.

Tabela 5 - Avaliação do SIG@ quanto a adequação a tarefa - usuário discente.

Questões	(1) --- N (%)	(2) -- N (%)	(3) - N (%)	(4) -/+ N (%)	(5) + N (%)	(6) ++ N (%)	(7) +++ N (%)
Q1	2 (10%)	1 (5%)	1 (5%)	5 (25%)	6 (30%)	3 (15%)	2 (10%)
Q2	3 (15%)	0 (0%)	3 (15%)	8 (40%)	5 (25%)	1 (5%)	0 (0%)
Q3	3 (15%)	1 (5%)	4 (20%)	7 (35%)	5 (25%)	0 (0%)	0 (0%)
Q4	3 (15%)	1 (5%)	4 (20%)	6 (30%)	4 (20%)	1 (5%)	1 (5%)
Q5	3 (15%)	1 (5%)	2 (10%)	7 (35%)	4 (20%)	3 (15%)	0 (0%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 6.

Tabela 6 - Cálculos da Média e Desvio padrão - adequação a tarefa.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	4,45	1,66
Q2	3,75	1,37
Q3	3,50	1,32
Q4	3,70	1,58
Q5	3,85	1,56
Geral	3,85	1,55

Fonte: Elaborado pela autora.

Diante do observado na tabela 6 onde verificamos $Mg = 3,85$ e desvio padrão $= 1,55$ podemos dizer que na avaliação – adequação a tarefa, a maioria dos usuários discentes apresentam opinião negativa em relação ao sistema estudado, ou seja, para esses Usuários o SIG@ foi considerado inadequado a tarefa.

b) Avaliação do SIG@: Auto-Descrição

Neste segmento foram geradas tabelas com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio II: Auto-Descrição.

Quando perguntados se o SIG@:

1. Não oferece/oferece visão geral de suas funções (Q1): Como podemos observar 95% dos participantes colocaram alguma restrição quanto a essa questão, desses 25% se posicionaram neutros, 40% se posicionaram de maneira negativa em relação ao sistema estudado e apenas 30% se posicionaram de maneira positiva, mas como já foi mencionado com restrições e apenas 5% disseram concordar que o SIG@ realmente oferece uma visão geral de suas funções.
2. Em menus usa termos, nomes, abreviaturas ou símbolos difíceis/fáceis de serem entendidos(Q2): observamos durante este estudo que apenas 5% dos participantes foram favoráveis e 25% se colocaram positivamente mas com alguma ressalva que o sistema usa termos, nomes, abreviaturas ou símbolos fáceis de serem reconhecidos, 50% se mostraram neutros quanto a essa

questão e 20% disseram que o SIG@ tende a usar termos, nomes, abreviaturas ou símbolos difíceis

3. Fornece informações insuficientes/suficientes sobre quais entradas são permitidas ou necessárias para realização da tarefa (Q3): Com relação a Q3 95% dos respondentes creem que o sistema tende a fornecer informações insuficientes para realização de suas tarefas, sendo que 25% se posicionaram de maneira negativa, 30% disseram ser neutros a essa questão e 40% se mostraram positivamente, mas com ressalvas e apenas 5% afirmaram categoricamente que o sistema fornece informações suficientes para realização de suas tarefas.
4. Não oferece/oferece explicações claras relacionadas a tarefa quando solicitado (Q4): nesta questão 90% colocaram restrições, sendo que 20% se posicionaram negativamente e disseram que o SIG@ não oferece explicações claras relacionadas as tarefas a serem desenvolvidas, 20% ficaram neutros quanto a questão e 50% se posicionaram positivamente mas com alguma cautela e apenas 10% disseram que o sistema oferece explicações claras relacionadas a tarefa quando solicitado.
5. Não oferece/oferece explicações claras relacionadas a tarefa automaticamente (Q5): Nessa questão foi possível observar de acordo com as respostas verificadas que apenas 5% dos respondentes afirmaram de maneira categórica que o sistema oferece explicações claras relacionadas a tarefa automaticamente, 40% se posicionaram positivamente em relação a esta questão mas com ressalvas, 30% se mostraram neutros com relação a essa questão e 35% se posicionaram negativamente, desses 10% afirmaram veementemente que o SIG@ não oferece explicações claras relacionadas a tarefa automaticamente.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 7.

Tabela 7 - Avaliação do SIG@ quanto a auto-descrição - usuário discente.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	3 (15%)	0 (0%)	5 (25%)	5 (25%)	4 (20%)	2 (10%)	1 (5%)
Q2	3 (15%)	1 (5%)	0 (0%)	10 (50%)	3 (15%)	2 (10%)	1 (5%)
Q3	2 (10%)	1 (5%)	2 (10%)	6 (30%)	5 (25%)	3 (15%)	1 (5%)
Q4	2 (10%)	0 (0%)	2 (10%)	4 (20%)	7 (35%)	3 (15%)	2 (10%)
Q5	2 (10%)	1 (5%)	2 (10%)	6 (30%)	4 (20%)	4 (20%)	1 (5%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 8 abaixo.

Tabela 8 - Cálculos da Média e Desvio padrão - Auto-Descrição.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	3,85	1,62
Q2	3,95	1,60
Q3	4,20	1,57
Q4	4,55	1,60
Q5	4,25	1,61
Geral	4,16	1,63

Fonte: Elaborado pela autora.

Podemos observar que apesar de nas questões Q1 e Q2 a maioria dos usuários discentes apresentaram opiniões negativas em relação ao sistema nas outras questões a maioria dos usuários apresentaram opiniões positivas em relação ao sistema ficando os valores da $Mg = 4,16$ com desvio padrão de 1,63 o que nos indica que os respondentes demonstraram opinião levemente mais satisfatória em relação ao SIG@.

c) Avaliação do SIG@: Controlabilidade

Neste segmento foram geradas tabelas com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio III: Controlabilidade.

Quando perguntados se o SIG@:

1. Não oferece/oferece a possibilidade de interromper o trabalho em qualquer ponto e continuá-lo sem perdas de dados (Q1): nesta questão apenas 10% dos respondentes se mostraram levemente de maneira positiva a essa questão, ou seja, 100% dos usuários afirmaram que o SIG@ tende a não oferecer a possibilidade de interromper o trabalho e continuá-lo sem perdas. 40% se colocaram neutros quanto a essa questão e 70% dos usuários se colocaram negativamente quanto a esta questão, desses 30% afirmaram de maneira categórica que o SIG@ não oferece a possibilidade de interromper o trabalho em qualquer ponto e continuá-lo sem perdas de dados.
2. Força/não força a executar uma sequencia rígida e desnecessária de passos (Q2): nesta questão nenhum respondente se posicionou de maneira positiva, 40% dos respondentes ficaram neutros e 60% se colocaram negativamente sendo que 15% desses disseram que o SIG@ realmente força o usuário a executar uma sequencia rígida e desnecessária de passos para a execução de tarefas.
3. Não permite/permite a troca fácil de máscaras e menus individuais (Q3): quanto a esta questão apenas 5% dos respondentes se posicionaram positivamente, mas com considerações, 40% se colocaram neutros e 55% se posicionaram negativamente sendo que 5% afirmaram que o sistema realmente não permite a troca fácil de máscaras e menus individuais.
4. É projetado de tal forma que o usuário não pode/pode influenciar como e quais informações são apresentadas na tela (Q4): A maioria dos respondentes aponta que o SIG@ é projetado de tal forma que o usuário não pode influenciar como e quais informações são apresentadas na tela. Sendo que 30% se posicionaram positivamente, mas com ressalvas, 25% se mostraram neutros e 45% se posicionaram de maneira negativa sendo que 20% desses afirmaram que o sistema realmente é projetado de tal forma que

o usuário não pode influenciar como e quais informações são apresentadas na tela.

5. Ocasional/não ocasional interrupções desnecessárias do trabalho (Q5): nesta questão apenas 5% dos respondentes se posicionaram de maneira levemente positiva que o sistema não ocasiona interrupções desnecessárias do trabalho. 30% se posicionaram neutros a esta questão e 60% dos respondentes disseram que o SIG@ ocasiona interrupções desnecessárias do trabalho, desses 30% foram precisos quanto a isto.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 9 abaixo.

Tabela 9 - Avaliação do SIG@ quanto a controlabilidade - usuário discente.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	6 (30%)	4 (20%)	4 (20%)	4 (20%)	2 (10%)	0 (0%)	0 (0%)
Q2	3 (15%)	3 (15%)	6 (30%)	8 (40%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Q3	1 (5%)	2 (10%)	8 (40%)	8 (40%)	0 (0%)	1 (5%)	0 (0%)
Q4	4 (20%)	4 (20%)	1 (5%)	5 (25%)	4 (20%)	2 (10%)	0 (0%)
Q5	6 (30%)	4 (20%)	2 (10%)	6 (30%)	2 (10%)	0 (0%)	0 (0%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 10.

Tabela 10 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Controlabilidade

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	2,60	1,36
Q2	2,95	1,07
Q3	3,35	1,01
Q4	3,35	1,68
Q5	2,70	1,42
Geral	2,99	1,37

Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo o exposto na tabela 10 acima onde verificamos $Mg = 2,99$ e desvio padrão = 1,37 podemos concluir que a maioria dos respondentes discentes se posicionaram de maneira negativa na avaliação – controlabilidade.

d) Avaliação do SIG@: Conformidade com as expectativas do usuário

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio IV: Conformidade com as expectativas do usuário.

Quando perguntados se o SIG@:

1. Dificulta/facilita a orientação do usuário, devido a um projeto de interface sem padronização (Q1): Nesta questão 35% dos respondentes se posicionaram positivamente quanto a esta questão sendo que 30% deles apontam restrições e apenas 5% foi incisivo ao dizer que o sistema facilita a orientação do usuário, devido a um projeto de interface sem padronização. 40% se posicionaram como neutros a esta questão e 25% se posicionaram negativamente sendo que 10% desses foram categóricos ao afirmar que o sistema dificulta a orientação do usuário.
2. Não proporciona/proporciona feedback (Q2): nenhum respondente foi categórico ao afirmar que o sistema proporciona feedback necessário a realização de suas tarefas, 45% se colocaram positivamente a isso mas com observações, 20% se colocaram de maneira neutra e 40% se posicionaram

negativamente sendo que 15% afirmaram que o SIG@ realmente não oferece feedback suficiente para atender suas necessidades de trabalho.

3. Informa de maneira insuficiente/suficiente sobre o que está fazendo agora (Q3): em relação a esta questão 30% dos usuários se posicionaram positivamente sendo que apenas 5% afirmaram que o SIG@ Informa de maneira suficiente sobre o que está fazendo agora os outros 25% apresentaram ressalvas. 35% ficaram neutros e 35% se posicionaram negativamente, desses 15% disseram não terem dúvidas quanto ao sistema Informar de maneira insuficiente sobre o que está fazendo no momento.
4. Reage com tempos de processamento difíceis de prever/previsíveis (Q4): apenas 5% dos respondentes foram categóricos ao afirmar que o sistema reage com tempos de processamento previsíveis, outros 30% foram positivos a isso, mas com ressalvas. 25% foram neutros com relação a questão e 40% disseram que o sistema reage com tempos de processamento difíceis de prever sendo que 15% disseram não terem nenhuma dúvida quanto a isso.
5. Não foi/foi projetado de maneira de acordo com um princípio consistente e padronizado (Q5): dos usuários que responderam a essa questão 30% se posicionaram positivamente a essa questão mas com considerações, 5% afirmou que o sistema foi projetado de maneira de acordo com um princípio consistente e padronizado. 30% ficaram neutros quanto a questão e 35% se posicionaram de maneira negativa, desses 15% afirmou que o sistema não foi projetado de maneira de acordo com um princípio consistente e padronizado

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 11.

Tabela 11 - Avaliação do SIG@ quanto à conformidade com as expectativas do usuário - usuário discente.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	2 (10%)	0 (0%)	3 (15%)	8 (40%)	4 (20%)	2 (10%)	1 (5%)
Q2	3 (15%)	1 (5%)	3 (15%)	4 (20%)	6 (30%)	3 (15%)	0 (0%)
Q3	3 (15%)	1 (5%)	3 (15%)	7 (35%)	4 (20%)	1 (5%)	1 (5%)
Q4	3 (15%)	1 (5%)	4 (20%)	5 (25%)	3 (15%)	3 (15%)	1 (5%)
Q5	3 (15%)	1 (5%)	3 (15%)	6 (30%)	5 (25%)	1 (5%)	1 (5%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 12 abaixo.

Tabela 12 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Conformidade com as expectativas do usuário.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	4,10	1,45
Q2	3,90	1,61
Q3	3,75	1,58
Q4	3,85	1,71
Q5	3,80	1,60
Geral	3,88	1,60

Fonte: Elaborado pela autora.

Na avaliação - Conformidade com as expectativas do usuário, o SIG@ obteve $Mg = 3,88$ e desvio padrão = 1,60 avaliação negativa do ponto de vista desses usuários assim podemos concluir que o SIG@ não se apresenta em Conformidade com as expectativas do usuário.

e) Avaliação do SIG@: Tolerância a erros

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio V: Tolerância a erros.

Quando perguntados se o SIG@:

1. É projetado de tal maneira que pequenos erros podem ter/não podem ter sérias consequências (Q1): de acordo com os respondentes 45% se posicionaram positivamente quanto a essa questão mas apenas 10% afirmou categoricamente que o SIG@ é projetado de tal maneira que pequenos erros não podem ter sérias consequências. 30% ficaram neutros e 25% se posicionaram negativamente sendo que 15% desses foram categóricos em afirmar que o sistema é projetado de tal maneira que pequenos erros podem ter sérias consequências.
2. Informa muito tarde/imediatamente sobre erros cometidos na entrada de dados (Q2): 55% se posicionaram positivamente quanto a isso, sendo que apenas 5% desses afirmaram que com certeza o sistema Informa imediatamente sobre erros cometidos na entrada de dados, 15% ficaram neutros e 30% se posicionaram negativamente a essa questão sendo que 10% disseram que sem duvida o sistema Informa muito tarde sobre esses erros.
3. Fornece mensagens de erro difíceis/fáceis de serem entendidas (Q3): nessa questão 50% se mostraram favoráveis quanto a essa questão sendo que 5% afirmaram categoricamente que o SIG@ fornece mensagens de erro fáceis de serem entendidas, 15% ficaram neutros quanto a questão e 35% se posicionaram negativamente quanto a questão sendo que desses 20% foram taxativos quanto ao sistema oferecer mensagens de erro difíceis de serem entendidas.
4. Requer geralmente muito/pouco esforço para corrigir um erro (Q4): nessa questão 20% dos respondentes se mostraram neutros. 35% se posicionaram negativamente quanto a questão desses 20% foram categóricos ao afirmar que o sistema requer geralmente muito esforço para corrigir um erro e 45% se posicionaram positivamente sendo que 35% apontaram ressalvas e 10%

afirmaram que o sistema realmente requer pouco esforço para corrigir um erro.

5. Não fornece/fornece ajuda para a correção de erros (Q5): Nesta questão 15 dos respondentes ficaram neutros, 40% se mostraram positivamente sendo que 25% apresentaram observações e 15% afirmou que o SIG@ fornece ajuda para a correção de erros, porém 45% disseram o contrário e 15% afirmaram que o SIG@ realmente não fornece ajuda para a correção de erros.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 13 abaixo.

Tabela 13 - Avaliação do SIG@ quanto à tolerância a erros - usuário discente.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	3 (15%)	1 (5%)	1 (5%)	6 (30%)	6 (30%)	1 (5%)	2 (10%)
Q2	2 (10%)	3 (15%)	1 (5%)	3 (15%)	8 (40%)	2 (10%)	1 (5%)
Q3	4 (20%)	1 (5%)	2 (10%)	3 (15%)	7 (35%)	2 (10%)	1 (5%)
Q4	4 (20%)	1 (5%)	2 (10%)	4 (20%)	4 (20%)	3 (15%)	2 (10%)
Q5	3 (15%)	2 (10%)	4 (20%)	3 (15%)	5 (25%)	0 (0,0%)	3 (15%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 14.

Tabela 14 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Tolerância a erros.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	4,10	1,73
Q2	4,10	1,67
Q3	3,90	1,81
Q4	4,00	1,95
Q5	3,85	1,88
Geral	3,99	1,82

Fonte: Elaborado pela autora..

Na avaliação – Tolerância a erros, o SIG@ obteve $Mg = 3,99$ e desvio padrão = 1,82 avaliação negativa do ponto de vista desses usuários assim podemos concluir que o usuário estão insatisfeitos em relação a tolerância de erros pelo sistema.

f) Avaliação do SIG@: Suporte a individualização

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio VI: Suporte a individualização.

Quando perguntados se o SIG@:

1. É difícil/fácil de expandir pelo usuário quando surgem novas tarefas para ele (Q1): dos usuários que participaram da pesquisa 100% apresentaram restrições quanto a esta questão, sendo que 30% se posicionaram positivamente, mas com ressalvas, 15% ficaram neutros e 55% se mostraram desfavoráveis a essa questão sendo que 30% afirmaram que sem dúvidas o sistema é difícil de expandir pelo usuário quando surgem novas tarefas.
1. É difícil/fácil de adaptar ao estilo individual de trabalho do usuário (Q2): 100% dos respondentes concordam que o sistema apresenta alguma dificuldade de se adaptar ao estilo individual de trabalho do usuário, sendo que desses 25% se posicionaram positivamente, mas com ressalvas, 20% se mostraram neutros quanto à questão e 45% se posicionaram negativamente quanto a questão, mas 25% desses afirmaram que o sistema sem dúvida é difícil de se adaptar ao estilo individual de trabalho do usuário.

3. Não é/é igualmente adequado a usuários iniciantes e experientes porque é difícil de adaptar ao nível de conhecimento do usuário (Q3): dos respondentes 15% se posicionaram positivamente a essa questão, sendo que 5% desses afirmaram que o sistema sem dúvida é adequado a usuários iniciantes e experientes, mas 50% se posicionaram negativamente e desses 25% afirmaram categoricamente que o sistema não é igualmente adequado a usuários iniciantes e experientes e 35% se ficaram neutros quanto à questão.
4. Não pode/pode ser configurado de forma adequada pelo usuário para várias tarefas no âmbito da sua gama de serviços (Q4): nesta questão 65% dos respondentes se posicionaram negativamente sendo que desses 15% foram categóricos ao afirmar que o sistema não pode ser configurado de forma adequada pelo usuário. 25% ficaram neutros e apenas 10% se posicionaram positivamente quanto a esta questão, mas com ressalvas.
5. É projetado de tal forma que o usuário não pode/pode adaptar a tela às suas necessidades individuais (Q5): nessa questão 20% dos respondentes ficaram neutros. 65% responderam negativamente a essa questão sendo que 25% desses afirmaram que o sistema é projetado de tal forma que o usuário não pode adaptar a tela às suas necessidades individuais. 15% se posicionaram positivamente quanto a questão porém apenas 5% afirmaram que o sistema realmente é projetado de tal forma que o usuário pode adaptar a tela às suas necessidades.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 15.

Tabela 15 - Avaliação do SIG@ quanto ao suporte a individualização - usuário discente.

Tabela Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	6 (30%)	2 (10%)	3 (15%)	3 (15%)	5 (25%)	1 (5%)	0 (0%)
Q2	5 (25%)	3 (15%)	3 (15%)	4 (20%)	4 (20%)	1 (5%)	0 (0%)
Q3	5 (25%)	2 (10%)	3 (15%)	7 (35%)	1 (5%)	1 (5%)	1 (5%)
Q4	3 (15%)	3 (15%)	7 (35%)	5 (25%)	2 (10%)	0 (0%)	0 (0%)
Q5	5 (25%)	4 (20%)	4 (20%)	4 (20%)	2 (10%)	0 (0%)	1 (5%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 16 abaixo.

Tabela 16 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Suporte a individualização.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	3,10	1,70
Q2	3,10	1,61
Q3	3,20	1,69
Q4	3,00	1,18
Q5	2,90	1,61
Geral	3,06	1,58

Fonte: Elaborado pela autora.

Na avaliação – suporte a individualização, o SIG@ obteve $Mg = 3,06$ e desvio padrão = 1,58 avaliação negativa do ponto de vista desses usuários assim podemos concluir que o usuário estão insatisfeitos em relação ao suporte a individualização e de acordo com eles o SIG@ não pode ser personalizado de forma a adequar-se às necessidades das tarefas e as preferências e experiência individuais dos usuários.

g) Avaliação do SIG@: Adequação a aprendizagem

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio VII: Adequação a aprendizagem.

Quando perguntados se o SIG@:

- 1.** Requer/não requer muito tempo para aprender (Q1): 30% dos respondentes disseram que o sistema requer muito tempo para aprender. 30% ficaram neutros quanto à questão e 40% se posicionaram positivamente sendo que 10% desses foram categóricos ao afirmar que o sistema não requer muito tempo para seu aprendizado.
- 2.** Não encoraja/encoraja a experimentar novas funções (Q2). Nesta questão 100% dos usuários afirmam que de alguma maneira o sistema tende a não encorajar seus usuários a experimentar novas funções, desses 15% se posicionaram positivamente mas com ressalvas, 30% ficaram neutros e 55% se posicionaram negativamente sendo que 25% desses foram categóricos em afirmar que o sistema não encoraja a experimentar novas funções.
- 3.** Exige/não exige que você tenha que se lembrar de muitos detalhes (Q3): nesta questão 45% dos respondentes se posicionaram negativamente quanto a questão sendo que 10% desses afirmaram que sem dúvidas o SIG@ exige que você tenha que se lembrar de muitos detalhes, 40% se posicionaram como neutros a questão e 15% se posicionaram positivamente a questão, mas com ressalvas.
- 4.** É projetado de tal forma que uma vez que aprendeu aprende mal/bem (Q4): nessa questão 30% se colocaram negativamente quanto a essa questão sendo que desses 5% afirmaram que o sistema é projetado de tal forma que uma vez que aprendeu não aprende bem, 35% ficaram neutros quanto a questão e 35% se posicionaram positivamente quanto a questão, mas apenas 5% desses afirmou categoricamente que o sistema é projetado de tal forma que uma vez que aprendeu aprende bem.
- 5.** É difícil/fácil de aprender sem ajuda externa ou manual(Q5): Nenhum usuário afirmou categoricamente que o SIG@ é fácil de aprender sem ajuda externa ou manual, dos 40% que se posicionaram positivamente quanto a isso, mas

apresentaram ressalvas, 40% ficaram neutros quanto a questão e 20% se posicionou negativamente, desses 5% afirmaram categoricamente que o sistema é difícil de aprender sem ajuda externa ou manual.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 17 abaixo.

Tabela 17 - Avaliação do SIG@ quanto à adequação a aprendizagem - usuário discente.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	2 (10%)	2 (10%)	2 (10%)	6 (30%)	4 (20%)	2 (10%)	2 (10%)
Q2	5 (25%)	3 (15%)	3 (15%)	6 (30%)	1 (5%)	2 (10%)	0 (0%)
Q3	2 (10%)	2 (10%)	5 (25%)	8 (40%)	2 (10%)	1 (5%)	0 (0%)
Q4	1 (5%)	2 (10%)	3 (15%)	7 (35%)	4 (20%)	2 (10%)	1 (5%)
Q5	1 (5%)	1 (5%)	2 (10%)	8 (40%)	6 (30%)	2 (10%)	0 (0%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 18 abaixo.

Tabela 18 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Adequação a aprendizagem.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	4,10	1,70
Q2	3,05	1,60
Q3	3,45	1,24
Q4	4,05	1,43
Q5	4,15	1,19
Geral	3,76	1,52

Fonte: Elaborado pela autora.

Na avaliação – adequação a aprendizagem, o SIG@ obteve $Mg = 3,76$ e desvio padrão = 1,52 avaliação negativa do ponto de vista desses usuários assim podemos concluir que de acordo com a opinião dos usuários que o sistema não é projetado para guiar o usuário no aprendizado para sua utilização.

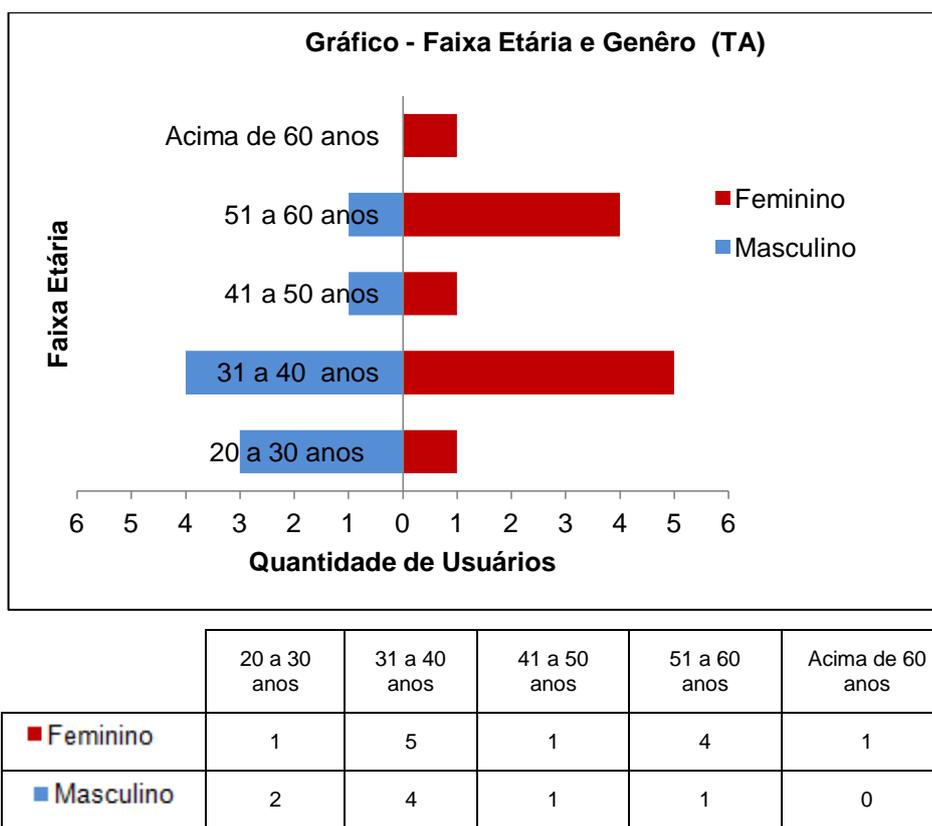
6.4.2.2 Resultados e Discussão sobre a aplicação do Questionário - Técnicos Administrativos

Nesta seção serão apresentados e analisados os dados coletados através de questionário aplicados a 20 técnicos administrativos (TA) voluntários do Centro de Artes e Comunicação da UFPE

6.4.2.2.1 Dados Relacionados à Identificação dos Técnicos Administrativos

No que concerne a faixa etária e gênero a amostra foi distribuída em cinco grupos: (1) de 20 a 30 anos; (2) de 31 a 40 anos; (3) de 41 a 50 anos (4) 51 a 60 anos e (5) acima dos 60 anos. Sendo 60% (12) do sexo feminino e 40% (8) do sexo masculino. Com idades que variaram entre 28 a 62 anos, dos usuários que participaram dessa avaliação a maioria dos TA, 45% (9) estão na faixa etária de 31 a 40 anos. Quanto ao sexo a predominância foi de usuários do sexo feminino 60% (12). Destes usuários apenas um estava na faixa etária acima dos 60 anos e é do sexo feminino. Como podemos observar no gráfico 5.

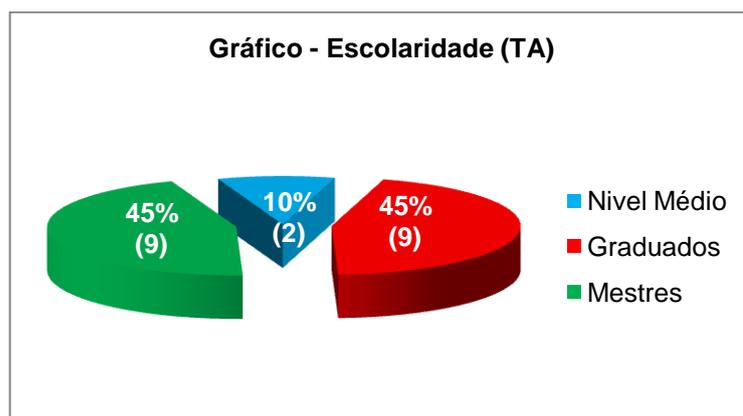
Gráfico 5 - Faixa Etária e Gênero TA.



Fonte: Elaborado pela autora.

No que tange a escolaridade dos respondentes percebeu-se que a maioria dos participantes 90% (18) possui formação acadêmica superior, sendo que 45% (9) são graduados e 45% (9) são mestres; e, apenas 10% (2) respondentes tem formação básica (ensino médio). Como mostrado no gráfico 6 abaixo.

Gráfico 6 - Escolaridade TA.



Fonte: Elaborado pela autora.

Em relação a experiência com computadores e uso da internet 100% dos respondentes disseram usar computadores há mais de cinco anos e navegar na internet há mais de três anos, ou seja, todos os usuários nessa categoria também apresentaram bastante experiência com uso de computadores e internet.

Na tabela 19, pode ser verificado a experiência do Usuário e frequência de uso do sistema. Não foram encontrados usuários com menos de um ano de experiência com o SIG@.

Tabela 19 - Tempo e Frequência de uso do SIG@.

Tempo de utilização do SIG@	Quantidade de usuários	%	Frequência que utiliza o SIG@	Quantidade de usuários	%
De 1 a 2 anos	1	5%	Algumas vezes por semana	2	10%
De 2 a 3 anos	1	1%	Algumas vezes por mês	7	35%
3 anos ou mais	18	18%	Menos de uma vez por mês	7	35%
			Algumas vezes no ano	4	20%

Fonte: Elaborado pela autora.

6.4.2.2.2 Dados Relacionados à Avaliação de Usabilidade

a) Avaliação do SIG@: Adequação a tarefa

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio I: Adequação a tarefa.

Quando perguntados se o SIG@:

- 1. É difícil/fácil de usar (Q1):** 85% dos respondentes colocaram alguma restrição quanto à facilidade de uso do sistema, desses 25% o consideraram nem fácil nem difícil (ficaram neutros), 5% mostraram que ele tende a ser difícil, 70% afirmaram que ele tende a ser fácil, mas apenas 15% desses usuários consideraram o sistema fácil de usar.
- 2. Oferece/não oferece funções para realizar eficientemente as tarefas (Q2):** 90% dos participantes colocaram alguma restrição a esse item, 30% se

posicionaram neutros quanto a esta questão, 20% responderam negativamente a esta questão sendo que 5% desses foram categóricos ao afirmar que o SIG@ não oferece funções para realizar eficientemente as tarefas, dos 50% que apresentaram impressões positivas quanto a esse item 10% foram categóricos ao afirmar que o SIG@ oferece funções para realizar eficientemente as tarefas.

3. Oferece recursos ruins/bons para automatizar tarefas (Q3): nesse item 100% dos respondentes também colocaram restrições que o sistema oferece bons recursos para automatização de suas tarefas. 50% dos participantes afirmaram que o sistema tem tendência a oferecer bons recursos, 25% dos que apresentam opinião negativa quanto a esse item 5% foram categóricos ao afirmar que os recursos oferecidos pelo sistema são ruins e 25% dos participantes se colocaram neutros quanto a esse ponto.
4. Requer/não requer entrada de dados desnecessários (Q4): 90% colocaram restrições a esse item. Desses 20% apresentaram opiniões positivas a esse item, mas com restrições, 10% afirmaram que o sistema não requer entrada de dados desnecessários. 25% mostraram-se neutros e 45% apontaram opiniões negativas em relação a esse item sendo que 10% desses afirmaram que não há dúvidas que o sistema requer entradas desnecessárias para seu funcionamento.
5. É inadequado/adequado às necessidades do trabalho (Q5): 5% dos respondentes afirmaram que o SIG@ está realmente adequado as suas necessidades e 95% dos respondentes teve alguma reclamação quanto a adequação do SIG@ para realização de suas tarefas. 30% dos respondentes afirmaram ser neutros quanto a isso, 45% afirmaram que o SIG@ atende suas necessidades de trabalho, mas apontaram restrições e dos 20% que responderam negativamente a essa questão 5% foram categóricos em afirmar que o SIG@ é inadequado a suas necessidades de trabalho.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 20.

Tabela 20 - Avaliação do SIG@ quanto a adequação a tarefa - usuário TA.

Questões	---	--	-	-/+	+	++	+++
	N (%)						
Q1	0 (0%)	0 (0%)	1 (5%)	5 (25%)	6 (30%)	5 (25%)	3 (15%)
Q2	1 (5%)	3 (15%)	0 (0%)	6 (30%)	3 (15%)	5 (25%)	2 (10%)
Q3	1 (5%)	3 (15%)	1 (5%)	5 (25%)	9 (45%)	1 (5%)	0 (0%)
Q4	2 (10%)	3 (15%)	4 (20%)	5 (25%)	2 (10%)	2 (10%)	2 (10%)
Q5	1 (5%)	2 (10%)	1 (5%)	6 (30%)	5 (25%)	4 (20%)	1 (5%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 21.

Tabela 21 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Adequação a aprendizagem.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	5,20	1,12
Q2	4,50	1,69
Q3	4,05	1,32
Q4	3,80	1,75
Q5	4,40	1,50
Geral	4,39	1,58

Fonte: Elaborado pela autora.

Observamos que na avaliação – adequação a tarefa o SIG@ obteve $Mg = 4,39$ e desvio padrão = 1,58 o que significa que do ponto de vista dos usuários técnicos administrativos o sistema foi considerado com tendências a ser adequado a tarefa.

b) Avaliação do SIG@: Auto-Descrição

Neste segmento foram geradas tabelas com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio II: Auto-Descrição.

Quando perguntados se o SIG@:

1. Não oferece/oferece visão geral de suas funções (Q1): Como podemos observar 100% dos participantes colocaram alguma restrição quanto a essa questão, desses 15% ficaram neutros, 45% se posicionaram de maneira negativa em relação ao sistema estudado e 40% se posicionaram de maneira positiva, porém nenhum dos participantes foi categórico em afirmar que o sistema não oferece ou oferece visão geral de suas funções.
2. Em menus usa termos, nomes, abreviaturas ou símbolos difíceis/fáceis de serem entendidos(Q2): observamos durante este estudo que apenas 10% dos participantes foram favoráveis e 40% se colocaram positivamente mas com alguma ressalva que o sistema usa termos, nomes, abreviaturas ou símbolos fáceis de serem reconhecidos, 25% se mostraram neutros quanto a essa questão e 25% disseram que o SIG@ usa termos, nomes, abreviaturas ou símbolos difíceis, mas com ressalvas.
3. Fornece informações insuficientes/suficientes sobre quais entradas são permitidas ou necessárias para realização da tarefa (Q3): Com relação a Q3 95% dos respondentes creem que o sistema tende a fornecer informações insuficientes para realização de suas tarefas, sendo que 20% se posicionaram de maneira negativa, 25% disseram ser neutros a essa questão e 50% se mostraram positivamente, mas com ressalvas e apenas 5% afirmaram categoricamente que o sistema fornece informações suficientes para realização de suas tarefas.
4. Não oferece/oferece explicações claras relacionadas a tarefa quando solicitado (Q4): nesta questão 95% dos respondentes colocaram restrições ao sistema, sendo que 30% se posicionaram negativamente,mas com ressalvas ninguém foi categórico em afirmar que o SIG@ não oferece explicações claras relacionadas as tarefas a serem desenvolvidas, 25% ficaram neutros quanto a questão e 40% se posicionaram positivamente mas com alguma

cautela e apenas 5% disseram que o sistema oferece explicações claras relacionadas a tarefa quando solicitado.

5. Não oferece/oferece explicações claras relacionadas a tarefa automaticamente (Q5): Nessa questão foi possível observar de acordo com as respostas verificadas que apenas 10% dos respondentes afirmaram de maneira categórica que o sistema oferece explicações claras relacionadas a tarefa automaticamente, 25% se posicionaram positivamente em relação a esta questão mas com ressalvas, 30% se mostraram neutros com relação a essa questão e 35% se posicionaram negativamente, e nenhum afirmou veementemente que o SIG@ não oferece explicações claras relacionadas a tarefa automaticamente.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 22.

Tabela 22 - Avaliação do SIG@ quanto a auto-descrição - usuário TA.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	0 (0%)	3 (15%)	6 (30%)	3 (15%)	7 (35%)	1 (5%)	0 (0%)
Q2	0 (0%)	1 (5%)	4 (20%)	5 (25%)	5 (25%)	3 (15%)	2 (10%)
Q3	0 (0%)	3 (15%)	1 (5%)	5 (25%)	4 (20%)	6 (30%)	1 (5%)
Q4	0 (0%)	4 (20%)	2 (10%)	5 (25%)	6 (30%)	2 (10%)	1 (5%)
Q5	0 (0%)	5 (25%)	2 (10%)	6 (30%)	4 (20%)	1 (5%)	2 (10%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 23.

Tabela 23 - Cálculos da Média e Desvio padrão – auto-descrição.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	3,85	1,19
Q2	4,55	1,36
Q3	4,60	1,46
Q4	4,15	1,42
Q5	4,00	1,55
Geral	4,23	1,44

Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com os resultados obtidos durante o experimento podemos observar na avaliação – auto-descrição o SIG@ obteve $Mg = 4,23$ e desvio padrão = 1,44 o que aponta que os usuários técnicos administrativos consideram o sistema com tendências a auto-descrição.

c) Avaliação do SIG@: Controlabilidade

Neste segmento foram geradas tabelas com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio III: Controlabilidade.

Quando perguntados se o SIG@:

1. Não oferece/oferece a possibilidade de interromper o trabalho em qualquer ponto e continuá-lo sem perdas de dados (Q1): nessa questão apenas 95% dos respondentes colocaram restrições quanto a essa questão, desses 15% ficaram neutros. 40% se colocaram negativamente a questão, mas com ressalvas, 20% disseram que sem dúvidas o sistema não oferece a possibilidade de interromper o trabalho e continuá-lo sem perdas. Dos 25% que se posicionaram positivamente quanto a questão, 20% fizeram ressalvas e apenas 5% afirmaram que o SIG@ oferece a possibilidade de interromper o trabalho em qualquer ponto e continuá-lo sem perdas de dados.
2. Força/não força a executar uma sequencia rígida e desnecessária de passos (Q2): nessa questão 90% dos respondentes apontaram alguma restrição ao sistema, desses 10% ficaram neutros, 75% se colocaram negativamente a

essa questão (sendo que 50% com ressalvas e 25% afirmaram que sem dúvidas o sistema força a executar uma sequencia rígida e desnecessária de passos), 5% se colocaram positivamente a essa questão, mas apenas 10% disseram que o sistema não força a executar uma sequencia rígida e desnecessária de passos.

3. Não permite/permite a troca fácil de máscaras e menus individuais (Q3): quanto a esta questão apenas 20% dos respondentes se posicionaram positivamente, mas com considerações, 30% se colocaram neutros e 50% se posicionaram negativamente sendo que 15% afirmaram que o sistema realmente não permite a troca fácil de máscaras e menus individuais e nenhum dos participantes afirmou que o SIG@ permite a troca fácil de máscaras e menus individuais.
4. É projetado de tal forma que o usuário não pode/pode influenciar como e quais informações são apresentadas na tela (Q4): A maioria dos respondentes aponta que o SIG@ é projetado de tal forma que o usuário não pode influenciar como e quais informações são apresentadas na tela. Sendo que 10% se posicionaram positivamente, mas com ressalvas, 30% se mostraram neutros e 60% se posicionaram de maneira negativa sendo que 20% desses afirmaram que o sistema realmente é projetado de tal forma que o usuário não pode influenciar como e quais informações são apresentadas na tela.
5. Ocasiona/não ocasiona interrupções desnecessárias do trabalho (Q5): nessa questão 25% dos respondentes se posicionaram de maneira positiva, mas com ressalvas que o sistema não ocasiona interrupções desnecessárias do trabalho. 20% se posicionaram neutros a esta questão e 55% dos respondentes disseram que o SIG@ ocasiona interrupções desnecessárias do trabalho, desses 20% foram precisos quanto a isto.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 24 abaixo.

Tabela 24 - Avaliação do SIG@ quanto à controlabilidade - usuário TA.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	4 (20%)	7 (35%)	1 (5%)	3 (15%)	1 (5%)	3 (15%)	1 (5%)
Q2	5 (25%)	4 (20%)	6 (30%)	2 (10%)	1 (5%)	0 (0%)	2 (10%)
Q3	3 (15%)	1 (5%)	6 (30%)	6 (30%)	4 (20%)	0 (0%)	0 (0%)
Q4	4 (20%)	4 (20%)	4 (20%)	6 (30%)	2 (10%)	0 (0%)	0 (0%)
Q5	4 (20%)	4 (20%)	3 (15%)	4 (20%)	4 (20%)	1 (5%)	0 (0%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 25.

Tabela 25 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Controlabilidade.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	3,15	1,90
Q2	2,90	1,76
Q3	3,35	1,28
Q4	2,90	1,30
Q5	3,15	1,56
Geral	3,09	1,60

Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo o exposto na tabela 25 acima podemos verificar que o sistema obteve $Mg = 3,09$ e desvio padrão = 1,60 e podemos concluir que a maioria dos respondentes técnicos administrativos se posicionaram de maneira negativa na avaliação – controlabilidade e que você não pode, como usuário, influenciar a maneira como trabalha com o sistema.

d) Avaliação do SIG@: Conformidade com as expectativas do usuário

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio IV: Conformidade com as expectativas do usuário.

Quando perguntados se o SIG@:

1. Dificulta/facilita a orientação do usuário, devido a um projeto de interface sem padronização (Q1): Nesta questão 45% dos respondentes se posicionaram positivamente quanto a esta questão sendo que 40% deles apontam restrições e apenas 5% foi incisivo ao dizer que o sistema facilita a orientação do usuário, devido a um projeto de interface sem padronização. 25% se posicionaram como neutros a esta questão e 30% se posicionaram negativamente sendo que 5% desses foram categóricos ao afirmar que o sistema dificulta a orientação do usuário.
2. Não proporciona/proporciona feedback (Q2): 15% dos respondentes foram categóricos ao afirmar que o sistema proporciona feedback necessário a realização de suas tarefas, 15% se colocaram positivamente a isso mas com observações, 30% se colocaram de maneira neutra e 40% se posicionaram negativamente sendo que apenas 5% afirmaram que o SIG@ realmente não oferece feedback suficiente para atender suas necessidades de trabalho.
3. Informa de maneira insuficiente/suficiente sobre o que está fazendo agora (Q3): em relação a esta questão 50% dos usuários se posicionaram positivamente sendo que apenas 5% afirmaram que o SIG@ Informa de maneira suficiente sobre o que está fazendo agora os outros 45% apresentaram ressalvas. 15% ficaram neutros e 35% se posicionaram negativamente, desses 5% disseram não terem dúvidas quanto ao sistema Informar de maneira insuficiente sobre o que está fazendo no momento.
4. Reage com tempos de processamento difíceis de prever/previsíveis (Q4): apenas 5% dos respondentes foram categóricos ao afirmar que o sistema reage com tempos de processamento previsíveis, outros 40% foram positivos a isso, mas com ressalvas. 10% foram neutros com relação a questão e 45% disseram que o sistema reage com tempos de processamento difíceis de

prever sendo que 10% desses disseram não terem nenhuma dúvida quanto a isso.

5. Não foi/foi projetado de maneira de acordo com um princípio consistente e padronizado (Q5): dos usuários que responderam a essa questão 35% se posicionaram positivamente a essa questão, mas com considerações, ninguém afirmou que o sistema foi projetado de maneira de acordo com um princípio consistente e padronizado. 15% ficaram neutros quanto a questão e 50% se posicionaram de maneira negativa, desses 5% afirmou que o sistema não foi projetado de maneira de acordo com um princípio consistente e padronizado.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 26.

Tabela 26 - Avaliação do SIG@ quanto à conformidade com as expectativas do usuário - TA.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	1 (5%)	1 (5%)	4 (20%)	5 (25%)	7 (35%)	1 (5%)	1 (5%)
Q2	1 (5%)	4 (20%)	3 (15%)	6 (30%)	1 (5%)	2 (10%)	3 (15%)
Q3	1 (5%)	0 (0%)	6 (30%)	3 (15%)	5 (25%)	4 (20%)	1 (5%)
Q4	2 (10%)	3 (15%)	4 (20%)	2 (10%)	4 (20%)	4 (20%)	1 (5%)
Q5	1 (5%)	4 (20%)	5 (25%)	3 (15%)	3 (15%)	4 (20%)	0 (0%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 27.

Tabela 27 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Conformidade com as expectativas do usuário

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	4,15	1,35
Q2	4,00	1,79
Q3	4,35	1,46
Q4	3,95	1,77
Q5	3,75	1,55
Geral	4,04	1,61

Fonte: Elaborado pela autora.

Na avaliação - Conformidade com as expectativas do usuário, o SIG@ obteve $Mg = 4,04$ e desvio padrão = 1,61 o que aponta uma posição levemente positiva do ponto de vista desses usuários.

e) Avaliação do SIG@: Tolerância a erros

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio V: Tolerância a erros.

Quando perguntados se o SIG@:

1. É projetado de tal maneira que pequenos erros podem ter/não podem ter sérias consequências (Q1): de acordo com os respondentes 45% se posicionaram positivamente quanto a essa questão, mas com ressalvas ao sistema. 20% ficaram neutros e 35% se posicionaram negativamente sendo que 20% desses foram categóricos em afirmar que o sistema é projetado de tal maneira que pequenos erros podem ter sérias consequências.
2. Informa muito tarde/imediatamente sobre erros cometidos na entrada de dados (Q2): 50% se posicionaram positivamente quanto a isso, sendo que apenas 5% desses afirmaram que com certeza o sistema Informa imediatamente sobre erros cometidos na entrada de dados, 25% ficaram neutros e 25% se posicionaram negativamente a essa questão sendo que

10% disseram que sem dúvidas o sistema Informa muito tarde sobre esses erros.

3. Fornece mensagens de erro difíceis/fáceis de serem entendidas (Q3): 40% dos respondentes se mostraram favoráveis quanto a essa questão sendo que desses 5% afirmaram categoricamente que o SIG@ fornece mensagens de erro fáceis de serem entendidas, 35% ficaram neutros e 25% se posicionaram negativamente quanto a questão, porém nenhum dos respondentes foi taxativo ao afirmar que o sistema oferecer mensagens de erro difíceis de serem entendidas.
4. Requer geralmente muito/pouco esforço para corrigir um erro (Q4): nessa questão 35% dos respondentes se mostraram neutros. 30% se posicionaram negativamente quanto a questão desses 10% foram categóricos ao afirmar que o sistema requer geralmente muito esforço para corrigir um erro e 35% se posicionaram positivamente, mas apontaram ressalvas e nenhum afirmou que o sistema realmente requer pouco esforço para corrigir um erro.
5. Não fornece/fornece ajuda para a correção de erros (Q5): Nesta questão 25% se mostraram positivamente sendo que 20% apresentaram observações quanto a isso e 5% afirmou que o SIG@ fornece ajuda para a correção de erros, porém 45% disseram o contrário e desses 10% afirmaram que o SIG@ realmente não fornece ajuda para a correção de erros e 30% ficou neutro quanto a questão.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 28.

Tabela 28 - Avaliação do SIG@ quanto à tolerância a erros – usuário TA.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	4 (20%)	1 (5%)	2 (10%)	4 (20%)	5 (25%)	4 (20%)	0 (0%)
Q2	2 (10%)	0 (0%)	3 (15%)	5 (25%)	4 (20%)	5 (25%)	1 (5%)
Q3	0 (0%)	4 (20%)	1 (5%)	7 (35%)	4 (20%)	3 (15%)	1 (5%)
Q4	2 (10%)	3 (15%)	1 (5%)	7 (35%)	4 (20%)	3 (15%)	0 (0%)
Q5	2 (10%)	5 (25%)	2 (10%)	6 (30%)	3 (15%)	1 (5%)	1 (5%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 29.

Tabela 29 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Tolerância a erros.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	3,85	1,77
Q2	4,40	1,59
Q3	4,20	1,44
Q4	3,85	1,53
Q5	3,50	1,60
Geral	3,96	1,63

Fonte: Elaborado pela autora.

Na avaliação - Tolerância a erros, o SIG@ obteve $Mg = 3,96$ e desvio padrão = 1,63 avaliação desfavorável do ponto de vista desses usuários, assim podemos concluir que o usuário estão insatisfeitos em relação a tolerância de erros pelo sistema.

f) Avaliação do SIG@: Suporte a individualização

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio VI: Suporte a individualização.

Quando perguntados se o SIG@:

1. É difícil/fácil de expandir pelo usuário quando surgem novas tarefas para ele (Q1): dos usuários que participaram da pesquisa 85% apresentaram restrições quanto a esta questão, sendo que 25% se posicionaram positivamente, mas com ressalvas, 15% ficaram neutros e 40% se mostraram desfavoráveis a essa questão sendo que 5% desses afirmaram que sem dúvidas o sistema é difícil de expandir pelo usuário quando surgem novas tarefas. Apenas 15% afirmaram que sem dúvidas o sistema é fácil de expandir pelo usuário quando surgem novas tarefas para ele.
2. É difícil/fácil de adaptar ao estilo individual de trabalho do usuário (Q2): 100% dos respondentes concordam que o sistema apresenta alguma dificuldade de se adaptar ao estilo individual de trabalho do usuário, sendo que desses 10% se posicionaram positivamente, mas com ressalvas, 15% se mostraram neutros quanto à questão e 75% se posicionaram negativamente quanto a questão, mas 10% desses afirmaram que o sistema sem dúvida é difícil de se adaptar ao estilo individual de trabalho do usuário.
3. Não é/é igualmente adequado a usuários iniciantes e experientes porque é difícil de adaptar ao nível de conhecimento do usuário (Q3): dos respondentes 10% se posicionaram positivamente a essa questão, mas com ressalvas. 5% afirmaram que o sistema sem dúvida é adequado a usuários iniciantes e experientes, 80% se posicionaram negativamente e desses 25% afirmaram categoricamente que o sistema não é igualmente adequado a usuários iniciantes e experientes e 5% ficaram neutros quanto à questão.
4. Não pode/pode ser configurado de forma adequada pelo usuário para várias tarefas no âmbito da sua gama de serviços (Q4): nesta questão 30% dos respondentes se posicionaram negativamente sendo que desses 5% foram categóricos ao afirmar que o sistema não pode ser configurado de forma adequada pelo usuário. 45% ficaram neutros e apenas 25% se posicionaram

positivamente quanto a essa questão, sendo que 20% desses com ressalvas e apenas 5% responderam que o sistema realmente pode ser configurado de forma adequada pelo usuário.

5. É projetado de tal forma que o usuário não pode/pode adaptar a tela às suas necessidades individuais (Q5): nessa questão 40% dos respondentes se posicionaram positivamente porém nenhum afirmou que o sistema é projetado de tal forma que o usuário pode adaptar a tela às suas necessidades individuais, 15% ficaram neutros e 45% se posicionaram negativamente a essa questão sendo que desses apenas 15% afirmaram que o sistema realmente É projetado de tal forma que o usuário não pode adaptar a tela às suas necessidades individuais.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 30.

Tabela 30 - Avaliação do SIG@ quanto ao suporte a individualização - TA.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	1 (5%)	3 (15%)	4 (20%)	4 (20%)	3 (15%)	2 (10%)	3 (15%)
Q2	2 (10%)	7 (35%)	6 (30%)	3 (15%)	2 (10%)	0 (0%)	0 (0%)
Q3	5 (25%)	5 (25%)	6 (30%)	1 (5%)	2 (10%)	0 (0%)	1 (5%)
Q4	1 (5%)	2 (10%)	3 (15%)	9 (45%)	0 (0%)	4 (20%)	1 (5%)
Q5	3 (15%)	4 (20%)	2 (10%)	3 (15%)	4 (20%)	4 (20%)	0 (0%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 31.

Tabela 31 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Suporte a individualização.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	2,85	1,46
Q2	3,05	1,43
Q3	3,20	1,50
Q4	3,50	1,57
Q5	2,90	1,55
Geral	3,10	1,53

Fonte: Elaborado pela autora.

Na avaliação – suporte a individualização, o SIG@ obteve $Mg = 3,10$ e desvio padrão = 1,53 avaliação negativa do ponto de vista desses usuários assim podemos concluir que o usuário estão insatisfeitos em relação ao suporte a individualização e de acordo com eles o SIG@ não pode ser personalizado de forma a adequar-se às necessidades das tarefas e as preferências e experiência individuais dos usuários.

g) Avaliação do SIG@: Adequação a aprendizagem

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio VII: Adequação a aprendizagem.

Quando perguntados se o SIG@:

1. Requer/não requer muito tempo para aprender (Q1): 35% dos respondentes disseram que o sistema requer muito tempo para aprender. 20% ficaram neutros quanto a questão e 40% se posicionaram positivamente sendo que desses 15% foram categóricos ao afirmar que o sistema não requer muito tempo para seu aprendizado.
2. Não encoraja/encoraja a experimentar novas funções (Q2). Nesta questão 100% dos usuários afirmam que de alguma maneira o sistema tende a não encorajar seus usuários a experimentar novas funções, desses 10% se posicionaram positivamente mas com ressalvas, 15% ficaram neutros e 75% se posicionaram negativamente sendo que 10% desses foram categóricos em afirmar que o sistema não encoraja a experimentar novas funções.

3. Exige/não exige que você tenha que se lembrar de muitos detalhes (Q3): nesta questão 80% dos respondentes se posicionaram negativamente quanto à questão sendo que 25% desses afirmaram que sem dúvidas o SIG@ exige que você tenha que se lembrar de muitos detalhes, 5% se posicionaram como neutros a questão e 10% se posicionaram positivamente a questão, mas com ressalvas. Apenas 5% afirmaram que o sistema não exige que você tenha que se lembrar de muitos detalhes para sua utilização.
4. É projetado de tal forma que uma vez que aprendeu aprende mal/bem (Q4): nessa questão 30% se colocaram negativamente quanto a essa questão sendo que desses 5% afirmaram que o sistema é projetado de tal forma que uma vez que aprendeu não aprende bem, 45% ficaram neutros quanto a questão e 25% se posicionaram positivamente quanto a questão, mas apenas 5% desses afirmou categoricamente que o sistema é projetado de tal forma que uma vez que aprendeu aprende bem.
5. É difícil/fácil de aprender sem ajuda externa ou manual (Q5): Nenhum usuário afirmou categoricamente que o SIG@ é fácil de aprender sem ajuda externa ou manual, dos 40% que se posicionaram positivamente, mas apresentaram ressalvas, 15% ficaram neutros quanto a questão e 45% se posicionaram negativamente, desses 15% afirmaram categoricamente que o sistema é difícil de aprender sem ajuda externa ou manual.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 32.

Tabela 32 - Avaliação do SIG@ quanto à adequação a aprendizagem - usuário TA.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	1 (5%)	3 (15%)	4 (20%)	4 (20%)	3 (15%)	2 (10%)	3 (15%)
Q2	2 (10%)	7 (35%)	6 (30%)	3 (15%)	2 (10%)	0 (0%)	0 (0%)
Q3	5 (25%)	5 (25%)	6 (30%)	1 (5%)	2 (10%)	0 (0%)	1 (5%)
Q4	1 (5%)	2 (10%)	3 (15%)	9 (45%)	0 (0%)	4 (20%)	1 (5%)
Q5	3 (15%)	4 (20%)	2 (10%)	3 (15%)	4 (20%)	4 (20%)	0 (0%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 33.

Tabela 33 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Adequação a aprendizagem.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	4,15	1,77
Q2	2,80	1,12
Q3	2,70	1,55
Q4	4,05	1,50
Q5	3,65	1,77
Geral	3,47	1,68

Fonte: Elaborado pela autora.

Na avaliação – adequação a aprendizagem, o SIG@ obteve $Mg = 3,47$ e desvio padrão = 1,88 avaliação negativa do ponto de vista desses usuários assim podemos concluir que de acordo com a opinião dos usuários que o sistema não é projetado para guiar o usuário no aprendizado para sua utilização.

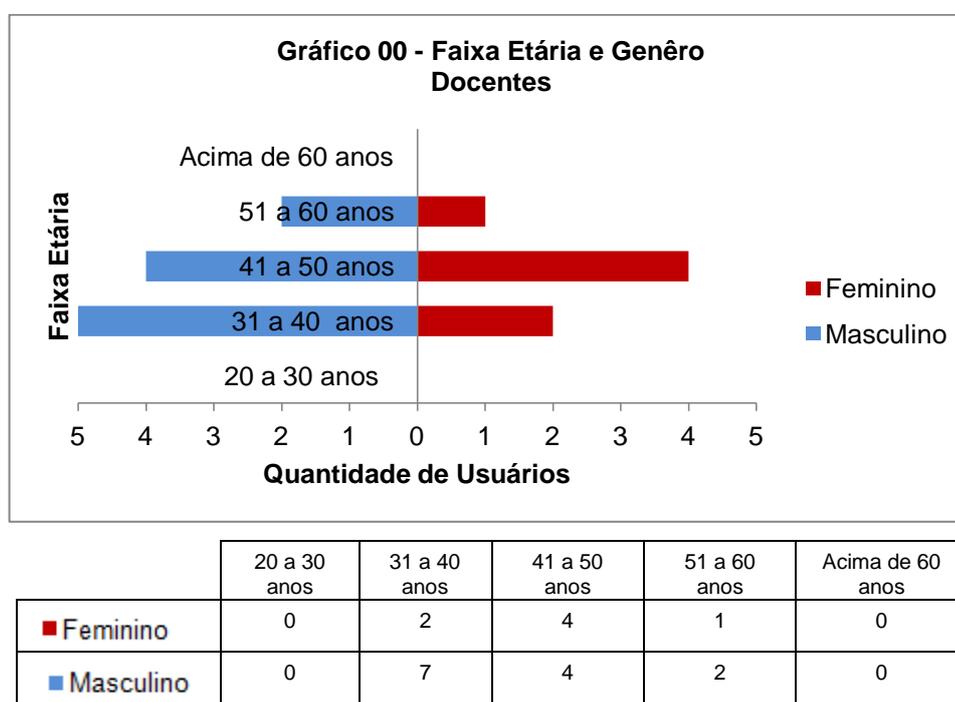
6.4.2.3 Resultados e Discussão sobre a aplicação do Questionário – Docentes

Neste segmento serão apresentados e analisados os dados coletados através de questionário aplicados a 20 docentes voluntários do Centro de Artes e Comunicação da UFPE.

6.4.2.3.1 Dados Relacionados à Identificação dos Docentes

Com relação a faixa etária e gênero a amostra foi distribuída em cinco grupos: (1) de 20 a 30 anos; (2) de 31 a 40 anos; (3) de 41 a 50 anos (4) 51 a 60 anos e (5) acima dos 60 anos. Sendo 35% (7) do sexo feminino e 65% (13) do sexo masculino. Com idades que variaram dos 31 a 57 anos, dos usuários que participaram dessa avaliação a maioria dos docentes 45% (9) estão na faixa etária de 41 a 50 anos, 40% (8) estão na faixa dos 31 a 40 anos e 15% (3) estão na faixa de 51 a 60 anos. Quanto ao sexo a predominância foram de usuários do sexo masculino 65% (13) e 35% (7) foram de usuários do sexo feminino. Destes usuários nenhum estava na faixa etária de 20 a 30 anos e nem na faixa etária acima dos 60 anos. Como podemos observar no gráfico 7 abaixo

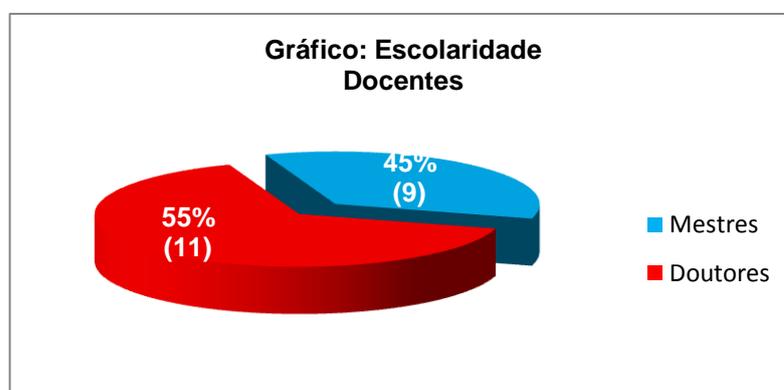
Gráfico 7 - Faixa Etária e Gênero (Docentes).



Fonte: Elaborado pela autora.

No que tange a formação acadêmica dos respondentes percebeu-se que a maioria dos participantes 65% (13) são doutores e 45% (7) são mestres. Como mostrado no gráfico 8, abaixo.

Gráfico 8 - Escolaridade (docentes).



Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação e experiência com computadores e uso da internet 100% dos respondentes disseram usar computadores há mais de cinco anos e navegar na internet há mais de três anos, ou seja, todos os usuários nessa categoria também apresentaram bastante experiência com uso de computadores e internet.

Na tabela 34 abaixo pode ser verificado a experiência do Usuário e frequência de uso do sistema. Não foram encontrados usuários com menos de um ano de experiência com o SIG@.

Tabela 34 - Tempo e Frequência de uso do SIG@.

Tempo de utilização do SIG@	Quantidade de usuários	%	Frequência que utiliza o SIG@	Quantidade de usuários	%
De 1 a 2 anos	1	5%	Diariamente	6	30%
De 2 a 3 anos	1	5%	Algumas vezes por semana	9	45%
3 anos ou mais	18	90%	Algumas vezes por mês	4	20%
			Algumas vezes no ano	1	5%

Fonte: Elaborado pela autora.

6.4.2.3.2 Dados Relacionados à Avaliação de Usabilidade

a) Avaliação do SIG@: Adequação a tarefa

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio I: Adequação a tarefa.

Quando perguntados se o SIG@:

1. É difícil/fácil de usar (Q1): 90% dos respondentes colocaram alguma restrição quanto à facilidade de uso do sistema, desses 35% o consideraram nem fácil nem difícil (ficaram neutros), 20% mostraram que ele tende a ser difícil (sendo que 10% desses usuários afirmaram que o SIG@ é realmente difícil), 45% afirmaram que ele tende a ser fácil, mas apenas 10% desses usuários consideraram o sistema fácil de usar.
2. Oferece/não oferece funções para realizar eficientemente as tarefas (Q2): 100% dos participantes colocaram alguma restrição a esse item, 20% se posicionaram neutros quanto a esta questão, 50% responderam negativamente a esta questão sendo que 10% desses foram categóricos ao afirmar que o SIG@ não oferece funções para realizar eficientemente as tarefas, dos 30% que apresentaram impressões positivas quanto a esse item, nenhum dos respondentes foi categórico ao afirmar que o SIG@ oferece funções para realizar eficientemente as tarefas.
2. Oferece recursos ruins/bons para automatizar tarefas (Q3): nesse item 95% dos respondentes colocaram restrições que o sistema oferece bons recursos para automatização de suas tarefas, desses 30% foram neutros, 60% se posicionaram negativamente (sendo que 20% desses foram categóricos ao afirmar que os recursos oferecidos pelo sistema são realmente ruins) e 5% se posicionaram positivamente mas com restrições e apenas 5% afirmou que o sistema oferece bons recursos para otimizar tarefas.
3. Requer/não requer entrada de dados desnecessários (Q4): Apenas 5% dos participantes responderam que o sistema não requer entrada de dados desnecessários e 95% colocaram restrições a esse item. Desses 20% apresentaram opiniões positivas a esse item, mas com restrições, 15%

mostraram-se neutros e 60% apontaram opiniões negativas em relação a esse item sendo que 15% desses afirmaram que não há dúvidas que o sistema requer entradas desnecessárias para seu funcionamento.

4. É inadequado/adequado às necessidades do trabalho (Q5): Apenas 5% dos participantes afirmaram que o SIG@ está realmente adequado as suas necessidades, 95% dos respondentes tiveram alguma reclamação quanto a adequação do SIG@ para realização de suas tarefas. 35% dos respondentes afirmaram ser neutros quanto a isso, 25% afirmaram que o SIG@ atende suas necessidades de trabalho, mas apontaram restrições e dos 35% que responderam negativamente a essa questão 10% foram categóricos em afirmar que o SIG@ é inadequado a suas necessidades de trabalho.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 35 abaixo.

Tabela 35 - Avaliação do SIG@ quanto à adequação a tarefa - usuário docente.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	2 (10%)	0 (0%)	2 (10%)	7 (35%)	4 (20%)	3 (15%)	2 (10%)
Q2	2 (10%)	3 (15%)	5 (25%)	4 (20%)	3 (15%)	3 (15%)	0 (0%)
Q3	4 (20%)	5 (25%)	3 (15%)	6 (30%)	0 (0%)	1 (5%)	1 (5%)
Q4	3 (15%)	4 (20%)	5 (25%)	3 (15%)	2 (10%)	2 (10%)	1 (5%)
Q5	2 (10%)	2 (10%)	3 (15%)	7 (35%)	2 (10%)	3 (15%)	1 (5%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 36.

Tabela 36 - Cálculos da Média e Desvio padrão - adequação a tarefa.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	4,40	1,59
Q2	3,60	1,53
Q3	3,00	1,61
Q4	3,35	1,71
Q5	3,90	1,61
Geral	3,65	1,69

Fonte: Elaborado pela autora.

Diante do observado na tabela 36 onde verificamos $Mg = 3,65$ e desvio padrão = 1,69 podemos dizer que na avaliação – adequação a tarefa, a maioria dos usuários docentes apresentam opinião negativa em relação ao sistema estudado, ou seja, para esses usuários o SIG@ foi considerado inadequado a tarefa.

b) Avaliação do SIG@: Auto-Descrição

Neste segmento foram geradas tabelas com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio II: Auto-Descrição.

Quando perguntados se o SIG@:

1. Não oferece/oferece visão geral de suas funções (Q1): Como podemos observar 95% dos participantes colocaram alguma restrição quanto a essa questão, desses 20% se posicionaram neutros, 30% se posicionaram de maneira negativa em relação ao sistema estudado (desses 5% foram categóricos em afirmar que o sistema não oferece visão geral de suas funções), 45% se posicionaram de maneira positiva, mas como já foi mencionado com restrições e apenas 5% disseram concordar que o SIG@ realmente oferece uma visão geral de suas funções.
2. Em menus usa termos, nomes, abreviaturas ou símbolos difíceis/fáceis de serem entendidos (Q2): 20% dos respondentes disseram que o sistema em seus menus usa termos, nomes, abreviaturas ou símbolos fáceis de serem entendidos sem ressalvas. 80% apresentaram alguma reclamação ao

sistema, sendo que desses participantes, 20% foram neutros, 30% se posicionaram positivamente, mas com alguma consideração e 30% se posicionaram negativamente, sendo que 5% afirmaram que sem dúvida o sistema apresenta em menus termos, nomes, abreviaturas ou símbolos difíceis de serem entendidos.

3. Fornece informações insuficientes/suficientes sobre quais entradas são permitidas ou necessárias para realização da tarefa (Q3): Com relação a Q3 100% dos respondentes creem que o sistema tende a fornecer informações insuficientes para realização de suas tarefas, desses 25% foram neutros, 55% se posicionaram negativamente (sendo que 5% foram contundentes ao afirmar que o sistema fornece informações insuficientes sobre quais entradas são permitidas ou necessárias para realização da tarefa), 20% se posicionaram positivamente a essa questão mas com ressalvas e nenhum respondente afirmou que o sistema fornece informações suficientes sobre quais entradas são permitidas ou necessárias para realização da tarefa sem ressalvas.
4. Não oferece/oferece explicações claras relacionadas a tarefa quando solicitado (Q4): nesta questão 100% colocaram restrições, sendo que 55% se posicionaram negativamente (desses 5% disseram que o SIG@ não oferece explicações claras relacionadas as tarefas a serem desenvolvidas), 5% ficaram neutros quanto a questão e 40% se posicionaram positivamente mas com alguma cautela e nenhum usuário disse que o sistema oferece explicações claras relacionadas a tarefa quando solicitado.
5. Não oferece/oferece explicações claras relacionadas a tarefa automaticamente (Q5): Nessa questão foi possível observar de acordo com as respostas verificadas que nenhum dos respondentes afirmou de maneira categórica que o sistema oferece explicações claras relacionadas a tarefa automaticamente, 25% se posicionaram positivamente em relação a esta questão, mas com ressalvas, 10% se mostraram neutros com relação a esta questão e 65% se posicionaram negativamente, desses 20% afirmaram veementemente que o SIG@ não oferece explicações claras relacionadas a tarefa automaticamente.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 37.

Tabela 37 - Avaliação do SIG@ quanto à auto-descrição - usuário docente.

Questões	---	--	-	-/+	+	++	+++
	N (%)						
Q1	1 (5%)	2 (10%)	3 (15%)	4 (20%)	8 (40%)	1 (5%)	1 (5%)
Q2	1 (5%)	2 (10%)	3 (15%)	4 (20%)	5 (25%)	1 (5%)	4 (20%)
Q3	1 (5%)	4 (20%)	6 (30%)	5 (25%)	1 (5%)	3 (15%)	0 (0%)
Q4	1 (5%)	5 (25%)	5 (25%)	1 (5%)	4 (20%)	4 (20%)	0 (0%)
Q5	4 (20%)	2 (10%)	7 (35%)	2 (10%)	3 (15%)	2 (10%)	0 (0%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 38.

Tabela 38 - Cálculos da Média e Desvio padrão - Auto-Descrição.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	4,15	1,42
Q2	4,45	1,75
Q3	3,50	1,40
Q4	3,70	1,62
Q5	3,20	1,57
Geral	3,80	1,63

Fonte: Elaborado pela autora.

Podemos observar que apesar de nas questões Q1 e Q2 a maioria dos usuários apresentaram opiniões positivas em relação ao sistema nas outras questões a maioria dos usuários apresentaram opiniões negativas em relação ao sistema ficando os valores da $Mg = 3,80$ com desvio padrão de 1,63 o que nos

indica que os respondentes demonstraram opinião insatisfatória em relação ao SIG@.

c) Avaliação do SIG@: Controlabilidade

Neste segmento foram geradas tabelas com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio III: Controlabilidade.

Quando perguntados se o SIG@:

1. Não oferece/oferece a possibilidade de interromper o trabalho em qualquer ponto e continuá-lo sem perdas de dados (Q1): nesta questão apenas 5% dos respondentes se mostraram levemente de maneira positiva a essa questão, ou seja, 100% dos usuários apontaram problemas no sistema quanto a essa questão. 30% se colocaram neutros, 65% dos usuários se colocaram negativamente quanto a esta questão (desses 50% afirmaram de maneira categórica que o SIG@ não oferece a possibilidade de interromper o trabalho em qualquer ponto e continuá-lo sem perdas de dados).
2. Força/não força a executar uma sequencia rígida e desnecessária de passos (Q2): 100% dos respondentes apontaram problemas no sistema nesta questão, desses 5% se posicionaram de maneira levemente positiva, 40% ficaram neutros e 55% se colocaram negativamente sendo que 40% desses disseram que o SIG@ realmente força o usuário a executar uma sequencia rígida e desnecessária de passos para a execução de tarefas.
3. Não permite/permite a troca fácil de máscaras e menus individuais (Q3): quanto a esta questão apenas 5% dos respondentes se posicionaram positivamente, mas com considerações, 25% se colocaram neutros e 60% se posicionaram negativamente sendo que 30% afirmaram que o sistema realmente não permite a troca fácil de máscaras e menus individuais.
4. É projetado de tal forma que o usuário não pode/pode influenciar como e quais informações são apresentadas na tela (Q4): 100% dos respondentes aponta que o SIG@ é projetado de tal forma que o usuário não pode influenciar como e quais informações são apresentadas na tela. Sendo que apenas 5% se posicionaram positivamente, mas com ressalvas, 15% se

mostraram neutros e 80% se posicionaram de maneira negativa sendo que 50% desses afirmaram que o sistema realmente é projetado de tal forma que o usuário não pode influenciar como e quais informações são apresentadas na tela.

5. Ocasional/não ocasiona interrupções desnecessárias do trabalho (Q5): nesta questão apenas 10% dos respondentes se posicionaram de maneira positiva, mas com ressalvas que o sistema não ocasiona interrupções desnecessárias do trabalho. 5% se posicionaram neutros a esta questão e 85% dos respondentes disseram que o SIG@ ocasiona interrupções desnecessárias do trabalho, desses 55% foram precisos quanto a isto.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 39.

Tabela 39 - Avaliação do SIG@ quanto à controlabilidade - usuário docente.

Questões	---	--	-	-/+	+	++	+++
	N	N	N	N	N	N	N
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Q1	10 (50%)	3 (15%)	0 (0%)	6 (30%)	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)
Q2	9 (45%)	2 (10%)	0 (0%)	8 (40%)	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)
Q3	6 (30%)	3 (15%)	5 (25%)	5 (25%)	0 (0%)	1 (5%)	0 (0%)
Q4	10 (50%)	4 (20%)	2 (10%)	3 (15%)	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)
Q5	11 (55%)	4 (20%)	2 (10%)	1 (5%)	1 (5%)	1 (5%)	0 (0%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 40.

Tabela 40 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Controlabilidade.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	2,25	1,44
Q2	2,50	1,50
Q3	2,65	1,39
Q4	2,05	1,28
Q5	2,00	1,45
Geral	2,29	1,44

Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo o exposto na tabela 40 acima onde verificamos $Mg = 2,29$ e desvio padrão = 1,44 podemos concluir que a maioria dos respondentes se posicionou de maneira bastante negativa na avaliação – controlabilidade, e que você não pode, como usuário, influenciar a maneira como trabalha com o sistema.

d) Avaliação do SIG@: Conformidade com as expectativas do usuário

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio IV: Conformidade com as expectativas do usuário.

Quando perguntados se o SIG@:

1. Dificulta/facilita a orientação do usuário, devido a um projeto de interface sem padronização (Q1): Nessa questão 35% dos respondentes se posicionaram positivamente quanto a esta questão sendo que desses 20% deles apontam restrições e 15% foram incisivos ao dizer que o sistema facilita a orientação do usuário, devido a um projeto de interface sem padronização. 30% se posicionaram como neutros e 35% se posicionaram negativamente (10% desses foram categóricos ao afirmar que o sistema dificulta a orientação do usuário).
2. Não proporciona/proporciona *feedback* (Q2): 10% dos respondentes foram categóricos ao afirmar que o sistema proporciona *feedback* necessário a realização de suas tarefas, 30% se colocaram positivamente a isso mas com ressalvas, 30% se colocaram de maneira neutra e 30% se posicionaram

negativamente sendo que 10% afirmaram que o SIG@ realmente não oferece feedback suficiente para atender suas necessidades de trabalho.

3. Informa de maneira insuficiente/suficiente sobre o que está fazendo agora (Q3): em relação a esta questão 15% dos usuários se posicionaram positivamente, mas com ressalvas, 15% afirmaram que o SIG@ Informa de maneira suficiente sobre o que está fazendo, 20% ficaram neutros e 50% se posicionaram negativamente, desses 5% disseram não terem dúvidas quanto ao sistema Informar de maneira insuficiente sobre o que está fazendo no momento.
4. Reage com tempos de processamento difíceis de prever/previsíveis (Q4): 15% dos respondentes foram categóricos ao afirmar que o sistema reage com tempos de processamento previsíveis, outros 5% foram positivos a isso, mas com ressalvas. Ninguém foi neutro com relação a questão e 80% disseram que o sistema reage com tempos de processamento difíceis de prever sendo que 15% disseram não terem nenhuma dúvida quanto a isso.
5. Não foi/foi projetado de acordo com um princípio consistente e padronizado (Q5): dos usuários que responderam a essa questão 5% se posicionaram positivamente a essa questão, mas com considerações, 20% afirmaram que o sistema foi projetado de acordo com um princípio consistente e padronizado. 15% ficaram neutros quanto à questão e 60% se posicionaram de maneira negativa, desses 10% afirmaram que o sistema não foi projetado de acordo com um princípio consistente e padronizado.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 41.

Tabela 41 - Avaliação do SIG@ quanto à conformidade com as expectativas do usuário - docente.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	2 (10%)	3 (15%)	2 (10%)	6 (30%)	2 (10%)	2 (10%)	3 (15%)
Q2	2 (10%)	2 (10%)	2 (10%)	6 (30%)	3 (15%)	3 (15%)	2 (10%)
Q3	1 (5%)	5 (25%)	4 (20%)	4 (20%)	1 (5%)	2 (10%)	3 (15%)
Q4	6 (30%)	4 (20%)	6 (30%)	0 (0%)	1 (5%)	0 (0%)	3 (15%)
Q5	2 (10%)	3 (15%)	7 (35%)	3 (15%)	0 (0%)	1 (5%)	4 (20%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 42.

Tabela 42 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Conformidade com as expectativas do usuário.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	4,05	1,86
Q2	4,15	1,74
Q3	3,85	1,85
Q4	2,90	2,00
Q5	3,75	1,95
Geral	3,74	1,94

Fonte: Elaborado pela autora.

Na avaliação - Conformidade com as expectativas do usuário, o SIG@ obteve $Mg = 3,74$ e desvio padrão = 1,94 avaliação negativa do ponto de vista desses usuários assim podemos concluir que o SIG@ não se apresenta em Conformidade com as expectativas do usuário.

e) Avaliação do SIG@: Tolerância a erros

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio V: Tolerância a erros.

Quando perguntados se o SIG@:

1. É projetado de tal maneira que pequenos erros podem ter/não podem ter sérias consequências (Q1): de acordo com os respondentes 35% se posicionaram positivamente quanto a essa questão, mas apenas 15% desses afirmaram categoricamente que o SIG@ é projetado de tal maneira que pequenos erros não podem ter sérias consequências. 25% ficaram neutros e 40% se posicionaram negativamente sendo que 10% desses foram categóricos em afirmar que o sistema é projetado de tal maneira que pequenos erros podem ter sérias consequências.
2. Informa muito tarde/imediatamente sobre erros cometidos na entrada de dados (Q2): 35% se posicionaram positivamente quanto a isso, sendo que 25% desses afirmaram que com certeza o sistema Informa imediatamente sobre erros cometidos na entrada de dados, 10% ficaram neutros e 55% se posicionaram negativamente a essa questão sendo que 20% desses disseram que sem duvida o sistema Informa muito tarde sobre esses erros.
3. Fornece mensagens de erro difíceis/fáceis de serem entendidas (Q3): nessa questão 45% se mostraram favoráveis sendo que 20% desses afirmaram categoricamente que o SIG@ fornece mensagens de erro fáceis de serem entendidas, 15% ficou neutro quanto a questão e 40% se posicionaram negativamente quanto a questão sendo que desses 15% foram taxativos quanto ao sistema oferecer mensagens de erro difíceis de serem entendidas.
4. Requer geralmente muito/pouco esforço para corrigir um erro (Q4): nessa questão 35% dos respondentes se mostraram neutros. 40% se posicionaram negativamente quanto à questão desses 10% foram categóricos ao afirmar que o sistema requer geralmente muito esforço para corrigir um erro e 25% se posicionaram positivamente sendo que desses 15% apontaram ressalvas e 10% afirmaram que o sistema realmente requer pouco esforço para corrigir um erro.

5. Não fornece/fornece ajuda para a correção de erros (Q5): Nesta 15% dos respondentes afirmaram que o SIG@ fornece ajuda para a correção de erros, 30% ficaram neutros, porém 55% disseram o contrário e desses 15% afirmaram que o SIG@ realmente não fornece ajuda para a correção de erros.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 43 abaixo.

Tabela 43 - Avaliação do SIG@ quanto à tolerância a erros - usuário docente.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	2 (10%)	4 (20%)	2 (10%)	5 (25%)	4 (20%)	0 (0%)	3 (15%)
Q2	4 (20%)	3 (15%)	4 (20%)	2 (10%)	2 (10%)	0 (0%)	5 (25%)
Q3	3 (15%)	4 (20%)	1 (5%)	3 (15%)	5 (25%)	0 (0%)	4 (20%)
Q4	2 (10%)	3 (15%)	3 (15%)	7 (35%)	1 (5%)	2 (10%)	2 (10%)
Q5	3 (15%)	2 (10%)	6 (30%)	6 (30%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (15%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 44 abaixo.

Tabela 44 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Tolerância a erros.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	3,85	1,82
Q2	3,75	2,21
Q3	3,95	2,06
Q4	3,80	1,72
Q5	3,50	1,77
Geral	3,77	1,94

Fonte: Elaborado pela autora.

Na avaliação – Tolerância a erros, o SIG@ obteve $Mg = 3,77$ e desvio padrão = 1,94 avaliação negativa do ponto de vista desses usuários assim podemos concluir que o usuário estão insatisfeitos em relação a tolerância de erros pelo sistema.

f) Avaliação do SIG@: Suporte a individualização

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio VI: Suporte a individualização.

Quando perguntados se o SIG@:

1. É difícil/fácil de expandir pelo usuário quando surgem novas tarefas para ele (Q1): Nessa questão nenhum dos respondentes se posicionou positivamente, 25% ficaram neutros e 75% se posicionaram negativamente sendo que 50% desses afirmaram que sem dúvidas o sistema é difícil de expandir pelo usuário quando surgem novas tarefas.
2. É difícil/fácil de adaptar ao estilo individual de trabalho do usuário (Q2): Nessa questão nenhum dos respondentes se posicionou positivamente, 15% ficaram neutros e 85% dos participantes se posicionaram negativamente quanto a questão, mas 50% desses afirmaram que o sistema sem dúvida é difícil de se adaptar ao estilo individual de trabalho do usuário.
3. Não é/é igualmente adequado a usuários iniciantes e experientes porque é difícil de adaptar ao nível de conhecimento do usuário (Q3): Nessa questão nenhum dos respondentes se posicionou positivamente, 25% ficaram neutros e 75% dos participantes se posicionaram negativamente quanto à questão, mas 50% desses afirmaram categoricamente que o sistema não é igualmente adequado a usuários iniciantes e experientes.
4. Não pode/pode ser configurado de forma adequada pelo usuário para várias tarefas no âmbito da sua gama de serviços (Q4): Nessa questão apenas 5% dos participantes se posicionaram positivamente, mas com ressalvas, 30% ficou neutro e 65% dos respondentes se posicionaram negativamente sendo que desses 20% foram categóricos ao afirmar que o sistema não pode ser configurado de forma adequada pelo usuário para suas tarefas.

5. É projetado de tal forma que o usuário não pode/pode adaptar a tela às suas necessidades individuais (Q5): Nessa questão nenhum dos respondentes se posicionou positivamente, 15% ficaram neutros e 85% dos participantes se posicionaram negativamente quanto à questão, mas 50% desses afirmaram que o sistema sem dúvida é projetado de tal forma que o usuário não pode adaptar a tela às suas necessidades individuais.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 45 abaixo.

Tabela 45 - Avaliação do SIG@ quanto ao suporte a individualização - usuário docente.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	10 (50%)	4 (20%)	1 (5%)	5 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Q2	10 (50%)	3 (15%)	4 (20%)	3 (15%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Q3	6 (30%)	7 (35%)	2 (10%)	5 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Q4	4 (20%)	5 (25%)	4 (20%)	6 (30%)	0 (0%)	1 (5%)	0 (0%)
Q5	10 (50%)	3 (15%)	4 (20%)	3 (15%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 46 abaixo.

Tabela 46 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Suporte a individualização.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	2,05	1,24
Q2	2,00	1,14
Q3	2,30	1,14
Q4	2,80	1,33
Q5	2,00	1,14
Geral	2,23	1,25

Fonte: Elaborado pela autora.

Na avaliação – suporte a individualização, o SIG@ obteve $Mg = 2,23$ e desvio padrão = 1,25 avaliação bastante negativa do ponto de vista desses usuários assim podemos concluir que o usuário estão insatisfeitos em relação ao suporte a individualização e de acordo com eles o SIG@ não pode ser personalizado de forma a adequar-se às necessidades das tarefas e as preferências e experiência individuais dos usuários.

g) Avaliação do SIG@: Adequação a aprendizagem

Neste segmento foi gerada tabela com os dados obtidos a partir dos questionários que representam opiniões dos entrevistados de acordo com o Princípio VII: Adequação a aprendizagem.

Quando perguntados se o SIG@:

- 1. Requer/não requer muito tempo para aprender (Q1):** Nessa questão 60% dos respondentes se posicionaram negativamente sendo que desses 10% foram veementes ao afirmar que o sistema requer muito tempo para aprender. 10% ficaram neutros, 50% se posicionaram positivamente sendo que desses 10% foram categóricos ao afirmar que o sistema não requer muito tempo para seu aprendizado.
- 2. Não encoraja/encoraja a experimentar novas funções (Q2).** Nessa questão 100% dos usuários afirmam que de alguma maneira o sistema tende a não encorajar seus usuários a experimentar novas funções, desses 10% se posicionaram positivamente, mas com ressalvas, 25% ficaram neutros e 65% se posicionaram negativamente sendo que 25% desses foram categóricos em afirmar que o sistema não encoraja a experimentar novas funções.
- 3. Exige/não exige que você tenha que se lembrar de muitos detalhes (Q3):** nesta questão 55% dos respondentes se posicionaram negativamente quanto à questão sendo que 15% desses afirmaram que sem dúvidas o SIG@ exige que você tenha que se lembrar de muitos detalhes, 15% se posicionaram como neutros a questão e 25% se posicionaram positivamente a questão, mas com ressalvas e 5% afirmou que o sistema realmente não exige que você tenha que se lembrar de muitos detalhes para realização de tarefas.

4. É projetado de tal forma que uma vez que aprendeu aprende mal/bem (Q4):
nessa questão 25% se colocaram negativamente quanto a essa questão, 35% ficaram neutros e 25% se posicionaram positivamente quanto a questão, mas com ressalvas e 15% afirmou categoricamente que o sistema é projetado de tal forma que uma vez que aprendeu aprende bem.
5. É difícil/fácil de aprender sem ajuda externa ou manual (Q5): Nessa questão 10% dos respondentes afirmaram categoricamente que o SIG@ é fácil de aprender sem ajuda externa ou manual, 35% que se posicionaram positivamente, mas apresentaram ressalvas, 20% ficaram neutros quanto a questão e 35% se posicionou negativamente, desses 15% afirmaram categoricamente que o sistema é difícil de aprender sem ajuda externa ou manual.

O resultado dessa etapa de avaliação pode ser observado detalhadamente na tabela 47.

Tabela 47 - Avaliação do SIG@ quanto a adequação a aprendizagem - usuário docente.

Questões	--- N (%)	-- N (%)	- N (%)	-/+ N (%)	+ N (%)	++ N (%)	+++ N (%)
Q1	2 (10%)	2 (10%)	2 (10%)	2 (10%)	6 (30%)	4 (20%)	2 (10%)
Q2	5 (25%)	3 (15%)	5 (25%)	5 (25%)	2 (10%)	0 (0%)	0 (0%)
Q3	3 (15%)	5 (25%)	3 (15%)	3 (15%)	5 (25%)	0 (0%)	1 (5%)
Q4	0 (0%)	3 (15%)	2 (10%)	7 (35%)	3 (15%)	2 (10%)	3 (15%)
Q5	3 (15%)	3 (15%)	1 (5%)	4 (20%)	3 (15%)	4 (20%)	2 (10%)

Fonte: Elaborado pela autora.

Para a análise Foram calculados também a média e o desvio padrão, conforme tabela 48.

Tabela 48 - Cálculos da Média e Desvio padrão – Adequação a aprendizagem.

Questões	Média	Desvio Padrão
Q1	4,40	1,80
Q2	2,80	1,33
Q3	3,30	1,65
Q4	4,40	1,56
Q5	4,05	1,96
Geral	3,79	1,80

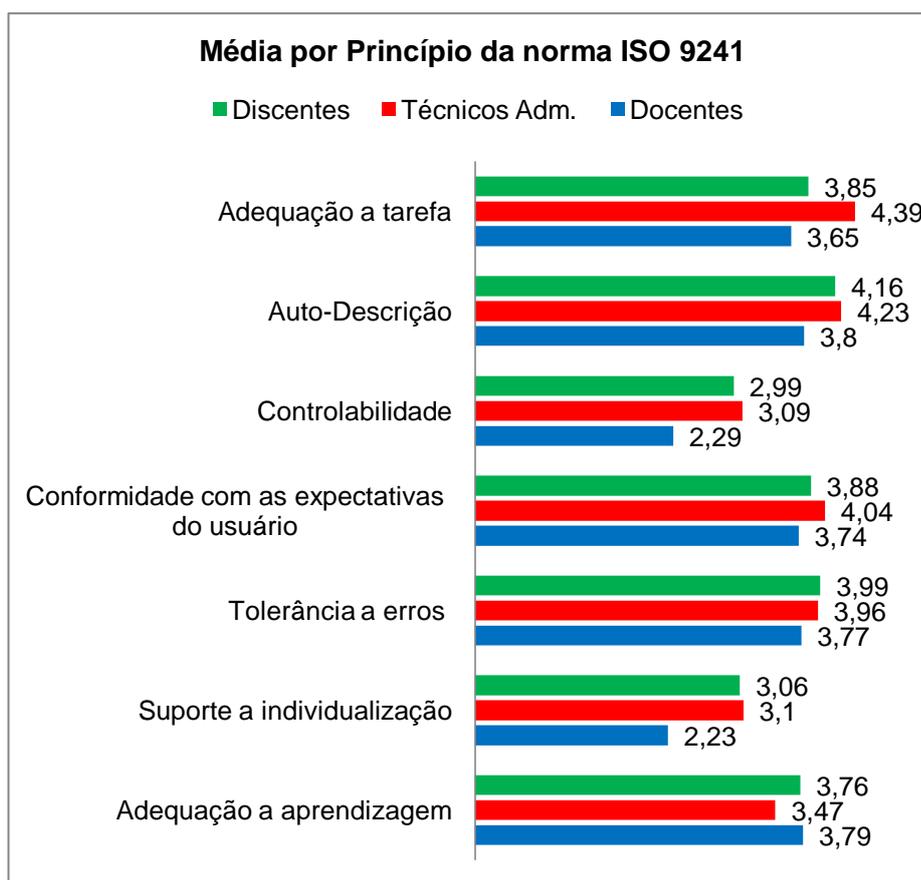
Fonte: Elaborado pela autora.

Na avaliação – adequação a aprendizagem, o SIG@ obteve $Mg = 3,79$ e desvio padrão = 1,80 avaliação negativa do ponto de vista desses usuários assim podemos concluir que de acordo com a opinião dos usuários docentes que o sistema não é projetado para guiar o usuário no aprendizado para sua utilização.

6.4.2.4 Análise Comparativa dos Resultados obtidos nos Testes de Usuários entre os Técnicos Administrativos, Discentes e Docentes.

A determinação da média geral (Mg) de satisfação dos usuários com relação a cada um dos princípios da norma utilizados pelo questionário permite auxiliar na análise comparativa dos resultados obtidos nos testes de usuários entre discentes, técnicos administrativos e docentes. A média geral obtida em cada item resulta da tabulação das cinco questões que apuram a satisfação dos usuários com relação a cada princípio da norma, as tabelas com as tabulações e resultados podem ser encontradas: usuários discentes no apêndice C, usuários técnicos administrativos no apêndice D e usuários docentes no apêndice E desta pesquisa. O gráfico 9 apresenta as médias gerais obtidas.

Gráfico 9 - apresenta as médias gerais por Princípio da norma 9241, obtidos nos testes de usuários entre discentes, técnicos administrativos e docentes.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para este estudo foram levados em consideração os valores onde a média geral (Mg) esteve acima de quatro, que significa que a maioria dos usuários teve alguma opinião positiva (os respondentes marcaram opções de respostas que estão no intervalo +, ++ e +++ no questionário) em relação ao sistema estudado.

Apesar de discentes, técnicos administrativos e docentes realizarem tarefas distintas no sistema, podemos observar que de acordo com o gráfico 9 acima, que os três tipos de usuários apresentaram níveis de satisfação baixos em relação ao SIG@, pois a maioria dos resultados obtidos durante a pesquisa obtiveram médias abaixo de 4 significando que a maioria dos respondentes se posicionaram negativamente ao sistema (os respondentes marcaram opções de respostas que estão no intervalo -, -- e --- do questionário). Os princípios que apresentaram os piores resultados foram: Princípio III: Controlabilidade ($Mg_{\text{discentes}} = 2,99$ e $DPg = 1,37$; $Mg_{\text{Tec. Adm.}} = 3,09$ e $DPg = 1,60$; e, $Mg_{\text{docentes}} = 2,29$ e $DPg = 1,44$) e Princípio VI:

Suporte a individualização ($M_{g_{discentes}} = 3,06$ e $DP_g = 1,58$; $M_{g_{Tec. Adm.}} = 3,10$ e $DP_g = 1,53$; e, $M_{docentes} = 2,23$ e $DP_g = 1,25$) e o princípio que atingiu os melhores valores foi o Princípio II: Auto-Descrição ($M_{discentes} = 4,16$ e $DP_g = 1,63$; $M_{Tec. Adm.} = 4,23$ e $DP_g = 1,44$; e, $M_{docentes} = 3,80$ e $DP_g = 1,63$), porém como se pode observar a diferença entre os valores não foi significativa, todos os princípios apresentaram escores baixos e semelhantes. Com isso podemos concluir que a maioria dos participantes discentes, técnicos administrativos e docentes tem uma percepção negativa do sistema estudado e estão insatisfeitos com ele.

Segundo Medeiros (1999) “a determinação da média de satisfação dos usuários com relação a cada um dos princípios da norma permite auxiliar na determinação das prioridades das ações corretivas necessárias à interface de utilização”.

Dessa maneira os itens que deveriam ter prioridade de ações corretivas seriam controlabilidade e suporte a individualização que obtiveram as médias mais baixas. Porém como já mencionado as médias apresentaram escores baixos e semelhantes o que nos leva a concluir que de acordo com os resultados encontrados nesse teste, de acordo com os usuários discentes, técnicos administrativos e docentes o SIG@ necessita de uma reestruturação geral em todo o sistema.

6.4.2.5 Quadro Geral de Opiniões sobre o SIG@

Durante a aplicação do questionário buscamos saber, através de perguntas abertas, outras percepções dos Usuários a respeito do sistema estudado.

Os respondentes foram solicitados a apontar os principais problemas encontrados por eles durante a utilização do sistema e os obstáculos mais significativos estão representados na tabela 49.

Vale a pena ressaltar que alguns participantes não responderam a inquirição e que alguns deram respostas que não foram relevantes ao estudo.

Tabela 49 - Principais problemas do SIG@ apontados pelos usuários.

Principais problemas do SIG@	Percentual de usuários que apontaram os problemas.		
	Discentes (%)	Técnicos administrativos (%)	Docentes (%)
Lentidão e quedas do sistema	55%	40%	40%
Problemas com o CAPTCHA	30%	55%	40%
<i>Time out</i>	20%	30%	
Não é amigável	30%	45%	30%
Utiliza muitos caminhos para a realização das tarefas	0%	80%	35%
Ferramenta SIG@ processo é complicado	0%	80%	10%
Troca de perfil não é clara	30%	0%	0%
Interface pobre	20%	40%	0%
Bloqueio do CPF	60%	80%	0%
Perda de informações no <i>time out</i>	0%	40%	55%

Fonte: Elaborado pela autora.

Do mesmo modo, os respondentes foram solicitados a indicar o que eles gostariam de encontrar no sistema e os resultados mais relevantes estão apresentados na tabela 50 abaixo.

Tabela 50 - O que os usuários desejam encontrar no SIG@?

O que os usuários querem no SIG@	Percentual de usuários que apresentaram melhorias ao sistema		
	Discentes (%)	Técnicos administrativos (%)	Docentes (%)
Relatórios mais completos	0%	35%	35%
Reorganização dos <i>menus</i>	5%	40%	15%
Tutoriais para usuários novatos	20%	40%	30%
Sistema de ajuda mais claros	20%	40%	30%
<i>Feed</i> de notícias para os alunos	10%	0%	0%
Informações mais detalhadas sobre alunos	0%	45%	50%
Solicitar documentação através do SIG@	15%	30%	20%
Integração do SIG@ com outros sistemas como SIGEPE, Lattes, PROGEPE, biblioteca	0%	25%	50%

Fonte: Elaborado pela autora.

6.4.2.6 Problemas Encontrados durante os Testes com Usuários.

De acordo com os principais problemas encontrados durante as sessões de observação e aplicação de questionários com os usuários voluntários participantes da pesquisa apresentamos as seguintes sugestões de melhorias:

- **Lentidão e quedas do sistema:** sugerimos a UFPE que invista na compra de um servidor com maior capacidade de navegação que suporte a quantidade de acesso de seus usuários.
- **Time out:** aumentar tempo para que o sistema se desconecte e observar sugestão apresentada na avaliação heurística: Controle e Liberdade do usuário, figura 54 desta pesquisa.
- **Sistema feio, arcaico, desorganizado muitos caminhos para a realização das tarefas, ferramentas e menus complicados:** Melhorar como já foi evidenciado o seu sistema de ajuda. Melhorar a parte gráfica utilizando botões maiores, coloridos e mais atrativos em seus menus, reorganização de seus menus, reestudo de tarefas, tornando o SIG@ mais simples, intuitivo e amigável. Verificar também recomendação apresentada na avaliação heurística Consistência e Padronização e também as sugestões oferecidas durante a análise do design do SIG@. Atualmente o sistema faz uso de um design extremamente minimalista.
- **Bloqueio de CPF, causado por esquecimento de senhas:** as senhas são enfadonhas, e muitas vezes irritantes, porém ainda não existe recurso de segurança que seja mais viável do que elas para proteção de dados *on line*. O problema é que às vezes são tão complicadas que são quase impossíveis de serem lembradas. Não adianta forçar o usuário a criar uma senha forte se quando ele for usá-la não conseguir recordá-la. Senhas bem elaboradas são aquelas que são difíceis de serem descobertas, mas fáceis de serem lembradas. Dessa feita sugerimos ao NTI fazer um reestudo na política de senha do SIG@ apresentando normas claras e precisas para criação de senhas evitando assim que os usuários configurem senhas muito complicadas levando o usuário a bloquear seu CPF no sistema e proibindo sua entrada no mesmo. Outrossim, é que os usuários necessitam maiores esclarecimentos quanto ao desbloqueio dessas senhas e sejam incentivados

a cadastrarem em seu cadastro universitário um endereço de e-mail que utilizem com frequência agilizando o desbloqueio de suas senhas automaticamente sem que o usuário tenha que se deslocar aos setores responsáveis para a liberação de seu acesso no sistema

- **Integração do SIG@ com outros sistemas:** como SIGEPE, Plataforma Lattes, PROGEPE, biblioteca, PROACAD e outros propiciando aos servidores e discentes da UFPE encontrarem todas as suas informações cadastrais e funcionais no SIG@.
- **CAPTCHA:** Apontado nesta pesquisa como sendo um dos fatores que mais causa insatisfações no uso do sistema, de uma maneira geral os usuários do SIG@ não entendem seu funcionamento e não entendem bem como interpretar suas solicitações. A UFPE, como mencionado faz uso do CAPTCHA oferecido pela Google, porém deveria construir seu próprio sistema de CAPTCHA. Santa Rosa e Liberato (2013) realizaram um estudo na interface CAPTCHA e propuseram algumas recomendações de usabilidade interessantes para o desenvolvimento e aplicação de CAPTCHAs intitulado: Recurso de Interface CAPTCHA: Segurança e Usabilidade na distinção entre Humano e Máquina, disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/18547>, cujas diretrizes poderiam auxiliar aos desenvolvedores do SIG@ nessa tarefa.
- **Para auxiliar a matricula de alunos:** O sistema deveria proporcionar que todos os discentes da universidade a visualizar todas as disciplinas oferecidas pela UFPE e facilitasse a solicitação pelo discente de disciplinas em outros cursos pelo sistema, atualmente essa solicitação é complicada e requer muitos passos para que o aluno consiga uma disciplina fora de seu curso.
- **Para auxiliar o discente:** O SIG@ deveria oferecer um relatório e um planejamento que auxiliasse a vida acadêmica do aluno durante sua permanência na universidade, tipo um plano de curso que fosse mostrando ao aluno um relatório com suas disciplinas cursadas e com as que necessita cursar bem como também apresentar uma lista de atividades complementares que o aluno deveria ou poderia desenvolver durante sua permanência do curso. O SIG@ poderia mostrar por exemplo todas as suas atividades realizadas durante o curso como possibilitar ao aluno da graduação verificar suas atividades como bolsista, aluno de iniciação científica etc.

- **Diminuir fluxo de pessoas em alguns setores da UFPE:** Permitir que servidores e discentes solicitem documentação via sistema diminuindo o fluxo de servidores e alunos nos setores responsáveis por essas informações.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A usabilidade vem recebendo cada dia mais a atenção das organizações, sinônimo de facilidade de uso é utilizada para investigar questões que envolvem navegação e a qualidade da interface, que é a parte do sistema visível, através da qual, ele se comunica com o usuário para realizar suas tarefas e é ela quem deve garantir que o usuário somente necessite focalizar sua atenção na tarefa que tem a executar, proporcionando a ele uma boa experiência do usuário que é um fator importante para o sucesso de um sistema ou produto.

Uma interface desenvolvida com qualidade, com foco no usuário é que vai impedir que ao iniciar a utilização de um novo sistema ou produto que o usuário se depare com um design mal projetado, que funciona de maneira inadequada, não é amigável ou que é difícil de usar causando frustrações, insatisfações e impedindo ou retardando a realizações de tarefas.

Como avaliar a qualidade de uma interface? Através da avaliação de usabilidade se pode avaliar a qualidade de uma interface com relação a sua utilização por parte dos usuários. Assim esta pesquisa focou-se em avaliar a usabilidade no Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco.

Foi realizado um estudo exaustivo e criterioso no SIG@ considerando diferentes métodos para análise de usabilidade, métodos esses que se complementaram e corroboraram nosso estudo.

Para aludir à finalização desta investigação devemos primeiro retomar a questão-problema de qual a pesquisa se originou: O SIG@ sob a ótica de interação com o usuário apresenta problemas de usabilidade causando erros e insatisfação durante sua operacionalização e quais recomendações poderiam ser propostas para correções dos problemas de usabilidade encontrados durante este estudo? Apesar do SIG@ apresentar inúmeras disfunções de usabilidade que faz com os usuários cometam erros e sintam frustração e insatisfação durante realização de suas tarefas, o sistema também apresenta outros problemas como lentidão, quedas, problemas com o CAPTCHA que também influenciam na maneira negativa como os usuários percebem o sistema. O SIG@ também tem muitos pontos a serem melhorados e as recomendações de melhorias foram sendo elaboradas durante a investigação e podem ser visualizadas em muitas seções no texto deste trabalho.

Através das contribuições de vários autores referenciados neste estudo, da participação ativa da pesquisadora e de outros participantes que auxiliaram durante os trabalhos atingimos o objetivo principal da investigação: Analisar a usabilidade do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco sob a ótica de interação com seus usuários no Centro de Artes e Comunicação da UFPE.

Conjuntamente tivemos sucesso com os objetivos específicos. Visto que:

- I) Na seção capítulo cinco desta pesquisa apresentamos o SIG@, nosso objeto de estudo, e descrevemos suas principais características e funcionalidades.
- II) Com o auxílio do teste de usuários, mas especificamente com o questionário conseguimos identificar os perfis dos discentes, técnicos administrativos e docentes utilizadores do sistema.
- III) Os testes com os usuários também nos ajudaram a assinalar as principais dificuldades encontradas por esses usuários ao operar o sistema. Dificuldades essas que causam impressões negativas, insatisfações e até aversão ao seu uso, também conseguimos analisar comparativamente os resultados obtidos entre os discentes, técnicos administrativos e docentes, onde pudemos observar que os usuários do sistema se deparam com problemas semelhantes ao utilizar o sistema e apresentam as mesmas insatisfações.
- IV) Conforme foram sendo levantados os problemas de utilização do sistema apresentamos algumas sugestões de melhorias e correções as dificuldades encontradas.

O exame pormenorizado do SIG@ em relação ao Design de Interação, salientado na seção seis enriqueceu o trabalho, nos mostrou como o sistema observado se apresenta ao usuário e isso nos possibilitou saber o que faz com que o usuário tenha a impressão que o SIG@ tem aparência feia, é monótono e não incentiva o usuário a utilizá-lo.

Outro ponto importante é que o SIG@ deveria ter um espaço utilizado para que seus usuários participem dando sugestões, criticando, elogiando e compartilhando suas experiências de uso o que seria uma fonte importante de informações aos desenvolvedores do SIG@, usuários novatos e/ou menos experientes.

Ainda durante a investigação foram identificados problemas na interação com as interfaces, levantar reais problemas e necessidades dos usuários com respeito ao uso do sistema. O que nos possibilitou a especificar uma gama de recomendações de melhorias que devem ser consideradas para melhorar a usabilidade do sistema, o que comprova a necessidade de “desenvolver sistemas pensando e considerando o usuário em todo o seu processo” (SILVA, 2008, p. 92).

O estudo também nos propiciou a elaboração de um relatório técnico encontrado no apêndice F desta pesquisa.

Finalizando a avaliação ergonômica e de usabilidade apresentada neste estudo mostrou a falta de preocupação com os critérios ergonômicos e de usabilidade no desenvolvimento do SIG@, tendo em vista a gama de problemas encontrados o que denota que o sistema necessita de uma reestruturação para adequar-se as recomendações de usabilidade apresentadas. Como sabemos os sistemas de interação entre bancos de dados e usuários de uma maneira geral apresentam problemas estruturais e o SIG@ não foge a isso (essa premissa) e com a pesquisa conseguimos verificar o quanto os conceitos de interface, design de interação, processos cognitivos, design visual, usabilidade etc. são fundamentais para estabelecer as relações entre usuário e a interface e que o SIG@ ainda tem um longo caminho a trilhar para conseguir oferecer a seus usuários uma experiência amigável e intuitiva.

REFERÊNCIAS

- AAKER, D. A., KUMAR, V.; D, G. S.: **Pesquisa de Marketing**, São Paulo. Atlas. 2004.
- ADAMS, A. E.: ***Understanding the skill of functional task analysis***. 2010. Unpublished doctoral dissertation, Georgia Institute of Technology, Atlanta, Georgia, USA.
- AGNI, E.: **Avaliação Heurística na Análise de Interfaces**, 2015. Disponível em: <<http://www.uxdesign.blog.br/usabilidade/avaliacao-heuristica/>> Acesso em: 7 mai. 2017.
- ALMEIDA; M. B.: **Noções Básicas sobre Metodologia de Pesquisa Científica**, 2015. Disponível em: < <http://www.abntouvancouver.com.br/2015/03/como-definir-o-tipo-de-pesquisa.html>>. Acesso em: 12 dez 2017.
- ANGELI, A.: ***TaskAnalysis***, 2008. Disponível em: <<http://disi.unitn.it/~deangeli/homepage/lib/exe/fetch.php?media=teaching:bolzano:taskanalysis.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2017.
- ANNETT, J.: ***Hierarchical Task Analysis*** in DIAPER, D.; STANTON, N.: **Task Analysis Handbook**. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2004.
- ARNOLD T. C.: **ALÉM DA INTERAÇÃO HOMEM-COMPUTADOR O Design de Interação, seus processos e metas, em busca da satisfação do usuário final**. 2011. Disponível em: <http://tatiarnold.freetzi.com/design_de_interacao.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2017.
- ARTY, D.: **Design de Interface**, 200-. Disponível em < <https://www.chiefdesign.com.br/web-design-ou-ui-design/>> Acesso em:11 fev 2018.
- AZIZ, N. S.; KAMALUDIN, A.; SULAIMAN, N.: ***Assessing Web Site Usability Measurement***. 2013. Disponível em: <<http://esatjournals.net/ijret/2013v02/i09/ijret20130209058.pdf>>. Acesso em 3 mai. 2017.
- BARANAUSKAS, M. C. C.; ROCHA, H. V.: **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador**. 2003. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/19681700/rocha-e-baranauskas---design-e-avaliacao-de-interfaces-humano-computador>>. Acesso em: 10 mai. 2017.
- BARBOSA, D. J. B.; SILVA, B. S.: **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro. Elsevier Ltda., 2010.
- BARBOSA, D. J. B.; PRATES, R. O.: **Avaliação de Interfaces de usuário: Conceitos e Métodos**. 2003. Disponível em: <http://www-di.inf.puc-rio.br/~simone/files/JAI2003_avaliacao_s.pdf>. Acesso em: 3 mai. 2017.

BASTIEN, C.; SCAPIN, D.: **Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human Computer Interfaces**. INRIA, 1993. Disponível em: < http://www.cocoaheads.fr/wp-content/uploads/files/Ergonomic_Criteria.pdf>. Acesso em: 5 mai. 2012.

BAXTER, K.; COURAGE, C.: **Understanding Your Users: A Practical Guide to User Requirements Methods, Tools, and Techniques**. 1Ed. MORGA N KAUFMAN N PUBLISHERS in Elsevier. 2005.

BENYON, David. **Interação HumanoComputador**. 2. Ed. São Paulo: Pearson, 2011.

BEST, J. W.: **Como Investigar em Educación**, 7 Ed. MORATA S.A., Madrid, 1987.

BRANDÃO, D. S.: **Heurística, Princípios e Técnicas da Usabilidade da Web**. 2014. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/profDanielBrandao/heuristica-e?qid=87325fa1-8134-4574-8a52-210a830c023b&v=&b=&from_search=7>. Acesso em: 12 mai. 2017.

BRÄUTIGAM, L.: **Beteiligungorientierter Einsatz des ISONORM-Fragebogens**. 2008. Disponível em: < http://www.ergo-online.de/site.aspx?url=html/software/verfahren_zur_beurteilung_der_beteiligungorientierter_eins.htm>. Acesso em 17 fev. 2018

CASTAGNA, M. F.: **Metas de Usabilidade**. 2012. Disponível em: <http://www.leb.usp.br/downloads/Eventos_do_Projeto_OPAS_ABIMO/17_07_2012/APRESENTACAO%20MAURICIO%20ppt%20%20METAS%20DE%20USABILIDADE%2017072012.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2017.

CARD, K. S.; MORAN, X. P.; NEWELL, A.: **The Keystroke-Level Model**, 1980. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=358895>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

CARVALHO, F.: **Memória**. 2007. Disponível em: <<http://psicologiacop.blogspot.com.br/p/memoria.html>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

CARRETEIRO, R. M.: **Psicologia da aprendizagem: aprender a aprender**, 2003. Disponível em: <http://www.psicologia.pt/artigos/ver_artigo.php?codigo=A0159> Acesso em: 01 abr. 2017.

CELESTINO, A. L.: **Você conhece a diferença entre Software e Sistema?** (2015). Disponível em <<https://www.professionaisti.com.br/2015/04/voce-conhece-a-diferenca-entre-software-e-sistema/>>. Acesso em: 17 fev 2018.

Comissão Especial de Interação Humano-Computador (CEICH) e Sociedade Brasileira de Computação (SBC): **O que é IHC?**. Disponível em: < <http://comissoes.sbc.org.br/ce-ihc/index.php?content=apresentacao.txt>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

CHINA, L.: **Ergonomia & Usabilidade**. 2010. Disponível em < <https://pt.slideshare.net/luizchina/ergonomia-usabilidade>> Acesso em: 17 set.2017.

CONTE, T.; RIVERO, L.; VALENTIM, N.: **Inspeção e Teste de Usabilidade**. 2015. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/100000395692509/qual-aula04testeinspecaodeusabilidade>>. Acesso em: 02 jun. 2017.

COOPER, A.; REIMANN, R.; CRONIN, D.: **About Face 3 The Essentials of Interaction Design**. 2007. Wiley Publishing, Inc. 10475 Crosspoint Boulevard Indianapolis, ISBN: 978-0-470-08411-3

COUTO, H.: **Ergonomia aplicada ao trabalho: manual técnico da máquina humana**. Belo Horizonte: ERGO Editora, 1995.

CYBIS, W.: **Abordagem ergonômica para IHC: Ergonomia de Interfaces Homem-Computador**. Apostila para o Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2000. Disponível em: <http://www.netsoft.inf.br/aulas/6_SIN_Interface_Homem_Maquina/Apostila.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2017.

CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R.: **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações**. 2.ed. São Paulo. Novatec Ed. 2010.

CYBIS, W. A.; PIMENTA, M. S.; SILVEIRA, M. C.; GAMEZ, L.: **Uma Abordagem Ergonômica para o Desenvolvimento de Sistemas Interativos**,. 1999. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/~ihc99/lhc99/AtasIHC99/AtasIHC98/Cybis.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2017.

CYBIS, W. A. **Engenharia de Usabilidade: Uma Abordagem Ergonômica**, 2003. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br/hiperdocumento/conteudo.html>>. Acesso em: 16 fev. 2017.

DIAS, C. **Usabilidade na web: criando portais mais acessíveis**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2003.

Diário de Pernambuco – SOUZA, A.; **SIG@ ou p@re?**. 2013. Disponível em: http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/tecnologia/2013/11/20/interna_tecnologia,474757/sig-ou-p-are.shtml. Acesso em: 25 de ago. de 2015.

DIAPER, D.; STANTON, N.: **Task Analysis Handbook**. London. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2004.

DIX, A.; FINLAY, J.; ABWD, G. D.; BEALE, R.: **Human-Computer Interaction**. Third Edition. England: Pearson Education Limited 2004.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. São Paulo: Edgar Blücher, 1991.

EASON, K.: **Towardsthe Experimental Study of Usability**. In: Behaviour and Information Technology, London: Taylor & Francis, 1984. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Ken_Eason/publication/233343154_Towards_the_experimental_study_of_usability/links/5459f3e60cf26d5090ad3321.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2017.

EMBREY, D. **Task Analysis Techniques**, 2000. Disponível em <<http://www.humanreliability.com/articles/Task%20Analysis%20Techniques.pdf>> Acesso em: 10 mai. 2017.

FALCÃO, C. S.; SOARES, M. M., **Usabilidade de Produtos de Consumo: Uma Análise dos Conceitos, Métodos e Aplicações**. Estudos em Design Revista (online). Rio de Janeiro: v. 21 | n. 2 [2013], p. 01 – 26 | ISSN 1983-196X. Disponível em: <<https://www.eed.emnuvens.com.br/design/article/view/13>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

FARINA, M.; PEREZ, C.; BASTOS, D.: **Psicodinâmica das cores em comunicação**. 5. Edição Revista e Ampliada. São Paulo. Edgar Blücher Ltda. 2006.

FEDERICI, S; BORSCI, S.: **Usability Evaluation: Models, Methods, and Applications**. 2010 In: JH Stone, M Blouin, editors. International Encyclopedia of Rehabilitation. Disponível em: <<http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/en/article/277/>>. Acesso em: 01 jun. 2017.

FERNANDES, L. A. F.: **Interface Homem/Máquina**. 2011. Disponível em: <http://www2.ic.uff.br/~laffernandes/teaching/2011.1/tcc-00.184/aula_01_e_02.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2017.

FERNANDES, F. R.; BOTURA JÚNIOR, G.; PASCHOARELLI L. C.: **Complexidade Visual da Interface Digital e Satisfação de Uso: Uma Análise em Websites de Caráter Informacional**. 2017. Disponível em: <<https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/468/314>> Acesso: 4 jan 2018.

FERNANDEZ, A.: **Usabilidade um Pouco de História e Definição**. 2005. Disponível em: <<https://webinsider.com.br/2005/03/30/usabilidade-um-pouco-da-historia-e-definicao/>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

FERREIRA, S. B. L. ; NUNES, R. R. **e-Usabilidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

GIBSON, J. J. **The ecological approach to visual perception**.1979. Disponível em:< <http://classes.matthewjbrown.net/teaching-files/ccc/gz.ibson.pdf>>. Acesso em 12 dez 2017.

GIDDENS, Anthony. **Sociologia**. Tradução: Sandra Regina Netz. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

GIL, A. C.: **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**, 6 Ed. São Paulo, Atlas S.A, 2012.

GIL, R. L. **Tipos de Pesquisa**, 2009. Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/ecb/files/2009/09/Tipos-de-Pesquisa.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

GOMES, A. J. P.: **Análise de Tarefas II**. 2007. Disponível em: <<http://www.di.ubi.pt/~agomes/ihc/teoricas/04-cap.pdf>>. Acesso em: 19 Jun. 2017.

GONZALEZ, L. S.: **O Que é Experiência do Usuário – Ux?**. 2017. Disponível em: <<http://www.eits.com.br/2017/04/o-que-e-experiencia-do-usuario-7018/>>. Acesso em: 1 mai. 2017.

Gaver, W.: **Technology Affordances**. Em Proceedings of the CHI 1991, ACM Press: Nova York. Disponível em <<https://www.lri.fr/~mbl/Stanford/CS477/papers/Gaver-CHI1991.pdf>>. Acesso em: 10 abr. de 2018.

HARLEY, Aurora: **Icon Usability**, 2014. Disponível em <<https://www.nngroup.com/articles/icon-usability/>> Acesso em: 11 fev. 2018.

HEAD, AJ: **Design Wise: A Guide For Evaluating The Interface Design Of Information Resources**. Information Today, Inc. Medford, New Jersey, 1999.

HEWETT, T. T.; BAECKER, R.; GASEN, J. G.; MANTEI, M. M.; PERLMAN, G.; STRONG, G. W.; VERPLANK, B.: **Curricula for Human-Computer Interaction**, [S.I.], 1992. Chapter 2: Human-Computer Interaction. Disponível em: <<http://old.sigchi.org/cdg/cdg2.html>>. Acesso em: 14 abr. de 2017.

HIX, D.; HARTSON, H. R.: **Developing user interfaces: ensuring usability through product & process**. Wiley, New York, 1993.

HORSNBY, P.: **Hierarchical Task Analysis**. 2010. Disponível em: <<https://www.uxmatters.com/mt/archives/2010/02/hierarchical-task-analysis.php>> Acesso em 26 fev 2018.

JOHNSON, J.: **Designing with the Mind in Mind Simple Guide to Understanding User Interface Design Rules**. 2010. Elsevier Morgan Kaufmann Publishers is an imprint of Elsevier.

KAMMERGAARD, J.: **Four Different perspectives on Human-Computer Interaction**. 1988. Disponível em: <<http://ojs.statsbiblioteket.dk/index.php/daimipb/article/view/7554/6401>>. Acesso: 23 ma. 2017.

KRUG, S.: **Não me Faça Pensar**. Rio de Janeiro, Alta Books, 2011.

KULPA, C.; PINHEIRO, E. T.; SILVA R. P.: **A Influência das Cores na Usabilidade de Interfaces através do Design Centrado no Comportamento Cultural do Usuário**. 2011. Disponível em: <http://www.academia.edu/1313371/A_influ%C3%Aancia_das_cores_na_usabilidade_e_de_interfaces_atrav%C3%A9s_do_design_centrado_no_comportamento_cultural_do_usu%C3%A1rio>. Acesso em 12 mai. de 2017

_____. ISO 9241-11 Disponível em: <www.labiutil.inf.ufsc.br/cpqd-capacitacao/iso9241-11F2.doc>. Acesso em: 05 mar. 2017.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A.: **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. Ed. São Paulo, Atlas, 2003.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P.: **Sistemas de informação Gerenciais**. 9. Ed. São Paulo. Pearson, 2010.

LEITE, J. C.: **Avaliação Heurística do Ambiente editweb: Autoria assistida de páginas web visando usabilidade e acessibilidade**. 2005. Disponível em: <<https://www.dimap.ufrn.br/~jair/piu/>>. Acesso em: 4 mai. 2017.

LUDEWIG, I.: **A Importância da Atenção na Aprendizagem de Habilidades Motoras**. 2000. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/eef/uploads/arquivo/v14%20supl3%20artigo7.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

LEVENTHAL, L.; BARNES, J.: **Usability Engineering: Process, Products and Examples**. New Jersey: Pearson Education, Inc. 2008.

LEVENTHAL, L.; BARNES, J.: : **Design Activities in Usability Engineering**. 2007. Disponível em: < <http://slideplayer.com/slide/4924259/>> Acesso em: 5 fev. 2018

MACKEY, A.; GASS, S.: **Common data collection measures**. In: **Second language research: methodology and design**. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2005.

MATTOS, A. C. M.: **Sistemas de Informação uma Visão Executiva**. 2.Ed. São Paulo. Saraiva. 2010.

MAYHEW, D. J.: **The Usability Engineering Lifecycle**. 1999. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=632805&CFID=774163982&CFTOKEN=65827459>>. Acesso em: 3 jun. 2017.

MEDEIROS, M. A. **ISO 9241: Uma Proposta de Utilização da Norma para Avaliação do Grau de Satisfação de Usuários de Software**. Florianópolis, 1999. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da UFSC. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/80905/147075.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 9 de mai. 2017.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 2009.

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O.: **Quantitativo-Qualitativo: oposição ou complementaridade?** In: Caderno de Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública da Fiocruz, jul./set. 1993.

MOLICH, R.; NIELSEN, J.: **Improving a human-computer dialogue**, *Communications of the ACM* 33, 3 (March), 338-348.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C.: **Ergonomia: Conceitos e Aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro. 2AB. 2000.

MORAES, A. M.: **Ergonomia: usabilidade de interfaces, interação humano-computador, arquitetura da informação**. Anais. 2º USIHC, Rio de Janeiro: 2003.

MORAN, T.: **The Command Language Grammars: a representation for the user interface of interactive computer systems**. 1981. *International Journal of Man-Machine Studies* 15:3-50, Academic Press.

NASCIMENTO, J. A. M; AMARAL S. A.: **Avaliação de Usabilidade na Internet**. Brasília. Thesaurus, 2010.

NIELSEN, J.: **Estudos Quantitativos: Quantos Usuários Testar**. 2006. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/quantitative-studies-how-many-users/>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

NIELSEN, J.; LORANGE, H.: **Usabilidade na Web – Projetando Websites com Qualidade**. 5 ed. Rio de Janeiro; Elsevier Ltda. 2007.

NIELSEN, J.: **Usability 101: Introduction to Usability**, 2012. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>>. Acesso em: 05 mar. de 2017.

NIELSEN, J.: **10 Usability Heuristics for User Interface Design**. 1995. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

NIELSEN, J.: **Severity Ratings for Usability Problems**, 1995. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/?lm=how-to-conduct-a-heuristic-evaluation&pt=article>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

Nielsen. J.: **How to Conduct a Heuristic Evaluation**. 1995. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

NIELSEN J.: **Engenharia de Usabilidade: California**. Academic Press. Inc. 1993.

NIELSEN, J. : **Why You Only Need to Test With 5 Users**, 2000. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>. Acesso em: 4 mai. 2017.

NIELSEN, J.; LANDAUER. T. K.: **A Mathematical Model of the Finding of Usability Problems**, 1993. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=169166> >. Acesso em: 4 mai. 2017.

NIELSEN, J.: **Card Sorting: How Many Users to Test**. 2004. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/card-sorting-how-many-users-to-test/>>. Acesso em: 18 mai. 2017.

NIELSEN, J.; MOLICH, R.; **Heuristic Evaluation of User interfaces**, *Proc. ACM CHI'90 Conf.* (Seattle, WA, 1-5 April), 249-256. 1990.

NIELSEN, J. (1994a): **Enhancing the Explanatory Power of Usability Heuristics**. *Proc. ACM CHI'94 Conf.* (Boston, MA, April 24-28), 152-158.

NIELSEN, J. (1994b). **Heuristic Evaluation**. In Nielsen, J., and Mack, R.L. (Eds.), *Usability Inspection Methods*, John Wiley & Sons, New York, NY.

NIELSEN, J.: **Thinkingaloud: The #1 Usability Tool**, 2012. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/>>. Acesso em: 4 Jun. 2017.

NORMAN, D. A.: **The Design of Every Things**, Revised & expanded edition. Basics Books, 2013.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de Informação e as Decisões Gerenciais na Era da Internet**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

PÁDUA, C. I. P.: **Engenharia de Usabilidade Material de Referência**. 2012. Disponível em: <<http://homepages.dcc.ufmg.br/~clarindo/arquivos/disciplinas/eu/material/referencias/apostila-usabilidade.pdf>>. Acesso em: 3 jun. 2017.

PAULOVICH, F. V.: **Percepção Humana e Processamento de Informação**. 2014. Disponível em: <http://wiki.icmc.usp.br/images/6/64/Visualizacao04_percepcao_proc_informacao.compressed.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2017.

PEDRA, S. A.: **Potencialidades da Termografia Infravermelha Aplicada ao Design do Conforto Térmico de Alvenaria Estrutural**. Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Design da Universidade do Estado de Minas Gerais. 2012.

PERES, L. M.: **Modelo de Prototipação**. 2012. Disponível em: <http://www.inf.ufpr.br/Imperes/ciclos_vida/prototipacao.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2017.

OLIVEIRA, D. P. R.: **Teoria geral da Administração**. Edição Compacta. 2. Ática, 2013. Disponível em: <http://www.camarapiratini.rs.gov.br/manager/uploads/documentos/requerimentos/5503_transp.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

PÁDUA, C. I. P. S.: **Engenharia de Usabilidade**. Belo Horizonte. 2012. 191p. Disponível em: <<http://homepages.dcc.ufmg.br/~clarindo/arquivos/disciplinas/eu/material/referencias/apostila-usabilidade.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2013.

PAGANI, T.: **O que é IHC? Parte 1**. 2011. Disponível em <<http://wdx.blogspot.com.br/2011/08/o-que-e-ihc-parte-i.html>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

PAOLOCCI, I, L.: **Análise Heurística e Benchmark do Portal Oficial do Turismo Brasileiro**. In: XXX CONGRESSO BRASILEIRO DA COMUNICAÇÃO. 2007 Santos.

Disponível em: < <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2007/resumos/R1451-1.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

PARTENÒ, F.: **ConcurTaskTrees: An Engineered Notation for Task Models**, 2000. Disponível em: <<https://ai2-s2-pdfs.s3.amazonaws.com/2891/be262f13ce2efedd7953b4a5490b2c91240d.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2017.

PATERNÒ, F.; MANCINI, C.; MENICON, S.: **ConcurTaskTrees: A Diagrammatic Notation for Specifying Task Models**. 1999. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/55df/821c8d5ac78b5e55c630863302496189764a.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2017.

PATERNÒ, F.; SANTORO, C.; SPANO L. D.: **Concur Task Trees (CTT)**. 2012. Disponível em: <<https://www.w3.org/2012/02/ctt/>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

PELISSON, L. A. **Interface Homem-máquina**, 2011. Disponível em: <<http://www.dainf.ct.utfpr.edu.br/~pelisson/ihtm/ihtm.htm>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

PELLISSON, L. A.: **O Que é Design de Interação?** 2011. Disponível em: <www.dainf.ct.utfpr.edu.br/~pelisson/ihtm/capitulo01.ppt>. Acesso em: 10 Jun. 2017.

PEREIRA, F. M.: **Interfaces e Estilo de Interação**. 2014. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/FabioMouraPereira/aula-interfaces-e-estilos-de-interao>>. Acesso em: 22 mai. 2017.

PRATES, R. O. ; BARBOSA, S. D. J. **Avaliação de Interfaces de Usuário - Conceitos e Métodos**. In: XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2003. Disponível em: <http://www-di.inf.puc-rio.br/~simone/files/JAI2003_avaliacao_s.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2016.

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvone; SHARP, Helen. **Design de Interação: Além da Interação homem computador**. Editora Bookman, São Paulo: 2005.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H.; BENYON, D.; HOLLAND, S.; CAREY, T.: **Usability and Human Computer Interaction**. 1 Ed., Addison Wesley, Estados Unidos, 1994. Chapter 2. Disponível em: <www.springer.com/cda/content/.../9781447167525-c2.pdf?>. Acesso em: 20 dez 2016.

PRÜMPER, J.: **Software-evaluation based upon ISO 9241 part 10**. In: ViennaConference, VCHCI'93. Viena. 1993.

PRÜMPER, J.: **Fragebogen ISONORM**. 1999. Disponível em: <http://www.ergo-online.de/site.aspx?url=html/software/verfahren_zur_beurteilung_der/fragebogen_iso_norm_online.htm>. Acesso em: 12 abr. 2017.

QUEIROZ, J.: **Identificação de necessidades dos usuários e Requisitos de IHC**. 2014. Disponível em: < <http://docente.ifrn.edu.br/joaoqueiroz/disciplinas/ihc-interacao-humano-computador/aulas/aula-6>>. Acesso em: 20 dez. 2016.

RAMOS, M. S.: **Interação Humano-Computador**. 2013 Disponível em: <<http://www.marceloramos.com.br/publicacao/44/interacao-humano-computado-%E2%80%93-ihc>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

RAPOSO, A.: **Análise e Modelagem de Tarefas**. 2014. Disponível em: <www.inf.puc-rio.br/~inf1403/docs/...1/aula01_AulaInaugural.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2017.

REBELO, I.: **Usabilidade e suas Metas**. Disponível em: <<https://irlabr.wordpress.com/apostila-de-ihc/parte-1-ihc-na-pratica/6-usabilidade-e-suas-metas/>>. Acesso em: 20 fev 2017.

RETONDARO, L.: **IHC - Abordagens Teóricas**. 2013. Disponível em: <http://www.retondaro.pro.br/files/g_pi/a_teorica.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2017.

ROWLEY, J.; LEMOS, A. A. B. de. **A biblioteca eletrônica**. 2.ed. Brasília: Briquet De Lemos, 2002. 399 p.

ROSA, J. M.; VERAS, M.: **Avaliação heurística de usabilidade em jornais online: estudo de caso em dois sites**. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.18,n.1, p.138-157, jan./mar., 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pci/v18n1/10.pdf>> Acesso em: 6 ago 2017.

RUBIN, J. ; CHISNELL, D.; **Handbook of Usability Testing, Second Edition: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests**. 2.ed Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana Published simultaneously in Canada, 2008. Disponível em: <<http://ccftp.scu.edu.cn:8090/Download/efa2417b-08ba-438a-b814-92db3dde0eb6.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2017.

RUGGIERI, R.: *Análise sobre a ISO 9126 – NBR 13596*. Disponível em: <<https://www.tiespecialistas.com.br/2016/10/analise-sobre-iso-9126-nbr-13596/>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

SANTA ROSA, J. G.; MORAES, A.: **Avaliação e Projeto no Design de Interfaces**. 1. Ed. RJ, 2AB, 2012.

SANTA ROSA, J. G.; PEREIRA JUNIOR, A.; LAMEIRA, A. P. **Neurodesign: O Cérebro e a Máquina**, Rio de Janeiro. Rio Book', 2016.

SANTA ROSA, J. G.; LIBERATO, J. R. G. V.: **Recurso de Interface CAPTCHA: Segurança e Usabilidade na Distinção entre Humano e Máquina**. 2013. Disponível em <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/18547/1/Jos%C3%A9%20Guilherme%20da%20Silva%20Santa%20Rosa_%20Recurso%20de%20interface%20CAPTCHA.pdf> Acesso em 4 nov. 2018.

SANTOS, R. L. G.; MORAES, A.: **Avaliação Heurística da Usabilidade de Interface de Websites**. Anais do 4º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. Novo Hamburgo. 2000.

SCHOUPINSKI, A. B.; MAHL, L.; CORSO, L. C. STRASSBURG, U. **Sistemas de Informação: Um Estudo Sobre a Utilização e Vantagens dos Sistemas de Informação Gerencial.** Disponível em:

<http://www.unioeste.br/campi/cascavel/ccsa/viiieminario/pesquisa/ciencias_contab_eis/artigo_14.pdf>. Acesso em: 17 de mar. 2017.

SERRANO, D. P.: **Percepção e o Processo de Compra.** 2000. Disponível em: <<http://www.portaldomarketing.com.br/Artigos/Percepcao.htm>>. Acesso em: 21 jan. 2017.

SHACKEL, B. e RICHARDSON, S. J.: **Human Factors for Informatics Usability,** 21-31. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

SCHNEIDERMAN, B.: The Eight Golden Rules of Interface Design. 201?. Disponível em: <https://www.cs.umd.edu/users/ben/goldenrules.html>>. Acesso 2 mai. 2017.

SHIMOKAWA, W.: **Engenharia de Usabilidade.** 2006. Disponível em: <http://walderson.com/IBM/RUP7/SmallProjects/core.base_rup/guidances/concepts/usability_engineering_1037E52.html>. Acesso em: 3 jun. 2017.

SENGER, I.; BRITO M. J.: **Gestão de sistema de informação Acadêmica: um estudo descritivo da satisfação dos usuários.** 1990. REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO MACKENZIE, Ano 6, n.3, p. 12-40. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/11504/gestao-de-sistema-de-informacao-academica--um-estudo-descritivo-da-satisfacao-dos-usuarios.>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

SIG@/UFPE . Disponível em <<https://www.siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp#>>. Acesso em: 10 fev. 2017.

SILVA FILHO, A. M.: **Percepção Humana na Interação Humano-Computador.** Revista espaço Acadêmico ano III N 25. 2003 ISSN 15196186. Disponível em: <<https://www.espacoacademico.com.br/025/25amsf.htm>>. Acesso em: 26 mar. de 2017.

SILVA, D.V: **O Uso das Cores em Webdesign,** 2006. Disponível em:<<http://www.danielevsilva.com.br/uso-das-cores/>> Acesso em: 12 fev 2018.

SILVA, M. A. R.: **INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR.** BATATAIS: CLARETIANO, 2008

SIX, J. M.; MECEFIELD, R.: **How to Determine the Right Number of Participants for Usability Studies.** 2016. Disponível em: <<http://www.uxmatters.com/mt/archives/2016/01/how-to-determine-the-right-number-of-participants-for-usability-studies.php>>. Acesso em: 10 mai. 17.

SOARES, L. G.: **Avaliação de Usabilidade, por meio do Índice de Satisfação dos Usuários, de um Software Gerenciador de Websites.** Porto Alegre, 2004. Dissertação de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissionalizante em Engenharia da UFRS.

SOARES, H.; SPELTA, L.: **CAPTCHA, herói ou vilão?**. 2012 Disponível em: <http://acessodigital.net/art_captcha-heroi-ou-vilao.html>. Acesso em: 15 mar. 2018.

SHNEIDERMAN, B.; PLAISANT, C.: **Designing the User Interface**. 4th ed. Pearson Education, Inc.. 2005.

TRIPICCHIO, A.: **Revisão: Alterações Da Cognição – (A) Raciocínio – Parte I**. 2008. Disponível em: <<http://www.redepsi.com.br/2008/01/29/revis-o-altera-es-da-cogni-o-a-racioc-nio-parte-i/>>. Acesso em: 23 mai. 2017.

USABILITY.GOV: **Usability Testing**. Disponível em: <<https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/usability-testing.html>>. Acesso em: 14 mai. 2017.

VELDOF, J. R.; PRASSE, M. J.; MILLS, V, A. **Chauffered by the user: usability in the eletronic library**. Journal of Library Administration, v. 26, n. 3/4, p. 115-140.1999.

VILLANUEVA, R.; MOORE, A.; WONG, B. L. W.: **Usability Evaluation of Non-Immersive, Desktop, Photo-Realistic Virtual Environments**. 2004. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/709a/b6bcf9b825975905c0740952b91b352d618b.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2017.

_____ **ISO 9241-11** Disponível em: < www.labiutil.inf.ufsc.br/cpqd-capacitacao/iso9241-11F2.doc>. Acesso em: 05 mar. 2017.

WATZMAN, S.: **Visual design principles for usable interfaces**. In: Sears, A. e Jacko, J.A. (eds.). 2003. The Human-Computer Interaction Handbook. Mahwah: Lawrence Erlbaum & Associates, pp.263–285.

WINCKLER, M. A.; PIMENTA, M. S.: **Avaliação de Usabilidade de Sites Web**. In: NEDEL, numero do evento, ano, cidade de realização do evento. Anais eletrônicos. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2002, v. 1, p. 85-137. Disponível em: <<http://ihcs.irit.fr/winckler/2002-winckler-pimenta-ERI-2002-cap3.pdf>>. Acesso em: 5 mai. 2017.

YOSHIMURA, P. M.: **Usabilidade na Web**. 2013. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/usabilidade-na-web/24737>>. Acesso em: 3 Jun. 2017.

XAVIER, M. A.: **Métodos para Avaliação de Usabilidade**. 2013. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/metodos-para-avaliacao-de-usabilidade/31359>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

ZEMEL, T.: **Cores na web: guia completo**, 2011. Disponível em: <<http://desenvolvimentoparaweb.com/design/cores-na-web-guia-completo/>> Acesso em: 11 fev. 2018.

ZIKMUND, W. G.: **Business Research Methods**. 5. Ed. Fort Worth, TX: Dryden, 2000.

ANEXO A - CARTA DE ANUÊNCIA DA DIRETORIA DO CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO DA UFPE

(Consentindo a pesquisadora a desenvolver seus estudos no CAC)



Serviço Público Federal
Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Artes e Comunicação

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos (o) a pesquisador (a) Simone Jacqueline Portela Simão Madeira, a desenvolver o seu projeto de pesquisa Avaliação de Usabilidade do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco (Sig@Ufpe): Um Estudo de Caso no Centro de Artes e Comunicação, que está sob a coordenação/orientação do (a) Prof. (a) Marcelo Márcio Soares cujo objetivo é Analisar a usabilidade do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco (SIG@UFPE) sob a ótica de interação com seus usuários no Centro de Artes e Comunicação da UFPE.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Recife, 20 de setembro de 2017.

Nome/assinatura e **carimbo** do responsável onde a pesquisa será realizada

Walter Franklin M. Correia
Diretor CAC - UFPE
SIAPE 2647023



ANEXO B - CARTA DE ANUÊNCIA DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

(Consentindo o uso do laboratório de informática)



Serviço Público Federal
Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Artes e Comunicação
Departamento de Ciência da Informação

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos (o) a pesquisador (a) Simone Jacqueline Portela Simão Madeira, a desenvolver o seu projeto de pesquisa Avaliação de Usabilidade do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco (Sig@Ufpe): Um Estudo de Caso no Centro de Artes e Comunicação, que está sob a coordenação/orientação do (a) Prof. (a) Marcelo Márcio Soares cujo objetivo é Analisar a usabilidade do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco (SIG@UFPE) sob a ótica de interação com seus usuários no Laboratório de Informática do Departamento de Ciência da Informação da UFPE.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Recife, 20 de setembro de 2017.

Nome/assinatura e **carimbo** do responsável onde a pesquisa será realizada

Maurício Rocha de Carvalho
Chefe de Departamento
Ciência da Informação
UFPE SIAPE 1465539

DCI
DEPARTAMENTO DE
CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Departamento de Ciência da Informação - Centro de Artes e Comunicação - CEP 50740-550
Cidade Universitária - Recife/PE - Fone/Fax: (81) 2126-8304 / 8780 - dci@ufpe.br



ANEXO C - FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DO SIG@/UFPE

(Baseado no formulário elaborado por Leite em 2005).

O objetivo deste formulário é auxiliar os avaliadores no processo de avaliação heurística aplicado ao SIG@/UFPE baseado nas 10 diretrizes de usabilidade de Nielsen.

O Avaliador deverá apontar os problemas de usabilidade, as heurísticas violadas por esses problemas e apresentar sugestões de melhorias aos problemas encontrados.

1. Dados dos Avaliadores

Nome: _____

Idade: _____ Sexo: () Masculino () Feminino

Formação Acadêmica: _____

Atividade Profissional: _____

2. As Heurísticas de acordo com Nielsen (1995) são:

H1. Visibilidade do status do sistema: O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de *feedback* adequado e dentro de um prazo razoável.

H2. Correspondência entre o sistema e o mundo real: O sistema deve falar o idioma dos usuários, com palavras, frases e conceitos familiares para o usuário, em vez de termos orientados ao sistema ou jargão dos desenvolvedores. O design deve seguir as convenções do mundo real, fazendo com que as informações apareçam em uma ordem natural e lógica.

H3. Controle e liberdade do usuário: Os usuários muitas vezes escolhem funções do sistema por engano e precisam de uma "saída de emergência" claramente marcada para sair do estado indesejado sem ter que passar por um diálogo extenso. A interface deve permitir ao usuário desfazer e refazer suas ações.

H4. Consistência e padronização: Os usuários não devem ter que se perguntar se diferentes palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa. O designer deve seguir as convenções da plataforma ou do ambiente computacional.

H5. Prevenção de erros: Melhor do que boas mensagens de erro é um design cuidadoso que impeça em primeiro lugar que um problema ocorra. Elimine as condições propensas a erros ou procure por elas e apresente aos usuários uma opção de confirmação antes de se comprometerem com a ação.

H6. Reconhecimento em vez de memorização (lembança): Minimizar a carga de memória do usuário, tornando visíveis objetos, ações e opções. O usuário não deve ter de se lembrar para que serve um elemento da interface cujo símbolo não é reconhecido diretamente; nem deve ter de se lembrar de informação de uma parte da aplicação quando tiver passado para uma outra parte dela. As instruções de utilização do sistema devem ser visíveis ou facilmente recuperáveis sempre que necessários.

H7. Flexibilidade e eficiência de uso: Aceleradores – imperceptíveis aos usuários novatos - muitas vezes pode acelerar a interação para o usuário especializado, de tal forma que o sistema pode servir tanto para usuários inexperientes e experientes. O designer pode oferecer mecanismos para os usuários customizarem ações frequentes.

H8. Design estético e minimalista: A interface não deve conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em uma interface reduz sua visibilidade relativa, pois compete com as demais unidades de informação pela atenção do usuário.

H9. Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem erros: As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem simples (sem códigos indecifráveis), indicar com precisão o problema e sugerir uma solução de forma construtiva.

H10. Ajuda e documentação: Embora seja melhor que um sistema possa ser utilizado sem documentação, é necessário fornecer ajuda e documentação de qualidade. Tais informações devem ser fáceis de serem encontradas, focadas na tarefa do usuário, enumerar passos concretos e serem realizados e não ser muito extensas.

3. Para a classificação dos problemas de usabilidade de acordo com sua gravidade será usada a escala criada por Nielsen (1995), abaixo.

Quadro 1 - Grau de severidade dos problemas de usabilidade

Grau de severidade	Tipo	Descrição
0	Sem importância	Não afeta a operação da interface
1	Cosmético	Não precisa ser resolvido, a menos que haja tempo extra no projeto
2	Simples	Problema de baixa prioridade (pode ser reparado)
3	Grave	Problema de alta prioridade (deve ser reparado)
4	Catastrófico	Muito grave, deve ser reparado de qualquer forma

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com Nielsen (1995).

4. Na tabela abaixo deverão ser descritos os problemas de usabilidade encontrados relacionando-os com o grau de severidade da tabela 1 acima e apontadas sugestões para correção dos problemas encontrados.

H1. Visibilidade do <i>status</i> do sistema		
Verificação: Os usuários são mantidos informados sobre o progresso do sistema com apropriado <i>feedback</i> em um tempo razoável?		
Problema(s):	Grau de severidade	Sugestões de Melhorias
H2. Compatibilidade entre o sistema e o mundo real		
Verificação: O sistema utiliza conceitos e linguagem familiar com o usuário em vez de termos orientados ao sistema? O sistema utiliza convenções do mundo real, exibindo informações com uma ordem lógica e natural?		
Problema(s):	Grau de severidade	Sugestões de Melhorias
H3. Liberdade e controle do usuário		
Verificação: Os usuários podem fazer o que querem quando querem?		
Problema(s):	Grau de severidade	Sugestões de Melhorias
H4. Consistência e padrões		
Verificação: O projeto de elementos como objetos e ações tem o mesmo significado ou efeito em diferentes situações?		
Problema(s):	Grau de severidade	Sugestões de Melhorias

H5. Prevenção contra erros		
Verificação: Os usuários podem cometer erros dos quais bons projetos poderiam prevenir?		
Problema(s):	Grau de severidade	Sugestões de Melhorias
H6. Reconhecimento em lugar de lembrança		
Verificação: Os elementos de projeto como objetos, ações e opções são possíveis? O usuário é forçado a relembrar informações de uma parte do sistema para outra?		
Problema(s):	Grau de severidade	Sugestões de Melhorias
H7. Flexibilidade e eficiência de uso		
Verificação: As tarefas de usuário são eficientes e podem se adaptar ao gosto do usuário em suas ações mais freqüentes ou ele utiliza atalhos?		
Problema(s):	Grau de severidade	Sugestões de Melhorias
H8 - Projeto minimalista e estético		
Verificação: Os diálogos contêm informações irrelevantes ou raramente necessárias?		
Problema(s):	Grau de severidade	Sugestões de Melhorias

H9 - Auxiliar os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros		
Verificação: As mensagens de erro são expressas em linguagem simples (sem códigos) descrevendo exatamente o problema e sugerindo uma solução?		
Problema(s):	Grau de severidade	Sugestões de Melhorias
H10 - Ajuda e documentação		
Verificação: São fornecidas apropriadas informações de ajuda, e estas informações são fáceis de procurar e de focalizar nas tarefas do usuário?		
Problema(s):	Grau de severidade	Sugestões de Melhorias

ANEXO D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Elaborado pelo Comitê da Ética da UFPE)



Serviço Público Federal
Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Artes e Comunicação
Departamento de Ciência da Informação

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa: Avaliação de Usabilidade do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco (Sig@/Ufpe): Um Estudo de Caso no Centro de Artes e Comunicação, que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) Simone Jacqueline Portela Simão Madeira, Endereço: Fone: E-mail:

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

➤ **Descrição da pesquisa:**

A pesquisa refere-se a um estudo de usabilidade no Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco (SIG@/UFPE).

O que justifica este estudo são as constantes queixas e insatisfações relativas à dificuldade de uso do SIG@ apresentada por seus usuários. Isto nos levou a acreditar na importância de se fazer uma análise de usabilidade no Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da UFPE, no Centro de Artes e Comunicação da UFPE, local em que trabalha a pesquisadora, com a finalidade de conhecer melhor o sistema, suas fragilidades de uso, a opinião dos usuários sobre o SIG@ e também contribuir para o seu aperfeiçoamento na medida em que ao término do estudo esperamos oferecer sugestões de melhorias ao sistema.

Os objetivos neste estudo são: i) Caracterizar o SIG@/UFPE, detalhando suas principais funcionalidades e os problemas encontrados pelos usuários; ii) Identificar o perfil

dos usuários do SIG@ em relação ao uso do sistema; iii) Identificar as principais dificuldades e erros dos usuários ao operar o SIG@; iv) Descrever a avaliação da usabilidade realizada no Sistema de Informações e Gestão Acadêmica, a partir de testes de usabilidade, e; v) Sugerir melhorias e correções para os problemas de usabilidade encontrados neste estudo.

A coleta de dado para este estudo será feita através da aplicação de questionários, de sessões de observação do usuário durante a utilização do sistema, aplicação e gravação de entrevistas. Todo o estudo será feito através do acompanhamento direto da pesquisadora e tudo será feito mediante autorização prévia do voluntário participante da pesquisa.

➤ **Esclarecimento do período de participação do voluntário na pesquisa, início, término e número de visitas para a pesquisa.**

O levantamento de dados desta pesquisa está previsto para ser iniciado no mês de fevereiro de 2018, conforme previsto no cronograma da pesquisa. Será feita no Centro de Artes e Comunicação da UFPE. O tempo previsto para preenchimento do Questionário é de quinze a vinte minutos, podendo ser prorrogado de acordo com a necessidade do voluntário. As sessões de observação terão tempo previsto de trinta minutos podendo ser prorrogada conforme necessidade do estudo. Será feita apenas uma sessão de observação por usuário.

➤ **RISCOS diretos**

A pesquisa não causará riscos de dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual para os participantes uma vez que os mesmos somente serão observados durante realização de tarefas corriqueiras realizadas no SIG@ e responderão a um questionário também relacionado ao uso e satisfação com o sistema. Porém pode haver alguns incômodos e/ou constrangimentos, uma vez que, o constrangimento do usuário é inerente a testes na medida em que este implica a observação de uma pessoa realizando uma tarefa, mas os participantes serão informados que a pesquisa não busca fazer a verificação da capacidade do usuário ao utilizar o sistema e sim que estaremos avaliando a usabilidade do mesmo. O Participante também será informado que todo o procedimento de análise é de ordem estritamente sigilosa e que serão realizadas sessões de observação individual, não havendo necessidade de sua identificação e que poderá desistir e abandonar a pesquisa a qualquer momento como lhe aprouver sem que seja questionado ou pressionado. A cooperação do mesmo será feita por meio de seu assentimento livre e esclarecido.

➤ **BENEFÍCIOS diretos e indiretos** para os voluntários.

Este estudo proporcionará ao pesquisador conhecer detalhadamente o Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco (SIG@/UFPE) e seus usuários. A identificação dos pontos fortes e fracos do sistema ajudará para melhoria do produto utilizando a percepção do usuário o que possibilitará criar estratégias mais eficientes no momento da elaboração de sugestões de melhorias que serão enviadas ao Núcleo de Tecnologia da Informação setor responsável pelo SIG@ na UFPE. Essas melhorias caso sejam empregadas contribuirá para que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa e a toda comunidade de técnicos administrativos, docentes e discentes da Instituição.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, entrevistas, fotos, filmagens, etc.), ficarão armazenados em pastas de arquivo em computador pessoal), sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).**

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo _____ Avaliação de Usabilidade do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco (Sig@Ufpe): Um Estudo de Caso no Centro de Artes e Comunicação, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento).

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

ANEXO E - QUESTIONÁRIO PARA MEDIR A SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS COM O SIG@

Este questionário tem a finalidade de auxiliar o trabalho de pesquisa para a conclusão do Curso de Mestrado em Ergonomia. Trata-se de um questionário confidencial, sem prejuízo quanto à privacidade do colaborador, não há necessidade de identificação.

Seção 1 – Identificando o usuário

1. Você é?

- () Aluno Qual nível?: () Graduação () Mestrado () Doutorado
() Técnico Administrativo () N. Aux. () N. Interm. () N. Superior
() Docente

Qual é a sua área de trabalho? _____

1.2. Sexo: () M () F

1.3. Idade: _____

2. Sua experiência com computadores

2.1 Há quanto tempo você utiliza um computador?

- () menos de 6 meses
() entre 6 meses e 1 ano
() entre 1 e 2 anos
() entre 2 e 5 anos
() mais de 5 anos

2.2 Quantas horas por semana, em média, você utiliza o computador?

- () menos de 2 horas
() entre 2 e 5 horas
() entre 5 e 10 horas
() mais de 10 horas

3 Sua experiência com a Internet

3.1 Há quanto tempo você navega na Internet?

- () de 1 a 3 meses
() de 3 a 6 seis meses
() de 6 meses a 1 ano
() de um a dois anos
() de dois a três anos
() três anos ou mais

3.2 Quanto tempo você gasta por semana na Internet?

- menos de uma hora
- de uma hora a quatro horas
- de quatro horas a dez horas
- mais de dez horas

4. Sua experiência com o SIG@

4.1 Há quanto tempo você utiliza o siga?

- de 1 a 3 meses
- de 3 a 6 seis meses
- de 6 meses a 1 ano
- de 1 a 2 anos
- de 2 a 3 anos
- 3 anos ou mais

4.2 Com que frequência você utiliza o SIG@?

- Diariamente
- Algumas vezes por semana
- Algumas vezes no mês
- Menos de uma vez por mês
- Algumas vezes ao ano

Seção 2: Avaliação da usabilidade

Obs.: Marque com um X apenas uma alternativa e não deixe respostas em branco

Princípio I: Adequação a tarefa

O SIG@ dá suporte para que as tarefas sejam executadas sem sobrecarregar você desnecessariamente?								
O SIG@ ...	---	--	-	-/+	+	++	+++	
é complicado de usar.								é fácil de usar.
não oferece todas as funções necessárias para realizar eficientemente as tarefas.								oferece todas as funções necessárias para realizar eficientemente as tarefas.
oferece poucas possibilidades para automatizar tarefas.								oferece bons recursos para automatizar tarefas repetitivas.
requer entrada de dados desnecessários.								não requer entrada de dados desnecessários.
é pouco adequado às necessidades do trabalho.								é apropriado para as necessidades do trabalho..

Princípio II: Auto-Descrição

O SIG@ é suficientemente compreensível e fornece explicações suficientes (<i>feedback</i>) quando solicitadas?								
O SIG@ ...	---	--	-	-/+	+	++	+++	
fornece pouca noção de suas funções.								fornece uma boa visão geral de suas funções.
em máscaras e/ou menus, usa termos, nomes, abreviaturas ou símbolos difíceis de serem entendidos								em máscaras e/ou menus usa termos, nomes, abreviaturas ou símbolos fáceis de serem entendidos.
fornece informações inadequadas sobre quais entradas são permitidas ou necessárias para realização da tarefa.								fornece informações claras sobre quais entradas são permitidas ou necessárias para realização da tarefa.
não oferece explicações claras relacionadas a tarefa quando solicitado.								fornece explicações claras relacionadas ao contexto da tarefa demandada quando solicitado.
não oferece explicações claras relacionadas a tarefa automaticamente								fornece explicações claras relacionadas ao contexto da tarefa demandada automaticamente

Princípio III: Controlabilidade

Você pode, como usuário, influenciar a maneira como você trabalha com o SIG@?								
O SIG@ ...	---	--	-	-/+	+	++	+++	
não oferece a possibilidade de interromper o trabalho em qualquer ponto e continuá-lo sem perdas de dados.								oferece a possibilidade de interromper o trabalho em qualquer ponto e continuar mais tarde sem perda de dados.
força o usuário a executar uma seqüência rígida e desnecessária de passos.								não força o usuário a executar uma seqüência rígida e desnecessária de passos.
não permite a troca fácil de máscaras e menus individuais.								permite a troca fácil de máscaras e menus individuais.
é projetado de tal forma que o usuário não pode influenciar como e quais informações são apresentadas na tela.								é projetado de tal forma que o usuário pode influenciar como e quais informações são apresentadas na tela.
ocasiona interrupções desnecessárias do trabalho.								não ocasiona interrupções desnecessárias do trabalho.

Princípio IV: Conformidade com as expectativas do usuário

O SIG@ O software atende suas expectativas e hábitos através de um design uniforme e compreensível?								
O SIG@ ...	---	--	-	-/+	+	++	+++	
dificulta a orientação do usuário, devido a um projeto de interface sem padronização.								facilita a orientação do usuário, devido a um projeto de interface padronizado.
não proporciona feedback, deixando claro se uma entrada foi bem sucedida ou não.								deixa claro se uma entrada foi bem sucedida ou não.
proporciona feedback insuficiente sobre o que está fazendo agora.								Informa em uma medida suficiente sobre o que está fazendo agora.
reage com tempos de processamento difíceis de prever.								reage com tempos de processamento bem previsíveis.
não foi projetado de maneira de acordo com um princípio uniforme e consistente.								é projetado segundo um princípio consistente e padronizado.

Princípio V: Tolerância a erros

O SIG@ oferece a possibilidade de alcançar os resultados de trabalho pretendidos apesar de erros cometidos na entrada de dados, requerendo nenhuma ou mínima ação corretiva por parte do usuário?								
O SIG@ ...	---	--	-	-/+	+	++	+++	
é projetado de tal maneira que pequenos erros podem ter sérias conseqüências.								é projetado de tal forma que pequenos erros não têm sérias conseqüências.
informa muito tarde sobre erros cometidos na entrada de dados								informa imediatamente sobre erros cometidos.
fornece mensagens de erro difíceis de serem entendidas.								fornece mensagens de erro fáceis de serem compreendidas.
requer geralmente muito esforço para corrigir um erro.								requer geralmente pouco esforço para corrigir um erro.
não fornece ajuda para a correção de erros.								fornece ajuda específica para a correção de erros.

Princípio VI: Suporte a individualização

O SIG@ pode ser personalizado de forma a adequar-se às necessidades das tarefas e as suas preferências e experiência individuais?								
O SIG@ ...	---	--	-	-/+	+	++	+++	
é difícil de expandir pelo usuário quando surgem novas tarefas para ele.								pode ser facilmente expandido pelo usuário se novas tarefas surgirem para ele.
é difícil de adaptar ao estilo individual de trabalho do usuário.								É facilmente adaptado pelo usuário para sua maneira individual de trabalhar.
não é igualmente adequado a usuários iniciantes e experientes porque é difícil de adaptar ao nível de conhecimento do usuário.								é adequado para usuários iniciantes e experientes, porque o usuário pode facilmente adaptá-los ao seu nível conhecimento.
pode ser configurado incorretamente pelo usuário para diferentes tarefas dentro do escopo de seu escopo de serviços.								pode ser configurado de forma adequada pelo usuário para várias tarefas no âmbito da sua gama de serviços.
é projetado de tal forma que o usuário não pode adaptar a tela às suas necessidades individuais.								é projetado de tal forma que o usuário pode facilmente adaptar a apresentação da tela às suas necessidades individuais.

Princípio VII: Adequação a aprendizagem

O SIG@ é projetado para guiar o usuário no aprendizado do uso do sistema?								
O SIG@ ...	---	--	-	-/+	+	++	+++	
requer muito tempo para aprender.								requer pouco tempo para aprender.
não o encoraja a experimentar novas funções.								encoraja a experimentar novas funções.
exige que você tenha que se lembrar de muitos detalhes.								não requer que você se lembre de muitos detalhes.
é projetado de tal forma que uma vez que aprendeu aprende mal.								é projetado de tal forma que, uma vez aprendido, aprende bem.
é difícil de aprender sem ajuda externa ou manual.								é fácil de aprender sem ajuda externa ou manual.

Você pode apontar pontos positivos do SIG@?

Você pode apontar pontos negativos do SIG@

Cite as dificuldades encontradas por você na utilização do SIG@?

Como você acha que o SIG@ pode ser melhorado?

APÊNDICE A - ORIENTAÇÕES PARA O TESTE EMPÍRICO (SESSÃO DE OBSERVAÇÃO)

Saudação

Meu nome é Simone Simão, sou aluna do Mestrado em Ergonomia que funciona aqui no Centro de Artes e Comunicações (CAC), convidei você a participar como voluntário em minha pesquisa e te orientarei nesta sessão.

Inicialmente vou fazer alguns esclarecimentos sobre o meu trabalho. A pesquisa trata-se de um estudo de usabilidade do SIG@ aqui no CAC e estou solicitando a alguns usuários que sejam voluntários a realizarem algumas tarefas no sistema para que eu possa avaliá-lo, verificando o seu funcionamento. Quero deixar bem claro que estarei avaliando o SIG@ e não se você sabe ou não usá-lo, ou seja, estarei avaliando o sistema e não você. Então não se preocupe com erros, não há "certo" ou "errado" aqui.

As tarefas que você terá que realizar no SIG@ são: fazer *login* no sistema e se você for:

1. Discente: Consultar e imprimir a Grade de horário e Histórico escolar
2. Técnico administrativo: Receber e enviar um processo.
3. Docente: Preencher plano de ensino.

Durante o teste farei algumas anotações, registrarei a realização da tarefa no computador e gravarei o áudio da sessão, para que eu possa depois analisar criteriosamente os passos utilizados para a realização da tarefa, caso seja necessário.

Quero deixar você ciente que a gravação servirá apenas para meu estudo e será ouvida apenas por mim. Não é necessário que você se preocupe com o tempo que levará para realização das tarefas e que se você quiser desistir de participar dessa sessão poderá fazê-lo a qualquer momento, sem que tenha que dizer-me o porquê.

O Objetivo dessa sessão é descobrir possíveis falhas do SIG@ com o objetivo de elaborar recomendações de melhorias para o sistema.

Claro que tudo isso apenas será feito com a sua permissão então antes de iniciarmos peço a você que leia e assine o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, caso concorde em participar deste experimento, eu comprometo-me a manter todas as suas respostas em sigilo e garanto o seu anonimato.

Caso tenha alguma dúvida, diga-me que te esclarecerei. Caso contrário avise-me quando estiver pronto para que possamos conversar.

Obrigada por sua participação.

APÊNDICE B - FORMULÁRIO UTILIZADO COMO ROTEIRO PARA ENTREVISTA REALIZADA DURANTE AS SESSÕES DE OBSERVAÇÃO

Participante Nº _____

Caracterização do Participante

1. () Aluno Qual nível?: () Graduação () Mestrado () Doutorado
() Técnico Administrativo () N. Aux. () N. Intern. () N. Superior
() Docente
2. Escolaridade _____
3. Formação Acadêmica:
() Superior incompleto () Mestrado
() Sup. completo () Doutorado
4. Sexo: () Masculino () Feminino
5. Idade: _____
6. Há quanto tempo utiliza o SIG@? _____

7. Tarefas analisadas durante as sessões:

- 7.1. **Usuários Discentes:** imprimir: Grade de horário e Histórico escolar.
- 7.2. **Usuários Técnicos Administrativos:** *Login* no sistema e receber e enviar processo.
- 7.3. **Usuários Docentes:** *Login* no sistema e preencher plano de ensino.

Tarefa 1: *Login* no sistema – Digitando *login* e senha

1. O usuário pediu ajuda ao sistema? () Sim () Não
2. Qual ajuda?
3. O Usuário cometeu erros? () Sim () Não
4. Quantidade de erros _____
5. Quais foram os erros cometidos pelo usuário?

6. O usuário desistiu de realizar a tarefa? () Sim () Não
7. O usuário concluiu a tarefa? () Sim () Não
8. O usuário demonstrou frustração e/ou insatisfações com a tarefa?

9. Qual tempo gasto para realização da tarefa?
10. Comentários feitos pelo usuário durante a realização da tarefa.

11. Tempo utilizado para realização da tarefa _____
12. Problemas encontrados durante a utilização do SIG@.

Tarefa 2: _____

1. O usuário pediu ajuda ao sistema? () Sim () Não
2. Qual ajuda?
3. O Usuário cometeu erros? () Sim () Não
4. Quantidade de erros _____
5. Quais foram os erros cometidos pelo usuário?

6. O usuário desistiu de realizar a tarefa? () Sim () Não
7. O usuário concluiu a tarefa? () Sim () Não
8. O usuário demonstrou frustração e/ou insatisfações com a tarefa?

9. Qual tempo gasto para realização da tarefa?
10. Comentários feitos pelo usuário durante a realização da tarefa.

11. Tempo utilizado para realização da tarefa _____
12. Problemas encontrados durante a utilização do SIG@.

Tarefa 3: _____

1. O usuário pediu ajuda ao sistema? () Sim () Não
2. Qual ajuda?
3. O Usuário cometeu erros? () Sim () Não
4. Quantidade de erros _____
5. Quais foram os erros cometidos pelo usuário?

6. O usuário desistiu de realizar a tarefa? () Sim () Não
7. O usuário concluiu a tarefa? () Sim () Não
8. O usuário demonstrou frustração e/ou insatisfações com a tarefa?

9. Qual tempo gasto para realização da tarefa?
10. Comentários feitos pelo usuário durante a realização da tarefa.

11. Tempo utilizado para realização da tarefa _____

12. Problemas encontrados durante a utilização do SIG@.

13. Sua opinião em relação ao SIG@

() satisfeito () Muito satisfeito () nem satisfeito nem insatisfeito () insatisfeito () muito insatisfeito.

APÊNDICE C - TABELAS COM TABULAÇÃO OBTIDAS COM APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO (USUÁRIOS DISCENTES)

Princípio I: Adequação a tarefa

O SIG@ dá suporte para que as tarefas sejam executadas sem sobrecarregar você desnecessariamente?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
é fácil de usar	2(10,0%)	1(5,0%)	1(5,0%)	5(25,0%)	6(30,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	5	5	4,45	1,66
oferece todas as funções necessárias para realizar eficientemente as tarefas.	3(15,0%)	0(0,0%)	3(15,0%)	8(40,0%)	5(25,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	4	4	3,75	1,37
oferece bons recursos para automatizar tarefas repetitivas.	3(15,0%)	1(5,0%)	4(20,0%)	7(35,0%)	5(25,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	4	4	3,50	1,32
não requer entrada de dados desnecessários.	3(15,0%)	1(5,0%)	4(20,0%)	6(30,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	1(5,0%)	4	4	3,70	1,58
é adequado para as necessidades do trabalho.	3(15,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	7(35,0%)	4(20,0%)	3(15,0%)	0(0,0%)	4	4	3,85	1,56
										3,85	1,55

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio II: Auto-Descrição

O SIG@ é suficientemente compreensível e fornece explicações suficientes (feedback) quando solicitadas?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
Oferece uma visão geral de suas funções.	3(15,0%)	0(0,0%)	5(25,0%)	5(25,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	1(5,0%)	4	3a	3,85	1,62
usa termos, rótulos, abreviaturas ou símbolos fáceis de serem compreendidos em máscaras e menus.	3(15,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	10(50,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	1(5,0%)	4	4	3,95	1,60
fornece informações suficientes sobre quais entradas são permitidas ou necessárias para realização da tarefa.	2(10,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	6(30,0%)	5(25,0%)	3(15,0%)	1(5,0%)	4	4	4,20	1,57
oferece explicações claras relacionadas ao contexto da tarefa demandada quando solicitado.	2(10,0%)	0(0,0%)	2(10,0%)	4(20,0%)	7(35,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	5	5	4,55	1,60
fornece explicações claras relacionadas ao contexto da tarefa demandada automaticamente	2(10,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	6(30,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	4	4	4,25	1,61
										4,16	1,63

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio III: Controlabilidade

Você pode, como usuário, influenciar a maneira como você trabalha com o SIG@?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
oferece a possibilidade de interromper o trabalho em qualquer ponto e continuar mais tarde sem perda de dados.	6(30,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	2,5	1	2,60	1,36
não força o usuário a executar uma seqüência rígida e desnecessária de passos.	3(15,0%)	3(15,0%)	6(30,0%)	8(40,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	3	4	2,95	1,07
permite a troca fácil de máscaras e menus individuais.	1(5,0%)	2(10,0%)	8(40,0%)	8(40,0%)	0(0,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	3	3a	3,35	1,01
é projetado de tal forma que o usuário pode influenciar como e quais informações são apresentadas na tela.	4(20,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	5(25,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	4	4	3,35	1,68
não ocasiona interrupções desnecessárias do trabalho.	6(30,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	6(30,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	2,5	1a	2,70	1,42
										2,99	1,37

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio IV: Conformidade com as expectativas do usuário

O SIG@ O software atende suas expectativas e hábitos através de um design uniforme e compreensível?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
facilita a orientação do usuário, devido a um projeto de interface padronizado.	2(10,0%)	0(0,0%)	3(15,0%)	8(40,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	1(5,0%)	4	4	4,10	1,45
Proporciona feedback claro se uma entrada foi bem sucedida ou não.	3(15,0%)	1(5,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	6(30,0%)	3(15,0%)	0(0,0%)	4	5	3,90	1,61
Informa em uma medida suficiente sobre o que está fazendo agora.	3(15,0%)	1(5,0%)	3(15,0%)	7(35,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	1(5,0%)	4	4	3,75	1,58
reage com tempos de processamento bem previsíveis.	3(15,0%)	1(5,0%)	4(20,0%)	5(25,0%)	3(15,0%)	3(15,0%)	1(5,0%)	4	4	3,85	1,71
foi projetado segundo um princípio consistente e padronizado.	3(15,0%)	1(5,0%)	3(15,0%)	6(30,0%)	5(25,0%)	1(5,0%)	1(5,0%)	4	4	3,80	1,60
										3,88	1,60

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio V: Tolerância a erros

O SIG@ oferece a possibilidade de alcançar os resultados de trabalho pretendidos apesar de erros cometidos na entrada de dados, requerendo nenhuma ou mínima ação corretiva por parte do usuário?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
é projetado de tal forma que pequenos erros não têm sérias conseqüências.	3(15,0%)	1(5,0%)	1(5,0%)	6(30,0%)	6(30,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	4	4a	4,10	1,73
informa imediatamente sobre erros cometidos.	2(10,0%)	3(15,0%)	1(5,0%)	3(15,0%)	8(40,0%)	2(10,0%)	1(5,0%)	5	5	4,10	1,67
fornece mensagens de erro fáceis de serem compreendidas.	4(20,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	7(35,0%)	2(10,0%)	1(5,0%)	4,5	5	3,90	1,81
requer geralmente pouco esforço para corrigir um erro.	4(20,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	4	1a	4,00	1,95
fornece ajuda específica para a correção de erros.	3(15,0%)	2(10,0%)	4(20,0%)	3(15,0%)	5(25,0%)	0(0,0%)	3(15,0%)	4	5	3,85	1,88
										3,99	1,82

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio VI: Suporte a individualização

O SIG@ pode ser personalizado de forma a adequar-se às necessidades das tarefas e as suas preferências e experiência individuais?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
pode ser facilmente expandido pelo usuário se novas tarefas surgirem para ele.	6(30,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	3(15,0%)	5(25,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	3	1	3,10	1,70
É facilmente adaptado pelo usuário para sua maneira individual de trabalhar.	5(25,0%)	3(15,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	3	1	3,10	1,61
é adequado para usuários iniciantes e experientes, porque o usuário pode facilmente adaptá-los ao seu nível conhecimento.	5(25,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	7(35,0%)	1(5,0%)	1(5,0%)	1(5,0%)	3,5	4	3,20	1,69
pode ser configurado de forma adequada pelo usuário para várias tarefas no âmbito da sua gama de serviços.	3(15,0%)	3(15,0%)	7(35,0%)	5(25,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	3	3	3,00	1,18
é projetado de tal forma que o usuário pode facilmente adaptar a apresentação da tela às suas necessidades individuais.	5(25,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	1(5,0%)	3	1	2,90	1,61
										3,06	1,58

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio VII: Adequação a aprendizagem

O SIG@ é projetado para guiar o usuário no aprendizado do uso do sistema?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
requer pouco tempo para aprender.	2(10,0%)	2(10,0%)	2(10,0%)	6(30,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	2(10,0%)	4	4	4,10	1,70
encoraja a experimentar novas funções.	5(25,0%)	3(15,0%)	3(15,0%)	6(30,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	3	4	3,05	1,60
não requer que você se lembre de muitos detalhes.	2(10,0%)	2(10,0%)	5(25,0%)	8(40,0%)	2(10,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	4	4	3,45	1,24
é projetado de tal forma que, uma vez aprendido, aprende bem.	1(5,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	7(35,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	1(5,0%)	4	4	4,05	1,43
é fácil de aprender sem ajuda externa ou manual.	1(5,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	8(40,0%)	6(30,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	4	4	4,15	1,19
										3,76	1,52

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

APÊNDICE D - TABELAS COM TABULAÇÃO OBTIDAS COM APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO (USUÁRIOS TÉCNICOS ADMINISTRATIVOS)

Princípio I: Adequação a tarefa

O SIG@ dá suporte para que as tarefas sejam executadas sem sobrecarregar você desnecessariamente?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
é fácil de usar	0(0,0%)	0(0,0%)	1(5,0%)	5(25,0%)	6(30,0%)	5(25,0%)	3(15,0%)	5,00	5	5,20	1,12
oferece todas as funções necessárias para realizar eficientemente as tarefas.	1(5,0%)	3(15,0%)	0(0,0%)	6(30,0%)	3(15,0%)	5(25,0%)	2(10,0%)	4,50	4	4,50	1,69
oferece bons recursos para automatizar tarefas repetitivas.	1(5,0%)	3(15,0%)	1(5,0%)	5(25,0%)	9(45,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	4,50	5	4,05	1,32
não requer entrada de dados desnecessários.	2(10,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	5(25,0%)	2(10,0%)	2(10,0%)	2(10,0%)	4,00	4	3,80	1,75
é adequado para as necessidades do trabalho.	1(5,0%)	2(10,0%)	1(5,0%)	6(30,0%)	5(25,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	4,50	4	4,40	1,50
										4,39	1,58

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio II: Auto-Descrição

O SIG@ é suficientemente compreensível e fornece explicações suficientes (feedback) quando solicitadas?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
Oferece uma visão geral de suas funções.	0(0,0%)	3(15,0%)	6(30,0%)	3(15,0%)	7(35,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	4,00	5	3,85	1,19
usa termos, rótulos, abreviaturas ou símbolos fáceis de serem compreendidos em máscaras e menus.	0(0,0%)	1(5,0%)	4(20,0%)	5(25,0%)	5(25,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	4,50	4 ^a	4,55	1,36
fornece informações suficientes sobre quais entradas são permitidas ou necessárias para realização da tarefa.	0(0,0%)	3(15,0%)	1(5,0%)	5(25,0%)	4(20,0%)	6(30,0%)	1(5,0%)	5,00	6	4,60	1,46
oferece explicações claras relacionadas ao contexto da tarefa demandada quando solicitado.	0(0,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	5(25,0%)	6(30,0%)	2(10,0%)	1(5,0%)	4,00	5	4,15	1,42
fornece explicações claras relacionadas ao contexto da tarefa demandada automaticamente	0(0,0%)	5(25,0%)	2(10,0%)	6(30,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	4,00	4	4,00	1,55
										4,23	1,44

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio III: Controlabilidade

Você pode, como usuário, influenciar a maneira como você trabalha com o SIG@?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
oferece a possibilidade de interromper o trabalho em qualquer ponto e continuar mais tarde sem perda de dados.	4(20,0%)	7(35,0%)	1(5,0%)	3(15,0%)	1(5,0%)	3(15,0%)	1(5,0%)	2,00	2	3,15	1,90
não força o usuário a executar uma seqüência rígida e desnecessária de passos.	5(25,0%)	4(20,0%)	6(30,0%)	2(10,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	2(10,0%)	3,00	3	2,90	1,76
permite a troca fácil de máscaras e menus individuais.	3(15,0%)	1(5,0%)	6(30,0%)	6(30,0%)	4(20,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	3,50	3 ^a	3,35	1,28
é projetado de tal forma que o usuário pode influenciar como e quais informações são apresentadas na tela.	4(20,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	6(30,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	3,00	4	2,90	1,30
não ocasiona interrupções desnecessárias do trabalho.	4(20,0%)	4(20,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	3,00	1 ^a	3,15	1,56
										3,09	1,60

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio IV: Conformidade com as expectativas do usuário

O SIG@ O software atende suas expectativas e hábitos através de um design uniforme e compreensível?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
facilita a orientação do usuário, devido a um projeto de interface padronizado.	1(5,0%)	1(5,0%)	4(20,0%)	5(25,0%)	7(35,0%)	1(5,0%)	1(5,0%)	4,00	5	4,15	1,35
Proporciona feedback claro se uma entrada foi bem sucedida ou não.	1(5,0%)	4(20,0%)	3(15,0%)	6(30,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	4,00	4	4,00	1,79
Informa em uma medida suficiente sobre o que está fazendo agora.	1(5,0%)	0(0,0%)	6(30,0%)	3(15,0%)	5(25,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	4,50	3	4,35	1,46
reage com tempos de processamento bem previsíveis.	2(10,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	4,00	3 ^a	3,95	1,77
foi projetado segundo um princípio consistente e padronizado.	1(5,0%)	4(20,0%)	5(25,0%)	3(15,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	0(0,0%)	3,50	3	3,75	1,55
										4,04	1,61

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio V: Tolerância a erros

O SIG@ oferece a possibilidade de alcançar os resultados de trabalho pretendidos apesar de erros cometidos na entrada de dados, requerendo nenhuma ou mínima ação corretiva por parte do usuário?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
é projetado de tal forma que pequenos erros não têm sérias conseqüências.	4(20,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	4(20,0%)	5(25,0%)	4(20,0%)	0(0,0%)	4,00	5	3,85	1,77
informa imediatamente sobre erros cometidos.	2(10,0%)	0(0,0%)	3(15,0%)	5(25,0%)	4(20,0%)	5(25,0%)	1(5,0%)	4,50	4 ^a	4,40	1,59
fornece mensagens de erro fáceis de serem compreendidas.	0(0,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	7(35,0%)	4(20,0%)	3(15,0%)	1(5,0%)	4,00	4	4,20	1,44
requer geralmente pouco esforço para corrigir um erro.	2(10,0%)	3(15,0%)	1(5,0%)	7(35,0%)	4(20,0%)	3(15,0%)	0(0,0%)	4,00	4	3,85	1,53
fornece ajuda específica para a correção de erros.	2(10,0%)	5(25,0%)	2(10,0%)	6(30,0%)	3(15,0%)	1(5,0%)	1(5,0%)	4,00	4	3,50	1,60
										3,96	1,63

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio VI: Suporte a individualização

O SIG@ pode ser personalizado de forma a adequar-se às necessidades das tarefas e as suas preferências e experiência individuais?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
ode ser facilmente expandido pelo usuário se novas tarefas surgirem para ele.	1(5,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	4,00	3a	2,85	1,46
é facilmente adaptado pelo usuário para sua maneira individual de trabalhar.	2(10,0%)	7(35,0%)	6(30,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	3,00	2	3,05	1,43
é adequado para usuários iniciantes e experientes, porque o usuário pode facilmente adaptá-los ao seu nível conhecimento.	5(25,0%)	5(25,0%)	6(30,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	1(5,0%)	2,50	3	3,20	1,50
ode ser configurado de forma adequada pelo usuário para várias tarefas no âmbito da sua gama de serviços.	1(5,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	9(45,0%)	0(0,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	4,00	4	3,50	1,57
é projetado de tal forma que o usuário pode facilmente adaptar a apresentação da tela às suas necessidades individuais.	3(15,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	0(0,0%)	4,00	2a	2,90	1,55
										3,10	1,53

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio VII: Adequação a aprendizagem

O SIG@ é projetado para guiar o usuário no aprendizado do uso do sistema?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
requer pouco tempo para aprender.	1(5,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	4,00	3 ^a	4,15	1,77
encoraja a experimentar novas funções.	2(10,0%)	7(35,0%)	6(30,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	3,00	2	2,80	1,12
não requer que você se lembre de muitos detalhes.	5(25,0%)	5(25,0%)	6(30,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	1(5,0%)	2,50	3	2,70	1,55
é projetado de tal forma que, uma vez aprendido, aprende bem.	1(5,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	9(45,0%)	0(0,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	4,00	4	4,05	1,50
é fácil de aprender sem ajuda externa ou manual.	3(15,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	0(0,0%)	4,00	2 ^a	3,65	1,77
										3,47	1,68

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

APÊNDICE E - TABELAS COM TABULAÇÃO OBTIDAS COM APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO (USUÁRIOS DOCENTES)

Princípio I: Adequação a tarefa

O SIG@ dá suporte para que as tarefas sejam executadas sem sobrecarregar você desnecessariamente?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
é fácil de usar	2(10,0%)	0(0,0%)	2(10,0%)	7(35,0%)	4(20,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	4,00	4	4,40	1,59
oferece todas as funções necessárias para realizar eficientemente as tarefas.	2(10,0%)	3(15,0%)	5(25,0%)	4(20,0%)	3(15,0%)	3(15,0%)	0(0,0%)	3,50	3	3,60	1,53
oferece bons recursos para automatizar tarefas repetitivas.	4(20,0%)	5(25,0%)	3(15,0%)	6(30,0%)	0(0,0%)	1(5,0%)	1(5,0%)	3,00	4	3,00	1,61
não requer entrada de dados desnecessários.	3(15,0%)	4(20,0%)	5(25,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	2(10,0%)	1(5,0%)	3,00	3	3,35	1,71
é adequado para as necessidades do trabalho.	2(10,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	7(35,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	1(5,0%)	4,00	4	3,90	1,61
										3,65	1,69

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio II: Auto-Descrição

O SIG@ é suficientemente compreensível e fornece explicações suficientes (feedback) quando solicitadas?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
Oferece uma visão geral de suas funções.	1(5,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	8(40,0%)	1(5,0%)	1(5,0%)	4,50	5	4,15	1,42
usa termos, rótulos, abreviaturas ou símbolos fáceis de serem compreendidos em máscaras e menus.	1(5,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	5(25,0%)	1(5,0%)	4(20,0%)	4,50	5	4,45	1,75
fornece informações suficientes sobre quais entradas são permitidas ou necessárias para realização da tarefa.	1(5,0%)	4(20,0%)	6(30,0%)	5(25,0%)	1(5,0%)	3(15,0%)	0(0,0%)	3,00	3	3,50	1,40
oferece explicações claras relacionadas ao contexto da tarefa demandada quando solicitado.	1(5,0%)	5(25,0%)	5(25,0%)	1(5,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	0(0,0%)	3,00	2 ^a	3,70	1,62
fornece explicações claras relacionadas ao contexto da tarefa demandada automaticamente	4(20,0%)	2(10,0%)	7(35,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	3,00	3	3,20	1,57
										3,80	1,63

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio III: Controlabilidade

Você pode, como usuário, influenciar a maneira como você trabalha com o SIG@?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
oferece a possibilidade de interromper o trabalho em qualquer ponto e continuar mais tarde sem perda de dados.	10(50,0%)	3(15,0%)	0(0,0%)	6(30,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1,50	1	2,25	1,44
não força o usuário a executar uma seqüência rígida e desnecessária de passos.	9(45,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	8(40,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	2,00	1	2,50	1,50
permite a troca fácil de máscaras e menus individuais.	6(30,0%)	3(15,0%)	5(25,0%)	5(25,0%)	0(0,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	3,00	1	2,65	1,39
é projetado de tal forma que o usuário pode influenciar como e quais informações são apresentadas na tela.	10(50,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1,50	1	2,05	1,28
não ocasiona interrupções desnecessárias do trabalho.	11(55,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	1(5,0%)	1(5,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	1,00	1	2,00	1,45
										2,29	1,44

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio IV: Conformidade com as expectativas do usuário

O SIG@ O software atende suas expectativas e hábitos através de um design uniforme e compreensível?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
facilita a orientação do usuário, devido a um projeto de interface padronizado.	2(10,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	6(30,0%)	2(10,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	4,00	4	4,05	1,86
Proporciona feedback claro se uma entrada foi bem sucedida ou não.	2(10,0%)	2(10,0%)	2(10,0%)	6(30,0%)	3(15,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	4,00	4	4,15	1,74
Informa em uma medida suficiente sobre o que está fazendo agora.	1(5,0%)	5(25,0%)	4(20,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	3,50	2	3,85	1,85
reage com tempos de processamento bem previsíveis.	6(30,0%)	4(20,0%)	6(30,0%)	0(0,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	3(15,0%)	2,50	1 ^a	2,90	2,00
foi projetado segundo um princípio consistente e padronizado.	2(10,0%)	3(15,0%)	7(35,0%)	3(15,0%)	0(0,0%)	1(5,0%)	4(20,0%)	3,00	3	3,75	1,95
										3,74	1,94

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio V: Tolerância a erros

O SIG@ oferece a possibilidade de alcançar os resultados de trabalho pretendidos apesar de erros cometidos na entrada de dados, requerendo nenhuma ou mínima ação corretiva por parte do usuário?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
é projetado de tal forma que pequenos erros não têm sérias conseqüências.	2(10,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	5(25,0%)	4(20,0%)	0(0,0%)	3(15,0%)	4,00	4	3,85	1,82
informa imediatamente sobre erros cometidos.	4(20,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	5(25,0%)	3,00	7	3,75	2,21
fornece mensagens de erro fáceis de serem compreendidas.	3(15,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	3(15,0%)	5(25,0%)	0(0,0%)	4(20,0%)	4,00	5	3,95	2,06
requer geralmente pouco esforço para corrigir um erro.	2(10,0%)	3(15,0%)	3(15,0%)	7(35,0%)	1(5,0%)	2(10,0%)	2(10,0%)	4,00	4	3,80	1,72
fornece ajuda específica para a correção de erros.	3(15,0%)	2(10,0%)	6(30,0%)	6(30,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	3(15,0%)	3,00	3 ^a	3,50	1,77
										3,77	1,94

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

Princípio VI: Suporte a individualização

O SIG@ pode ser personalizado de forma a adequar-se às necessidades das tarefas e as suas preferências e experiência individuais?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
pode ser facilmente expandido pelo usuário se novas tarefas surgirem para ele.	10(50,0%)	4(20,0%)	1(5,0%)	5(25,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1,50	1	2,05	1,24
É facilmente adaptado pelo usuário para sua maneira individual de trabalhar.	10(50,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	3(15,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1,50	1	2,00	1,14
é adequado para usuários iniciantes e experientes, porque o usuário pode facilmente adaptá-los ao seu nível conhecimento.	6(30,0%)	7(35,0%)	2(10,0%)	5(25,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	2,00	2	2,30	1,14
pode ser configurado de forma adequada pelo usuário para várias tarefas no âmbito da sua gama de serviços.	4(20,0%)	5(25,0%)	4(20,0%)	6(30,0%)	0(0,0%)	1(5,0%)	0(0,0%)	3,00	4	2,80	1,33
é projetado de tal forma que o usuário pode facilmente adaptar a apresentação da tela às suas necessidades individuais.	10(50,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	3(15,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	1,50	1	2,00	1,14
										2,23	1,25

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

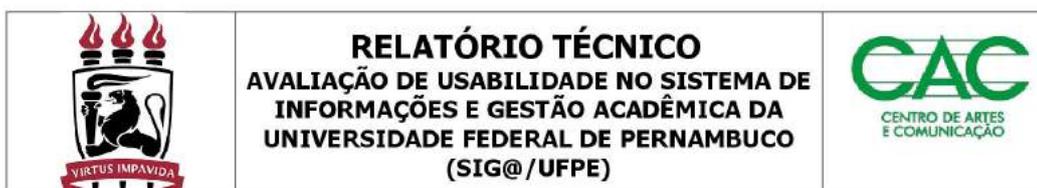
Princípio VII: Adequação a aprendizagem

O SIG@ é projetado para guiar o usuário no aprendizado do uso do sistema?

O SIG@...	--- N(%)	-- N(%)	- N(%)	-/+ N(%)	+ N(%)	++ N(%)	+++ N(%)	Mediana	Moda	Média	Desvio Padrão
requer pouco tempo para aprender.	2(10,0%)	2(10,0%)	2(10,0%)	2(10,0%)	6(30,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	5,00	5	4,40	1,80
encoraja a experimentar novas funções.	5(25,0%)	3(15,0%)	5(25,0%)	5(25,0%)	2(10,0%)	0(0,0%)	0(0,0%)	3,00	1 ^a	2,80	1,33
não requer que você se lembre de muitos detalhes.	3(15,0%)	5(25,0%)	3(15,0%)	3(15,0%)	5(25,0%)	0(0,0%)	1(5,0%)	3,00	2 ^a	3,30	1,65
é projetado de tal forma que, uma vez aprendido, aprende bem.	0(0,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	7(35,0%)	3(15,0%)	2(10,0%)	3(15,0%)	4,00	4	4,40	1,56
é fácil de aprender sem ajuda externa ou manual.	3(15,0%)	3(15,0%)	1(5,0%)	4(20,0%)	3(15,0%)	4(20,0%)	2(10,0%)	4,00	4 ^a	4,05	1,96
										3,79	1,80

^aHá várias modas. O menor valor é mostrado

APÊNDICE F - RELATÓRIO TÉCNICO (Produzido a partir desta pesquisa)

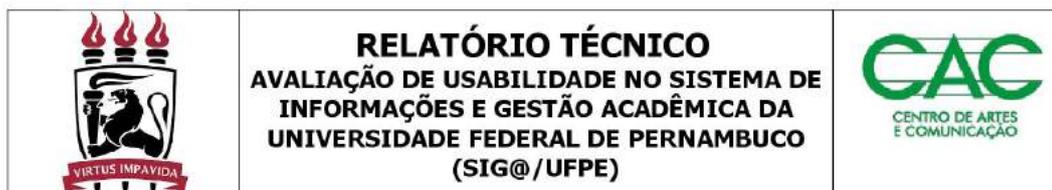


EQUIPE RESPONSÁVEL

Simone Jacqueline Portela Simão Madeira – MSc

Marcelo Márcio Soares - Ph.D

**Recife
2018**



RELATÓRIO TÉCNICO

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE NO SISTEMA DE INFORMAÇÕES E GESTÃO ACADÊMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (SIG@/UFPE)

**CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DE PERNAMBUCO**

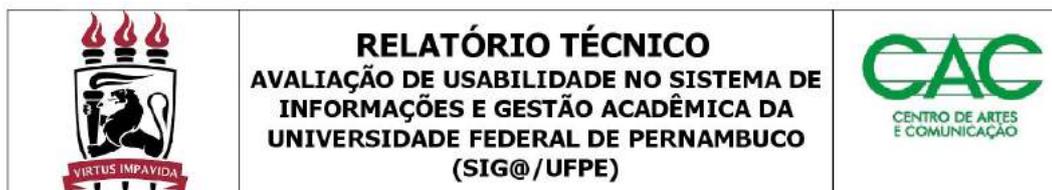
**DESENVOLVIDO NO PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM
ERGONOMIA DA UFPE**

Responsáveis Técnicos

Simone Jacqueline Portela Simão Madeira
Mestra em Ergonomia

Marcelo Márcio Soares, Ph.D.
Professor do Programa de Mestrado Profissional em Ergonomia da UFPE

Recife
2018



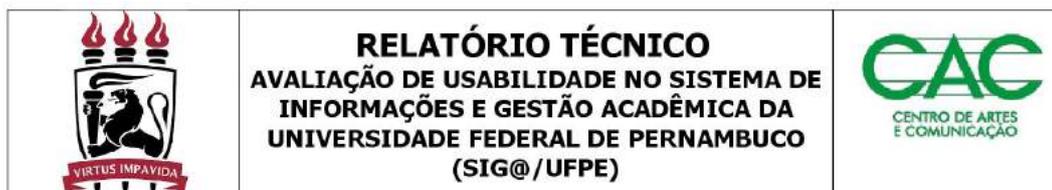
NOTA INTRODUTÓRIA

Este documento foi fundamentado pela Dissertação de Mestrado Profissional em Ergonomia da UFPE intitulada "**AValiação de Usabilidade do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco (SIG@/UFPE): Um Estudo de Caso no Centro de Artes e Comunicação**". Dissertação defendida pela Mestra Simone Jacqueline Portela Simão Madeira, Administradora e Ergonomista, servidora da UFPE sob a orientação do Professor Marcelo Márcio Soares, Ph.D.

Por se tratar de um mestrado Profissional é importante produzir este documento com o objetivo de apresentar uma taxonomia de requisitos não funcionais de usabilidade para orientar os gestores da UFPE sobre a necessidade de avaliar a qualidade das interações que se estabelecem entre os usuários e o SIG@, averiguar os problemas encontrados nessa interação, medir seu impacto sobre os usuários e desenvolver um sistema que possua uma interface de fácil utilização diminuindo as insatisfações e a rejeição ao seu uso.

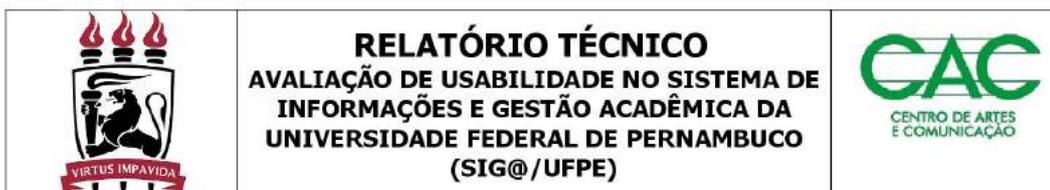
Esta análise serve apenas como ponto inicial para implementação de um sistema de informação desenvolvido com foco no usuário e orientado para usabilidade de modo a permitir, como enunciou Norman (2013), que os usuários não precisem focalizar a sua energia na interface em si, mas apenas no trabalho que eles desejam executar.

Recife, Setembro de 2018.



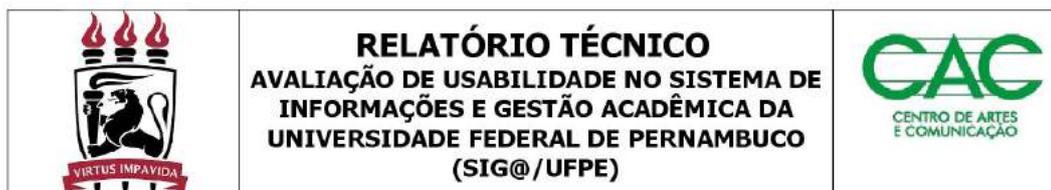
LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Imagem inicial do SIG@/UFPE	9
Figura 2	Tela inicial da Caderneta Eletrônica.	14
Figura 3	Tela Inicial SIG@ Processo.	14
Figura 4	Detalhamento de Discente.	15
Figura 5	Ícones apresentados no SIG@	18
Figura 6	Informação de processamento oferecido pelo sistema ao usuário e Sugestão de melhoria.	19
Figura 7	Mensagem de sessão expirada oferecida pelo sistema ao usuário e a sugestão de melhoria a esse problema	20



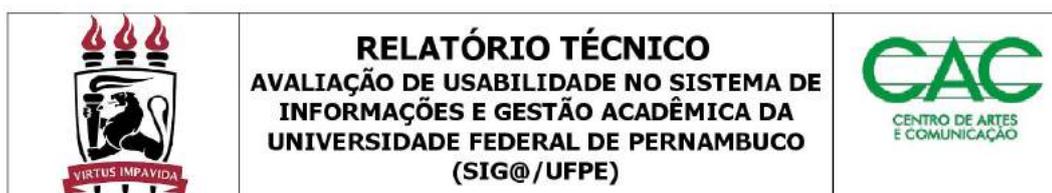
LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Perfil dos especialistas que participaram da Avaliação Heurística	12
Tabela 2	Tempo e Frequência de uso do SIG@	33
Tabela 3	Tempo e Frequência de uso do SIG@	35
Tabela 4	Tempo e Frequência de uso do SIG@	37
Tabela 5	Principais problemas do SIG@ apontados pelos usuários	40
Tabela 6	O que os usuários desejam encontrar no SIG@?	40



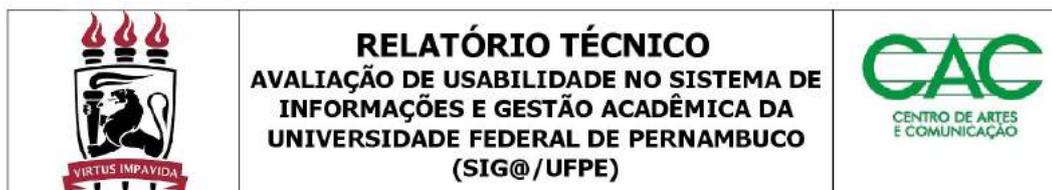
LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Perfil dos especialistas que participaram da Avaliação Heurística.	11
Quadro 2	Tarefas avaliadas no estudo.	13
Quadro 3	Perfil dos participantes discentes.	24
Quadro 4	Resultado Observação participantes discentes.	24
Quadro 5	Perfil dos participantes técnicos administrativos.	26
Quadro 6	Resultado Observação participantes Técnicos administrativos.	27
Quadro 7	Perfil dos Usuários docentes participantes das sessões de observação.	28
Quadro 8	Resultado Observação participantes docentes.	29



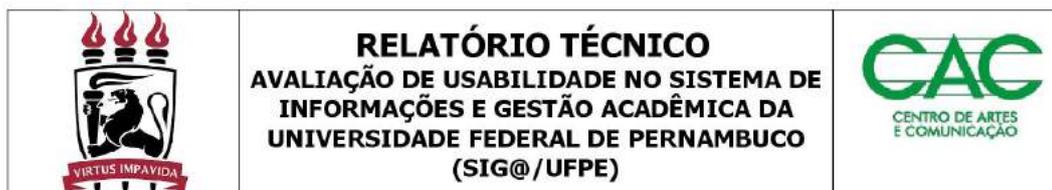
LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Faixa Etária e Gênero (Discentes).	32
Gráfico 2	Escolaridade discentes.	33
Gráfico 3	Faixa Etária e Gênero TA.	34
Gráfico 4	Escolaridade TA.	35
Gráfico 5	Faixa Etária e Gênero (Docentes).	36
Gráfico 6	Escolaridade (docentes).	37
Gráfico 7	Médias gerais por Princípio da norma 9241, obtidos nos testes de usuários entre discentes, técnicos administrativos e docentes.	38



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
OBJETIVO DO RELATÓRIO.....	9
METODOLOGIA.....	9
O Objeto de Estudo – Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da UFPE (SIG@/UFPE)	9
Métodos para Análise de Usabilidade	10
Análise do Design de Interação	10
Análise da Tarefa	10
Avaliação Heurística.....	11
Testes Empíricos	12
PRINCIPAIS RESULTADOS E RECOMENDAÇÕES	15
Análise do SIG@ em relação ao Design de Interação	15
Análise da Tarefa	18
Avaliação Heurística.....	18
Testes Empíricos	23
Observação dos Usuários durante a Utilização do SIG@.....	23
Aplicação do Questionário.....	31
CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
REFERÊNCIAS.....	43



INTRODUÇÃO

Atualmente a informação passou a ser uma aliada vital na administração de uma organização e um bom sistema de informação é fundamental para apoiar as decisões e alavancar seu crescimento, uma vez que nele estão contidos todos os dados necessários para grande parte das decisões tomadas pelos seus administradores.

Por isso a criação de sistemas de informações que atendam a seus usuários com rapidez, segurança e credibilidade é fundamental.

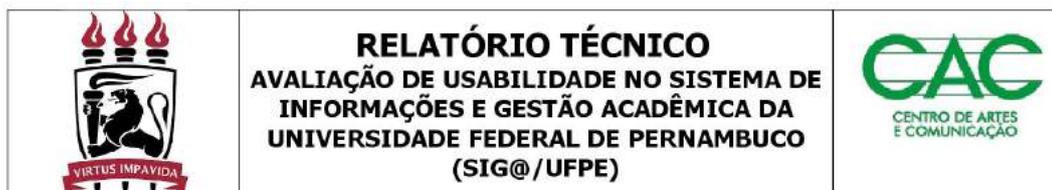
A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) como instituição enfrenta problemas quanto ao controle e gestão de informações e um exemplo concreto disso é o SIG@, o Sistema de Informação e Gestão Acadêmica utilizado pela instituição que apresenta problemas de interatividade com os usuários o que afeta sua aceitação pelos discentes, técnicos administrativos e docentes da instituição.

Segundo Nielsen (1994) Localizar uma informação em um site/sistema é um dos problemas de usabilidade mais comumente encontrados pelos usuários, não adianta ter um software de excelente conteúdo, se sua utilização é tão complexa que desestimula o usuário.

Quando um sistema possui uma interface de fácil utilização e é amigável aos olhos dos usuários isso diminui o tempo e o dinheiro gastos em treinamentos, o usuário encontra sozinho o que necessita e assim terá menos motivos de dúvidas e reclamações deixando o suporte mais livre para realizar outras atividades. Uma boa usabilidade irá diminuir a rejeição do usuário por um produto ou sistema.

A avaliação de usabilidade não somente analisa se um produto ou sistema é fácil de usar e se atende às necessidades e as expectativas dos usuários, ela também ajuda a entender como o produto ou sistema está sendo usado pelas pessoas e também auxilia a descobrir como melhorá-lo.

Daí a importância de fazer uma análise da usabilidade no Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da UFPE.



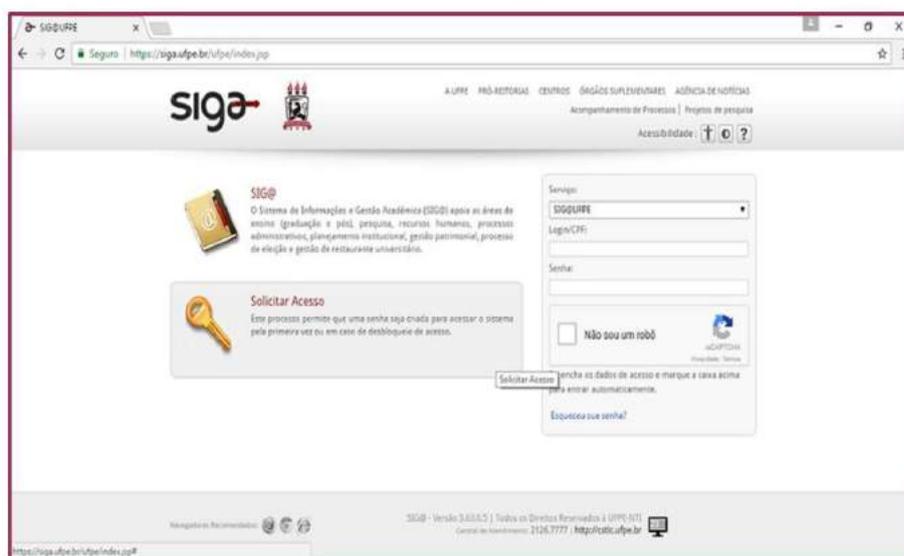
OBJETIVO DO RELATÓRIO

O Objetivo deste relatório é apresentar a gestão da UFPE a análise de usabilidade do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco sob a ótica de interação com seus usuários. Na qual identificamos as principais dificuldades e erros dos usuários ao operar o sistema, descrevemos a avaliação de usabilidade realizada no sistema a partir de testes de usabilidade e apresentamos recomendações de melhorias que visam corrigir os problemas de usabilidade encontrados.

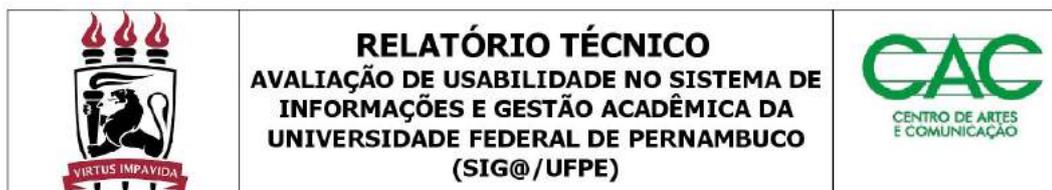
METODOLOGIA

O Objeto de Estudo - Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da UFPE (SIG@/UFPE)

Figura 1 - Imagem inicial do SIG@/UFPE



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>



A UFPE integrou seus recursos e serviços por meio da implantação de um Sistema de Informação e Gestão Acadêmica, mais conhecido como SIG@ que segundo a própria instituição é o responsável por gerenciar os processos institucionais de ensino, pesquisa, extensão e gestão com o objetivo de melhorar a eficácia destes processos, cuja imagem inicial esta apresentada na figura 1.

Teve sua primeira utilização em 2003 e está disponível apenas para usuários cadastrados da instituição: os alunos, técnicos administrativos e docentes.

Possui cerca de cem mil usuários ativos e para ter acesso ao sistema é necessário a criação de uma senha. Vale ressaltar ainda que sistema encontra-se disponível vinte e quatro horas por dia, sete dias da semana (SIG@/UFPE, 2017)

Abrange diversas áreas da instituição e é dividido em módulos sendo que cada módulo opera no sistema de maneira independente dos demais. Dessa maneira possibilita a instituição habilitar separadamente cada módulo.

Módulos do SIG@: ensino graduação, ensino pós-graduação, pesquisa, pessoal, processo, planejamento e gestão, patrimônio, restaurante universitário e eleição.

Para este estudo foi realizado um estudo exaustivo e criterioso no SIG@ considerando diferentes métodos para análise de usabilidade, conforme apresentado abaixo:

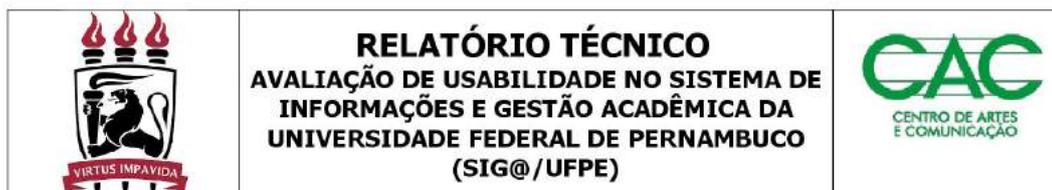
Métodos para Análise de Usabilidade

1. Análise do Design de Interação

O projeto do sistema foi analisado levando-se em consideração as diretrizes gerais para concepção de interfaces digitais com o objetivo de verificar como o sistema se relaciona com os usuários. Esta análise foi feita utilizando-se os princípios de design de interação, diretrizes gerais para o design e diretrizes para o design visual de Leventhal e Barnes (2008)

2. Análise da Tarefa

A Análise da tarefa nesta pesquisa foi usada para se ter um maior entendimento sobre qual é o trabalho dos usuários e como eles o realizam.



3. Avaliação Heurística

Como técnica Preditiva ou Diagnóstica foi realizada a "avaliação heurística que representa um julgamento de valor sobre as qualidades ergonômicas das interfaces humano-computador. Essa avaliação é realizada por especialistas em ergonomia, baseados em sua experiência e competência no assunto" (CYBIS, 2000, p. 83).

Segundo Barbosa e Silva (2010), esse teste permite identificar problemas potenciais que os usuários poderão enfrentar durante o uso do sistema só que apontados por avaliadores.

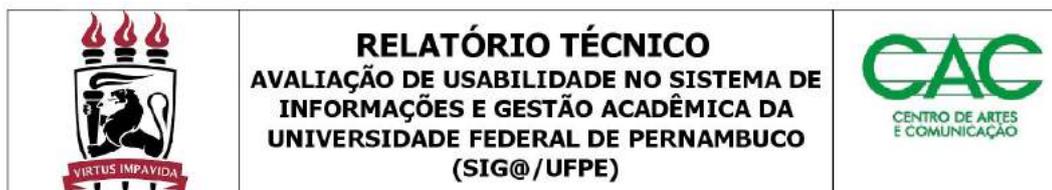
A avaliação heurística foi realizada de acordo com as heurísticas de Nielsen (1995) e foi realizada por cinco especialistas em ergonomia e usabilidade, cujos perfis podem ser observados no quadro 1.

Quadro 1 - Perfil dos especialistas que participaram da Avaliação Heurística.

	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Avaliador 5
Sexo	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino
Formação Acadêmica	MSc. em Design Graduado em Tecnologia em <i>Webdesign</i>	MSc. em Ciência da Computação. Graduada em Computação	Dr. e MSc em Engenharia de Produção, Especialista em Ergonomia Graduado em Desenho Industrial	MSc. em Design de Experiência de usuário MSc. em engenharia de Produção Especialista em Ergonomia Graduada em Design	Dr. e MSc em Ciência da Computação Graduado em Tecnologia em Webdesign
Profissão	Professor de Web Design e IHC da Faculdade Escrito Osman da Costa Lins (FACOL)	Professora de IHC da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)	Professora da UFPE	Gerente de projetos da Ford em Dearborn Michigan	Professor de IHC da Universidade Federal do Ceará

Fonte: Elaborado pela autora.

Estima-se que cinco avaliadores são capazes de encontrar cerca de 75% dos problemas encontrados pelos usuários durante a utilização do sistemas.



A avaliação foi realizada no Laboratório de Informática do Departamento de Ciência da Informação no CAC e levou cerca de duas horas e meia. Inicialmente os avaliadores, apesar de já conhecerem o sistema, passaram pela interface para ter uma ideia do fluxo da interação e do escopo geral do sistema e posteriormente passaram pela interface concentrando-se em pontos específicos para realização da análise.

4. Testes Empíricos

A coleta de dados incluiu uma entrevista, uma sessão de observação e aplicação de um questionário baseado no questionário ISONORM 9241/10, desenvolvido por Jochen Prumper em 1993, que é um instrumento utilizado para testar a qualidade ergonômica de *software* de acordo com os princípios da norma DIN EN ISO 9241, parte 10 (BRÄUTIGAM, 2008, tradução nossa).

Definição da Amostra e Perfil dos Usuários

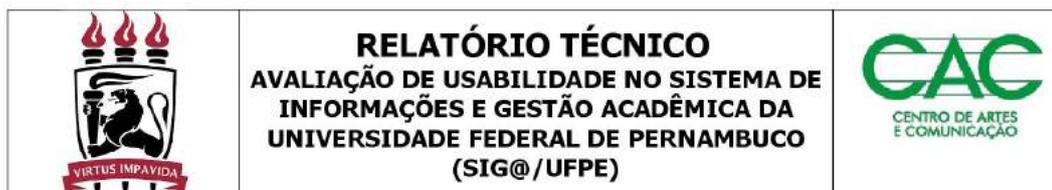
Para preservar a homogeneidade de perfil de usuários público-alvo do sistema, os usuários foram separados em três grupos: Discentes, Técnicos Administrativos e Docentes e Para este estudo consideramos a orientação de Nielsen (2006) que em base em seus experimentos recomenda ao coletar métricas de usabilidade a testar vinte usuários em estudos quantitativos e cinco em estudo qualitativos.

Na tabela 1 apresentamos a quantidade dos participantes dos testes de usabilidade.

Tabela 1 - Perfil dos especialistas que participaram da Avaliação Heurística.

Teste de usabilidade		
Categoria de Usuários	Número de Usuários para Teste Qualitativo	Número de usuários para Teste Quantitativo
Discentes	5	20
Técnicos Administrativos	5	20
Docentes	5	20
Total de usuários	15	60

Fonte: Elaborado pela autora.



Seleção das tarefas avaliadas no estudo

Tendo em vista a magnitude do SIG@, que é composto por nove módulos e atende a cerca de cem mil usuários ativos, com telas de interações diferentes definidas para usos distintos para os diversos tipos de usuários, um teste de usabilidade amplo que abranja todos os seus módulos e usuários seria praticamente impossível.

Embora saibamos que algumas tarefas e sub-tarefas do SIG@ apresentem diferenças, decidimos realizar um teste de usabilidade que observasse tarefas representativas para cada tipo de usuário participante do estudo e consideramos essas diferenças como constantes, para esta pesquisa, uma vez que a arquitetura do sistema segue as mesmas premissas e foram desenvolvidas pelo mesmo grupo de desenvolvedores sem variações significativas no que se refere à usabilidade.

No quadro 2 apresentamos as tarefas avaliadas durante este estudo.

Quadro 2 - Tarefas avaliadas no estudo.

Usuário	Módulo Avaliado	Tarefas Avaliadas
Discente	Detalhamento de Discente	Consultar e imprimir: Grade de horário e Histórico escolar
Técnico Administrativo	SIG@ Processo	Receber e enviar processo.
Docente	Caderneta Eletrônica	Preencher plano de ensino.

Fonte: Elaborado pela autora.

A caderneta eletrônica é um documento em que apenas o/os docente(s) ministrante(s) da turma tem/terão acesso à caderneta da turma e segundo Santana e Ribeiro (2016) pode ser definida como sendo: Uma pasta de trabalho que contém o plano de ensino, o registro de aulas realizadas e ata de frequência diária dos alunos, para cada turma é possível ter apenas uma caderneta e todos os docentes participantes da turma/subturma têm acesso à mesma caderneta, pelo SIG@".

A figura 2 apresenta a tela principal da caderneta eletrônica disponível no SIG@.

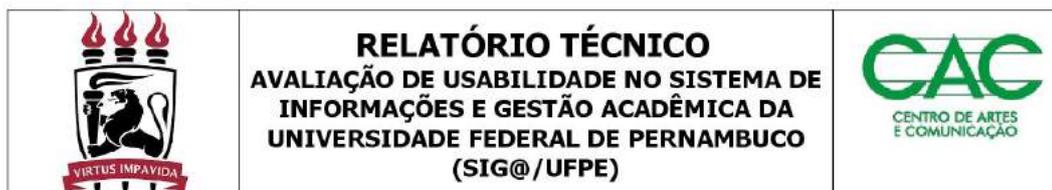


Figura 2 - Tela inicial da Caderneta Eletrônica.



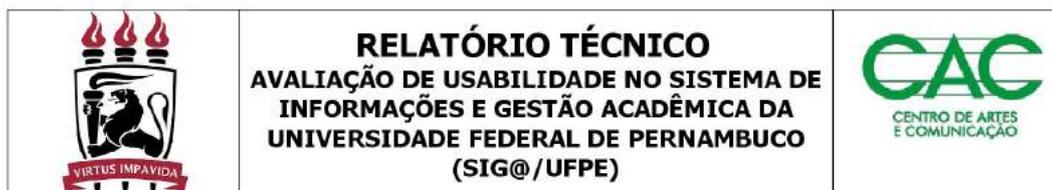
Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/logado.jsf>

O Módulo SIG@ processo é utilizado para controlar processos acadêmicos e administrativos na UFPE e foi selecionado para esta pesquisa por ser uma das pastas de trabalho mais usadas pelos técnicos administrativos no CAC. Na figura 3 apresentamos a tela inicial do siga processo.

Figura 3 - Tela Inicial SIG@ Processo.



Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/logado.jsf>



A Pasta consulta – detalhamento de discente é uma pasta de consulta utilizada pelos discentes da UFPE para consultar suas informações relativas: a grade de horário (que mostra horário individual do discente no período), histórico escolar, Informações do discente e notas, conforme pode ser verificado na figura 4.

Figura 4 - Detalhamento de Discente.



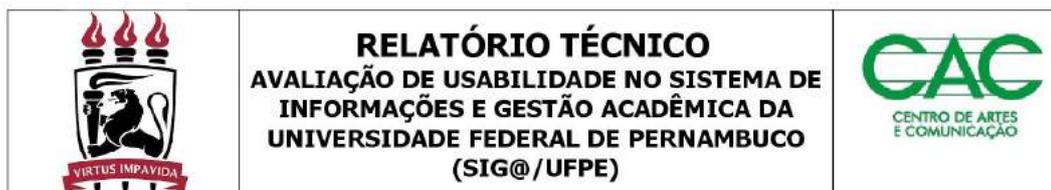
Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/logado.jsf>

PRINCIPAIS RESULTADOS E RECOMENDAÇÕES

Nesta seção apresentamos os principais resultados encontrados a partir das técnicas aplicadas para avaliação de usabilidade do SIG@ e apresentamos algumas sugestões de correções e melhorias ao sistema.

1. Análise do SIG@ em relação ao Design de Interação

O SIG@ foi analisado com relação ao design de interação que se preocupa com usabilidade da interface e as interações individuais, pois como sabemos nas interfaces gráficas, as pessoas interagem com os sistemas por meio daquilo que elas podem ver e o design físico tem o papel de mediar a interação das pessoas com os sistemas computacionais (GARCÍA, 2016).



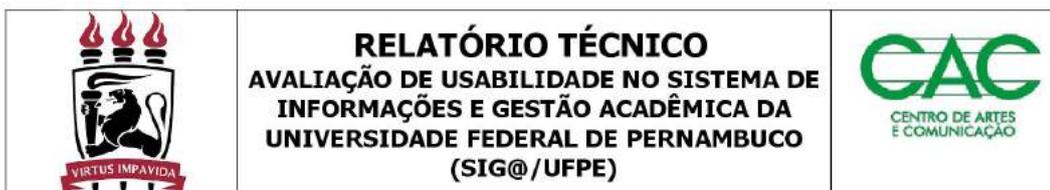
1.1 Considerando as diretrizes gerais do design (Leventhal e Barnes, 2008)

- Utiliza modelos mentais semelhantes ao funcionamento de outros sistemas e sites e as ações se apresentam de forma consistente.
- Uso de metáforas: o SIG@ utiliza analogia e metáforas significativas por meio de ícones. Porém alguns ícones estão mal representados apresentam figura e metáforas inadequadas o que pode confundir e levar o usuário ao erro.
- O SIG@ não foi projetado de maneira antropomórfica. Em interfaces antropomórficas - O usuário pode então esperar que a interface responda de maneira humana que não são não suportadas pelo sistema.
- O SIG@ faz uso de interações modais o usuário somente poderá passar para outra tarefa depois que terminar a tarefa anterior.
- Reduzir a carga de trabalho cognitivo no usuário: O SIG@ de uma maneira geral se apresenta de forma clara e explícita, destaca suas principais informações em barras de menus.
- O SIG@ apresenta as tarefas de maneira automatizadas o que restringe o controle do usuário sobre suas atividades no sistema, permite que o usuário cancele algumas ações realizadas, mas não permite que desfaça e refaça suas ações de acordo com sua vontade e não atende a usuários com diferentes níveis de experiência.
- Não há figuras que atraiam a atenção do usuário em relação à tarefa.

1.2 Análise do SIG@ segundo as recomendações para o Design Visual

A organização e a estrutura visual é o primeiro aspecto apreendido por ele. São eles que fornecem pistas para que o usuário vivencie a interface de maneira sistematizada.

- **Uso da Cor e Contraste dos planos frente e fundo** –. O uso da cor na interface do SIG@ é simples apresenta basicamente fundo em branco exibindo ainda alguns detalhes nas cores vinho e cinza na tentativa de promover contraste entre as informações do sistema e manter também identidade visual com as cores e a página da UFPE
- **Uso de Fontes** – O SIG@ apresenta fontes sem serifas em todo seu conteúdo textual: títulos, rótulos e textos de ajuda e são empregadas em mais de um tamanho e cor, usadas assim para chamar a atenção e marcar a importância do



ponto abordado, a única fonte detectada foi a "DROID" (o menor tamanho encontrado foi 12, tamanho menor recomendado por Nielsen e Loranger para usuários idosos e pessoas com deficiências visuais),

- **Uso de Símbolos** – O SIG@ faz uso de ícones com rótulos com texto para representar as diversas ações dos usuários, porém nem todos os ícones são considerados adequados e claros, alguns apresentam ambiguidade em seu significado e mesmo que tragam rótulos identificando-os, isso pode atrapalhar e confundir o usuário. Outro fator a ressaltar é que todos os ícones no sistema são pequenos, em preto e as imagens são rudimentares o que pode passar uma impressão de monotonia ao usuário.

Percebemos que o projeto do SIG@ de maneira geral apresenta uma interface relativamente amigável e suas telas são funcionais e não apresentam alterações consideráveis de uma para outra. O conteúdo das telas e seus textos são simples e pertinentes com as atividades realizadas pelos usuários.

O problema encontrado está nos ícones - alguns deles aparecem muitas vezes identificando funcionalidades distintas (como apresentado na figura 5) e isso pode induzir a erros. Recomendamos que o NTI faça um reestudo sobre os ícones utilizados no sistema apresentando um novo projeto iconográfico, projetado de tal maneira que possa ser identificada pelos usuários do SIG@ como parte integrante do sistema e que dispensem leitura. Sugerimos que nesse projeto se leve em consideração aumentar os tamanhos dos botões de acionamento desses ícones e que o SIG@ apresente ícones coloridos e que os projetistas fiquem atentos quanto a projetar um signo gráfico que tenha uma identificação direta ou metafórica com a atividade a ser executada. Como se sabe uma iconografia bem projetada agrega valor ao sistema e é essencial para qualquer interface.

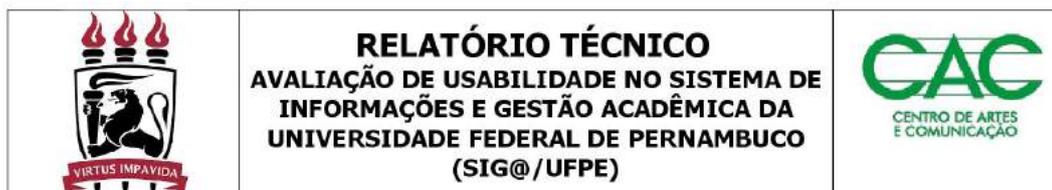
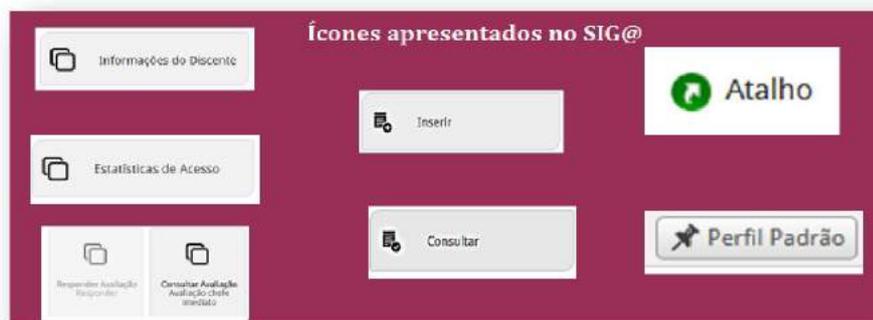


Figura 5 - Ícones apresentados no SIG@



Fonte: Fonte: <https://siga.ufpe.br/ufpe/index.jsp>

2. Análise da Tarefa

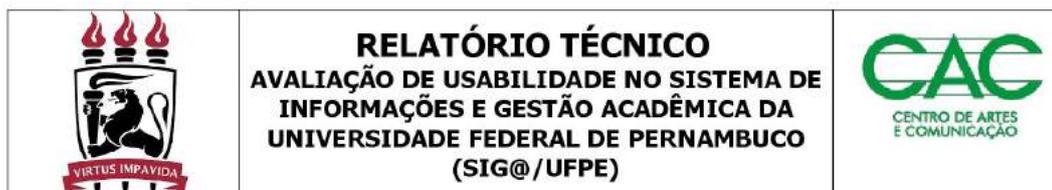
Esta etapa preocupou-se com a compreensão ampla e profunda do desempenho das tarefas realizadas pelos usuários no SIG@. No qual foram estudadas o desenvolvimento das tarefas sendo realizadas com o uso de atalhos e sem o uso deles. Ao final dessa análise chegamos a conclusão que a realização das tarefas com ou sem o uso de atalhos apresentam quase que as mesmas etapas e quase com a mesma quantidade de cliques. Recomendamos o estudo desses atalhos para que eles realmente quando utilizados representem uma redução de passos e tempo na realização das tarefas.

3. Avaliação Heurística (AH) - Segundo os Princípios de Nielsen (1995)

Para esta análise tomamos como foco de avaliação as atividades selecionadas para este estudo: Histórico escolar, SIG@ Processo e Caderneta Eletrônica

H1 - Visibilidade do status do sistema: O sistema deve sempre manter os usuários informados sobre o que está acontecendo, através de *feedback* adequado e dentro de um prazo razoável (NIELSEN, 1995)

SIG@ fornece parcialmente ao usuário o status em relação à sua posição dentro do sistema, uma vez que a Informação de processamento oferecida pelo sistema ao



usuário pode ser melhorada e esse problema foi considerado com grau de severidade três que é considerado grave e deve ser resolvido. Grau de severidade do problema: 3 (problema grave)

A Figura 6 apresenta a informação de processamento oferecido pelo sistema ao usuário e a sugestão de melhoria a esse problema.

Figura 6 – Informação de processamento oferecido pelo sistema ao usuário e Sugestão de melhoria de melhoria.



H2 - Correspondência entre o sistema e o mundo real: O sistema se comunica com palavras, frases e conceitos familiares para o usuário e dispõe as informações em ordem lógica em coerência ao modelo mental do usuário – Não foram encontrados problemas nessa heurística.

H3 - Controle e liberdade do usuário: Os usuários muitas vezes escolhem funções do sistema por engano e precisam de uma "saída de emergência". A interface deve permitir ao usuário desfazer e refazer suas ações.

Problema 1 - Quando o sistema atinge o tempo limite de permanência, ele não oferece a opção de permanecer *logado*, o sistema simplesmente encerra a sessão e o usuário tem que sair do sistema e fazer *login* outra vez. Concluímos que o SIG@ não atende a heurística Liberdade e Controle do usuário e os problemas foram considerados de grau quatro (gravíssimo), pois atrapalha e dificulta a realização da tarefa.

A Figura 7 apresenta a mensagem de sessão expirada oferecida pelo sistema ao usuário e a sugestão de melhoria a esse problema.

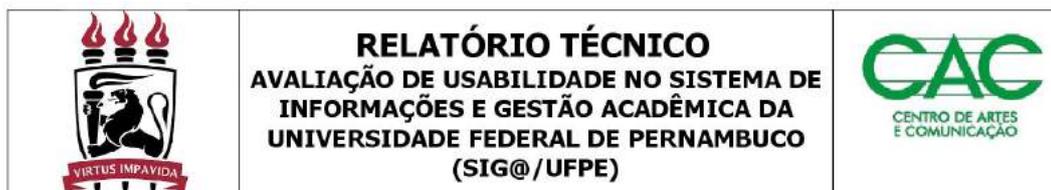


Figura 7 - Mensagem de sessão expirada oferecida pelo sistema ao usuário e a sugestão de melhoria a esse problema



Problema 2 – o Sistema não permite muita liberdade e controle ao usuário única maneira que o usuário tem de se locomover no sistema esta relacionada com os links dos *menus* e seus atalhos, não permite desfazer/refazer ações e não tem um botão de voltar. Grau de severidade do problema: 4 (problema gravíssimo)

Recomendação: O SIG@ deveria oferecer botões que permitam ao usuário cancelar, desfazer e refazer suas atividades, pois isso facilita a vida do usuário e o aprendizado por exploração. E em lugares quando uma atividade for considerada perigosa e não puder ser desfeita os desenvolvedores do sistema devem criar medidas de segurança para que essa atividade não seja acionada acidentalmente.

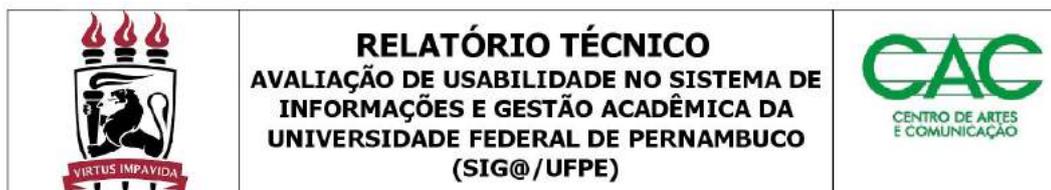
H4 - Consistência e padronização: Os usuários não devem ter que se perguntar se diferentes palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa.

- Problemas:**
1. Ícones com metáforas incoerentes, e;
 2. Uso de ícones idênticos identificando tarefas diferentes.
 3. Excesso de menus
 4. *Menus* desorganizados

Problema de grau 3 (grave), causa insatisfação por parte do usuário e pode induzi-lo a erros

Recomendações:

Modificar os ícones utilizados, projetando ícones maiores, com melhores imagens, coloridos e com imagens que não apresentem ambiguidade e que utilize metáforas consistentes.



Analisar os menus retirando os desnecessários e organizando os menus do sistema. Por exemplo, seria mais lógico que os menus fossem organizados por ordem de prioridade de tarefas e não somente por ordem alfabética como é utilizado atualmente.

H5 - Prevenção de erros: O sistema deve prevenir possíveis erros e corrigi-los, caso ocorram.

Problema: O uso de um mesmo ícone para funções diferentes mesmo tendo um texto com o nome da função pode confundir o usuário e isso propicia o erro. o problema foi considerado com grau de severidade 3, problema considerado grave.

Recomendação: Os rótulos de menus e botões devem ser projetados para ser claros e livres de ambiguidade.

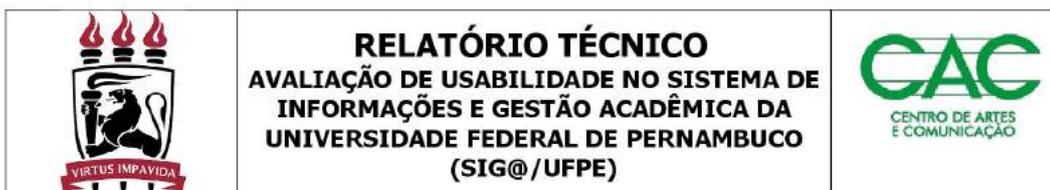
H6 - Reconhecimento em vez de memorização (lembrança): Minimize a carga cognitiva do usuário, tornando visíveis objetos, ações e opções. A interface deve oferecer uma ajuda contextual sendo capaz de orientar o usuário em suas tarefas.

Problema: O sistema não apresenta ajuda contextual que permita ao usuário consultar na tela informações referentes as tarefas que estão sendo executadas no momento. Grau de severidade dos problemas: 3 (problema grave).

Recomendação: Apresentar sistema de ajuda onde esse não existe evitando que o usuário tenha que decorar significados de ações evitando assim erro e o retardo na realização das tarefas.

H7 - Flexibilidade e eficiência de uso: A interface deve se adaptar ao contexto ao mesmo tempo prover eficiência de uso. O sistema deve ser fácil para usuários leigos, mas também, permitir aos usuários experientes customizar e/ou personalizar ações frequentes.

Problema: O SIG@ não faz distinção entre usuários experientes e não experientes, no quesito flexibilidade foi formatado de maneira que não possibilita ao usuário:



muita opção para customização de suas ações frequentes, o uso de atalhos de teclado. Problema considerado simples, de gravidade 2 na escala Nielsen (1995).

Recomendação: O sistema deve ser mais flexível deixando o usuário personalizar sua utilização, de acordo com suas necessidades e da tarefa. Ou seja, a interface deve ser adaptável as diferentes maneiras de realização de uma tarefa pelo(s) usuário(s), pois como se sabe os usuários experientes gostam de ter a sensação de que estão no comando da interface.

H8 - Design estético e minimalista: A interface não deve conter informações irrelevantes desnecessárias, e fluxo de informações deve ocorrer de acordo com a necessidade do usuário.

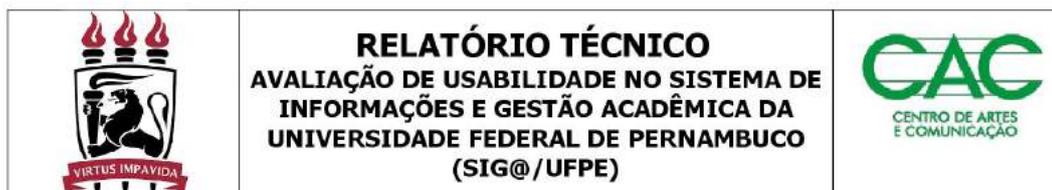
O sistema não faz uso de excessos de cores e elementos visuais utilizando-se um layout limpo e dialoga com o usuário de forma simples e direta, usando uma linguagem de fácil entendimento consideramos que o SIG@ atende a heurística apresentada.

H9 - Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e recuperarem erros: As mensagens de erros devem ser expressas em linguagem simples, indicar com precisão o problema e sugerir uma solução de forma construtiva.

O SIG@ auxilia o usuário com mensagens de erros, avisa quais campos não foram preenchidos corretamente explicando o motivo do erro e essas mensagens são apontadas de maneira clara e estão dispostas próximas da ação que causou o erro. Do ponto de vista dos avaliadores foi considerado que o SIG@ atende a heurística apresentada.

H10 - Ajuda e documentação: Embora seja melhor que um sistema possa ser utilizado sem documentação, é necessário fornecer ajuda e documentação de qualidade. Tais informações devem ser fáceis de ser encontradas.

Problema: O SIG@ não apresenta documentação de ajuda para todas as tarefas e muitas dessas tarefas não são intuitivas. Os avaliadores consideraram um problema gravíssimo de grau de severidade 4 onde a heurística foi negligenciada.



Recomendação: O ideal seria o SIG@ apresentar tarefas de modo que o usuário seja capaz de reconhecer, diagnosticar e resolver problemas, sugerimos também que sejam projetadas ajuda ao usuário em todas as telas do SIG@ e os textos de ajuda devem ser claros, objetivos e concisos tendo em foco a tarefa a ser realizada.

4. Testes Empíricos

A observação direta intensiva se deu por meio de observação dos usuários no momento de realização de tarefas no sistema e a aplicação de uma entrevista; e, a observação direta extensiva se deu por meio da aplicação de um questionário.

4.1 Observação dos Usuários durante a utilização do SIG@

Como mencionado anteriormente para esse teste de usabilidade foram selecionadas três amostras compostas por cinco usuários cada, sendo: cinco discentes, cinco técnicos administrativos e cinco docentes lotados no Centro de Artes e Comunicação da UFPE.

Como resultado final desta observação, procurou-se enfatizar os problemas mais significativos encontrados pelos usuários durante a realização de algumas tarefas no SIG@.

4.1.1 Observação de usuários – discentes

As sessões de observação com os usuários discentes foram realizadas no Laboratório de Informática do Departamento de Ciência da Informação no Centro de Artes e Comunicação da UFPE.

As tarefas utilizadas para a observação dos usuários discentes foram a de imprimir o histórico escolar e grade de horário. As tarefas foram realizadas continuamente.

Participaram das sessões de observação cinco voluntários cujos perfis podem ser observados no quadro 3 As sessões foram realizadas individualmente e todos os voluntários utilizaram o mesmo computador, a mesma impressora e o mesmo navegador, garantindo assim que as condições de uso do SIG@ fossem iguais.

	RELATÓRIO TÉCNICO AVALIAÇÃO DE USABILIDADE NO SISTEMA DE INFORMAÇÕES E GESTÃO ACADÊMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (SIG@/UFPE)	
---	--	---

Quadro 3 - Perfil dos participantes discentes.

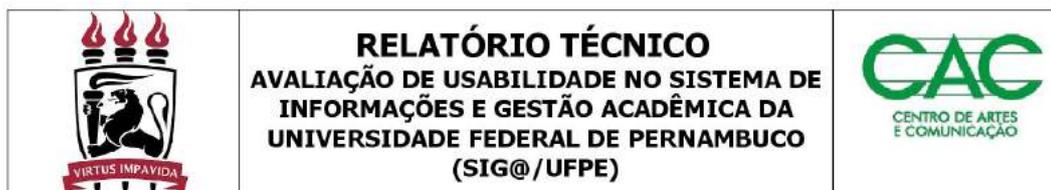
Perfil dos Usuários discentes participantes das sessões de observação					
Usuário	1	2	3	4	5
Idade	51	47	24	35	41
Sexo	F	M	F	M	F
Vínculo com a UFPE	Graduanda em Biblioteconomia	Mestrando em Direitos Humanos	Graduanda em Música	Mestrando Educação	Doutoranda em sistema de informações.
Nível de Escolaridade	Graduado	Graduado	2º grau completo	Graduado	Mestre
Formação Acadêmica	Analista de sistemas	Direito	—	Pedagogia	Mestre em Letras
Tempo que utiliza computador	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos
Tempo que utiliza internet	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais
Tempo que Utiliza o SIG@	3 anos ou mais	6 meses a 1 ano	3 anos ou mais	6 meses a 1 ano	Nunca utilizou o SIG@
Frequência que utiliza o SIG@	Algumas vezes ao mês	Menos de 1 vez ao mês	Algumas vezes por semana	Algumas vezes ao ano	—

Fonte: Elaborado pela autora.

No quadro 4 estão representados os resultados da observação com os participantes discentes.

Quadro 4 - Resultado Observação participantes discentes.

	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5
Realizou a tarefa?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Tentativas para realizar a tarefa	1 (todas as tarefas)	Login 2 vezes As outras tarefas 1 tentativa			
Quantidade de erros	Não cometeu erros	Não cometeu erros	Não cometeu erros	Não cometeu erros	Não cometeu erros

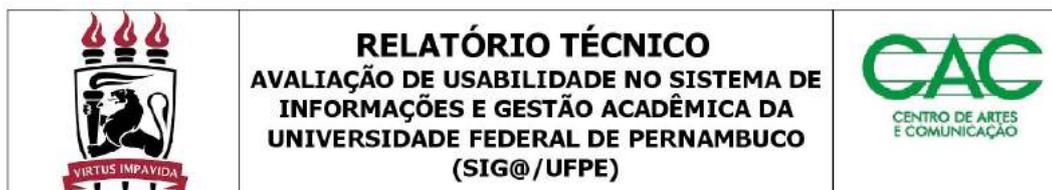


cometidos.					
Tempo total para realização das tarefas	3m 33s e 4	1m 41s e 75	1m 12s e 58	1m 4s e 15	3m 47s e 48
Nº total de cliques para realização das tarefas	36	16	15	19	44
Tempo gasto para <i>logar</i> no sistema	2m 49s	42s	42s e 29	44s e 82	2m 43s e 12
Nº de cliques no CAPTCHA	27	6	6	12	34
Sentimento em relação ao SIG@	Muito insatisfeito	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Insatisfeito	Nem satisfeito nem insatisfeito

Fonte: Elaborado pela autora.

De uma maneira geral as tarefas realizadas pelos discentes no SIG@ são simples, mas mesmo assim a avaliação mostrou resultados desfavoráveis ao SIG@. Todos os participantes conseguiram realizar as tarefas sem cometer erros. Apenas um usuário teve que fazer login duas vezes para conseguir entrar no SIG@, porém como já comentado acima o usuário não cometeu erros. O tempo médio para realização das tarefas foi de 2m 24s e a quantidade média de cliques foi de 26 cliques. Passar pelo CAPTCHA foi um fator bastante desfavorável para o SIG@, considerado como chato, estressante e irritante por todos os participantes afetou o tempo utilizado pelo participante para acessar o sistema, levando tempo médio de 1m 48s e quantidade média de cliques de 17 sendo mais de 60% do tempo médio e dos cliques utilizados para realização das tarefas, o que comprova que realmente o CAPTCHA atrapalha significativamente o tempo de utilização do SIG@.

Dos participantes das sessões de observação 2 disseram estar muito insatisfeitos, 2 insatisfeitos e apenas um estava neutro, o que também é desfavorável ao sistema. Segundo opiniões dos participantes o SIG@ tem aparência feia e é monótono e que não incentiva ao uso. É importante ressaltar que nenhum dos usuários reclamou das tarefas realizadas durante as sessões de observação elas reclamaram do CAPTCHA e nenhum deles entende o porquê de sua utilização pela UFPE.



Pontos observados como desfavoráveis por esses participantes:

1. Aparência feia e desagradável.
2. Subutilização do sistema pela UFPE.
3. CAPTCHA irritante e estressante

4.1.2 Observação de usuários técnicos administrativos

As tarefas utilizadas para a observação dos usuários técnicos administrativos foram fazer *login* no sistema, receber e enviar processos.

Participaram das sessões de observação cinco voluntários cujos perfis podem ser observados no quadro 5. As sessões foram realizadas individualmente em seus locais de trabalho.

Quadro 5 - Perfil dos participantes técnicos administrativos.

Perfil dos Usuários Técnicos Administrativos participantes das sessões de observação					
Usuário	1	2	3	4	5
Idade	28	43	52	56	35
Sexo	M	F	F	M	M
Vínculo com a UFPE	Manutenção de prédio.	Secretário de Graduação	Secretaria de Pós-Graduação	Setor de estudos e Assessoria pedagógica	Secretaria de Dept
Nível de Escolaridade	Graduado	Mestrado	Graduada	Graduado	Graduado
Formação Acadêmica	Engenharia Elétrica	Educação	Secretariado	Não informado	Jornalismo
Tempo que utiliza computador	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos
Tempo que utiliza <i>internet</i>	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais
Tempo que Utiliza o SIG@	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais
Frequência que utiliza o SIG@	Algumas vezes por semana	Diariamente	Diariamente	Algumas vezes ao mes	Diariamente

Fonte: Elaborado pela autora.

	RELATÓRIO TÉCNICO AVALIAÇÃO DE USABILIDADE NO SISTEMA DE INFORMAÇÕES E GESTÃO ACADÊMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (SIG@/UFPE)	
---	--	---

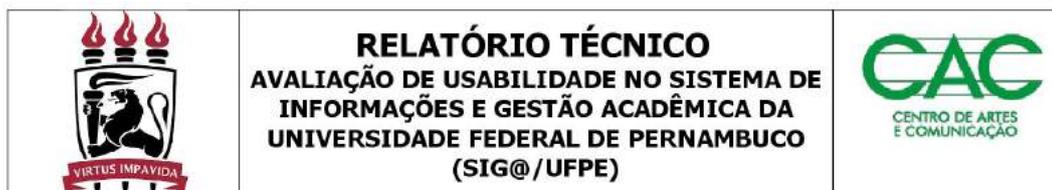
No quadro 6 estão representados os resultados da observação com os participantes técnicos administrativos.

Quadro 6 - Resultado Observação participantes Técnicos administrativos.

	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5
Realizou a tarefa?	sim	sim	sim	Não (desistiu)	sim
Tentativas para realizar a tarefa	1 tentativa	1 tentativa	2 tentativas para <i>logar</i> no sistema e 1 para as demais tarefas	2 tentativas	3 tentativas para <i>logar</i> no sistema e 1 para as demais tarefas
Quantidade de erros cometidos.	Não cometeu erros	Não cometeu erros	Não cometeu erros	Cometeu erros	Não cometeu erros
Tempo total para realização das tarefas	4m 46s e 25	6m 46s e 88	10m 4s e 45	15m	14m 44s e 29
Nº total de cliques para realização das tarefas	55	38	66	85	201
Tempo gasto para <i>logar</i> no sistema	1m 38s e 15	2m 5s e 26	5m 45s e 43	6m 39s e 73	10m 17s e 19
Nº de cliques no CAPTCHA	38	20	48	85	183
Sentimento em relação ao SIG@	Insatisfeito	Muito insatisfeito	Muito insatisfeito	Insatisfeito	Muito insatisfeito

Fonte: Elaborado pela autora.

A avaliação mostrou resultados desfavoráveis ao SIG@, os usuários técnicos administrativos realizam tarefas mais complexas no sistema. Dos participantes um ficou muito irritado e estressado com o sistema, procurou a ajuda do SIG@ e como não encontrou desistiu de realizar a tarefa, os demais participantes conseguiram realizar as tarefas sem cometer erros. Um usuário teve que fazer *login* duas vezes e outro teve que fazer *login* três vezes para conseguir entrar no SIG@, desses



usuários o que desistiu de realizar o teste cometeu erros o outro não cometeu erros. O tempo médio para realização das tarefas foi de 10m 26s e a quantidade média de cliques foi de 90 cliques. Passar pelo CAPTCHA foi um fator bastante desfavorável para o SIG@, considerado estressante e irritante por todos os participantes afetou o tempo utilizado pelo participante para acessar o sistema, levando tempo médio de 5m 30s e quantidade média de cliques de 72 sendo 80% do tempo médio e 52% dos cliques utilizados para realização das tarefas, o que comprova que realmente o CAPTCHA atrapalha significativamente o tempo de utilização do SIG@, um fato importante a ressaltar é que os tempos e cliques do usuário que desistiu de realizar as tarefas, não foram computados para este estudo. Dos participantes das sessões de observação 2 disseram estar muito insatisfeitos, 2 insatisfeitos o que é muito desfavorável para o sistema.

Pontos observados como desfavoráveis pelos participantes:

1. Aparência feia, descuidada e sem cor.
2. Não apresenta ajuda a tarefa realizada.
3. Apresenta menus desordenados.
4. Apresenta tarefa com passos desnecessários.
5. O programa é antiquado.
6. CAPTCHA irritante e estressante

4.1.3 Observação de usuários – Docentes

As tarefas utilizadas para a observação dos usuários discentes foram: fazer *login* no sistema e cadastrar e salvar um plano de ensino.

Participaram das sessões de observação cinco voluntários cujos perfis podem ser observados no quadro 7. As sessões foram realizadas individualmente em seus locais de trabalho. É importante ressaltar que neste teste não houve participante novato, todos os professores já haviam cadastrado plano de ensino antes.

Quadro 7 - Perfil dos Usuários docentes participantes das sessões de observação.

Perfil dos Usuários docentes participantes das sessões de observação					
Usuário	1	2	3	4	5
Idade	52	42	37	40	+70
Sexo	M	F	M	M	F

	RELATÓRIO TÉCNICO AValiação de Usabilidade no Sistema de Informações e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco (SIG@/UFPE)	
---	--	---

Vínculo com a UFPE	Docente	Docente	Docente	Docente	Docente
Nível de Escolaridade	Doutorado	Doutorado	Doutorado	Doutorado	Doutorado
Formação Acadêmica	Musica	Educação	Letras	Engenharia de produção.	Letras
Tempo que utiliza computador	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos	+ de 5 anos
Tempo que utiliza <i>internet</i>	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais
Tempo que Utiliza o SIG@	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	3 anos ou mais	6 meses a 1 ano
Frequência que utiliza o SIG@	Algumas vezes ao mês	Algumas vezes ao mês	Algumas vezes por semana	Diariamente	Algumas vezes por semana.

Fonte: Elaborado pela autora.

No quadro 8 estão representados os resultados da observação com os participantes docentes.

Quadro 8 - Resultado Observação participantes docentes.

	Participante 1	Participante 2	Participante 3	Participante 4	Participante 5
Realizou a tarefa?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Tentativas para realizar a tarefa	1 tentativa	1 tentativa	4 tentativas para fazer login no sistema e 1 tentativa demais tarefas.	1 tentativa	Login 2 vezes As outras tarefas 1 tentativa
Quantidade de erros cometidos.	Não cometeu erros	Cometeu 3 erros	Não cometeu erros	Não cometeu erros	1 erro digitar senha 3 de CAPTCHA
Tempo total para realização das tarefas	36m 9s e 84	46m 54s e 2	25m 6s e 28	34m 26s e 1	56m 44s e 36
Nº total de	42	33	282	50	102

	RELATÓRIO TÉCNICO AVALIAÇÃO DE USABILIDADE NO SISTEMA DE INFORMAÇÕES E GESTÃO ACADÊMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (SIG@/UFPE)	
---	--	---

cliques para realização das tarefas					
Tempo gasto para <i>login</i> no sistema	2m 59s e 52	1m 32s e 93	6m 32s e 26	1m 42s e 25	7m 57s e 98
Nº de cliques no CAPTCHA	29	17	269	37	87
Sentimento em relação ao SIG@	Insatisfeito	Insatisfeito	Muito insatisfeito	Muito insatisfeito	Muito insatisfeito

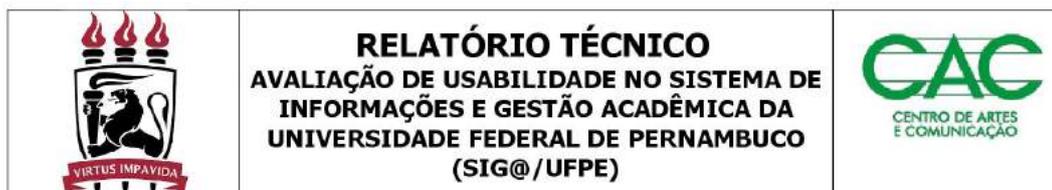
Fonte: Elaborado pela autora.

A avaliação mostrou resultados desfavoráveis ao SIG@, os docentes realizam tarefas mais complexas no sistema. Todos os participantes conseguiram realizar as tarefas três não cometeram erros, um cometeu 3 erros e um cometeu 4 erros. Um dos usuários teve que digitar *login* e senha 4 vezes e um 2 vezes os demais apenas uma vez. O tempo médio para realização das tarefas foi de 40m e a quantidade média de cliques foi de 101,8 cliques. Passar pelo CAPTCHA foi um fator bastante desfavorável para o SIG@, considerado irritante e estressante pelos participantes afetou o tempo utilizado pelo participante para acessar o sistema, levando tempo médio de 4m e quantidade média de cliques de 87,8 sendo 10% do tempo médio e 87% dos cliques utilizados para realização das tarefas, o que comprova que realmente o CAPTCHA atrapalha significativamente o tempo de utilização do SIG@ devido o excesso de cliques que obriga ao usuário, Dos participantes das sessões de observação 3 disseram estar muito insatisfeitos, 2 insatisfeitos o que é muito desfavorável para o sistema.

Pontos observados como desfavoráveis pelos participantes:

1. Aparência feia, pouco criativa e desmotivante.
2. Sistema arcaico e desorganizado.
3. Falta opções de ajustes em alguns pontos de preenchimento.
4. O programa é antiquado.
5. CAPTCHA irritante e estressante

O que podemos observar com essa análise é que apesar das tarefas a serem desempenhadas pelos participantes serem diferentes os resultados dos testes apresentaram semelhanças. Os usuários de uma maneira geral se posicionaram



insatisfeitos com o sistema e houve muitas reclamações e um dos pontos que pede alterações com urgência é o CAPTCHA, que foi considerado por todos os participantes como a principal causa de insatisfação e retardo na realização de suas tarefas no sistema, esse problema causado pelo CAPTCHA “pode ser intensificado ao considerar que dentre os usuários dos sistemas podem estar indivíduos com baixa visão, deficientes visuais em diversos graus, e indivíduos portadores de deficiência cognitiva, que apresentem problemas de memória, tais como idosos e portadores de Alzheimer” (SANTA ROSA E LIBERATO, 2013).

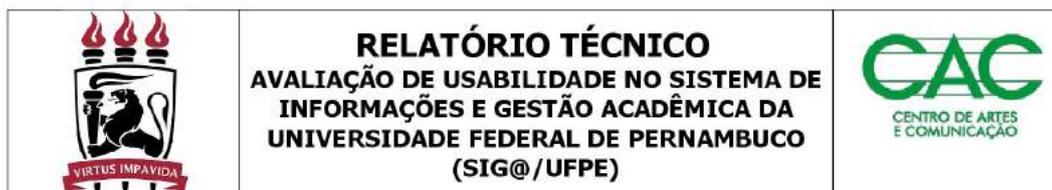
Outro ponto importante a ressaltar é que em estudos realizados por esses autores concluíram que os usuários consideram o CAPTCHA baseado em caracteres alfanuméricos mais amigáveis do que o CAPTCHA com imagens, como é o utilizado pelo SIG@.

As recomendações de melhorias desta seção serão apresentadas junto as sugestões para o questionário, pois entendemos que essas etapas se complementam.

4.2 Aplicação do Questionário

Esta etapa de estudo foi dividida em quatro partes na primeira parte traçamos o perfil do usuário, na segunda parte foram apresentados e analisados os dados coletados através da seção 2 do questionário - A Avaliação da usabilidade do SIG@ que verificou questões relacionadas à adequação a tarefa, autodescrição, controlabilidade, conformidade com as expectativas do usuário, tolerância a erros, adequação à individualização e ao aprendizado, na terceira fase foi feita uma análise comparativa entre as opiniões dos usuários discentes, técnicos administrativos e docentes e na quarta parte evidenciamos algumas opiniões e necessidades dos usuários relativas a utilização do sistema.

Os questionários foram aplicados a vinte discentes, vinte técnicos administrativos e vinte docentes voluntários do Centro de Artes e Comunicação da UFPE.

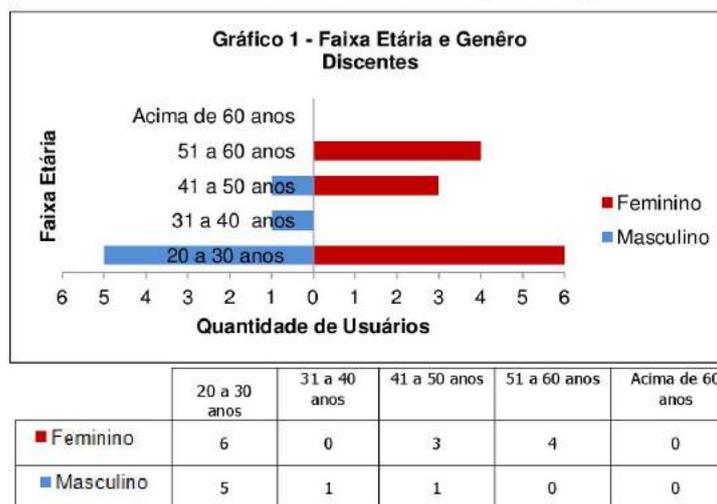


4.2.1 Perfis dos usuários

➤ Usuários Discentes

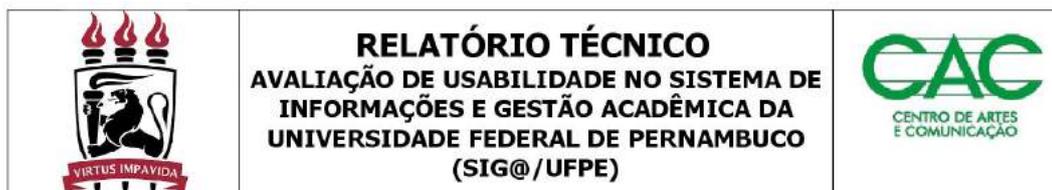
No que se refere a faixa etária e gênero a amostra foi distribuída em cinco grupos: (1) de 20 a 30 anos; (2) de 31 a 40 anos; (3) de 41 a 50 anos; (4) 51 a 60 anos e (5) Acima de 60 anos. Sendo 65% (13) do sexo feminino e 35% (7) do sexo masculino. Com idades que variaram entre 21 a 53 anos, dos usuários que participaram dessa avaliação a maioria dos discentes, 55% (11) estão na faixa etária de 20 a 30 anos. Quanto ao sexo a predominância foi de usuários do sexo feminino 65% (13). Destes usuários apenas um estava na faixa etária de 31 a 40 anos e é do sexo masculino e nenhum respondente do sexo feminino estava na faixa etária de 31 a 40 anos, nenhum respondente do sexo masculino estava na faixa etária de 51 a 60 anos e nenhum dos respondentes estava na faixa etária acima de 60 anos. Como podemos observar no gráfico 1.

Gráfico 1 - Faixa Etária e Gênero (Discentes).



Fonte: Elaborado pela autora.

No que diz respeito a escolaridade dos respondentes percebeu-se que a maioria dos participantes 50% (10) possuem apenas o segundo grau (são alunos dos cursos de



graduação), 45% (9) são graduados (alunos dos cursos de mestrado) e um possui mestrado (aluno do curso de doutorado). O que pode ser visualizado no gráfico 2.

Gráfico 2 - Escolaridade discentes.



Fonte: Elaborado pela autora.

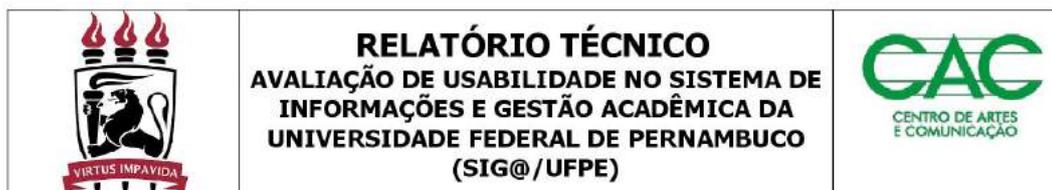
Com relação e experiência com computadores e uso da internet 100%, dos respondentes disseram usar computadores há mais de cinco anos e navegar na internet há mais de três anos, ou seja, todos tinham bastante experiência com uso de computadores e internet.

Na tabela 2 pode ser verificado a experiência do Usuário e frequência de uso do sistema. Apenas um usuário utiliza o SIG@ há menos de três meses e apenas um utiliza menos de uma vez ao mês.

Tabela 2 - Tempo e Frequência de uso do SIG@.

Tempo de utilização do SIG@	Quantidade de usuários	%	Frequência que utiliza o SIG@	Quantidade de usuários	%
De 1 a 3 meses	1	5%	Algumas vezes por semana	2	10%
De 6 meses a 1 ano	3	15%	Algumas vezes por mês	7	35%
De 2 a 3 anos	1	5%	Menos de uma vez por mês	7	35%
3 anos ou mais	15	75%	Algumas vezes no ano	4	20%

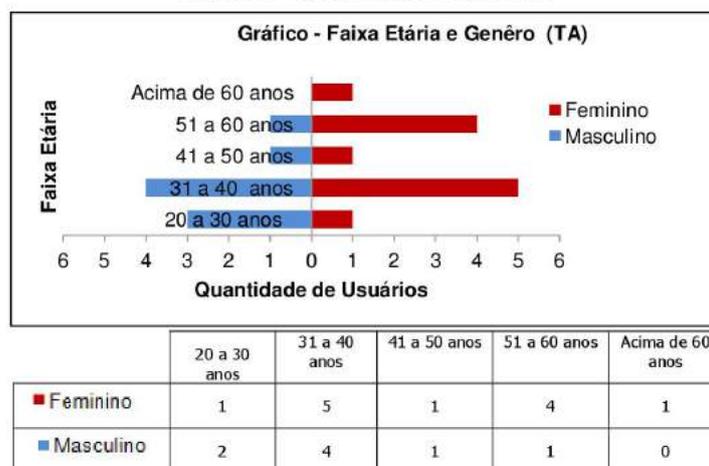
Fonte: Elaborado pela autora.



➤ Usuários Técnicos Administrativos (TA)

No que concerne a faixa etária e gênero a amostra foi distribuída em cinco grupos: (1) de 20 a 30 anos; (2) de 31 a 40 anos; (3) de 41 a 50 anos (4) 51 a 60 anos e (5) acima dos 60 anos. Sendo 60% (12) do sexo feminino e 40% (8) do sexo masculino. Com idades que variaram entre 28 a 62 anos, dos usuários que participaram dessa avaliação a maioria dos TA, 45% (9) estão na faixa etária de 31 a 40 anos. Quanto ao sexo a predominância foi de usuários do sexo feminino 60% (12). Destes usuários apenas um estava na faixa etária acima dos 60 anos e é do sexo feminino. Como podemos observar no gráfico 3.

Gráfico 3 - Faixa Etária e Gênero TA.



Fonte: Elaborado pela autora.

No que tange a escolaridade dos respondentes percebeu-se que a maioria dos participantes 90% (18) possui formação acadêmica superior, sendo que 45% (9) são graduados e 45% (9) são mestres; e, apenas 10% (2) respondentes tem formação básica (ensino médio). Como mostrado no gráfico 4 abaixo.

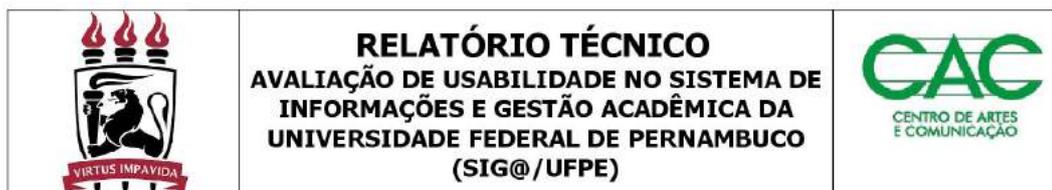


Gráfico 4 - Escolaridade TA.



Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação e experiência com computadores e uso da internet 100% dos respondentes disseram usar computadores há mais de cinco anos e navegar na internet há mais de três anos, ou seja, todos os usuários nessa categoria também apresentaram bastante experiência com uso de computadores e internet.

Na tabela 3 pode ser verificado a experiência do Usuário e frequência de uso do sistema. Não foram encontrados usuários com menos de um ano de experiência com o SIG@.

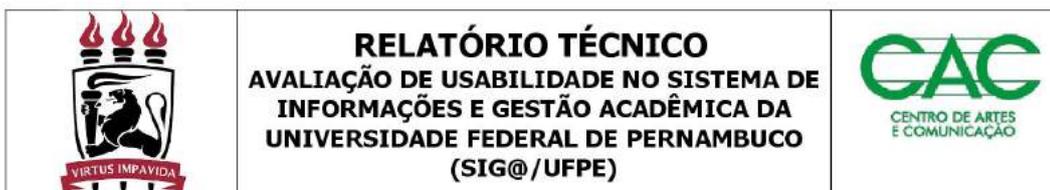
Tabela 3 - Tempo e Frequência de uso do SIG@.

Tempo de utilização do SIG@	Quantidade e de usuários	%	Frequência que utiliza o SIG@	Quantidade de usuários	%
De 1 a 2 anos	1	5%	Algumas vezes por semana	2	10%
De 2 a 3 anos	1	1%	Algumas vezes por mês	7	35%
3 anos ou mais	18	18%	Menos de uma vez por mês	7	35%
			Algumas vezes no ano	4	20%

Fonte: Elaborado pela autora.

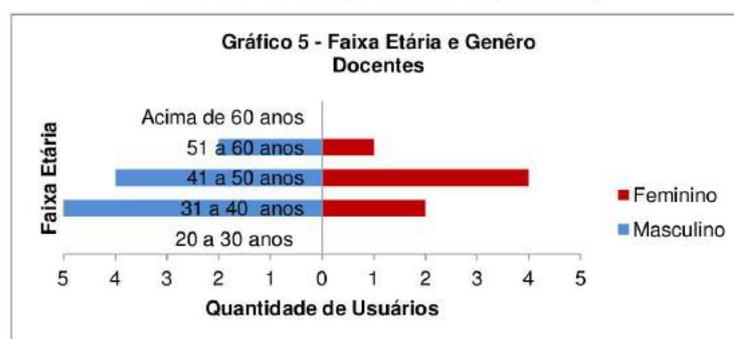
➤ Usuários Docentes

Com relação a faixa etária e gênero a amostra foi distribuída em cinco grupos: (1) de 20 a 30 anos; (2) de 31 a 40 anos; (3) de 41 a 50 anos (4) 51 a 60 anos e (5) acima dos 60 anos. Sendo 35% (7) do sexo feminino e 65% (13) do sexo masculino. Com idades que variaram dos 31 a 57 anos, dos usuários que



participaram dessa avaliação a maioria dos docentes 45% (9) estão na faixa etária de 41 a 50 anos, 40% (8) estão na faixa dos 31 a 40 anos e 15% (3) estão na faixa de 51 a 60 anos. Quanto ao sexo a predominância foi de usuários do sexo masculino 65% (13) e 35% (7) foram de usuários do sexo feminino. Destes usuários nenhum estava na faixa etária de 20 a 30 anos e nem na faixa etária acima dos 60 anos. Como podemos observar no gráfico 5.

Gráfico 5 - Faixa Etária e Gênero (Docentes).



	20 a 30 anos	31 a 40 anos	41 a 50 anos	51 a 60 anos	Acima de 60 anos
■ Feminino	0	2	4	1	0
■ Masculino	0	7	4	2	0

Fonte: Elaborado pela autora.

No que tange a formação acadêmica dos respondentes percebeu-se que a maioria dos participantes 65% (13) são doutores e 45% (7) são mestres. Como mostrado no gráfico 6.

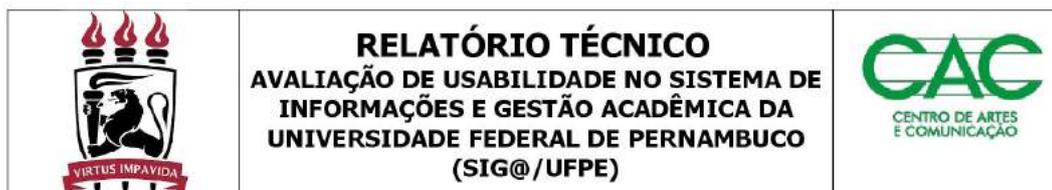


Gráfico 6 - Escolaridade (docentes).



Fonte: Elaborado pela autora.

Com relação e experiência com computadores e uso da internet 100% dos respondentes disseram usar computadores há mais de cinco anos e navegar na internet há mais de três anos, ou seja, todos os usuários nessa categoria também apresentaram bastante experiência com uso de computadores e internet.

Na tabela 4 pode ser verificado a experiência do Usuário e frequência de uso do sistema. Não foram encontrados usuários com menos de um ano de experiência com o SIG@.

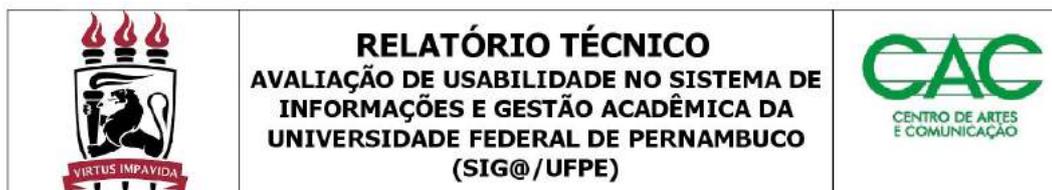
Tabela 4 - Tempo e Frequência de uso do SIG@.

Tempo de utilização do SIG@	Quantidade de usuários	%	Frequência que utiliza o SIG@	Quantidade de usuários	%
De 1 a 2 anos	1	5%	Diariamente	6	30%
De 2 a 3 anos	1	5%	Algumas vezes por semana	9	45%
3 anos ou mais	18	90%	Algumas vezes por mês	4	20%
			Algumas vezes no ano	1	5%

Fonte: Elaborado pela autora.

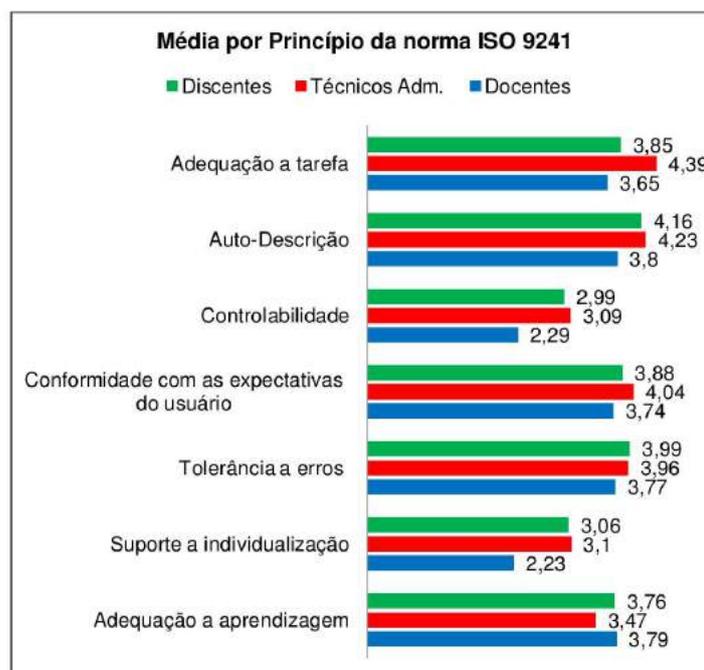
Análise comparativa dos resultados obtidos nos testes de usuários entre os técnicos administrativos, discentes e docentes.

A determinação da média geral (Mg) de satisfação dos usuários com relação a cada um dos princípios da norma utilizados pelo questionário permite auxiliar na análise comparativa dos resultados obtidos nos testes de usuários entre discentes, técnicos administrativos e docentes. A média geral obtida em cada item resulta da tabulação



das cinco questões que apuram a satisfação dos usuários com relação a cada princípio da norma. O gráfico 7 apresenta as médias gerais obtidas.

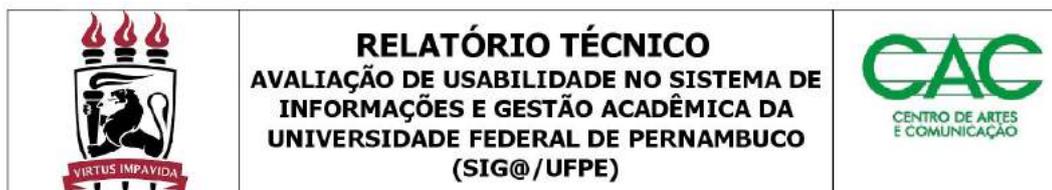
Gráfico 7 - apresenta as médias gerais por Princípio da norma 9241, obtidos nos testes de usuários entre discentes, técnicos administrativos e docentes.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para este estudo foram levados em consideração os valores onde a média geral (Mg) esteve acima de quatro, que significa que a maioria dos usuários teve alguma opinião positiva (os respondentes marcaram opções de respostas que estão no intervalo +, ++ e +++ no questionário) em relação ao sistema estudado.

Apesar de discentes, técnicos administrativos e docentes realizarem tarefas distintas no sistema, podemos observar que de acordo com o gráfico 7 acima, que os três tipos de usuários apresentaram níveis de satisfação baixos em relação ao SIG@, pois a maioria dos resultados obtidos durante a pesquisa obtiveram médias abaixo de 4 significando que a maioria dos respondentes se posicionaram



negativamente ao sistema (os respondentes marcaram opções de respostas que estão no intervalo -, -- e --- do questionário). Os princípios que apresentaram os piores resultados foram: Princípio III: Controlabilidade ($M_{\text{discentes}} = 2,99$ e $DPg = 1,37$; $M_{\text{Tec. Adm.}} = 3,09$ e $DPg = 1,60$; e, $M_{\text{docentes}} = 2,29$ e $DPg = 1,44$) e Princípio VI: Suporte a individualização ($M_{\text{discentes}} = 3,06$ e $DPg = 1,58$; $M_{\text{Tec. Adm.}} = 3,10$ e $DPg = 1,53$; e, $M_{\text{docentes}} = 2,23$ e $DPg = 1,25$) e o princípio que atingiu os melhores valores foi o Princípio II: Auto-Descrição ($M_{\text{discentes}} = 4,16$ e $DPg = 1,63$; $M_{\text{Tec. Adm.}} = 4,23$ e $DPg = 1,44$; e, $M_{\text{docentes}} = 3,80$ e $DPg = 1,63$), porém como se pode observar a diferença entre os valores não foi significativa, todos os princípios apresentaram escores baixos e semelhantes. Com isso podemos concluir que a maioria dos participantes discentes, técnicos administrativos e docentes tem uma percepção negativa do sistema estudado e estão insatisfeitos com ele.

Segundo Medeiros (1999) "a determinação da média de satisfação dos usuários com relação a cada um dos princípios da norma permite auxiliar na determinação das prioridades das ações corretivas necessárias à interface de utilização".

Dessa maneira os itens que deveriam ter prioridade de ações corretivas seriam controlabilidade e suporte a individualização que obtiveram as médias mais baixas. Porém como já mencionado as médias apresentaram escores baixos e semelhantes o que nos leva a concluir que de acordo com os resultados encontrados nesse teste, de acordo com os usuários discentes, técnicos administrativos e docentes o SIG@ necessita de uma reestruturação geral em todo o sistema.

Ainda durante a aplicação do questionário buscamos saber, através de perguntas abertas, outras percepções dos Usuários a respeito do sistema estudado.

Os respondentes foram solicitados a apontar os principais problemas encontrados por eles durante a utilização do sistema e os obstáculos mais significativos estão representados na tabela 5. Vale a pena ressaltar que alguns participantes não responderam a inquirição e que alguns deram respostas que não foram relevantes ao estudo.

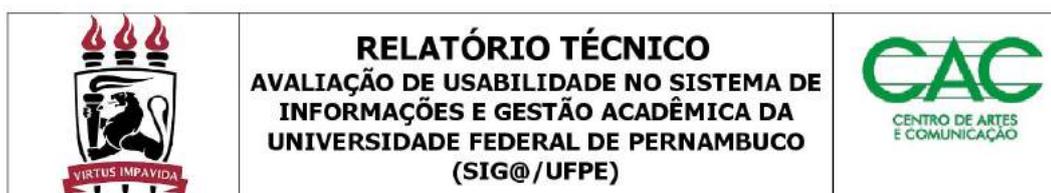


Tabela 5 - Principais problemas do SIG@ apontados pelos usuários.

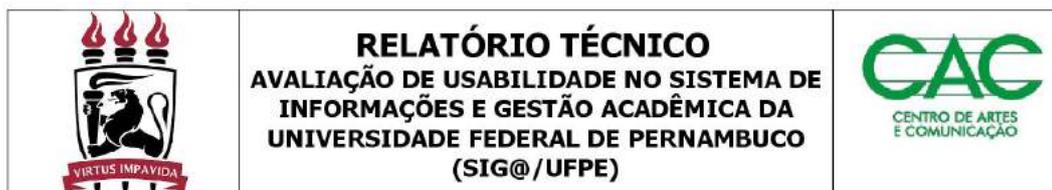
Principais problemas do SIG@	Percentual de usuários que apontaram os problemas.		
	Discentes (%)	Técnicos administrativos (%)	Docentes (%)
Lentidão e quedas do sistema	55%	40%	40%
Problemas com o CAPTCHA	30%	55%	40%
<i>Time out</i>	20%	30%	
Não é amigável	30%	45%	30%
Utiliza muitos caminhos para a realização das tarefas	0%	80%	35%
Ferramenta SIG@ processo é complicado	0%	80%	10%
Troca de perfil não é clara	30%	0%	0%
Interface pobre	20%	40%	0%
Bloqueio do CPF	60%	80%	0%
Perda de informações no <i>time out</i>	0%	40%	55%

Fonte: Elaborado pela autora.

Do mesmo modo, os respondentes foram solicitados a indicar o que eles gostariam de encontrar no sistema e os resultados mais relevantes estão apresentados na tabela 6.

Tabela 6 - O que os usuários desejam encontrar no SIG@?

O que os usuários querem no SIG@	Percentual de usuários que apresentaram melhorias ao sistema		
	Discentes (%)	Técnicos administrativos (%)	Docentes (%)
Relatórios mais completos	0%	35%	35%
Reorganização dos <i>menus</i>	5%	40%	15%
Tutoriais para usuários novatos	20%	40%	30%
Sistema de ajuda mais claros	20%	40%	30%
Feed de notícias para os alunos	10%	0%	0%
Informações mais detalhadas sobre alunos	0%	45%	50%
Solicitar documentação através do SIG@	15%	30%	20%
Integração do SIG@ com outros sistemas	0%	25%	50%

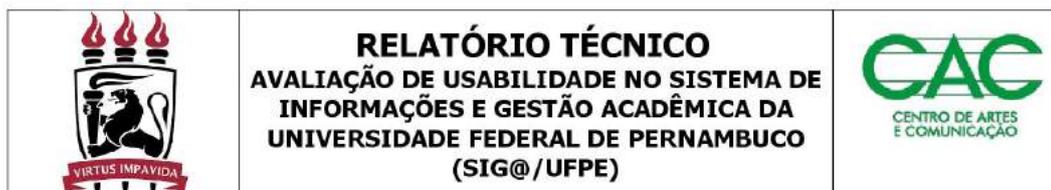


como	SIGEPE,	Lattes,	PROGEPE,			
	biblioteca					

Fonte: Elaborado pela autora.

Recomendações de Melhorias aos problemas encontrados durante os testes empíricos

- **Lentidão e quedas do sistema:** sugerimos a UFPE que invista na compra de um servidor com maior capacidade de navegação que suporte a quantidade de acesso de seus usuários.
- **Time out:** aumentar tempo para que o sistema se desconecte e da opção para o usuário continuar no sistema.
- **Sistema feio, arcaico, desorganizado muitos caminhos para a realização das tarefas, ferramentas e menus complicados:** Melhorar a parte gráfica utilizando botões maiores, coloridos e mais atrativos em seus menus, reorganização de seus menus, reestudo de tarefas, tornando o SIG@ mais simples, intuitivo e amigável.
- **Integração do SIG@ com outros sistemas:** como SIGEPE, Plataforma Lattes, PROGEPE, biblioteca, PROACAD e outros propiciando aos servidores e discentes da UFPE encontrarem todas as suas informações cadastrais e funcionais no SIG@.
- **CAPTCHA:** A UFPE deveria construir seu próprio sistema de CAPTCHA. Podendo usar orientações de estudos na area, cujas diretrizes poderiam auxiliar aos desenvolvedores do SIG@ nessa tarefa.
- **Para auxiliar a matricula de alunos:** O sistema deveria proporcionar que todos os discentes da universidade a visualizar todas as disciplinas oferecidas pela UFPE e facilitasse a solicitação pelo discente de disciplinas em outros cursos pelo sistema, atualmente essa solicitação é complicada e requer muitos passos para que o aluno consiga uma disciplina fora de seu curso.
- **Para auxiliar o discente:** O SIG@ deveria oferecer um relatório e um planejamento que auxiliasse a vida acadêmica do aluno durante sua permanência na universidade.
- **Diminuir fluxo de pessoas em alguns setores da UFPE:** Permitir que servidores e discentes solicitem documentação via sistema diminuindo o fluxo de servidores e alunos nos setores responsáveis por essas informações.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A usabilidade vem recebendo cada dia mais a atenção das organizações, sinônimo de facilidade de uso é utilizada para investigar questões que envolvem navegação e a qualidade da interface.

Uma interface desenvolvida com qualidade, com foco no usuário é que vai impedir que ao iniciar a utilização de um novo sistema ou produto que o usuário se depare com um design mal projetado, que funciona de maneira inadequada, não é amigável ou que é difícil de usar causando frustrações, insatisfações e impedindo ou retardando a realizações de tarefas.

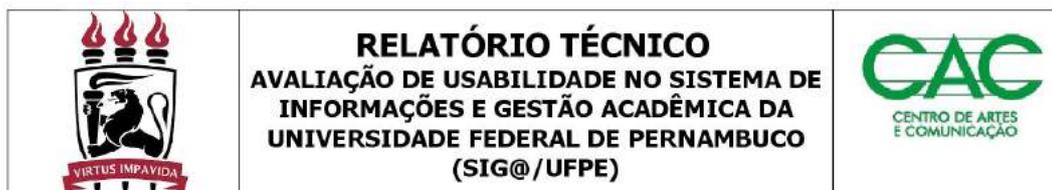
Como avaliar a qualidade de uma interface? Através da avaliação de usabilidade se pode avaliar a qualidade de uma interface com relação a sua utilização por parte dos usuários.

Apesar do SIG@ apresentar inúmeras disfunções de usabilidade que faz com os usuários cometam erros e sintam frustração e insatisfação durante realização de suas tarefas, o sistema também apresenta outros problemas como lentidão, quedas, problemas com o CAPTCHA que também influenciam na maneira negativa como os usuários percebem o sistema.

O SIG@ também tem muitos pontos a serem melhorados e as recomendações de melhorias foram sendo redigidas durante a investigação e podem ser visualizadas em muitas seções no texto deste trabalho.

O exame pormenorizado do SIG@ em relação ao Design de Interação nos mostrou como o sistema observado se apresenta ao usuário e isso nos possibilitou saber o que faz com que o usuário tenha a impressão que o SIG@ tem aparência feia, é monótono e não incentiva o usuário a utilizá-lo.

Outro ponto importante é que o SIG@ deveria ter um espaço utilizado para que seus usuários participem dando sugestões, criticando, elogiando e compartilhando suas experiências de uso o que seria uma fonte importante de informações aos desenvolvedores do SIG@ e a usuários novatos.



Finalizando a avaliação ergonômica e de usabilidade apresentada neste relatório mostrou a falta de preocupação com os critérios ergonômicos e de usabilidade no desenvolvimento do SIG@, tendo em vista a gama de problemas encontrados o que denota que o sistema necessita de uma reestruturação para adequar-se as recomendações de usabilidade apresentadas.

Como sabemos os sistemas de interação entre bancos de dados e usuários de uma maneira geral apresentam problemas estruturais e o SIG@ não foge a isso.

O que ficou bastante evidenciado é que o SIG@ ainda tem um largo caminho a trilhar para conseguir oferecer a seus usuários uma experiência amigável e intuitiva.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, D. J. B.; SILVA, B. S.: **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro. Elsevier Ltda., 2010.

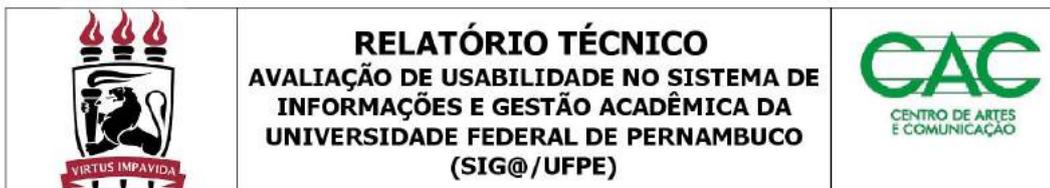
BRÄUTIGAM, L.: **Beteiligungsorientierter Einsatz des ISONORM-Fragebogens**. 2008. Disponível em: < http://www.ergo-online.de/site.aspx?url=html/software/verfahren_zur_beurteilung_der_beteiligungso rientierter_eins.htm>. Acesso em 17 fev. 2018.

CYBIS, W.: **Abordagem ergonômica para IHC: Ergonomia de Interfaces Homem-Computador**. Apostila para o Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 2000. Disponível em: < http://www.netsoft.inf.br/aulas/6_SIN_Interface_Homem_Maquina/Apostila.pdf>. Acesso em: 04 ago. 2017.

GARCÍA, L. S.: **Interação Humano Computador - Design de interfaces – Aspectos visuais**. Notas de aulas. UFPR. 2016. Disponível em: <<http://www.inf.ufpr.br/laura/IHC-2016-2/Material%20anterior/IHC-Design-de-interfaces-Aspectos-visuais-29-08-16.pdf>> Acesso em: 20 jan. 2018.

LEVENTHAL, L.; BARNES, J.: **Usability Engineering: Process, Products and Examples**. New Jersey: Pearson Education, Inc. 2008.

MEDEIROS, M. A. **ISO 9241: Uma Proposta de Utilização da Norma para Avaliação do Grau de Satisfação de Usuários de Software**. Florianópolis, 1999. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da UFSC. Disponível em:



<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/80905/147075.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 9 de mai. 2017.

NORMAN, D. A.: **The Design of Every Things**, Revised & expanded edition. Basics Books, 2013.

Nielsen, J.: 10 Usability Heuristics for User Interface Design. 1995. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

NIELSEN, J. (1994a): **Enhancing the Explanatory Power of Usability Heuristics**. *Proc. ACM CHI'94 Conf.* (Boston, MA, April 24-28), 152-158.

NIELSEN, J.: **Estudos Quantitativos: Quantos Usuários Testar**. 2006. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/quantitative-studies-how-many-users/>>. Acesso em: 10 jun. 2017.