

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNANBUCO
UFPE
CURSO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO

REBEKA MILENA DE LIMA ANDRADE ALCÂNTARA

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE: UMA ANÁLISE DOS MÓDULOS DE
DETALHAMENTO DISCENTE E DE GRADE DE OFERTAS DO
SISTEMA SIG@ - UFPE.**

RECIFE - PE
SETEMBRO DE 2013

REBEKA MILENA DE LIMA ANDRADE ALCÂNTARA

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE: UMA ANÁLISE DOS MÓDULOS DE
DETALHAMENTO DISCENTE E DE GRADE DE OFERTAS DO
SISTEMA SIG@ - UFPE.**

Monografia apresentada à Universidade
Federal de Pernambuco, para obtenção do
título de Bacharel em Gestão da Informação.

Orientador

Prof. Dr. Célio Andrade de Santana Júnior

RECIFE - PE
SETEMBRO DE 2013

REBEKA MILENA DE LIMA ANDRADE ALCÂNTARA

**AVALIAÇÃO DE USABILIDADE: UMA ANÁLISE DOS MÓDULOS DE
DETALHAMENTO DISCENTE E DE GRADE DE OFERTAS DO
SISTEMA SIG@ - UFPE.**

Monografia apresentada à Universidade
Federal de Pernambuco, para obtenção do
título de Bacharel em Gestão da Informação.

Aprovado em: _____ de _____ de _____

Conceito: _____

Banca examinadora:

Prof. Orientador: Célio Andrade de Santana Júnior
DCI – UFPE

Prof. Alexander Azevedo (DCI-UFPE)
DCI – UFPE

Prof. Rodrigo Rocha
UAG – UFRPE

RECIFE - PE
SETEMBRO DE 2013

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a deus por ter guiado meu caminho e ter me dado força, coragem e determinação para chegar aonde cheguei.

Aos meus pais por me acalmarem, me aconselharem e me apoiarem sempre se fazendo presentes nos momentos de tensão.

Aos meus amigos, pelas risadas e leveza nos momentos de estresse.

Ao meu namorado por ter sempre me apoiado, me incentivado, me acalmado e me ajudado em todos os momentos que precisei.

Ao meu orientador, professor Célio Santana pela paciência, presteza, compreensão, e ensinamentos que me inspiraram a concluir o presente trabalho.

À Fabióla Queiroz que ajudou diretamente na finalização desse trabalho com muito zelo.

À professora Sandra Siebra por com suas aulas ter despertado em mim o interesse nessa área.

Enfim, aos nobres colegas entrevistados por terem tido a paciência e a presteza de responder os questionários contribuindo decisivamente para elaboração e conclusão dessa pesquisa.

“Então ocorre alguma mudança na experiência do usuário - a "manipulação direta" do mouse, talvez, ou a resolução da imagem - e de repente ele se sente em casa com a máquina, tão aclimatado ao ambiente que não precisa mais brigar com o software”.

Steven Johnson, 1997.

RESUMO

Vivemos numa época marcada pela globalização onde tudo acontece em fração de segundos. A cada minuto nos deparamos com o surgimento de novos sistemas máquinas softwares e interfaces que nos expõem a novas maneiras de lidar com a informação. Atualmente, praticamente todas as nossas atividades cotidianas estão ligadas ao meio virtual. Desse modo, por dependermos tanto de todos esses apetrechos tecnológicos e vivermos num mundo onde as respostas devem ser dadas em fração de segundos precisamos que as ferramentas virtuais estejam bem organizadas e estruturadas. É baseado nesse contexto que o presente trabalho foi desenvolvido. O objetivo foi realizar uma análise de usabilidade utilizando como objeto de estudo o Sistema de Informações e Gestão Acadêmica (SIGA) da Universidade Federal de Pernambuco na tentativa de encontrar suas principais falhas. Para isso nós utilizamos três vertentes: a avaliação heurística (tomando como base nas heurísticas de Nielsen) como o objetivo de avaliar a coesão dos elementos do sistema tendo em vista a proposta de cada heurística; a análise de tarefa incluindo o KLM visando realizar o mapeamento das tarefas a fim de mensurar a quantidade de clicks e o tempo para o usuário leva para terminar cada tarefa; a aplicação de questionário SUS (System Usability Scale) objetivando captar as impressões do usuário sobre o sistema a fim de identificar os principais pontos falhos do mesmo. Após as análises, pudemos observar algumas disfunções de usabilidade no sistema tendo em vista os dois módulos analisados (módulo de detalhamento do discente e grade de ofertas), entretanto, foi notório que o módulo que apresenta uma maior quantidade de falhas é o módulo de grade de ofertas apresentando os maiores resultados negativos tendo em vista as três análises realizadas (avaliação heurística, análise de tarefa – KLM, e aplicação de questionário SUS).

Palavras-chave: Usabilidade. Avaliação de Usabilidade. Encontrabilidade de informação. Sistemas de Informação. Análise de Tarefa. Avaliação heurística. SUS - *System Usability Scale*.

ABSTRACT

We live in an era marked by globalization where everything happens in a split second. Every minute we are faced with the emergence of new machines, software, systems and interfaces that expose us to new ways of dealing with information. Currently, almost all of our daily activities are linked to the virtual environment. Thus, by the fact that we depend so much of the technology and we live in a world where the answers should be given in a split second we need the virtual tools are well organized and structured. It is based in this context that this paper is being developed. Our work aims to conduct a usability analysis using as an object of study the Sistema de Informações e Gestão Acadêmica (SIGA) of the Universidade Federal de Pernambuco in trying to find their major flaws . For this we use three strands: a heuristic evaluation (taking as the basis of heuristics Nielsen) how to evaluate the cohesion of the elements of the system in view of the purpose of each heuristic, the task analysis including KLM taking in order to perform the mapping of tasks to measure the amount of clicks and time the user takes to complete each task, the application of a questionnaire SUS (System Usability Scale) in order to capture the impressions of the user of the system to identify the main weak points of the same. After analysis, we observed some usability dysfunctions in the system given the two modules taken for analysis (module detailing the students and offers grid), however, it was clear that the module has a higher number of failures is the module grid offerings featuring the biggest negative in view of the three analyzes (heuristic evaluation, task analysis - KLM , and a questionnaire SUS).

Keywords: Usability. Usability evaluation. Findability. Information Systems. Task Analysis. Heuristic evaluation. System Usability Scale (SUS).

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - QUESTIONÁRIO PADRÃO DE USABILIDADE (SUS)	61
FIGURA 2 - VERTENTES DE ANÁLISE	71
FIGURA 3 - AVALIAÇÃO HEURÍSTICA	72
FIGURA 4 - ANÁLISE DE TAREFA	73
FIGURA 5 - AVALIAÇÃO DE USABILIDADE SUS.....	74
FIGURA 6 - TELA DE GRADE DE OFERTAS.....	78
FIGURA 7 - TELA DE DETALHAMENTO DISCENTE	78
FIGURA 8 - TELA DE DIRECIONAMENTO PARA DETALHAMENTO DISCENTE	79
FIGURA 9 - TELA DE DIRECIONAMENTO PARA NOTAS	79
FIGURA 10 - TELA DE DETALHAMENTO DO DISCENTE QUANTO AO MAPEAMENTO DE MUNDO REAL	80
FIGURA 11 - TELA DE DETALHAMENTO DISCENTE OPÇÃO HISTÓRICO ESCOLAR	81
FIGURA 12 - TELA DE CONSISTÊNCIAS DE PADRÃO.....	82
FIGURA 13 - TELA DE CONSULTA DE COMPONENTES ACADÊMICOS PREVENÇÃO DE ERROS.....	82
FIGURA 14 - HEURÍSTICA DE RECONHECER EM VEZ DE RELEMBRAR REFERENTE AO DETALHAMENTO	83
FIGURA 15 - ATALHO PARA PÁGINA DETALHAMENTO DE DISCENTE	84
FIGURA 16 - ESTÉTICA DO SISTEMA	84
FIGURA 17 - SUPORTE AO USUÁRIO	85
FIGURA 18 - AJUDA E DOCUMENTAÇÃO REFERENTE A PÁGINA DE DETALHAMENTO DISCENTE	86
FIGURA 19 - INEXISTÊNCIA DE FEEDBACK.....	87
FIGURA 20 - MAPEAMENTO DO SISTEMA COM O MUNDO REAL	88
FIGURA 21 - LIBERDADE E CONTROLE AO USUÁRIO	89
FIGURA 22 - CONSISTÊNCIA DE PADRÕES.....	89
FIGURA 23 - FALTA DE DIRECIONAMENTO DO SISTEMA	90
FIGURA 24 - RECONHECER AO INVÉS DE LEMBRAR	91
FIGURA 25 - FLEXIBILIDADE DO SISTEMA	91
FIGURA 26 - TELA DO SISTEMA LIMPA E ESTÉTICA.....	92
FIGURA 27 - TELA DE SUPORTE DE ERROS	93
FIGURA 28 - AJUDA E DOCUMENTAÇÃO PARA GRADE DE OFERTA	93
FIGURA 29 - ANÁLISE DE TAREFAS NO ACESSO DE NOTAS	106
FIGURA 30 - ANÁLISE DE TAREFA NO ACESSO A GRADE DE HORÁRIO.....	107
FIGURA 31 - ANÁLISE DE TAREFA NO ACESSO A HISTÓRICO ESCOLAR	108
FIGURA 32 - ANÁLISE DE TAREFA NO ACESSO A GRADE DE HORÁRIO POR SALA	110
FIGURA 33 - ANÁLISE DE TAREFA NO ACESSO A GRADE DE HORÁRIO POR DOCENTE.....	111
FIGURA 34 - ANÁLISE DE TAREFA NO ACESSO A GRADE DE HORÁRIO POR PERFIL E PERÍODO.....	113
FIGURA 35 - ANÁLISE DE DADOS DOS MAIORES ÍNDICES SUS X HEURÍSTICAS.....	119
FIGURA 36 - ANÁLISE DE DADOS DOS MENORES ÍNDICES SUS X HEURÍSTICAS.....	120

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - OPINIÃO DOS USUÁRIOS SOBRE AS QUESTÕES DE MAIOR PONTUAÇÃO PARA O MÓDULO DE CONSULTAS.....	100
GRÁFICO 2 - OPINIÃO DOS USUÁRIOS SOBRE AS QUESTÕES DE MENOR PONTUAÇÃO PARA O MÓDULO DE CONSULTAS.....	100
GRÁFICO 3 - OPINIÃO DOS USUÁRIOS SOBRE AS QUESTÕES DE MAIOR PONTUAÇÃO PARA O MÓDULO DE GRADE DE OFERTAS.....	102
GRÁFICO 4 - OPINIÃO DOS USUÁRIOS SOBRE AS QUESTÕES DE MENOR PONTUAÇÃO PARA O MÓDULO DE GRADE DE OFERTAS.....	102

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - MÉTODOS EMPÍRICOS DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE	33
QUADRO 2 - MÉTODOS AVALIAÇÃO ANALÍTICA /INSPEÇÃO OU PROGNÓSTICO DE USABILIDADE	36
QUADRO 3 - REQUISITOS HEURÍSTICOS PARA USABILIDADE PARTE 1	42
QUADRO 4 - REQUISITOS HEURÍSTICOS PARA USABILIDADE PARTE 2	43
QUADRO 5 - REQUISITOS HEURÍSTICOS PARA USABILIDADE PARTE 3	44
QUADRO 6 - REQUISITOS HEURÍSTICOS PARA USABILIDADE PARTE 4	45
QUADRO 7 - REQUISITOS HEURÍSTICOS PARA USABILIDADE PARTE 5	45
QUADRO 8 - REQUISITOS HEURÍSTICOS PARA USABILIDADE PARTE 6	46
QUADRO 9 - REQUISITOS HEURÍSTICOS PARA USABILIDADE PARTE 7	47
QUADRO 10 - REQUISITOS HEURÍSTICOS PARA USABILIDADE PARTE 8	48
QUADRO 11 - OPERADORES KLM.....	53
QUADRO 12 - ETAPAS DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO BASEADO EM GUIDELINES	57

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CONSOLIDAÇÃO HEURÍSTICA DA AVALIAÇÃO SOBRE A ATUALIZAÇÃO DETALHAMENTO DISCENTE....	94
TABELA 2 - CONSOLIDAÇÃO HEURÍSTICA DA AVALIAÇÃO DA GRANDE DE OFERTAS.....	94
TABELA 3 - AVALIAÇÃO HEURÍSTICA – FALHAS E SUGESTÕES.....	95
TABELA 4 - AVALIAÇÃO DO MÓDULO DE CONSULTA	98
TABELA 5 - ÍNDICE DE SATISFAÇÃO POR QUESTÃO REFRENTE A GRADE DE OFERTAS	101
TABELA 6 - FUNÇÕES COM MELHORES ÍNDICES DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS.....	103
TABELA 7 - FUNÇÕES COM PIORES ÍNDICES DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS	104
TABELA 8 - ANÁLISE DE TAREFA – CONDENSAÇÃO DE CAMINHO PERCORRIDO PELO USUÁRIO	114
TABELA 9 - ANÁLISE KLM - CONSOLIDAÇÃO DE TEMPO GASTO NAS TAREFAS	115
TABELA 10 - PERCURSO PARA REALIZAÇÃO DE TAREFAS PARA O MÓDULO DE CONSULTAS.....	116
TABELA 11 - PERCURSO PARA REALIZAÇÃO DE TAREFAS PARA O MÓDULO DE GRADE DE OFERTAS.....	116
TABELA 12 - PRINCIPAIS PONTOS FALHOS APRESENTADOS PARA O MÓDULO DE CONSULTAS	121
TABELA 13 - PRINCIPAIS PONTOS FALHOS APRESENTADOS PARA O MÓDULO DE CONSULTAS	123

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	LITERATURA PERTINENTE.....	19
2.1	ENCONTRABILIDADE	19
2.2	USABILIDADE	23
2.2.1	Usabilidade – Um apanhado histórico.....	23
2.2.2	Conceituando Usabilidade	25
2.2.3	Problemas De Usabilidade.....	28
3	AVALIAÇÃO DE USABILIDADE	29
3.1	Métodos de Avaliação de Usabilidade	32
3.2	Métodos Empíricos de Usabilidade	32
3.3	Métodos Analíticos ou de Inspeção de Usabilidade	35
3.4	Avaliação Heurística	37
3.4.1	Heurísticas para usabilidade	41
3.5	Análise da Tarefa	50
3.6	Guias de Recomendação (<i>Guidelines</i>)	53
3.7	Aplicação de questionário	58
3.7.1	Questionário SUS - System Usability Scale.....	59
4	METODOLOGIA	62
4.1	Natureza da Pesquisa.....	63
4.1.1	Quanto aos meios	63
4.1.2	Quanto aos fins.....	64
4.2	Quanto à Abordagem do Problema.....	64
4.3	Quanto aos métodos.....	66
4.3.1	Método Observacional.....	66
4.3.2	Método Comparativo.....	66
4.3.3	Método Indutivo	67
4.3.4	Técnica de coleta de dados	67
4.3.5	Observação direta extensiva	68
4.3.6	Observação direta intensiva	68
4.4	Amostra de usuários	69

4.5	Das perspectivas práticas	71
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	76
5.1	O Sistema Estudado – SIGA (Sistema de Informações e Gestão Acadêmica)	76
5.2	Avaliação heurística	77
5.2.1	Avaliação heurística para detalhamento do discente	78
5.2.2	Avaliação heurística para grade de ofertas.....	87
5.2.3	Resultados da avaliação heurística – tabelas de consolidação.....	94
5.3	Resultado da avaliação do questionário SUS (<i>System Usability Scale</i>)	97
5.3.1	Resultado consulta X Resultado grade de ofertas.....	103
5.4	Resultados da Análise de tarefa e KLM.....	105
5.4.1	Análise de tarefa e KLM para o módulo de detalhamento discente.....	106
5.4.2	Análise de tarefa e KLM para módulo de grade de ofertas	109
5.5	Consolidação dos resultados obtidos na análise de tarefa	114
5.6	Perspectivas consolidadas sobre as análises de dados.....	115
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	117
6.1	Exposição das percepções obtidas	118
6.2	Constatações gerais	124
	REFERENCIA	126

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da tecnologia junto com o surgimento da internet trouxe uma nova realidade que veio a impactar no modo como usuários buscam a informação. Agora, para buscar a informação os usuários se deparam com máquinas que se comunicam conosco através interfaces que utilizam softwares como mecanismos de busca. Souza e Guimarães (2009) colocam que:

As Tecnologias da Informação e Comunicação alteraram vários aspectos das atividades humanas e graças ao seu rápido desenvolvimento os usuários tem se deparado cada dia mais com situações de interação com sistemas seja para realizar uma tarefa ou obter informação.

Esta intensificação no encontro usuário-sistema propiciou um aumento da importância da usabilidade nos sistemas de forma a tornar a experiência do usuário mais eficiente e satisfatória (Carroll, 1994). Diante disso, autores da ciência da informação e da ciência da computação têm se dedicado a estudos sobre a interação dos usuários com os sistemas neste novo ambiente (BOHMERWALD, 2005).

Nossa sociedade, com o apoio das novas tecnologias de informação e comunicação, vive sob uma “cultura de abundância” proporcionada por um “acesso ilimitado à informação” (MIRANDA, 2012, p. 17). Hoje, o acesso à informação independe da barreira de tempo e espaço, as informações encontram-se disponíveis e podem ser acessadas e compartilhadas a qualquer momento. Entretanto, para que os usuários realmente consigam acessar as informações é necessário que os sistemas de informação sejam desenhados de forma que a interface seja a mais amigável possível, permitindo assim, que no ato da navegação, os usuários consigam encontrar as informações que desejam, satisfazendo, dessa forma suas necessidades informacionais. De acordo com Preece et al (2005, p.24):

Muitos produtos que requerem a interação dos usuários para a realização de suas tarefas não foram necessariamente projetados tendo o usuário em mente; foram tipicamente projetados como sistemas para realizar determinadas funções. Pode ser que funcionem de maneira eficaz, olhando-se da perspectiva da

engenharia, mas geralmente os usuários do mundo real é que são sacrificados.

Souza e Guimarães (2009) ressaltam que “problemas como esses são decorrentes de desenvolvedores altamente capacitados tecnicamente, mas pouco informados sobre as necessidades do usuário.”.

Por isso, apesar de termos uma quantidade considerável de informações disponíveis através da internet e de sistemas de informação, a maior parte dos usuários ainda encontra dificuldades de acessar facilmente todas essas informações. O que se tem observado em sistemas de informação e sites é que o desenvolvedor, detentor da técnica, pouco ou quase nunca se preocupa com a usabilidade; e, ao usuário é imposto a um “sistema correto”, onde ele (o usuário) é que está errado (GUIMARÃES, 2008).

Winckler e Pimenta (2002) observam que “muitos sites na internet são visitados uma única vez pelos usuários não porque o conteúdo do site não seja interessante, mas sim porque eles foram incapazes de encontrar a informação desejada”. A má estruturação de informação pode levar o usuário a não encontrar a informação que necessita num determinado sistema e se justifica pelas falhas na estruturação dessa informação nas etapas de desenvolvimento do sistema /site. De acordo com Teixeira et al., (2004) “na maior parte das vezes, a causa de resultados inesperados e desagradáveis deve-se à falta de planejamento ou ao uso de processos, técnicas e metodologias inadequadas à situação.”

Araújo e Spínolla (2005) afirmam que “muitos dos problemas encontrados em sistemas de informação eletrônicos como falhas de pesquisa e localização de informação têm origem na estruturação de informação ou modelagem de dados”.

A falta de sistemas de informação bem projetados do ponto de vista de suas interfaces com os usuários tem sido responsável por perdas de diversos tipos. De acordo com Leite e Ferreira (2003), “no desenvolvimento de um produto deve ser dada atenção especial aos requisitos relacionados às entradas de dados e à

exibição de informação colocando assim a interface¹ com o usuário parte fundamental dos sistemas de informação.”.

Esse cenário de inadequação de softwares tendo em vista seu projeto vem instigando a comunidade de Engenharia de Software a desenvolver pesquisas com o objetivo de tentar garantir a qualidade dos produtos e sistemas tornando-os mais usuais. Para isso, essa comunidade vem tomando como um de seus direcionamentos à estruturação da informação e aplicação princípios da usabilidade nas etapas de desenvolvimento das interfaces dos sistemas implicando desse modo na boa utilização futura do sistema pelos usuários. Valdestilhas e Almeida (2005) colocam que:

A falta de interesse pela lógica de utilização fazia com que as interfaces com os usuários fossem sempre deixadas como última etapa no desenvolvimento trazendo como resultado Interfaces difíceis, feitas às pressas, contribuindo desse modo para a famosa “barreira da informática”.

Tendo isso em vista, na opinião de Ferreira e Leite (2003), é de suma importância que a usabilidade seja levada em consideração em todas as interações dos sistemas que lidam com informações. Então se pode dizer que:

Para que um site satisfaça as necessidades do usuário, o seu processo de desenvolvimento deve ser centrado nesse usuário, isto é, a sua interface deve ser projetada com o objetivo de satisfazer as suas necessidades e ele deve ser sempre o foco central de interesse do projetista ao longo de todo o projeto (Norman, 1986 apud Ferreira e Leite, 2003).

Então, além de o sistema possuir as funcionalidades esperadas, esforços têm sido inclinados para a aplicação de métodos que possibilitem a utilização de recursos objetivando tornar a interface mais simples, eficaz e eficiente possível. Dessa forma pode-se dizer que produto de software não deve estar limitado a possuir apenas funcionalidade, mas também deve possibilitar a utilização efetiva de todos os recursos dos quais dispõe (FRANÇA, 2011).

¹ A interface pode ser considerada uma das partes fundamentais do sistema pelo fato de ser a parte visível do sistema, pois é através dela que os usuários interagem para executarem suas tarefas. Assim, é necessário que a mesma seja amigável, ou seja, de fácil utilização e que atenda às expectativas e necessidades de seus usuários.

É nítido perceber que os usuários necessitam de informação e que para que os mesmos consigam achá-la com rapidez e agilidade os desenvolvedores/designers devem estar atentos a todo e qualquer método relevante que possa ser aplicado para facilitar a encontrabilidade da informação nos sistemas de informação. Os desenvolvedores/ designers devem estar por dentro das ações realizadas pelos usuários observando o comportamento dos mesmos para que saibam como se portar no desenvolvimento de uma interface (MEMORIA, 2006).

Dentro dessa perspectiva Barcelos; Segovia; Cazarini (1996) colocam que a usabilidade é um dos métodos que os desenvolvedores podem utilizar como ferramenta que traz ao sistema atestado de qualidade. Segundo esses autores:

A avaliação de usabilidade é largamente reconhecida como uma questão importante na qualidade de sistemas de informação, da mesma forma que outros aspectos, tais como: funcionalidade, confiabilidade, eficiência e portabilidade.

Winckler e Pimenta (2002) corroboram as ideias acima afirmando que:

Ao considerar a usabilidade durante o processo de desenvolvimento de interfaces, vários problemas podem ser eliminados como, por exemplo, pode-se reduzir o tempo de acesso à informação, tornar as informações facilmente disponíveis aos usuários e evitar a frustração de não se encontrar informações.

Dessa forma, podemos dizer que a usabilidade em um sistema de informação pode ser um dos fatores mais impactantes no que diz respeito à encontrabilidade da informação nesse sistema. Isso pode ser afirmado pelo cruzamento das opiniões de Scapin (1994, apud Mota 2008, p.25) e Cybis (2003). O primeiro coloca a usabilidade diretamente relacionada com o diálogo entre a interface e o usuário, definido-a como a capacidade de um sistema em permitir que o usuário alcance suas metas ao realizar uma tarefa.

Cybis (2003) diz que:

A interface com o usuário é formada por apresentações, de informações, de dados, de controles e de comandos. É esta interface também que solicita e recebe as entradas de dados, de controles e de comandos. Dessa forma, continua afirmando o autor, que uma interface tanto define as estratégias para a realização da tarefa, como conduz, orienta, recebe, alerta, ajuda e responde ao usuário durante as interações.

Ou seja, se a usabilidade propõe a facilidade do uso de um determinado sistema tendo em vista a interação do usuário com a interface e a interface apresenta informações e dados, é fato que quanto mais usual for à interface mais facilmente conseguiremos encontrar a informação. A partir disso, ainda pode-se dizer que a usabilidade vem a auxiliar manipulação e a navegação dentro do sistema computadorizado melhorando a compreensão, a apreensão da informação transmitida e as respostas do usuário (PADOVANI, 1998).

Para Mendes (2002), o conteúdo é o foco da atenção do usuário. Ele é a razão pela qual os usuários se conectam e é a primeira coisa que olham quando visualizam uma página. Por isso, pode-se tomar a usabilidade como fator imperativo no desenvolvimento de um determinado sistema, pois esse elemento visa garantir que o conteúdo seja compatível com a capacidade de compreensão e leituras dos usuários. Como afirmaram Kafure e Cunha (2006, p. 280):

Se a informação existe para servir ao seu público-alvo, é primordial aumentar cada vez mais a usabilidade das interfaces das ferramentas tecnológicas permitindo que os usuários recuperem a informação de maneira eficaz, eficiente e satisfatória.

Visto isso, a presente pesquisa está foi desenvolvida visando ressaltar a importância da utilização de técnicas de usabilidade no desenvolvimento de sistemas de informação, afinal, segundo Levi e Conrad, (2002) o teste de usabilidade:

É o processo pelo qual as características de interação homem computador de um sistema são medidas, e as fraquezas são identificadas para correção de forma a influenciar na diminuição de erros no desenvolvimento da interface resultando numa boa navegação do usuário do sistema.

É baseado nesse cenário que o presente trabalho foi desenvolvido tomando como objeto de estudo o Sistema de Informações e Gestão Acadêmica (SIGA). Nossa intenção com a presente pesquisa é de analisar a usabilidade desse sistema, utilizando para isso técnicas de avaliação heurística, questionário de satisfação do usuário (SUS) e análise da tarefa, nas funcionalidades detalhamento discente e grade de ofertas do sistema com o intuito de mostrar quais os principais fatores não usuais que impactam na dificuldade de uso do sistema, implicando dessa forma na encontrabilidade da informação.

A escolha desse sistema foi justificada primeiramente a partir da própria experiência com relação ao uso e secundamente pelas várias críticas feitas por docentes, discentes e técnicos (grupos esses que utilizam rotineiramente esse sistema) relativa à dificuldade de utilização do mesmo.

Muitas vezes, os usuários desse sistema não conseguem terminar um processo sem que o sistema apresente algum problema gerando, desse modo à insatisfação dos mesmos. É nesse contexto que entram os dois conceitos abordados anteriormente (usabilidade e encontrabilidade). Como sabemos a usabilidade é facilidade de uso que o sistema vem a oferecer para o usuário e a encontrabilidade está ligada a capacidade de acesso da informação que se encontra armazenada no sistema. Tendo isso em vista podemos dizer que a usabilidade influencia fortemente na encontrabilidade da informação já que sistemas de informação foram criados com intuito de nos permitir o acesso rápido à informação.

Para que consigamos ter uma boa encontrabilidade da informação é necessário que designers e engenheiros desenvolvam projetos eficientes que além levarem em conta uma estrutura organizada e de fácil navegação, também levem em consideração o refinamento de algoritmos de classificação de relevância da informação. Desse modo, podemos então dizer que se as condições de uso oferecidas pelo sistema (usabilidade) não forem boas e as informações não estiverem estruturadas de forma correta a encontrabilidade da informação estará seriamente comprometida.

Com isso, na tentativa de identificar os principais erros usabilidade presentes no SIGA (tendo em vista as telas mais utilizadas pelos discentes - detalhamento discente e grade de ofertas) e com intuito de identificar as principais falhas visando trazer expor possíveis pontos de melhorias que poderiam ser realizadas de modo a otimizar o acesso de informações e uso do mesmo é que o presente trabalho está sendo desenvolvido.

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a usabilidade do SIGA de forma que consigamos identificar quais as principais falhas objetivando expor os pontos que precisam ser melhorados de forma que a encontrabilidade da informação dentro

desse sistema seja otimizada. Para atingir o objetivo desejado foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Analisar o sistema de acordo com a avaliação heurística de Nielsen (1997)
- Avaliar o sistema do ponto de vista do usuário de acordo com a aplicação do questionário SUS.
- Avaliar o sistema do ponto de vista da análise da tarefa
- Avaliar o sistema levando em consideração a técnica KLM (*Keystroke-Level Model*)

Assim, neste trabalho tivemos a pretensão de avaliar o Sistema de Informação e Gestão Acadêmica (SIGA) visando identificar suas possíveis falhas de usabilidade. Podemos dizer então que avaliaremos a usabilidade do sistema na tentativa de diagnosticar seus problemas com o intuito de garantir uma boa navegabilidade aos seus usuários de forma que esses (os usuários) tenham acesso a uma interface de navegação simples e intuitiva, onde consigam ter suas necessidades informacionais satisfeitas.

2 LITERATURA PERTINENTE

Para um melhor entendimento do trabalho apresentado neste documento é necessário que se haja uma introdução dos conceitos que serão utilizados ao decorrer do trabalho de forma a proporcionar um entendimento completo do assunto ao qual iremos tratar. Nos tópicos que seguirão iremos explanar um pouco sobre surgimento e conceito de usabilidade e encontrabilidade de informação.

2.1 ENCONTRABILIDADE

Vivemos numa sociedade emergida num imenso mar informacional onde barreiras de tempo e espaço não mais existem. Graças ao desenvolvimento da tecnologia, qualquer individuo hoje tem a liberdade de buscar, acessar e disseminar informação sem muito esforço utilizando a web. Contudo, essa liberdade tem sido motivo de preocupação no que diz respeito a problemas relacionados à recuperação e encontrabilidade de informação pelo fato de não existir padrão ou modelos de como essas informações devem ser disponibilizadas em sistemas de informação.

Souza (2012) afirma que “no desenvolvimento dos *websites* normalmente os projetistas desenvolvem a interface de acordo com seu entendimento do que é melhor, não considerando, dessa forma qualquer tipo de padronização”.

Tendo isso em vista, fica nítido perceber que os programadores responsáveis pelo desenvolvimento sistemas o fazem da maneira que julgam ser mais adequada sem considerar as necessidades do usuário. Esse fato implica diretamente na dificuldade de utilização do sistema pelo usuário, visto que o usuário não interage com um sistema adequado as suas necessidades informacionais, mas sim com um sistema desenhado de acordo com a opinião da pessoa que o desenvolveu. De acordo com Souza e Guimarães (2009):

A maioria dos sistemas não foram projetados pensando no usuário usando o sistema para realizar uma tarefa, mas projetados com várias funcionalidades que viriam a servir o usuário. Esse desencontro de perspectivas tendo em vista as necessidades do usuário e a visão dos projetistas trouxe aos primeiros, barreiras de navegação no sistema e entraves relativos ao encontro da informação nesse ambiente.

Segundo Miranda (2010, p. 212), “o rápido desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação veio a impactar no acesso à informação de forma a resultar no aparecimento de problemas relacionados à origem, organização e uso da informação”.

Essa problemática de organizar e tornar a informação acessível e recuperável não é recente. Desde a segunda guerra mundial, já era eminente a necessidade de controle bibliográfico (COUZINET et all, 2007) tendo em vista o aumento vertiginoso de produção de informação que teve seu ápice a partir do desmantelamento das potências aliadas e dos arquivos técnicos da indústria alemã (ROBREDO 2003, p.50).

Esse crescimento estupendo na produção informacional de acordo com Miranda (2012, p. 236) estimulou o desenvolvimento dos Sistemas de armazenamento e Recuperação da Informação com o objetivo de estruturar e por ordem a massa documental produzida nesse período visando, dessa forma, possibilitar o posterior acesso a essas informações.

Agora, para nós a aplicação de tecnologia e uso de sistemas já se tornou mandatória. Estamos vivendo numa sociedade onde a quantidade de informação não para de crescer e onde o acesso é exigido de forma cada vez mais rápida. Nesse contexto, os sistemas de informação tem desempenhado papel fundamental tendo em vista que seu objetivo é fornecer acesso de forma rápida à informação armazenada. Podemos dizer que os sistemas de informação permitem que a informação seja encaminhada de forma concisa e fluída às pessoas que a necessitam (ROBREDO, 2003, p.109). Entretanto, na maior parte dos casos os sistemas de informação não conseguem atingir o objetivo de proporcionar o acesso à informação de forma concisa e fluída às pessoas que precisam, influenciando diretamente na recuperação do conteúdo desejado.

É dentro desse contexto que o conceito de *Findability* ou Encontrabilidade da Informação está encaixado. Ele traz a incorporação de três elementos localização, uso e credibilidade de objetos e informações que se encontram armazenados no sistema. Miranda (2012, p.238) cita Morville (2005) quando aborda que “o conceito de encontrabilidade está ligado a qualidade de ser localizável, ou navegável, o grau em que um objeto ou peça de dado pode ser localizado, e ao grau em que um sistema suporta a navegação e recuperação”. O conceito de encontrabilidade também engloba elementos como visibilidade da informação e a estrutura organizacional que um sistema de informação possui.

Para Morville; Callender (2010 apud MIRANDA 2012, p. 239)² “encontrabilidade é sobre a visibilidade da informação, a possibilidade de encontra-la e localizá-la, as atitudes de pesquisar, buscar e encontrar objetos e respostas, (re) encontrar páginas, pessoas, lugares, produtos”.

Pode-se tratar a encontrabilidade segundo Morville (2005 apud MIRANDA, 2010) como objeto de estudo de áreas que tem o foco voltado para garantia de acesso a informação como usabilidade, credibilidade e acessibilidade da informação. Desse modo, a encontrabilidade pode ser tomada como responsabilidade de todas as pessoas que estejam envolvidas e sejam responsáveis por organizar a informação no suporte tecnológico com o intuito de fazer com que essa informação

² MORVILLE, Peter; CALLENDER, Jeffery. Search Patterns. Canadá: o´reille media, 2010. 180 p.

seja disponibilizada precisamente, eficazmente e rapidamente tomando como objetivo sua posterior recuperação. Miranda (2010, p.215) concorda, dizendo que, “é responsabilidade daqueles que organizam a informação disponibilizá-la de forma que o pesquisador encontre a informação precisa em pouco espaço de tempo”. Walter (2009, p.4) corrobora, afirmando que:

É trabalho do desenvolvedor e do seu time, conhecerem as boas práticas e tecnologias atuais que podem ajudar na criação de um site mais encontrável. Acessibilidade, normas web, micro- formatos, sistemas de busca, feeds RSS, XML sitemaps e APIS são ferramentas poderosas que um desenvolvedor pode ter conhecimento e entender os benefícios delas para um projeto.

Dessa forma, para que os usuários consigam encontrar facilmente as informações em site/sistemas, é necessário que a estrutura informacional seja resultado da compreensão do contexto em que o usuário está inserido, assim como o entendimento de seus anseios. Bedord (2007, apud FARIAS 2011, p.26) destaca que para facilitar o processo de busca feito pelos usuários é necessário escutá-los e verificar o que eles procuram, pois, só assim, as terminologias informacionais entre os usuários os desenvolvedores irão convergir. Com isso, a busca e o acesso à informação serão facilitados.

Nesse contexto, Miranda (2010, p. 251) acrescenta que “um sistema ou site bem estruturado informacionalmente, deve congrega atividades formadas por uma estrutura holística que atue na gênese, organização e uso da informação”.

De acordo com todas as afirmações citadas acima, podemos então dizer que para que os usuários estejam bem amparados (tendo em vista a atividade de navegação e encontrabilidade de informação em sistemas de informação) é necessário que se haja a preocupação na estruturação da informação e na disposição das mesmas no sistema de modo que os usuários consigam realizar seus objetivos sem se deparar com falhas desagradáveis que os façam desistir de utilizar o sistema. É importante ressaltar que:

Em sistemas de busca baseados em computador a interface é o ponto de partida para o processo de busca e recuperação da informação, é o elemento fundamental para garantir a excelência do

diálogo entre o sistema e o ser humano. Para o uso eficiente de um Sistema de Recuperação de Informações (SRI), é fundamental que ele tenha uma boa interface. Um dos critérios utilizados para avaliar a qualidade desta é a usabilidade (PEREIRA, 2011).

É levando em consideração esses fatores que o presente trabalho foi desenvolvido.

2.2 USABILIDADE

Hoje os problemas estão ligados a como as informações são estruturadas e a forma com que elas se encontram apresentadas na interface de determinados sistemas/sites. Às vezes, tentamos acessar a informação em determinados sistemas/sites, mas nos deparamos com entraves e dificuldades tendo em vista o acesso a informação. Isso ocorre pelo fato de que na maioria das vezes os sistemas/sites não estão estruturados de acordo com as necessidades do usuário, mas de acordo com o que o programador acha que ele deve ser. De maneira generalizada, projetistas de ferramentas tecnológicas pré-definem os modos de acesso e consulta à informação sem considerar o ponto de vista dos usuários (KAFURE; CUNHA, 2006). Stébile (2001, p.163) corrobora ao afirmar que “os sistemas de informação, em sua maioria, são desenvolvidos, sempre com as atenções voltadas às tecnologias empregadas e não ao uso estratégico ou à adequação aos usuários”.

Com intuito de evitar esses problemas, pesquisadores se inclinaram a estudar como seria possível melhorar a forma de estruturação das interfaces do sistema com objetivo de torna-lo mais usual. Esse estudo, que tem como finalidade a adaptação da interface às condições humanas de interatividade, os ergonomistas chamam de usabilidade (TEIXEIRA, 2006). Desse modo, podemos dizer que a palavra “usabilidade” foi criada sendo utilizada como medidor de qualidade de interfaces dos sistemas (PADILHA, 2004, p.13).

2.2.1 Usabilidade – Um apanhado histórico

Segundo Shackel (1986), a definição de usabilidade foi introduzida por Miller em 1971 através de métricas relacionadas à “facilidade de uso”. Ele identificou

vários critérios para mensurar a facilidade de uso, como por exemplo: tempo de aprendizado, número de erros e tolerância à falhas.

Entretanto, Santos (2008) apontou Bennett (1979) como impulsionador do tema usabilidade no contexto da Interação Humano Computador (IHC), definindo-a como área de pesquisa que estuda a comunicação entre pessoas e sistemas, apontando que a usabilidade sugere interação e satisfação do usuário.

Claudia Dias (2007) acrescenta que “o termo começou a ser utilizado na Ciência Cognitiva e tempos depois na psicologia e na ergonomia, substituindo o termo amigável que era utilizado na época”.

Contudo, só sete anos depois, em 1986, foi que conceito de usabilidade incluiu uma visão centrada no usuário e no ambiente em que o sistema está sendo utilizado foi divulgada (SANTOS, 2008).

Em 1991 foi lançada a norma ISO/IEC 9126, a primeira norma de usabilidade sobre qualidade de software. Com uma abordagem orientada ao produto e ao usuário. Esta norma considerava a usabilidade como a “capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições especificadas” (ISO/IEC 9126).

O surgimento dessa norma levou o termo usabilidade a ultrapassar os limites acadêmicos passando desse modo a fazer parte do vocabulário de outras áreas de conhecimento. A usabilidade ganhou ainda mais força neste ano (1991) com o surgimento da *Usability Professionals Association*³, uma associação respeitável de profissionais, pesquisadores inclinados à área de teste de usabilidade. A partir de então a usabilidade veio ganhando corpo e hoje já é referenciada com uma importância necessária que merece por muitos estudiosos da área (FERNANDEZ, 2005)⁴.

³ <http://www.upassoc.org/>

⁴ <http://webinsider.uol.com.br/2005/03/30/usabilidade-um-pouco-da-historia-e-definicao/>

2.2.2 Conceituando Usabilidade

Nielsen (1993; 2012), um dos estudiosos mais renomados na área de usabilidade, conceitua essa técnica como um atributo de qualidade que avalia o quão fácil é a interface do sistema.

Tendo em vista que Nielsen coloca a essência da usabilidade na facilidade de utilização da interface julgamos que fosse necessário defini-la:

O termo interface é aplicado normalmente àquilo que interliga dois sistemas. Tradicionalmente, considera-se que uma interface homem-máquina é a parte de um artefato que permite a um usuário controlar e avaliar o funcionamento deste artefato através de dispositivos sensíveis às suas ações e capazes de estimular sua percepção. No processo de interação usuário-sistema a interface é o combinado de software e hardware necessário para viabilizar e facilitar os processos de comunicação entre o usuário e a aplicação. 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 (Souza et al., 1999, p. 3).

Então, pode-se dizer que interface com o usuário deve ser entendida como sendo a parte de um sistema computacional com a qual uma pessoa entra em contato físico, perceptivo e conceitual (SOUZA et al., 1999).

De acordo com Cybis (2010) a interface é “essência da usabilidade é o acordo entre interface, usuário, tarefa e ambiente”. Ele afirma que o objetivo de desenvolver interfaces simples, intuitivas e fáceis de usar é fazer com que o usuário se sinta confiante e satisfeito por atingir seu objetivo com menos esforço, em menos tempo e com menos erros.

Na percepção de Krug (2000, p.5) a usabilidade:

Significa tão somente garantir que algo funcione bem, significa que uma pessoa com habilidades e experiências médias (ou mesmo abaixo da média) possam usar a coisa - seja uma página na web, um caça a jato, ou uma porta giratória - para o seu propósito, sem ficar irremediavelmente frustrado.

Baseado nesse contexto, Nielsen (1993a; 2012) afirma que a usabilidade pode ser medida através de cinco componentes:

- **Capacidade de aprendizado:** O quão fácil é para os usuários realizarem tarefas básicas a primeira vez que encontram o design ou sistema?
- **Eficiência:** Uma vez que os usuários aprenderam o design/sistema, com que rapidez eles podem executar tarefas?
- **Memorização:** Quando os usuários retornarem ao projeto/sistema após um período sem utilização do mesmo, o quão facilmente poderá se restabelecer a proficiência?
- **Erros:** O quão graves são os erros cometidos pelo usuário, e como eles podem facilmente se recuperar destes erros?
- **Satisfação:** O quão agradável é usar o design/sistema?

Morais (2003) ainda complementa, destacando de forma mais abrangente os componentes relacionados a usabilidade:

- **Facilidade de aprendizagem:** os usuários devem alcançar os níveis de desempenho aceitáveis dentro de um tempo especificado.
- **Efetividade:** um desempenho aceitável deve ser alcançado por uma proporção definida por população usuária, em relação a um limite de variação de tarefas e em um limite de variação de ambientes.
- **Atitude:** um desempenho aceitável deve ser atingido considerando os custos humanos aceitáveis, em termos de fadiga, estresse, frustração, desconforto e satisfação.
- **Flexibilidade:** o produto deve ser capaz de lidar com o limite de variação de tarefas além daquelas inicialmente específicas
- **Utilidade percebida do produto:** o maior indicador de usabilidade é atentado se o produto for realmente utilizado
- **Adequação de tarefas:** deve apresentar adequação aceitável entre as funções oferecidas pelo sistema e as necessidades e os requisitos dos usuários.
- **Características da tarefa:** a frequência com que uma tarefa pode ser desempenhada e o grau no qual a tarefa pode ser modificada em termos da variabilidade dos requisitos
- **Características do usuário:** conhecimento, habilidade, motivação do universo de usuários.

Baseado nisso, podemos dizer que um sistema será usual se deixar o usuário apto a satisfazer suas necessidades informacionais trazendo para o mesmo um design simples de ser compreendido no qual as tarefas possam ser realizadas de forma rápida e prática sem oferecer qualquer dificuldade. Afinal, se o uso de um produto é fácil, o usuário tem maior produtividade, aprende mais rápido a utilizá-lo, memoriza as operações e comete menos erros (MANDEL, 1997 apud ONGARO E CANAL, 2004).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2002) ressalta que “a melhor usabilidade ocorre através da incorporação de características e atributos capazes de beneficiar os usuários em um contexto particular de uso”.

Dentro dessa perspectiva, a usabilidade pode ser definida como capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em um determinado contexto de operação, para a execução de tarefas, de forma eficaz, eficiente e agradável (CYBIS, 2003).

Soares (2004) alega que:

Sistemas computacionais com uma boa usabilidade devem preocupar-se em determinar uma interação eficiente, eficaz e segura, entre um indivíduo ou um grupo de indivíduos e o computador, buscando compreender fatores psicológicos, ergonômicos, organizacionais, sociais que determinam como as pessoas farão uso efetivo da tecnologia computacional.

Considerando a interação entre indivíduo e computador e a compreensão dos fatores por trás dessa interação (como mencionado por Soares, 2004) podemos dizer que a usabilidade traz consigo uma preocupação bem mais ampla do que parece, pois segundo Nielsen (1993b) ela traz a preocupação com a aceitação do sistema pelos usuários.

Não se pode falar em usabilidade sem pensar na forma como as pessoas se comunicam, e no impacto de um sistema para estes indivíduos. Um sistema que ajuda o usuário na condução de suas tarefas faz com que o indivíduo realize o seu trabalho com mais eficiência, produtividade e satisfação. É importante que tenha satisfação ao trabalhar com o sistema, pois assim as pessoas se sentirão bem ao utilizá-lo. Os estudos de usabilidade visam a medir e a alcançar essa satisfação (CORAL; PEREIRA; EDUARDO 1999, p. 130).

Por isso, Santos (2008b) afirma que a usabilidade não é uma qualidade interna de um sistema, ela depende de um acordo entre as características de sua interface e as características de seus usuários ao buscarem determinados objetivos em contextos de uso específicos.

Tendo isso em vista, é facilmente perceptível a enorme necessidade de envolvimento dos participantes que estão trabalhando no desenvolvimento do sistema no que diz respeito à usabilidade. Para Cybis (2003) “é necessário à implementação de um esforço sistemático para garantir esse desenvolvimento”. Entretanto, como afirma Santos (2008b), a usabilidade ainda é muitas vezes levada como atividade secundária no sistema impactando diretamente nos problemas de utilização do sistema pelos usuários.

2.2.3 Problemas De Usabilidade

“A usabilidade de um sistema está sempre associada às características de determinados tipos de usuários, tarefas, equipamentos e ambientes físicos e organizacionais (CYBIS, 2003)”. Dessa forma, segundo Cybis (2003) o problema de usabilidade pode se fazer sentir fortemente e determinados contextos de operação e ser menor ou mesmo imperceptível, em outros.

Um problema de usabilidade é observado em determinadas circunstâncias, quando uma característica do sistema interativo ocasiona a perda de tempo, compromete a qualidade da tarefa ou mesmo inviabiliza sua realização. Como consequência, ele estará aborrecendo, constrangendo ou até mesmo traumatizando a pessoa que utiliza o sistema interativo (CYBIS 2010, p. 203).

Para efeito do raciocínio sobre usabilidade, as características do sistema devem ser examinadas sem perder a perspectiva de particularidade de cada usuário e sua situação de utilização do sistema. Cybis (2003) coloca, por exemplo, que os mais velhos estão sujeitos a problemas de acuidade visual e de controle manual, e que existe uma porcentagem considerável dos homens estão sujeitos à cegueira às cores (principalmente o verde e o vermelho).

Normalmente problemas de usabilidade são causados pela combinação das divergências existentes no momento das interações do indivíduo e o computador levando em consideração todos os elementos que circundam essas interações

(sejam eles contextuais, sociais, etários, físicos e etc.). Dessa forma, com base em algumas combinações entre a natureza do problema, o tipo de usuário que ele prejudica e seus efeitos sobre a usabilidade das funções do sistema, Cybis (2010, p. 108-110) propõe avaliação da natureza de um determinado problema de usabilidade classificando-o em:

- **Barreira:** se refere a um aspecto da interface no qual o usuário esbarra sucessivas vezes e não aprende a suplantá-lo. Uma barreira voltará a se apresentar ao usuário na próxima realização da tarefa, comprometendo fortemente seu desempenho e fazendo com que ele até desista de usar uma função do sistema. A presença de barreiras na interface implica em prejuízos definitivos, que dependendo da tarefa e usuário, podem inviabilizar economicamente o sistema;
- **Obstáculo:** se refere a um aspecto da interface no qual o usuário esbarra e aprende a suplantá-lo. Em função do obstáculo, as próximas realizações da tarefa se darão à custa de uma perda de desempenho. A presença de um obstáculo implica na acumulação de prejuízos para os que operam e para os que adquiriram o sistema;
- **Ruído:** se refere a um aspecto da interface que, sem se consistir em barreira ou obstáculo ao usuário, causa uma diminuição de seu desempenho na tarefa. Em função de ruídos na interação o usuário pode desenvolver uma má impressão do sistema (aspecto subjetivo).

É com o intuito de detectar problemas, sejam eles de quais naturezas forem, que se dá a importância de se avaliar a usabilidade das interfaces. É através desse método que os problemas de usabilidade são encontrados, percebidos e normalmente corrigidos.

3 AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Para se certificar de que qualquer produto ou serviço esteja funcionalmente de acordo com seu objetivo é necessário que sejam feitas avaliações. As avaliações normalmente são utilizadas como parâmetro de comprovação tendo em vista a utilidade e funcionalidade do produto.

Antes de declarar um software pronto para uso, é importante saber se ele apoia adequadamente os usuários, nas suas tarefas e no ambiente em que será utilizado. Assim como testes de funcionalidade são necessários para se verificar a robustez da implementação, a avaliação de interface é necessária para se analisar a qualidade de uso de um software. (PRATES; BARBOSA, 2003).

“A avaliação de usabilidade é um nome genérico para um grupo de métodos baseados na avaliação e inspeção ou exame relacionado com aspectos de usabilidade da interface com o usuário (MACK; NIELSEN, 1992, p. 28-33; ENDLER 2000, p. 32)”. Esses métodos e técnicas de avaliação de usabilidade permitem determinar o ponto de equilíbrio entre os objetivos do sistema interativo e as necessidades dos usuários (NASCIMENTO, 2006). A avaliação é muitas vezes necessária para que sejam esclarecidas as dúvidas que surgem no processo de desenvolvimento do produto, pois, o desenvolvimento do mesmo é feito de acordo com as ideias do desenvolvedor (que leva em consideração como o produto deveria ser feito, e não como os usuários necessitam que o mesmo seja). Dessa forma, a avaliação de usabilidade serve para verificar e validar se as ideias dos desenvolvedores convergem com as necessidades e desejos dos usuários.

Dessa forma, Ongaro e Canal (2004) colocam que, a avaliação de usabilidade é o método de analisar a facilidade de uso do sistema avaliando se a mesma cumpre os requisitos dos usuários. Ou seja, a ideia da avaliação de usabilidade é analisar a funcionalidade do produto de modo a testar se o mesmo está desempenhando as funções a que foi feito para desempenhar (ou seja, se ele está atendendo ao objetivo para o qual foi criado de forma eficiente e satisfatória). Rocha e Baranauskas, (2003, p. 162-164) afirmam que “se faz avaliação de usabilidade para conhecer o que os usuários querem e os problemas que eles experimentam”. De acordo com Cybis (2003) os objetivos de uma avaliação de usabilidade em sistemas interativos são:

- Validar a eficácia da interação humano-computador em face da efetiva realização das tarefas por parte dos usuários
- Verificar a eficiência desta interação, face os recursos empregados (tempo, quantidade de incidentes, passos desnecessários, busca de ajuda, etc).

- Obter indícios da satisfação ou insatisfação (efeito subjetivo) que ela possa trazer ao usuário

Dentro desse contexto, podemos dizer então que a avaliação de usabilidade visa certificar a qualidade do uso de um determinado sistema, ou seja, ela propõe a análise do produto com intuito de identificar os erros que foram cometidos para uma posterior correção e otimização do mesmo. Para Santos (2008b):

O motivo pelo qual é necessária a avaliação dos produtos é porque esta identifica oportunidades para inovação, avalia soluções para problemas que os usuários têm com os sistemas atuais, possibilita descobrir se a produtividade e usabilidade melhoram, ajudam a determinar se o sistema atinge os níveis de segurança determinados por lei e para comparar o sistema com os concorrentes.

Quando se propõe avaliar um produto o objetivo é identificar possíveis erros que o mesmo pode estar apresentando e tentar corrigi-los para que o sistema atenda de fato o objetivo para que foi criado. Rocha e Baranauskas, 2003, P. 163 corroboram essa ideia afirmando que:

Avaliar a funcionalidade do sistema é importante no sentido de deixá-la adequada aos requisitos da tarefa do usuário, ou seja, o design do sistema deve permitir ao usuário efetuar a tarefa pretendida e de modo mais fácil e eficiente. Avaliação nesse nível envolve também medir a performance do usuário junto ao sistema, ou seja, avaliar a eficiência do sistema na execução da tarefa pelo usuário.

Dessa forma, é importante ressaltar que a avaliação é essencial, sobretudo para validar as escolhas da concepção e confirmar o nível de satisfação dos usuários e deve ser sempre realizada por melhor que seja o processo de concepção que a antecede (WILKER e PIMENTA, 2002).

Para avaliar a usabilidade é necessário que se leve em consideração alguns elementos. Santos (2008b) defende que “para se avaliar a usabilidade, deve-se considerar qual técnica será utilizada, quem serão os avaliadores e em que nível o projeto se encontra”. Visto isso, na seguinte seção realizaremos uma breve explanação sobre os métodos de avaliação de usabilidade.

3.1 Métodos de Avaliação de Usabilidade

A avaliação de usabilidade pode ser realizada levando em consideração diferentes métodos, que podem ser definidos de acordo com o objetivo da avaliação. Leite (2007) complementa, afirmando que “os métodos de avaliação são diversos e se distinguem por vários fatores.” E, apesar de cada um possuir pontos fortes e fracos, todos podem ser eficazes quando aplicados apropriadamente.

Wilker e Pimenta (2002), assim como Leite (2007) classificam os métodos de avaliação em dois grupos, os métodos de inspeção de usabilidade e os testes empíricos com a participação de usuários.

3.2 Métodos Empíricos de Usabilidade

Os métodos empíricos de avaliação de usabilidade avaliam o sistema contando com a participação do usuário levando em consideração a interação do mesmo com o sistema. “Os métodos empíricos são aqueles que buscam constatar os problemas de usabilidade a partir da observação do usuário interagindo com o sistema (LEITE, 2007).” Para Pereira (2011, p. 35) os métodos empíricos envolvem a participação de usuários para a coleta de dados, que são posteriormente analisados pelo especialista para identificar os problemas da interface. “Esse método funciona a partir de testes com uma parcela representativa da população-alvo, tentando realizar tarefas típicas de suas atividades em seus ambientes de trabalho ou em laboratórios de usabilidade (SOARES, 2004).”

Um ponto importante que deve ser ressaltado nesse método é que, por contar com a participação direta dos usuários para a aplicação para o método empírico de usabilidade é necessário pelo menos a existência do protótipo do sistema já que ele busca constatar os problemas de usabilidade a partir da observação do usuário interagindo com o sistema (LEITE, 2007).

Tendo isso em vista, Perreira (2011) afirma que esse tipo de método exige dos avaliadores maior empenho de tempo e dependem de investimentos razoáveis para sua realização, é preciso ter um local devidamente preparado para os participantes se sintam confortáveis para realizar o teste.

Ainda de acordo com Perreira (2011) “podem ser considerados exemplos destes métodos os ensaios de interação (ou teste com usuário), questionários, *focus*

group e classificação de cartões (*card sorting*).” Esse autor cita alguns exemplos desse método resumidos no quadro abaixo:

Quadro 1 - Métodos empíricos de avaliação de usabilidade

MÉTODOS EMPÍRICOS PARA AVALIAÇÃO DE USABILIDADE		
MÉTODOS	AUTORES	DESCRIÇÃO
Observação Direta	Rocha & Baranauskas (2000, p.143)	É considerado o método de observação mais invasivo. Nele o avaliador fica ao lado do usuário monitorando sua interação com o sistema. A observação pode constranger o usuário e comprometer a avaliação. As anotações são feitas em tempo real dificultando que se faça um registro completo das atividades do usuário.
Observação indireta	Rocha & Baranauskas (2000, p.143).	Normalmente, realizado em laboratórios de usabilidade, o usuário é monitorado por uma câmera de vídeo enquanto interage com o sistema. Cria-se uma distância entre usuário e observador tornando o procedimento menos invasivo. Todas as atividades do usuário podem ser gravadas e analisadas posteriormente.
Uso de entrevistas e questionários	Dias (2007, p.66); Winckler & Pimenta (2002, p. 37).	Permitem que os avaliadores conheçam a opinião dos usuários sobre o sistema. Esse método requer a existência de implementação real do sistema, mesmo que um protótipo com número limitado de funcionalidades.
Grupo focal	Dias (2007, p.67).	Reunião com usuários, entre seis e nove, para discutir a interface. O grupo deve ter um moderador para conduzir o encontro, e ele deve preparar uma lista de assuntos a serem discutidos e delimitar as informações que devem ser obtidas. São também funções do moderador, manter o foco da discussão, garantir a contribuição de todos sem que um integrante influencie os demais, e, por fim, fazer uma análise final.
Thinking-aloud ou	Dias (2007, p.78), Winckler	É pedido aos usuários que verbalizem seus pensamentos, opiniões e sentimentos enquanto

Protocolo verbal	& Pimenta (2002, p.34).	interagem com o sistema.
Co-descoberta	DIAS (2007, p.80).	É uma técnica similar à verbalização, em que dois participantes realizam, juntos, tarefas designadas pelo avaliador e verbalizam seus pensamentos, dificuldades e opiniões. Observa-se, na co-descoberta, uma ajuda mútua na resolução de problemas com a interface do sistema.
Método de medida de desempenho	DIAS (2007, p.80).	Este método pode, em sua forma simplificada, concentrar-se apenas na aferição do tempo total gasto pelo usuário típico para completar uma ou mais tarefas específicas (eficiência) e se ele conseguiu realizá-las de forma correta e completa (eficácia). Podem ser medidos: número de tarefas realizadas em um determinado tempo; número de erros; número de comandos ou elementos usados e/ou ignorados pelo usuário; número de vezes em que o usuário claramente se mostrou frustrado com o sistema; número de usuários que desistiram de realizar a tarefa.
Card sorting (Classificação por cartões)	Vilela et al. (2009, p.236); Faria (2010).	Visa explorar como os usuários agrupam uma série de itens. É entregue aos usuários uma pilha de cartões, em que cada um representa um conteúdo do <i>site</i> , então é solicitado que eles os organizem. O <i>card sorting</i> possibilita ao avaliador entender o modelo mental do usuário, possibilitando a criação de um sistema mais fácil de usar.

Fonte: Pereira (2011)

Um ponto importante a ser explicitado é que, pelo fato desse método tratar de avaliar o sistema envolvendo usuários ele despende maior tempo e análise. Por isso, ao escolher esse método, o avaliador deve estar ciente que ele é de longa duração e que envolve muitos usuários além de exigir um alto custo financeiro (SOARES, 2004).

Em nosso trabalho, adotamos o método empírico tendo em vista a aplicação de questionário de avaliação o SUS - System Usability Scale.

3.3 Métodos Analíticos ou de Inspeção de Usabilidade

Já nos métodos de inspeção de usabilidade (também nomeados de analíticos e prognósticos por Perreira (2011) e Soares (2004)), “os usuários não participam diretamente da avaliação”. Aqui, a avaliação é feita por especialistas que realizam a inspeção ou examinam aspectos de uma interface com base em algum critério - que podem ser *guidelines*, avaliação heurísticas, percurso cognitivo (LEITE, 2007). Segundo Morais (2007), as avaliações analíticas dispensam a participação direta de usuários nas avaliações e inspeções, e se baseiam em verificações e inspeções de versões intermediárias ou acabadas de softwares interativos, feitos pelos projetistas ou por especialistas em usabilidade.

Visto isso, podemos dizer então que esse tipo de avaliação (a analítica) é baseada no julgamento de especialistas que avaliam cautelosamente a interface do sistema buscando identificação de erros potenciais de forma a propor melhorias ao sistema. Nesse contexto, Perreira (2011) afirma que a avaliação analítica é usada geralmente para avaliar o design das interfaces, baseando-se no julgamento dos avaliadores.

Prates e Barbosa (2003 apud Mack & Nielsen, 1994), colocam que os métodos de avaliação analíticos estão relacionados à inspeção de aspectos de uma interface de usuário com base na usabilidade, e esclarecem que seus principais objetivos que são:

- Identificar problemas de usabilidade: identificar, classificar e contar o número de problemas de usabilidade encontrados durante a inspeção;
- Selecionar os problemas que devem ser corrigidos: após identificar os problemas, a equipe de projeto deve reprojeter a interface para corrigir o maior número possível de problemas. Os problemas a serem corrigidos são priorizados de acordo com a gravidade do problema e o custo associado à correção.

Como exemplos de avaliação analítica podemos citar os seguintes métodos:

Quadro 2 - Métodos avaliação analítica /inspeção ou prognóstico de usabilidade

MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ANALÍTICA /INSPEÇÃO OU PROGNÓSTICO DE USABILIDADE		
Métodos	Autores	Descrição
Avaliação Heurística	Nielsen (1993) Rocha & Baranauskas (2000, p. 167); Winckler & Pimenta (2002, p.29) Dias (2007, p.62).	Faz inspeção na interface segundo uma lista de heurísticas de usabilidade. É uma das formas de avaliação mais utilizadas, por apresentar melhores resultados práticos, ser pouco dispendiosa e fácil de conduzir.
Revisão de <i>Guidelines</i>	Rocha & Baranauskas (2000, p. 167); Winckler & Pimenta (2002, p.35)	A interface é inspecionada, observando-se se ela está de acordo com uma lista de <i>guidelines</i> de usabilidade. É um método pouco utilizado, pois a lista é composta por mil <i>guidelines</i> , tornando-se muito extensa.
Percurso Cognitivo	Rocha & Baranauskas (2000, p.167); Dias (2007, p.50); Santos Júnior & Silva (2004).	O avaliador deve simular o caminho que o usuário executaria para a realização de tarefas típicas da interface. O foco principal do método é avaliar as interfaces no que diz à respeito a facilidade de aprendizagem e a identificação dos processos cognitivos estabelecidos quando o usuário realiza uma tarefa. A restrição imposta pelo foco do método constitui sua maior crítica, pois foca apenas em um dos atributos de usabilidade, deixando de observar os demais atributos.
Inspeção de Consistência	Rocha & Baranauskas (2000, p. 167); Santos Júnior & Silva (2004).	A inspeção é feita dentro de uma família de interfaces, verificando-se a consistência dos elementos que constituem a interface, tais como: terminologia, cores, <i>layout</i> , formatos de entrada e saída. Também é avaliado o suporte <i>online</i> de treinamento e ajuda. Este método é considerado demorado de ser aplicado.

Inspeção por <i>Checklist</i>	Winckler & Pimenta (2002, p.35)	São vistorias baseadas em listas de verificação de aplicações recomendáveis ao projeto. Garantem resultados estáveis com redução da subjetividade e não necessitam ser executadas por especialistas. Pode ser adaptada as diversas situações de avaliação.
Inspeção Percurso Pluralista	Dias (2007, p.48); Santos Júnior & Silva (2004).	São feitas reuniões com usuários e colaboradores para discutir toda a interface. A equipe inspeciona a interface através de simulações de uso. São avaliados cada um dos elementos da interação do usuário com o sistema.

Fonte: Pereira (2011).

O método analítico tem como objetivo identificar e selecionar problemas e com base nesses problemas fazer recomendações para correção e melhoria da usabilidade do software (LEITE, 2007). Além disso, Leite (2007) afirma que ele pode ser utilizado em qualquer fase de desenvolvimento do software e que são mais baratos e rápidos.

Como foi citado acima, existem vários métodos de se realizar a avaliação de usabilidade do sistema. No presente trabalho nós utilizamos os métodos de inspeção/ avaliação, focando a avaliação heurística, análise de tarefa. Cada um com intuito de analisar um aspecto do sistema.

3.4 Avaliação Heurística

“A avaliação heurística é um dos métodos mais conhecidos e utilizados na avaliação de interfaces (VALIATI, 2008)”.

Este método de avaliação foi concebido a partir de pesquisas dentro do contexto Windows, quando a Microsoft liberou o Windows 3.0, ou seja, no ambiente desktop (MACIEL et al, 2004) . Salgado et al. , (2006) define avaliação heurística como:

Um método em que os especialistas avaliam a usabilidade do sistema seguindo um conjunto de heurísticas, que permitem averiguar se o software atende a estes requisitos e desta forma a cada heurística infringida, o avaliador julga a gravidade das consequências da infração, sinalizando assim a necessidade ou conveniência de se alterar a interface para torná-la (mais) usável.

Na opinião de Cybis (2003):

Uma avaliação heurística 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. Eles examinam o sistema interativo e diagnosticam os problemas ou as barreiras que os usuários provavelmente encontrarão durante a interação.

Para Nielsen (1995) “a avaliação heurística é um método baseado na verificação de uma pequena lista de regras (heurísticas) ou na própria experiência dos avaliadores⁵ que visam de forma econômica, fácil e rápida, descobrir grandes problemas potenciais da interface.” Pereira (2011) corrobora afirmando que:

A avaliação heurística é um método de avaliação de usabilidade em que inspetores de usabilidade analisam características de uma interface (especificações, protótipos ou o produto final) e examinam se essas características atendem aos princípios gerais de usabilidade, ou seja, as heurísticas. Os inspetores ou avaliadores são as pessoas que irão navegar na interface observando se ela cumpre determinadas heurísticas.

Já que o processo de avaliação heurística se encontra centrado nas heurísticas achamos pertinente explicar sua definição. Leite (2007) se refere a elas como “princípios ou diretrizes de designer que quando empregadas na avaliação recebem esse nome.” Para esse autor as heurísticas são regras gerais que objetivam descrever propriedades comuns das interfaces usáveis.

Conforme Ongaro e Canal (2004) “a avaliação heurística serve para encontrar os problemas de usabilidade nas interfaces para que esses possam ser atendidos durante a etapa de projeto ou reprojeto.” Essa técnica, se associada a outros métodos e técnicas permitindo a análise das interações e do andamento das tarefas em qualquer estágio de desenvolvimento de um sistema (MOTA, 2008).

⁵Avaliadores são as pessoas que irão navegar na interface observando se ela cumpre determinadas heurísticas (PEREIRA, 2011).

Na opinião de Dias (2003, p.61) as principais vantagens da utilização da avaliação heurística são:

A possibilidade de aplicação sem a necessidade de envolvimento de usuários, aplicável em todo o ciclo de desenvolvimento do software, rapidez e a facilidade de aplicação, podendo ser adotada inclusive por avaliadores não especializados em usabilidade.

Essa avaliação de acordo com Wilker e Pimenta (2002) é tida como o procedimento básico em que um avaliador interage com a interface e julga a sua adequação comparando-a com princípios de usabilidade reconhecidos, as heurísticas. Dessa forma, o avaliador procura problemas de usabilidade em uma interface com o usuário através da análise e interpretação de um conjunto de princípios (NIELSEN, 2005).

De acordo com as afirmações acima citadas, podemos dizer então que esse método busca examinar os sistemas interativos com o objetivo de identificar e diagnosticar possíveis problemas que possam vir a surgir no momento da interação do sistema com o usuário.

Esse método é realizado sem o envolvimento do usuário consistindo simplesmente na interação do avaliador com a interface e sua análise de acordo com heurísticas. Dessa forma, toma como procedimento básico, a interação do avaliador com a interface, permitindo que o avaliador julgue a adequação da interface com as heurísticas de usabilidade (PEREIRA, 2011).

Assim, a interface é julgada de acordo com a identificação de prováveis não conformidades e distorções na comparação entre a interface e as heurísticas. Kimura et al, (2012) coloca que “realizar uma avaliação heurística consiste basicamente em analisar a interface para relatar problemas que, segundo a opinião dos avaliadores, não estejam de acordo com princípios de usabilidade”.

“As avaliações heurísticas representam um julgamento de valor sobre as qualidades ergonômicas das interfaces e são realizadas por especialistas em ergonomia, que examinam o sistema interativo e diagnosticam problemas que o usuário poderá ter em uma interação (CYBIS et al, 1998).”

Para se avaliar um produto é necessário que se leve em consideração todo o contexto em que o mesmo está englobado. Pereira (2011) coloca que para se realizar uma avaliação heurística de usabilidade é necessário se estabelecer:

- Perfil dos usuários que usam o sistema e quais desses perfis são mais importantes e devem ser avaliados (alguns aspectos importantes a serem observados são idade, gênero, experiência com o sistema, limitações físicas).
- Tarefas a serem avaliadas, quais são mais problemáticas, mais frequentes, de maior risco (deve-se observar o conjunto de passos que os usuários realizam no sistema analisado)
- Ambiente de uso do sistema, físico, organizacional ou tecnológico, ou seja, onde os usuários utilizarão o sistema. Avalia-se tanto aspectos comportamentais como normas de utilização, restrições de uso dos equipamentos, cultura, quanto aspectos físicos, tais como ruídos, luminosidade, postura do usuário, condições técnicas e visuais.

O estabelecimento do contexto é de grande importância, pois auxilia a delimitar quais as heurísticas serão utilizadas tomando em vista a avaliação que será realizada no sistema. Para Perreira (2011), “podem ser utilizadas na avaliação tanto um conjunto de heurísticas específicas para cercar problemas de um tipo específico da interface ou um conjunto genérico que analisa os tipos de problemas de uma interface genérica”. Essa determinação dependerá do objetivo da avaliação.

Após a delimitação do contexto e das heurísticas que serão utilizadas no processo de avaliação esse já pode ser iniciado. Os avaliadores são convidados a participar do processo de avaliação e a eles é incumbida a tarefa de avaliar o sistema de acordo com as heurísticas que foram delimitadas segundo o contexto.

Leite (2007) diz que “a realização da avaliação heurística de ser realizada por 3 a 5 pessoas, já que um único avaliador nunca é capaz de encontrara todos os erros”. Cada avaliador deve realizar a sua inspeção individualmente e somente depois de todas as avaliações terem sido concluídas, os avaliadores podem se comunicar (WILKER; PIMENTA, 2002).

Um ponto importante a se ressaltar segundo Cybis (2003) é que nas avaliações heurísticas os resultados dependem diretamente da carga de conhecimento e experiência que as pessoas trazem para as avaliações.

Nielsen (2005a; 2005b), recomenda que a análise heurística seja realizada por especialistas em usabilidade, mas faz uma ressalva, pois nada impede que usuários interessados estudem o método de avaliação e realizem a análise.

A avaliação heurística deve ser feita por, no mínimo, dois avaliadores (tendo em vista que diferentes pessoas enxergam diferentes problemas), pois é difícil uma única pessoa conseguir identificar todos os problemas de usabilidade que o sistema apresenta (ONGARO; CANAL, 2004).

O método sugere que os inspetores deverão, individualmente, percorrer a interface duas vezes. Primeiro para se familiarizar com o estilo de interação e em seguida para executar algumas tarefas pré-determinadas anotando os problemas encontrados, a heurística desobedecida e apresentando sua consideração em relação à gravidade do problema (PEREIRA 2011, p.39).

“Após a realização de cada sessão com os seus respectivos avaliadores, obtêm-se o resultado em forma de lista de problemas de usabilidade, que indica qual ou quais princípios foram violados e a gravidade dos problemas encontrados (PEREIRA 2011, p.39).”

Como etapa final se tem a redação do relatório de avaliação, que deixará registrados os problemas identificados e as propostas de soluções sugeridas (CYBIS, 2003, p. 113).

3.4.1 Heurísticas para usabilidade

O termo heurística, segundo Perreira (2011), foi originado nos estudos de História e era usado para se referir à pesquisa e crítica de documentos para a descoberta de fatos. Entretanto, só foi introduzido de fato em 1990 por Nielsen e Molich na área da computação com a expressão avaliação heurística.

De acordo com Ferreira (2004), “heurística pode ser definida como uma metodologia, ou algoritmo, usado para resolver problemas por métodos que, embora

não rigorosos, geralmente refletem o conhecimento humano e permitem obter uma solução satisfatória”.

Paolucci e Azevedo (2007, p.4) afirmam que:

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*.

Para Pereira (2011, p.40) as heurísticas são regras informais de julgamento que guiam as pessoas numa rápida tomada de decisão. Desse modo, as heurísticas permitem que se alcance um objetivo em tempo reduzido, através de melhores escolhas de procedimentos.

Na literatura, muitos autores formularam e propuseram heurísticas, como coloca Zancheta (2004) no quadro abaixo utilizando uma adaptação das idéias de Jesus (2006):

Quadro 3 - Requisitos heurísticos para usabilidade parte 1

REQUISITOS	AUTOR (ES)	DESCRIÇÃO
Operacionalidade	ISO 9126 (1991)	Verifica o esforço do usuário para operar e controlar a operação do sistema computacional.
Apreensibilidade (Fácil de Aprender)	ISO 9126 (1991)	Verifica a facilidade encontrada pelo usuário para aprender a utilizar o sistema computacional.
	Nielsen (1993)	Verifica a facilidade de o usuário dominar suas operações interativas, levando-se em consideração o nível de habilidade física e mental requerida por uma interface.
Inteligibilidade	ISO 9126 (1991)	Verifica a facilidade do usuário em reconhecer a lógica de funcionamento do software e a sua aplicação
Eficácia	ISO 9241-11 (1998)	Verifica o grau de inteireza e exatidão pelo qual os usuários podem atingir resultados desejados em ambientes especificados.
Flexibilidade e eficiência de uso	ISO 9241-11 (1998)	Compara os recursos e esforços despendidos, com a exatidão e a inteireza das metas atingidas.
	Nielsen (1994)	Deve ser permitido ao usuário personalizar ou programar ações frequentes. Devem ser implementados aceleradores para serem adotados por

	usuários experientes
--	----------------------

Fonte: Jesus (2006) adaptado por Zancheta(2004)⁶

Quadro 4 - Requisitos heurísticos para usabilidade parte 2

REQUISITOS	AUTOR (ES)	DESCRIÇÃO
Satisfação	ISO 9241-11 (1998)	Verifica como cada usuário sente-se diante de uma nova interface de um sistema e o impacto psicológico causado por estas mudanças no ambiente profissional.
	Nielsen (1993)	Refere-se ao tempo necessário para que o usuário possa tornar-se ágil no uso de uma interface, ou seja, em relação ao uso de suas funções e a rapidez no desenvolvimento de suas tarefas.
Facilidade de memorização	Nielsen (1993)	Refere-se à capacidade do usuário de não ter necessidade de um novo treinamento para executar as funções disponíveis na interface gráfica
	Shneiderman (1987)	A capacidade humana de memorização requer que a tela do sistema seja simples, consistente em relação às outras telas do conjunto e que a frequência de movimentos em cada tela seja reduzida
Mínimo de erros	Nielsen (1993)	Refere-se à frequência e à gravidade dos erros cometidos pelo usuário ao interagir com uma interface gráfica.
Controle	Parush (2001)	Verifica se o usuário controla o sistema e não o sistema controla o usuário, ou seja, se somente o usuário está controlando o sistema.
	Bastien & Scapin (1993)	Trata tanto do processamento explícito pelo sistema das ações do usuário, quanto do controle que os usuários têm sobre o processamento de suas ações pelo sistema. Subdivide-se em dois critérios: ações explícitas do usuário e controle do usuário
	Shneiderman (1987)	Os usuários mais experientes desejam ter a sensação de que detêm o controle sobre o processamento e que o sistema responde a suas ações, e não o contrário

Fonte: Jesus (2006) adaptado de Zancheta (2004)⁷

⁶ ZANCHETA, F.A. **A usabilidade e a ciberfobia dos usuários de sistemas computacionais do chão de fábrica.** Trabalho Final apresentado Ao Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo – IPT. Mestre profissional em Engenharia da Comunicação.

⁷ ZANCHETA, F.A. **Usabilidade e a ciberfobia dos usuários de sistemas computacionais de chão de fábrica.** Trabalho final apresentado ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, Mestre Profissional em Engenharia da Computação.

Quadro 5 - Requisitos heurísticos para usabilidade parte 3

REQUISITOS	AUTOR (ES)	DESCRIÇÃO
Habilidades	Parush (2001)	Verifica se o usuário sente que o sistema suporta, suplementa e realça a sua habilidade e perícia
Privacidade	Parush (2001)	Verifica se o sistema ajuda o usuário a proteger a informação que pertence a ele ou a seu cliente
Previsibilidade	Dix (1998)	Verifica como as operações, durante a realização de sua tarefa, são exibidas em sua interface.
Capacidade de configuração	Dix (1998)	Refere-se a capacidade da interface ser modificada, e de o usuário ajustar as formas de entrada e saída de dados
Visibilidade	Dix (1998)	Verifica se o usuário, somente com o contato visual, sabe o estado do sistema e se está recebendo informações do que ocorre no sistema mediante a sua ação
	Shneiderman (1987)	As sequências de ações do sistema devem ser organizadas de forma que o usuário seja capaz de identificar quando cada grupo de ações dois completada com sucesso.
Uso de padrões	Dix (1998)	Visa a diminuição de erros no software, pela minimização da necessidade de memorização e também agilizar o diálogo como o software.
	Nielsen (1994)	Os usuários não devem ter que adivinhar que palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa

Fonte: Jesus (2006) adaptado de Zancheta (2004)⁸

⁸ ZANCHETA, F.A. **Usabilidade e a ciberfobia dos usuários de sistemas computacionais de chão de fábrica.** Trabalho final apresentado ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, Mestre Profissional em Engenharia da Computação.

Quadro 6 - Requisitos heurísticos para usabilidade parte 4

REQUISITOS	AUTOR (ES)	DESCRIÇÃO
Persistência	Dix (1998)	Capacidade de o usuário utilizar o efeito de duração de uma ação em uma próxima tarefa.
Navegabilidade	Dix (1998)	Explorar o sistema, sem alterar o seu estado atual, de acordo com a necessidade de informação de uma tarefa.
Capacidade de recuperação	Dix (1998)	O usuário pode corrigir o seu erro uma vez percebido da seguinte forma: avançando ou voltando (a partir do estado atual, avança ou volta para o estado desejado).
	Shneiderman (1987)	Tanto quanto possível, as ações devem ser reversíveis, aliviando, assim, a ansiedade dos usuários e encorajando-os a explorar o sistema.
	Nielsen (1994)	Os usuários costumam escolher, por engano, funções do sistema, e precisam encontrar uma maneira de sair da situação ou estado indesejado sem maiores problemas. Deve ser possível ao usuário desfazer ou refazer operações.
Capacidade de resposta	Dix (1998)	Refere-se ao tempo que o sistema leva para processar e exibir aos dados de entrada do usuário.
Estabilidade	Dix (1998)	Independente dos recursos computacionais iguais ou semelhantes, o tempo de resposta não se altera.

Fonte: Jesus (2006) adaptado de Zancheta (2004)⁹

Quadro 7 - Requisitos heurísticos para usabilidade parte 5

REQUISITOS	AUTOR (ES)	DESCRIÇÃO
Conformidade às tarefas	Dix (1998)	Refere-se ao apoio adequado ao usuário para realizar todas as suas tarefas importantes
Visibilidade de estado atual do sistema	Nielsen (1994)	O sistema deve sempre manter informados os usuários a respeito do que está acontecendo, por meio de feedback apropriado em tempo razoável.

⁹ ZANCHETA, F.A. **Usabilidade e a ciberfobia dos usuários de sistemas computacionais de chão de fábrica**. Trabalho final apresentado ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, Mestre Profissional em Engenharia da Computação.

	Shneiderman (1987)	Toda ação do usuário requer uma resposta do sistema, a qual será mais ou menos detalhada ou informativa, dependendo do tipo de ação executada
Correlação entre o sistema e o mundo real	Nielsen (1994)	O sistema deve falar a linguagem do usuário, com palavras, frases e conceitos familiares, ao invés de utilizar termos técnicos. As convenções do mundo real devem ser seguidas, fazendo com que as informações apareçam em uma ordem lógica e natural ao usuário.
Reconhecimento ao invés de memorização	Nielsen (1994)	Objetos, ações e opções devem ser visíveis. O usuário não deve ser obrigado a lembrar de informações ao passar de um diálogo a outro. As instruções de uso do sistema devem estar visíveis ou facilmente acessíveis quando necessário
Projeto estético e minimalista	Nielsen (1994)	Os diálogos não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Cada unidade extra de informação em um diálogo compete com unidades relevantes de informação e diminuem sua visibilidade relativa.

Fonte: Jesus (2006) adaptado de Zancheta (2004)¹⁰

Quadro 8 - Requisitos heurísticos para usabilidade parte 6

REQUISITOS	AUTOR (ES)	DESCRIÇÃO
Prevenção e de tratamento erros	Nielsen (1994)	Melhor do que boas mensagens de erro é um projeto cuidadoso que previna, em primeiro lugar, a ocorrência de erros
	Shneiderman (1987)	O sistema deve ser projetado de tal forma que os usuários não consigam cometer erros de alta severidade e ainda recebam instruções adequadas para o tratamento dos erros que porventura ocorram.
	Bastien Scapin (1993) &	Trata de todos os mecanismos que permitam evitar ou reduzir a ocorrência de erros e, quando eles ocorrem, que favoreçam sua correção. Nesse documento os erros são considerados como entrada de dados incorretos, entradas com formatos inadequados, entradas de comandos com sintaxes incorretas. Três subcritérios fazem parte da gestão de erros: proteção contra erros, proteção contra os erros, qualidade das mensagens de erro e correção de erros.

¹⁰ ZANCHETA, F.A. **Usabilidade e a ciberfobia dos usuários de sistemas computacionais de chão de fábrica.** Trabalho final apresentado ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, Mestre Profissional em Engenharia da Computação.

Suporte aos usuários ao reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros	Nielsen (1994)	As mensagens de erro devem ser expressas em linguagem clara, sem códigos, indicando precisamente o problema e sugerindo soluções.
Informações de ajuda e documentação	Nielsen (1994)	A documentação do sistema deve sempre estar disponível ao usuário, mesmo que o sistema seja fácil de usar. A documentação de auxílio ao usuário deve ser fácil de pesquisar, focada nas tarefas que o usuário costuma realizar com o sistema e não muito longa.

Fonte: Jesus (2006) adaptado de Zancheta (2004)¹¹

Quadro 9 - Requisitos heurísticos para usabilidade parte 7

REQUISITOS	AUTOR (ES)	DESCRIÇÃO
Atalhos para usuários frequentes	Shneiderman (1987)	Teclas especiais, macros e navegação simplificada são exemplos de atalhos que facilitam e agilizam a interação dos usuários mais experientes que usam o sistema com frequência, eliminando telas ou passos desnecessários.
Condução	Bastien & Scapin (1993)	Refere-se aos meios disponíveis para aconselhar, orientar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador (mensagens, alarmes, rótulos). Quatro subcritérios participam da condução: a presteza, o agrupamento / distinção entre itens, o feedback imediato e a legibilidade.
Carga de trabalho	Bastien & Scapin (1993)	Diz respeito a todos elementos da interface que têm um papel importante na redução da carga cognitiva e perceptiva do usuário e no aumento da eficiência do diálogo. Esse critério subdivide-se em: brevidade (o qual inclui concisão e ações mínimas) e densidade informaciona.

Fonte: Jesus (2006) adaptado de Zancheta (2004)¹²

¹¹ ZANCHETA, F.A. **Usabilidade e a ciberfobia dos usuários de sistemas computacionais de chão de fábrica**. Trabalho final apresentado ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, Mestre Profissional em Engenharia da Computação.

¹² ZANCHETA, F.A. **Usabilidade e a ciberfobia dos usuários de sistemas computacionais de chão de fábrica**. Trabalho final apresentado ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, Mestre Profissional em Engenharia da Computação.

Quadro 10 - Requisitos heurísticos para usabilidade parte 8

REQUISITOS	AUTOR (ES)	DESCRIÇÃO
Adaptabilidade	Bastien & Scapin (1993)	Diz respeito à capacidade de um sistema de reagir conforme o contexto, necessidades e preferências do usuário. Dois subcritérios participam da adaptabilidade: a flexibilidade e a consideração da experiência do usuário
Significado dos códigos e denominações	Bastien & Scapin (1993)	Relaciona-se com a adequação entre o objeto, a informação apresentada ou pedida e sua referência. Os códigos e denominações significativos possuem uma forte relação semântica com seu referente. Termos pouco expressivos para o usuário podem ocasionar problemas de condução, levando-o a selecionar uma opção errada.
Compatibilidade	Bastien & Scapin (1993)	Esse critério refere-se à concordância entre as características do usuário (memória, percepção, hábitos, competências, idade, expectativas), as características das tarefas e a organização das entradas, saídas e do diálogo de uma dada aplicação. Diz respeito também ao grau de similaridade entre diferentes ambientes e aplicações.

Fonte: Jesus (2006) adaptado de Zancheta (2004)¹³

Entretanto, apesar da considerável quantidade de heurísticas existente na literatura (como citado no quadro acima), para avaliação do presente trabalho, nós utilizamos a dimensão de Nielsen (suas dez heurísticas), já que além de ser um dos métodos mais conhecidos, também é um método eficiente na identificação de problemas de usabilidade (PEREIRA, 2011).

Este método foi refinado por Nielsen em 1994, que condensou 249 problemas de usabilidade que poderiam dificultar a navegação dos usuários no site. (RODRIGUES, 2010, p. 34). A condensação desses erros detectados em estudos empíricos sobre usabilidade resultou na criação de uma avaliação através de dez heurísticas (PEREIRA, 2011, p.45).

Dessa forma, tendo em vista todo um processo de análise de problemas e erros encontrados persistentemente mediante a navegação, Nielsen (1994) concluiu

¹³ ZANCHETA, F.A. **Usabilidade e a ciberfobia dos usuários de sistemas computacionais de chão de fábrica**. Trabalho final apresentado ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, Mestre Profissional em Engenharia da Computação.

que as principais dificuldades encontradas na navegação do usuário se relacionam com as dez heurísticas abaixo:

1 – Visibilidade e reconhecimento do estado ou contexto atual do sistema: o sistema deve orientar e conduzir o usuário a respeito do que está acontecendo, através de feedback apropriado em tempo razoável; ou seja o usuário deve saber sempre o que está acontecendo. Dez segundos é o limite para manter a atenção do usuário focalizada no diálogo.

2 – Compatibilidade com o mundo real: o sistema deve usar uma terminologia mais próxima à do usuário, com palavras e conceitos familiares, com informações aparecendo em ordem lógica e natural, sendo coerente com o modelo mental do usuário.

3 – Controle e liberdade do usuário: relaciona-se com o controle que o usuário deve ter sempre sobre o processamento de suas ações, oferecendo a opção de desfazer e refazer operações. O usuário deve sentir que controla o sistema. Ele pode, a qualquer momento, abortar uma tarefa ou desfazer uma operação e retomar o estado anterior. Esses comandos aumentam a confiança do usuário no sistema e o encorajam a explorar mais as potencialidades uma vez que ele saberá desfazer possíveis erros.

4 – Consistência e padrões: é um dos princípios mais básicos de usabilidade. Deve-se evitar que os usuários tenham que adivinhar quais palavras, situações e ações significam a mesma coisa. Contextos e situações similares devem ter tratamentos similares, facilitando a identificação do usuário. Uma ação deve ser representada por apenas um ícone ou com a mesma palavra e deverá ser formatada em todas as telas da mesma maneira para facilitar o reconhecimento.

5 – Prevenção de erros; o projeto deve se preocupar em prevenir possíveis erros e corrigi-los, caso ocorram.

6 – Reconhecimento ao invés de memorização: as instruções para uso do sistema devem estar facilmente disponíveis para consulta. É importante que a interface dialogue com o usuário e ofereça ajuda contextual capaz de orientá-lo. O usuário não deve ter que lembrar informações de uma parte do diálogo para outra.

Instruções para o uso do sistema devem estar visíveis ou serem facilmente recuperadas

7 - Flexibilidade e eficiência de uso: a interface deve adaptar-se ao contexto, e às necessidades e deve apresentar eficiência de uso. O sistema deve ser fácil para usuários leigos, mas também deve permitir ao usuário experiente programar e personalizar ações frequentes.

8 – Projeto estético minimalista: As interfaces de usuários devem ser o mais simples possível, e as informações devem ser ofertadas ao usuário na medida em precisam, nem mais nem menos. Deve ater-se às características que dificultam à compreensão e a leitura, tais como: a legibilidade, a estética e a densidade informacional. As informações que devem ser usadas em conjunto devem estar pelo menos na mesma tela. A sequência da interação e o acesso aos objetos e operações devem ser compatíveis com o modo como o usuário realiza suas tarefas, para que o processo seja efetivo e produtivo.

9 - Diagnosticar e corrigir erros: o sistema deve oferecer suporte aos usuários no reconhecimento de problemas. As mensagens de erros devem ser claras, indicando precisamente o problema e sugerindo soluções.

10 - Ajuda e documentação: o ideal é que o software seja tão indutivo que não necessite de ajuda. No entanto, se for preciso, a documentação de auxílio ao usuário deve ser fácil de usar e estar sempre disponível online.

“As heurísticas descritas por Nielsen não se destinam a um contexto específico, o que não impede que sejam aplicadas em qualquer outro tipo de interface (PEREIRA, 2011, p.55).” Dessa forma, dependendo do contexto, os projetistas tem o direito de incorporar novas recomendações de forma a realizar um atendimento mais abrangente.

3.5 Análise da Tarefa

A Análise de Tarefa (AT) emergiu da Ergonomia como um método empírico que permite descrever e analisar como as pessoas realizam suas atividades

(WILKER; PIMENTA, 2004, p.3). De acordo com o *UsabGlossary*, a análise de tarefa é o termo genérico para um conjunto de métodos para descrever as tarefas das pessoas visando entender melhor os procedimentos para sua realização

Para Preece et al (2005) esse método é um dos meios de investigar uma situação existente, ou seja, analisar o que as pessoas estão fazendo, tentando realizar e por que e como estão lidando com a realização de uma tarefa.”

De acordo com Oliveira (2006, p. 10):

Esta atividade tem como objetivo a caracterização das tarefas realizadas pelos usuários ou potenciais usuários em suas atividades relacionadas com o produto em desenvolvimento, aí incluindo a definição das necessidades que as tarefas visam suprir, o ambiente onde as tarefas são realizadas e a definição das tarefas que serão automatizadas ou realizadas pelo sistema.

Para Pádua (2012, p.77):

A análise tarefas visa levantar informações importantes para o posterior desenho da interface. Devemos, no entanto, como resultado do trabalho de análise de tarefas, bem como em outras atividades da análise de contexto de uso, produzir recomendações para as atividades subsequentes no desenvolvimento do software, incluindo, com ênfase, recomendações para o desenho da interface com o usuário.

O processo de análise de tarefa começa na seleção da tarefa a ser analisada. Em seguida, utiliza técnicas para a coleta de dados, que geram a descrição da tarefa¹⁴. (SCHLEMMER; NASSAR, 2011, p.3). As fases que se seguem são, de acordo com Schlemmer e Nassar (2011, p.3), a divisão de subtarefas e a produção de síntese objetivando a estruturação da tarefa. Após essa fase, continuam afirmando os autores apresentam-se os resultados em forma de requisitos ou recomendações baseado na interação entre o usuário e o sistema durante a realização da tarefa.

¹⁴ A descrição das tarefas dos usuários pode ser feita de diversas formas, cada uma delas correspondendo a um modelo que propicia uma determinada visão da questão. Dentre as diversas formas, devem ser escolhidas aquelas que sejam mais convenientes dadas às características das tarefas a serem modeladas (OLIVEIRA, 2006, p. 11).

Então, de acordo com as afirmações acima, em suma, pode-se dizer que “análise de tarefas visa à obtenção de conhecimento detalhado das atividades realizadas pelos usuários para que se possa desenvolver uma solução de interação adequada para o tipo de utilização que se espera do produto (PÁDUA 2012, p.78)”.

De acordo com Wilker e Pimenta (2004, p.4) existem varias famílias de métodos para análise de tarefa, entre as principais estão à análise hierárquica de tarefa e a análise cognitiva de tarefa. Para o nosso trabalho, utilizamos a análise hierárquica de tarefa, onde a tarefa é decomposta de modo *top-down* para formar uma hierarquia de subtarefas que por sua vez podem também ser decompostas sucessivamente (WINCKLER; PIMENTA 2004, p.4).

Além dessa técnica, também utilizaremos a técnica de KLM (Keystroke Level Management).

O modelo KLM permite prever o tempo para execução de uma tarefa, a partir da soma dos tempos das ações que devem ser executadas para realizá-la. Não é necessário que a interface esteja implementada, basta que ela esteja especificada em detalhe suficiente para determinar as seqüências de ações das tarefas de interesse (KIERAS, 2001 apud SIQUEIRA, 2003, p. 44).

Para Pettitt, Burnett e Stevens (2007, p 1516) o intuito do modelo de KLM é o de fazer previsões de tempo de execução de tarefas realizadas por usuários experientes com as rotinas do sistema. Ainda de acordo com esses autores a técnica envolve decomposição das tarefas em módulos primitivos (*tradução nossa*).

Para analisar a contagem do tempo de realização de uma tarefa proposta pelo KLM Siqueira (2003, p.44) propõe uma técnica de onde cada ação do usuário representa um aspecto que por consequência representa uma fração de tempo. Ao final da análise as ações são listadas, comparadas e somadas até que se chegue ao denominador comum visando aumentar a qualidade de sua interação. O detalhamento dessa técnica (tendo em vista os procedimentos de análise de ações são descritos por Siqueira (2003, p.44 e 45) e adaptados por Kieras (2011) abaixo:

Quadro 11 - Operadores KLM

Operador	Tempo estimado em segundos
K – pressionar uma tecla	Varia com o nível de experiência do usuário: Digitador experiente = 0,12 seg. Digitador mediano = 0,20 seg. Usuário médio = 0,28 seg. Usuário sem nenhuma experiência = 1,20 seg.
T(n) – digitar uma seqüência de teclas	$K * n$
P – apontar o ponteiro do mouse em um determinado local da tela.	Média de 1,10 seg.
B – pressionar ou soltar o botão do mouse	0,10 seg.
BB – pressionar e soltar o botão do mouse.	0,20 seg.
Operador	Tempo estimado em segundos
H – movimentar as mãos para o teclado ou para o mouse	0,40 seg.
M – Ação mental rotineira	Média de 1,20 seg.
W(t) – tempo de espera pela resposta do sistema.	t seg.

Fonte: adaptado por Kieras (2011)

Dessa forma, podemos identificar o tempo que foi utilizado para percorrer o caminho de uma determinada tarefa levando em consideração as ações que são desempenhadas nessas tarefas.

3.6 Guias de Recomendação (*Guidelines*)

Imagine quão desorientador seria andar numa loja e não ser capaz de dizer imediatamente quais os serviços e os produtos que estão disponíveis lá. É o mesmo para uma home Page (NIELSEN; THAIR, 2002, p. 9, *tradução nossa*). **Nela, devemos conseguir perceber rapidamente onde estamos**, o que podemos fazer e **o que o site** tem a oferecer (NIELSEN; THAIR, 2002, p. 9, grifo nosso).

É exatamente para assegurar que a página web seja estruturada permitindo ao usuário realizar facilmente a navegação que se levou em consideração a elaboração de guidelines. De acordo com Rodrigues (2010, p. 34):

A prática provinda de avaliadores e projetistas de sistemas, somada a experiência desprovidas do rigor científico e com base em padronizações já existentes, teve como resultado a formação de uma série de sugestões e/ou recomendações que visa a e usabilidade de sistemas. Essas recomendações e sugestões foram nomeadas de *guideline*.

Wilker e Pimenta (2002, p.34) afirmam que “a construção de *guidelines* é resultado de pesquisas nas áreas de ciência cognitiva, psicologia e ergonomia”. Esses autores continuam afirmando que em alguns casos, trata-se de conhecimento prático que foi acumulado durante o desenvolvimento de vários projetos ou ainda, recomendações de “bom senso”.

Chan e Rocha (1996, p. 10) relatam que *guidelines* correspondem a recomendações publicadas que tratam de questões de design e estilo em interfaces, podendo ser usadas como substitutas do conhecimento e participação de especialistas numa avaliação”.

Na opinião de Nielsen (1993) *guidelines* são recomendações, ou diretrizes, utilizadas em avaliações heurísticas durante o desenvolvimento de uma IHC”.

Para Souza (2010, p. 42) *guidelines* dizem respeito a características que devem ser observadas ou descritas a um desenvolvedor, projetista ou web designer que busca engajar-se no processo desenvolvimento de uma interface no contexto de uma organização.

A avaliação de usabilidade usando *guidelines* consiste basicamente em ter um ou mais avaliadores que investigam a interface e, quando um problema é identificado este é associado à uma ou mais recomendações que foram violadas. O processo é simples, mas exige uma grande experiência do avaliador, pois o conjunto de recomendações ultrapassa facilmente algumas dezenas a considerar (WILKER; PIMENTA, 2002, p.34).

Dessa forma, podemos dizer que o *guideline* é uma técnica desenvolvida para garantir ao usuário a segurança e a facilidade de navegação, pois esses *guidelines* correspondem a diretrizes que tem o objetivo de promover ao site um bom

direcionamento usual. De acordo com Valiati (2008, p.40) os “*guidelines* buscam garantir que a interface dos produtos esteja de acordo com os certos padrões de cada ambiente”. Este método se baseia em efetuar a verificação de um conjunto de itens relacionados a aspectos ergonômicos que devem ser observados para que sejam identificados problemas gerais e repetitivos de usabilidade em uma interface (ANDRADE, 2005, p. 54).

“A avaliação de interfaces baseada em *guidelines* equivale a um check-list das propriedades, características, estilo e comportamento da interface frente ao que é recomendado pelas *guidelines* (CHAN; ROCHA, 1996, p. 10)”.

Para Chan e Rocha (1996, p. 10) este método de avaliação pode ser utilizado desde o início do desenvolvimento do produto e muitas vezes elimina a própria fase de avaliação, caso a interface seja desenvolvida rigidamente dentro das *guidelines*. Rodrigues (2010, p.34) corrobora e complementa afirmando que os *guidelines* podem ser utilizados como um guia tanto no momento da concepção do sistema quanto para posterior inspeção do site por um ou mais avaliadores.

De acordo com Nielsen (1993), “existem extensas coleções dedicadas a propor e elicitare os *guidelines*”. Cinto (2010) menciona duas coleções e dentre elas cita Brown (1988) e Mayhew (1992). Cinto (2010) cita Nielsen (1993) afirmando que Brown (1988), traz com ele um total de trezentas e duas coleções, e a que Mayhew (1992), traz um total de duzentas e oitenta e oito coleções. Por estes números vemos que a aplicação de *guidelines* não é trivial, mas ela é importante para que o designer consiga lidar com restrições e compromissos do design do sistema (ROCHA; BARANAUSKAS, 2005).

Dessa forma, podemos perceber que para aplicação de *guidelines* é necessário se levar em consideração o contexto onde os mesmo serão aplicados para que as diretrizes corretas sejam levantadas tendo em vista os problemas e as particularidades de cada sistema ou site. Dessa forma, Peixoto e Silva (2009) propõem que, para permitir uma busca e seleção das *guidelines* que melhor se adéquam a um dado problema em questão, é necessário agrupá-las segundo as características e objetivos que possuem em comum.

Como se pode notar pelas afirmações acima, são muitas as guias de recomendações que podem ser utilizadas de acordo com cada contexto. Visto isso, Nielsen e Molich (1989) destacam 9 importantes guias de recomendação que são citados por Chan e Rocha (1996) como os mais conhecidos. São: 1. Utilização de diálogo simples e natural; 2. Falar na linguagem do usuário; 3. Minimizar a carga de memória do usuário; 4. Ser consistente; 5. Fornecer feedback; 6. Fornecer saídas claras e bem indicadas; 7. Fornecer atalhos (*shortcuts*); 8. Utilizar boas mensagens de erro; 9. Prevenir erros. Karat et al. (1992 apud Chan e Rocha 1996) complementa acrescentando outros cinco: 10. Fornecer um layout visual intuitivo; 11. Fornecer bom help; 12. Permitir customização pelo usuário; 13. Minimizar o uso e efeito de modos; 14. Suportar a continuidade de dispositivos de entrada

Segundo Soares (2004, p. 57) “esse tipo de inspeção possui vantagens e limitações”. Ainda segundo esse autor podem ser destacadas como vantagem a não exigência de avaliadores com especialização em usabilidade e nem a necessidade do envolvimento do usuário. Valiati (2008, p.40) concorda afirmando que a aplicação desse método requer baixo custo. De acordo com essa autora, essa técnica não precisa ser obrigatoriamente, aplicada por avaliadores e especialistas em IHC (Interação Homem Computador), não envolve usuários reais e consome tempo mínimo durante as sessões de teste e posterior tratamento de dados.

Ainda abordando as vantagens desse método, Nascimento (2006, p.35) apresenta os seguintes pontos:

- Sistematização da avaliação, através de uma guia de recomendações, o que garante resultados mais estáveis mesmo quando aplicado separadamente por diferentes avaliadores;
- Facilidade na identificação de problemas de usabilidade, devido a especificidade das questões da lista de verificação;
- Pode ser utilizado em conjunto com outros métodos como avaliação heurística entre outros;
- Aumento de eficácia de uma avaliação, devido a redução de subjetividade normalmente associada a outros processos de avaliação;
- Redução de custo de avaliação, pois é um método de rápida aplicação.

Porém, Rodrigues (2010, p.34) alerta que, apesar da utilização dos *guidelines* ser tomada como um processo simples é importante à participação de avaliadores experientes, pois a quantidade de recomendações é muito grande, sendo um trabalho exaustivo para os avaliadores sem conhecimento prévio.

Como limitações, temos, de acordo com Dias (2003):

- Caráter genérico dos princípios, dando margem a diferentes interpretações;
- Impossibilidade de abrangência das características muito específicas da interface e de levar em consideração o contexto do uso;
- Dificuldade na priorização das recomendações (*guidelines*) seja por importância ou por grau de severidade;
- Subjetividade na interpretação dos *guidelines* por parte do avaliador;
- Número de recomendações de um guia e mais o número de telas podem resultar num tarefa monótona e cansativa para o avaliador aumentando a possibilidade de incidência de erros;
- Inexistência de garantia de que todos os aspectos relevantes da interface são contemplados em uma avaliação de caráter genérico.

Desse modo, para avaliação de usabilidade de acordo com essa técnica, algumas atividades são realizadas em forma de 5 etapas que estão explicitadas na tabela abaixo:

Quadro 12 - Etapas do método de avaliação baseado em *guidelines*

1. Definição dos requisitos da avaliação: objeto, avaliadores, objetivos, escopo, aspecto, recursos necessários, etc.

2. Introdução: apresentação de informação aos avaliadores, incluindo objetivos, princípios, <i>guidelines</i> e material de apoio (formulários, exemplos, manuais, etc.).

3. Avaliação da interface: avaliadores fazem a conferência das propriedades da interface frente ao que é recomendado pelas guidelines. O problemas detectados são registrados em formulários
4. Discussão: avaliadores e outros indivíduos envolvidos na avaliação reúnem-se para discutir os problemas detectados e atribuir taxa de gravidade aos mesmos
5. Apresentação dos resultados: divulgação dos problemas e determinação dos mais graves, que devem ser atacados num redesign

Fonte: Chan e Rocha (1996, p.11)

Visto isso, podemos dizer então que a aplicação de *guidelines* visa apoiar a atividade dos desenvolvedores tendo em vista a estruturação de um site ou sistema levando em consideração sua facilidade de uso. Entretanto, um ponto que é importante ressaltar segundo Chan e Rocha (1996, p.11) é que:

Os resultados de uma avaliação através deste método mostram que dificilmente todos os problemas encontrados têm origem exclusivamente da avaliação baseada em *guidelines*, havendo sempre participação do conhecimento e experiência do avaliador, por menor que seja tal participação. Entretanto, ele parece ser uma boa alternativa aos casos de escassez de recursos. Devido a isso, os *guidelines* são interessantes para enriquecer abordagens de avaliação, mas devem ser cuidadosamente ponderadas no caso de sua opção como único método a ser utilizado.

3.7 Aplicação de questionário

Até aqui vimos métodos e técnicas de avaliação de usabilidade que buscam garantir ao usuário um sistema fácil e eficiente onde à realização das tarefas seja feita de forma intuitiva e simples. Entretanto, nenhuma das técnicas anteriormente citadas conta com a participação efetiva do usuário. De acordo com Soares (2004, p.43) a aplicação de questionário “permite medir o grau de satisfação dos usuários em relação ao produto pesquisado”. Winckler & Pimenta (2002, p. 37) complementam afirmando que “questionários permitem que os avaliadores conheçam a opinião dos usuários sobre o sistema”. Eles são ferramentas simples e diretas úteis para o conhecimento do

perfil do usuário e seu grau de satisfação com relação à interface do sistema (RODRIGUES, 2010, p.32).

Através da aplicação de questionário, pode-se perceber a perspectiva do usuário em relação ao sistema, isso o torna bastante pertinente tendo em vista que é o usuário a pessoa que melhor conhece o software, seus defeitos e qualidade em relação aos objetivos de sua tarefa (TEODORO, 2001, p.45).

Existem vários tipos de questionários que são aplicados de acordo com o objetivo de cada avaliação. Rodrigues (2010, p.33) destaca entre eles:

- **O SUMI (*Software Usability Measurement Inventory*)** é um rigoroso teste para medir a qualidade do software sob o ponto de vista do usuário. Pode ser utilizado tanto para softwares prontos ou em protótipos e ajudar a encontrar falhas de usabilidade
- **O QUIS (*Questionnaire for User Interaction Satisfaction*)** - elaborado por um grupo de pesquisadores da Universidade de Maryland, mede a satisfação do usuário quanto à usabilidade do produto. É voltado para novos produtos.
- **O WAMMI (*Web Local Analysis and Inventory of Measure*)** - direcionado para sites *Web*, seu questionário dá uma medida de quanto um site é fácil para o usuário. É utilizado em diversos setores, como o de banco e *sites* governamentais.

Entretanto, em nosso trabalho tomou como foco o SUS - System Usability Scale que será explicado na próxima seção.

3.7.1 Questionário SUS - System Usability Scale

“Existem inúmeras pesquisas disponíveis aos profissionais de usabilidade visando ajudá-los na avaliação da usabilidade de um produto ou serviço (BANGOR, 2009 p. 115)”. O SUS (System Usability Scale ou Escala de Usabilidade do Sistema) é um dos exames que podem ser utilizados para avaliar a usabilidade de uma variedade de produtos ou serviços (BROOKE, 1996).

Para Brooke (1996) o SUS (System Usability Scale ou Escala de Usabilidade do Sistema) “é um questionário simples e de rápida aplicação que demonstra uma visão geral e subjetiva da avaliação da usabilidade de um produto e também avalia a satisfação do usuário em relação ao produto”.

De acordo com Lanutti et al (2013, p.2), ele foi criado em 1986 por John Brooke quando ele estava na *Digital Equipment Corporation*. Na opinião dessa autora, “o SUS é um questionário de avaliação subjetiva de usabilidade que é utilizado ao final de um teste de interação, ou seja, depois que o usuário interage com o produto”.

Bento e Lencastre 2012, p. 1291 afirmam que o SUS (System Usability Scale) mede o grau de satisfação em função das expectativas do utilizador sobre o produto levando em consideração facilidade em usá-lo ou de aprendê-lo.

Ele foi pensando com intuito de agilizar o processo de coleta de dados, pois após uma interação da qual se desejasse coletar a medida subjetivas de usabilidade, não seria difícil imaginar que os usuários poderiam estar fatigados, especialmente se tiveram dificuldades, já que nenhuma assistência pode ser dada em testes dessa natureza (LANUTTI et al., 2013, p.2).

Este questionário é composto por dez questões¹⁵ sobre o sistema que mostra uma visão global do usuário em relação ao sistema. Para medir as opiniões utiliza-se a escala “Likert” que para cada questão usa uma escala de avaliação que está entre 1 (discordo plenamente), 2 (discordo), 3(neutro), 4 (concordo) e 5(concordo plenamente), (SIMÕES e MORAIS, 2010). É possível visualizar um exemplo de questionário SUS na próxima página.

A escala *Likert* não mede o quanto uma atitude é mais ou menos favorável. O respondente indica o grau de concordância ou discordância de acordo com as variáveis e atitudes relacionadas ao objeto. O entrevistado assinala um quadro para cada atributo, sendo que as extremidades apresentam conceitos opostos (GIL 2008, p.143-145).

¹⁵ Essas 10 questões avaliam os seguintes itens: frequência de uso do sistema; complexidade do sistema; facilidade de uso; assistência para usar o sistema; funções integradas do sistema; inconsistência do sistema; rápida aprendizagem; sistema é incômodo e complicado para usar; segurança e confiança para usar o sistema; aprendizagem de outras informações para usar o sistema (SIMÕES e MORAIS, 2010).

De acordo com Backer (2005), “as escalas de *Likert*, ou escalas somadas, requerem que os entrevistados indiquem seu grau de concordância ou discordância com declarações relativas à atitude que está sendo medida”.

A inclusão de sentenças positivas e negativas é realizada buscando evitar distorções causadas pela resposta dos entrevistados que não querem se preocupar em ler todas as declarações, com isso, alternando itens positivos e negativos, o voluntário tem que ler cada declaração e fazer um esforço para pensar se concordam ou não (BROOKE, 1996).

“Para cada pergunta ao invés de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude dos respondentes em relação a cada afirmação. A pontuação total da atitude de cada respondente é dada pela somatória das pontuações obtidas para cada afirmação (MATTAR, 2001)”.

Figura 1 – Questionário padrão de usabilidade (SUS)

		Discordo Fortemente			Concordo Fortemente		
1.	Eu acho que gostaria de utilizar este sistema frequentemente.	<input type="checkbox"/>					
2.	Eu achei o sistema desnecessariamente complexo.	<input type="checkbox"/>					
3.	Eu achei o sistema fácil para usar.	<input type="checkbox"/>					
4.	Eu acho que precisaria do apoio de suporte técnico para ser possível usar este sistema.	<input type="checkbox"/>					
5.	Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas.	<input type="checkbox"/>					
6.	Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.	<input type="checkbox"/>					
7.	Eu imaginaria que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente.	<input type="checkbox"/>					
8.	Eu achei o sistema muito pesado para uso.	<input type="checkbox"/>					
9.	Eu me senti muito confiante usando esse sistema.	<input type="checkbox"/>					
10.	Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema.	<input type="checkbox"/>					

Fonte: Brooke (1996) adaptado pela autora

O cálculo do SUS de acordo com Moraes e Simões (2010) é realizado da seguinte forma:

Para calcular a pontuação do questionário, deve-se somar a contribuição de cada questão. O valor de cada contribuição muda de acordo com a característica da questão, para as questões 1, 3, 5, 7 e 9, a pontuação na escala é de menos 1. Para as questões de número 2, 4, 6, 8 e 10, a pontuação na escala é de menos 5. Após determinado o valor de cada questão, é necessário somar todos os valores e multiplicar por 2,5 para obter o resultado global do SUS. Este resultado global está inserido numa escala de 0 a 100.

Esse questionário é geralmente usado depois dos usuários terem tido a oportunidade de usar o sistema que está sendo avaliado. A avaliação pelo usuário é feita e antes de qualquer discussão relativa a mesma e ele grava a resposta no questionário logo após a análise de cada etapa (BROOKE, 1996, tradução nossa). Sauro e Lewis (2009) explicam que:

O SUS se tornou um dos mais populares métodos por ter uma confiabilidade alta em relação a outros métodos como **ele, isso se explica pelo fato** da meta de confiabilidade típica mínima para questionários usados na pesquisa de avaliação é 0,7. Mas na primeira avaliação de confiabilidade do SUS, com base em estudos de 77 casos, esse questionário apontou um resultado de confiabilidade de 0,85. (SAURO; LEWIS, 2009, tradução nossa).

Para Tuliis e Stetson (2004), o SUS apresenta ótimo rendimento e consistência de resultados para testes com tamanhos relativamente pequenos de amostras. Com um número de oito participantes, já é possível identificar preferências e problemas através desse sistema, com 80% de precisão. Isso é possível pelo uso de ambas as declarações positivas e negativas com as quais os participantes devem avaliar seu nível de concordância, e que deixam os participantes mais atentos (TULIIS; STETSON 2004).

4 METODOLOGIA

De forma a propor um entendimento conciso do trabalho em questão tendo em vista a elucidação do problema (considerando os objetivos da presente pesquisa), o capítulo que se segue apresenta a metodologia que foi utilizada em nosso estudo.

4.1 Natureza da Pesquisa

Nessa seção foi caracterizada a nossa pesquisa de modo a expor quais os meios e entrelaces que foram utilizados no decorrer da mesma no intuito de alcançar os resultados e objetivos propostos.

4.1.1 Quanto aos meios

4.1.1.1 Pesquisa de Campo

De acordo com Michel (2009, p.42) a pesquisa de campo caracteriza-se pela coleta de dados do ambiente natural com o objetivo de observar, criticar a vida real, com base em teoria, para verificar como a teoria estudada se comporta na vida real.

Como o objetivo de nossa pesquisa é analisar SIGA (em dois módulos, detalhamento discente e grade de ofertas) buscando avaliar sua usabilidade através de aplicação de questionário SUS (que tem o objetivo de coletar a opinião do usuário através de questionário de satisfação), avaliação heurística e análise de tarefa, achamos pertinente caracterizar o presente estudo como pesquisa de campo.

4.1.1.2 Pesquisa empírica

Para Freire (2004), podemos definir a pesquisa empírica como:

Modo de fazer pesquisa por meio de um objeto localizado dentro de um recorte do espaço social. Por exemplo, a pesquisa empírica lida com uma escola e não com o sistema escolar ou, analisa mais as práticas sindicais e menos a estrutura sindical. Assim, além de implicar num recorte da totalidade social, a pesquisa empírica está centrada na escolha de aspectos das relações entre sujeitos.

Esse tipo de pesquisa é dedicado ao tratamento da "face empírica e fatural da realidade; produz e analisa dados, procedendo sempre pela via do controle empírico e fatural" (Demo, 2000, p. 21). Michel (2009, p.42) corrobora afirmando que esse tipo de pesquisa se caracteriza pela observação e experimentação dos fenômenos. Esse autor continua afirmando que, a pesquisa empírica busca respostas e soluções através da observação e prática dos fenômenos que embasam conclusões.

Em nossa pesquisa também trabalhamos no sentido empírico, visto que procuramos examinar nosso objeto de estudo (o SIGA), através da análise e

observações baseadas em fatos, tendo em vista a nossa proposta de análise da tarefa. Essa abordagem (análise da tarefa) propõe produzir recomendações para o desenho da interface do sistema, após um trabalho de experimentação da mesma. Além disso, podemos citar como outro fator de contribuição para a categorização dentro desse grupo de pesquisa, o critério de avaliação heurística, pois o mesmo traz intrinsecamente o caráter de experimentação de comportamento dos fenômenos dentro do sistema através da comparação dos elementos heurísticos.

4.1.2 Quanto aos fins

4.1.2.1 Pesquisa Descritiva

Para Gil (2002) as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis. Uma das mais significativas características da pesquisa descritiva é a utilização de técnicas padronizadas para coleta de dados. De acordo com Michel (2009, p. 44) a pesquisa descritiva se propõe a verificar e explicar problemas fatos e fenômenos da vida real, com a precisão possível, observando e fazendo relações e conexões, a luz da influência que o ambiente exerce sobre eles.

Por isso, de acordo com as afirmações citadas acima, nossa pesquisa pode ser caracterizada como descritiva, já que a mesma busca avaliar o sistema (SIGA) através da coleta de opinião dos usuários, (utilizando o questionário de avaliação satisfação SUS) de forma a obter resultados levando em consideração reflexões a cerca dos dados coletados. Além da coleta de opinião do usuário, as reflexões finais também se encontram baseadas na comparação da realidade do sistema com métodos heurísticos (apresentados por consagrados estudiosos da área) e na observação do comportamento do sistema de acordo com a análise da tarefa.

4.2 Quanto à Abordagem do Problema

4.2.1.1 Pesquisa Qualiquanti

De acordo com Nielsen (2004) existem dois tipos principais de pesquisas com usuários: a pesquisa quantitativa (estatísticas) e a pesquisa qualitativa (insights).

Para Richardson (1999), a abordagem qualitativa não se pretende numerar ou medir unidades ou categorias homogenias. Para esse autor:

Estudos sobre a metodologia qualitativa podem descrever a complexidade de determinado problema, analisar a interação de certas variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais. Contribuem no processo de mudança de determinado grupo e possibilita, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos (RICHARDSON 1999, p.80).

Já o método quantitativo representa a intenção de garantir a precisão dos resultados, evitar distorções de análise e interpretação (RICHARDSON, 1999, p.70).

De acordo com Richardson (1999, p.70) a abordagem quantitativa:

Caracteriza-se pelo emprego de quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples como percentual, média, desvio-padrão, às mais complexas, como coeficientes de correlação, análise de regressão, etc. (RICHARDSON, 1999, p.70).

Dito isto, remetendo a uma abordagem mais completa Michel (2009, p. 39) afirma que se qualiquanti considera-se como:

A pesquisa que quantifica e percentualiza opiniões, submetendo seus resultados a uma análise crítica qualitativa. Isso permite levantar atitudes, pontos de vista, preferências que as pessoas têm a respeito de determinados assuntos, fatos de um grupo definido de pessoas. Permitem identificar falhas, erros, procedimentos, descobrir tendências, reconhecer interesses, identificar e explicar comportamentos. A autora continua afirmando que essa pesquisa se utiliza de um instrumento de coleta de dados específico: o questionário por escala, que não faz perguntas, mas afirmações, proposições, juízos de valor seguidos de uma escala ascendente de as opiniões a respeito da daquela proposição na qual o respondente irá se posicionar.

Dessa forma, podemos então considerar a abordagem do nosso trabalho quali-quantitativa tendo em vista que foi trabalhado tanto com levantamento de dados estatísticos (adotados pela visão quantitativa) através de aplicação de questionários para coleta de dados, como foi realizada a análise desses dados através de correlação com a teoria estudada. Além disso, na pesquisa, também se utilizo-se da comparação de dados (tendo em vista a adoção avaliação heurística) e observação e análise dos dados (como é o caso da análise de tarefa) nos permitindo completude no embasamento no que diz respeito às reflexões e conclusões.

4.3 Quando aos métodos

Os métodos específicos tem por objetivos proporcionar ao investigador os meios técnicos de garantir a objetividade e a precisão do estudo (MICHEL, 2009, p. 52). Segundo Michel (2009, p. 52) esse método fornece a orientação necessária à realização da pesquisa social, sobretudo no que se refere à obtenção, processamento, análise e validade dos dados pertinentes à problemática que está sendo investigada.

Como na presente pesquisa foi feita a avaliação da usabilidade do sistema SIGA através das vertentes estática (avaliação heurística) e dinâmica (análise da tarefa – KLM e aplicação de questionário de satisfação o SUS) foi conveniente atrelar a mesma a três métodos, que serão expostos nas subseções abaixo.

4.3.1 Método Observacional

Esse método é tido por Gil (2008, p.16) como um dos mais modernos, visto ser o que possibilita o mais elevado grau de precisão nas ciências sociais. Ele consiste na observação, no uso dos sentidos para captar dados da realidade que se quer investigar (MICHEL, 2009, p. 57).

Em nosso trabalho, esse método fica nítido na aplicação do procedimento de análise da tarefa tendo em vista que na análise de tarefa temos como objetivo investigar, através de análise e observação o que os usuários estão fazendo dentro do sistema e como os mesmo estão se saindo levando em consideração a realização da tarefa. Dessa forma, conseguimos levantar preciosas informações que auxiliem no desenho da interface do sistema.

4.3.2 Método Comparativo

O método comparativo ocupa-se da explicação dos fenômenos e permite analisar o dado concreto, deduzindo desse “os elementos constantes, abstratos e gerais.” (LAKATOS; MARCONI, 2007, p. 107).

Centrado em estudar semelhanças e diferenças, esse método realiza comparações com o objetivo de verificar semelhanças e explicar divergências. O método comparativo, ao ocupar-se das explicações de

fenômenos, permite analisar o dado concreto, deduzindo elementos constantes, abstratos ou gerais nele presentes (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 38).

Nesse método se encaixa a abordagem heurística que utilizamos em nosso trabalho, pois na avaliação heurística, analisamos o sistema como base de análise um *checklist* predeterminado (chamadas de heurísticas) por autores consagrados na área visando identificar (através de comparação), identificar se o sistema apresenta-se estruturado de forma fácil atendendo as necessidades dos seus usuários.

4.3.3 Método Indutivo

É um tipo de método que caminha do registro de fatos particulares para chegar a conclusão ampliada que estabelece uma proposição geral (MICHEL, 2009, p. 60).

Indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida fias partes examinadas. Portanto, o objetivo dos argumentos indutivos é levar a conclusões. Uma característica que não pode deixar de ser assinalada é que o argumento indutivo, da mesma forma que o dedutivo, fundamenta-se em premissas. Mas, se nos dedutivos, premissas verdadeiras levam inevitavelmente à conclusão verdadeira, nos indutivos, conduzem apenas a conclusões prováveis (MARCONI; LAKATOS, 2003, p.89).

A presente pesquisa baseia-se nesse raciocínio, pois, busca avaliar um determinado problema através da análise do objeto contando com uma determinada amostragem de recurso. Com essa análise conseguimos chegar a reflexões concisas que resultarão em premissas a serem consideradas dentro do universo estudado. Em nosso trabalho, não temos a intenção de expor verdade absoluta, mas sim reflexões a cerca de fatos que nos levaram a prováveis delineamentos dentro do tema estudado.

4.3.4 Técnica de coleta de dados

Técnicas são instrumentos utilizados para coletar dados e informações, visando a análise e a explicação de aspectos estudados. São ferramentas essenciais para a fidelidade, qualidade e completude da pesquisa (MICHEL, 2009, p. 64). Prodanov e Freitas (2013, p. 102) complementam, afirmando que cabe à técnica o encadeamento

lógico do trabalho a ser apresentado, cuja redação deverá ser concisa, clara e objetiva, visando facilitar o entendimento pelo leitor.

Visto isso, em nossa pesquisa utilizaremos a técnica da observação direta extensiva e intensiva que será explicitada abaixo.

4.3.5 Observação direta extensiva

A observação direta extensiva realiza-se através do questionário, do formulário, de medidas de opinião e atitudes e de técnicas mercadológicas (MARCONI; LAKATOS, 2003, p.89).

Como dito anteriormente, nossa pesquisa utilizará como instrumento de coleta de dados o questionário SUS que pode ser especificado como questionário com escalas e medidas. Segundo Michel (2009, p. 72):

Nesta técnica não são feitas perguntas; são feitas afirmações, juízos de valor, cuidadosamente elaborados para medir o que se pretende e colocado abaixo parâmetros de avaliação, com intervalos de variação de opinião, que deveram estar ente 5 a 7 iniciando do menor para o maior, do mais baixo para o mais alto, do mais fraco para o mais forte e etc. As respostas são fechadas e limitadas a campos previamente definidos, para serem respondidos através e uma única marcação (olhar quadro 6 – escala de usabilidade).

Esse tipo de questionário foi adotado com o objetivo de se perceber o grau de concordância e discordância do grupo analisado no que diz respeito a cada ponto levantada nas questões, permitindo assim, uma análise tanto qualitativa como quantitativa dos dados. Para Michel (2009, p. 73) esse questionário se baseia na premissa que a atitude geral se remete as crenças sobre o objeto, á força que mantém essas crenças e aos valores ligados ao objeto.

4.3.6 Observação direta intensiva

A observação direta ou intensiva envolve contato direto com a fonte (MICHEL, 2009, p. 66). Essa técnica pode ser realizada de duas técnicas: observação e entrevista (MARCONI; LAKATOS, 2003, p.190).

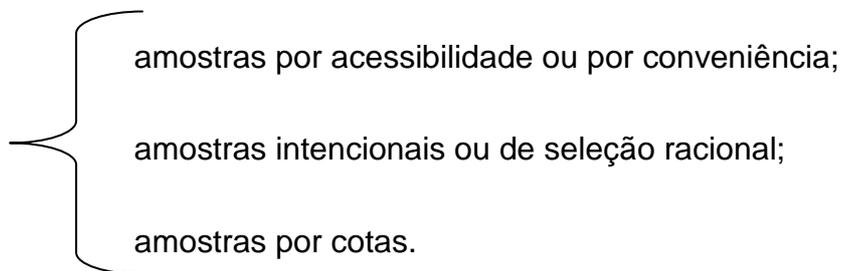
Para o nosso trabalho utilizaremos a observação direta intensiva utilizando como técnica a observação não participante. Essa técnica será utilizada no

momento em que tivermos realizando a análise da tarefa. Pois, nessa etapa temos que observar o comportamento do usuário no momento da realização da tarefa, para que identifiquemos as dificuldades enfrentadas por eles e dessa forma consigamos obter informações importantes que auxiliem na estruturação ou reestruturação da interface. Nesse caso a observação não participante se adéqua bem pelo fato de o pesquisador entrar em contato com a comunidade, o grupo ou a realidade estudada, mas sem integrar-se a ela: permanecendo-se de fora. Presencia o fato, mas não participa dele; não se deixa envolver pelas situações; faz mais o papel de espectador (PRODANOV; FREITAS, 2013, p.105).

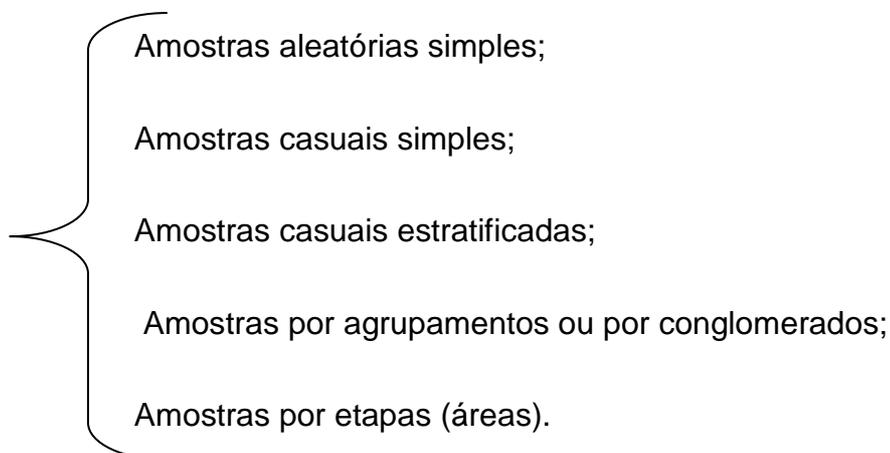
4.4 Amostra de usuários

Prodanov e Freitas (2013, p. 98) dividem as amostras em dois tipos amostras não probabilísticas (não causais) e amostras probabilísticas (causais). Elas tem as seguintes subdivisões:

Amostras não probabilísticas (não causais)



Amostras probabilísticas (causais) que se subdividem em:



Utilizou-se no presente estudo a amostra por acessibilidade ou por conveniência que se encontra inserida no grupo das amostras não probabilísticas (não casuais). Prodanov e Freitas (2013, p. 98) colocam que:

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.

A presente pesquisa não se utilizou de grande quantitativo de usuários, já que de acordo com Nielsen (1993c) um número acima de 5 usuários não é necessário, pois os problemas encontrados tendem a se repetir. Esse autor afirma que um grupo de 3 a 5 usuários já é capaz de expor a maioria dos problemas de usabilidade, especialmente, os mais graves e aparentes tendo em vista que cinco usuários são suficientes para encontrar 85% dos problemas de usabilidade e que com quinze usuários podem ser encontrados até mesmo 100% dos problemas (NIELSEN, 1993c). Entretanto, essa opinião não é compartilhada pela unanimidade de estudiosos na área. Caulton (1999) e Woolrych (2001) citados por Betiol (2004), afirmam que:

O número de cinco participantes só pode ser aplicado quando a probabilidade de um usuário encontrar um problema for alta (31% ou mais) e similar para todos os usuários, ou seja, as diferenças individuais entre o perfil dos usuários devem ser mínimas, pois quanto mais heterogêneos forem os grupos, mais usuários serão necessários para que todos os subgrupos possam estar representados.

Contudo, este trabalho não abrange um público muito heterogêneo (tendo em vista que o público de nosso trabalho englobará alunos da Universidade Federal de Pernambuco) foi levado em consideração o posicionamento de Nielsen (2000) para determinação da amostragem. Além disso, a pesquisa também esteve embasada nas afirmações de Tuliis e Stetson (2004) no que diz respeito à aplicação do questionário SUS, pois esses autores afirmam que esse questionário apresenta ótimo rendimento e consistência de resultados para testes com tamanhos relativamente pequenos de amostras. Na opinião desses autores, um número de oito participantes, já é possível identificar preferências e problemas com cerca de 80% de precisão.

Dito isso, foi utilizado como amostra da pesquisa o total de 20 (quinze) participantes estando todos eles devidamente matriculados na UFPE englobando os

diversos períodos e cursos dentre eles administração, ciências contábeis, direito, letras, secretariado e gestão da informação dos diversos períodos.

4.5 Das perspectivas práticas

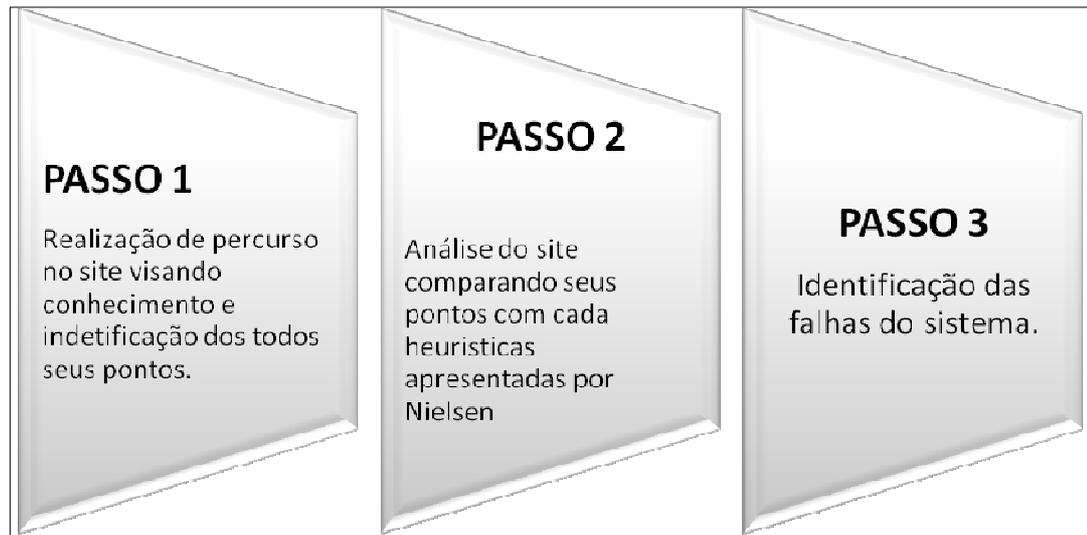
No trabalho em questão foi proposto avaliar a usabilidade Sistema de Informações e Gestão Acadêmica (SIGA) da UFPE utilizando três vertentes de análise: a análise heurística, a análise de tarefa (incluindo KLM - *Keystroke Level Management*) e a avaliação do sistema baseada no *System Usability Scale (SUS)*. Com o intuito de propor o entendimento completo do leitor sobre a realização dessas avaliações será exposto abaixo o passo a passo realizado em cada etapa dessas avaliações.

Figura 2: Vertentes de análise



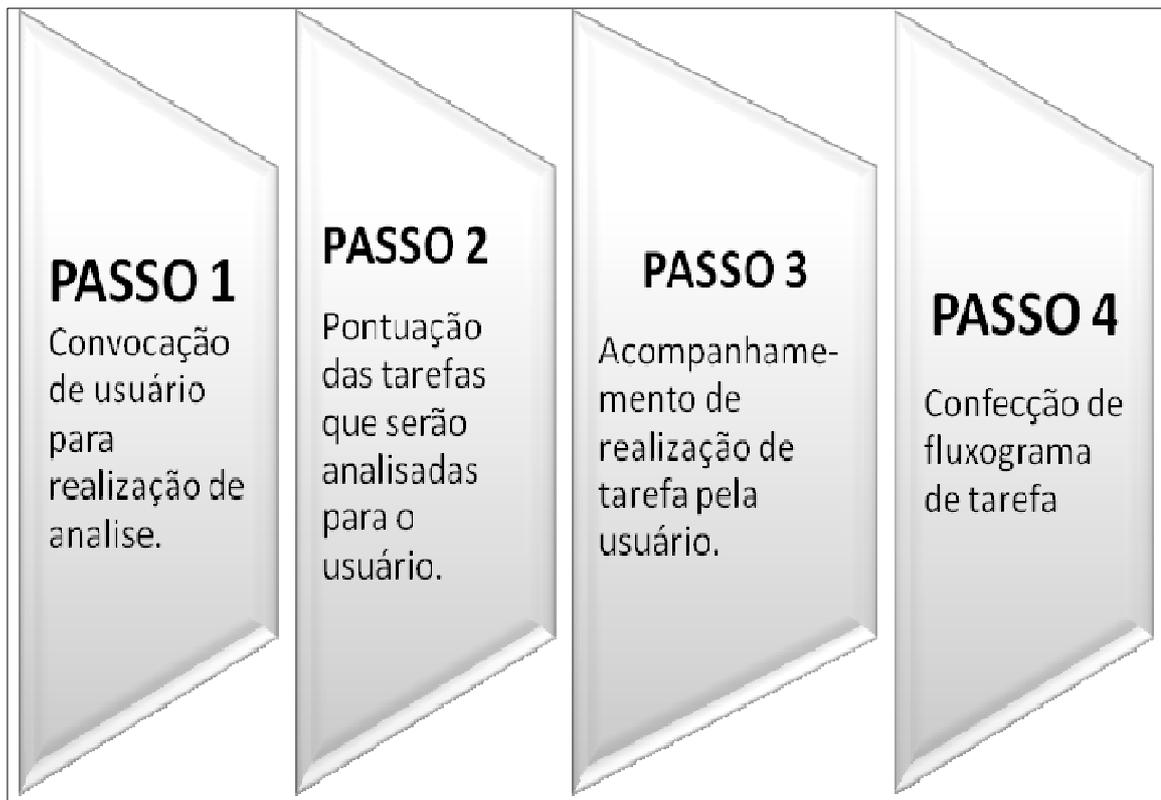
Fonte: O autor

Começaremos então abordando o passo a passo para a avaliação heurística. Nesse procedimento, foi feita a avaliação da interface por meio da comparação entre as heurísticas e sistema com objetivo de identificar os principais equívocos. Aqui, foi realizado atentamente um percurso por toda a interface mais de uma vez visando identificar os pontos que não convergiam com as heurísticas propostas. Para isso foi realizado o seguinte fluxo:

Figura 3: Avaliação heurística

Fonte: O autor

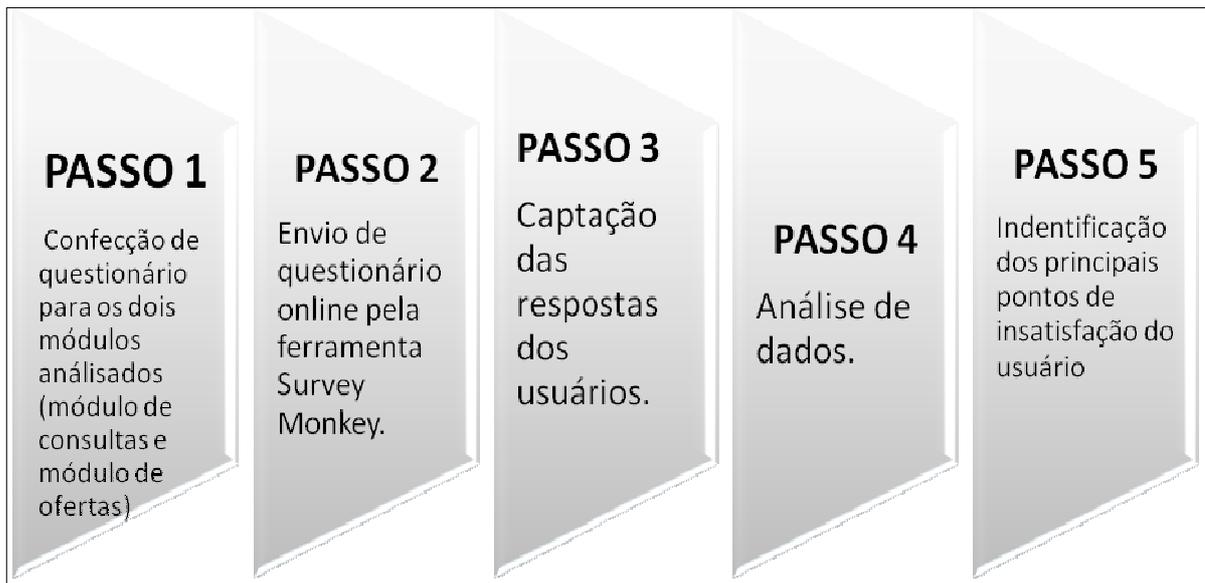
Já para a análise de tarefa, foi feita a identificação e marcação de todos os passos dados pelo o usuário para se finalizar a tarefa desejada e encontrar a informação necessária tendo em vista os dois módulos propostos para análise no presente trabalho (detalhamento discente e grade de ofertas). Essa análise foi conduzida pela observação das ações de um determinado usuário através da realização de tarefas no SIGA. Essa observação resultou na criação de um fluxograma de tarefas com objetivo de mostrar o percurso feito pelo usuário até terminar as tarefas eleitas (nele conseguimos mostrar o caminho que o usuário percorre no sistema mostrando, por fluxograma, as janelas e abas que devem ser clicadas para se conseguir o acesso à informação. Para essa exposição nos utilizamos do método *top-down* defendido por Wilker e Pimenta (2004) que através de análise hierárquica decompõe a tarefas realizadas em subtarefas e assim sucessivamente até se chegar a finalização da tarefa até a mesma ser finalizada. Para isso fizemos o seguinte percurso:

Figura 4: Análise de Tarefa

Fonte: O autor.

Com o objetivo de entender as perspectivas do usuário em relação ao sistema estudado, também utilizamos tomamos como procedimento de análise, a aplicação do questionário de satisfação de usabilidade em sistemas, o SUS. Esse questionário foi aplicado de forma on-line através da ferramenta Survey Monkey (o que permitiu que as respostas fossem vista e analisadas em tempo real). Foram formulados dois tipos questionários (cada um para um módulo do sistema analisado na pesquisa) e enviado por email de cada participante da pesquisa com uma breve e simples explicação sobre como iriam responder. Conforme os participantes iam respondendo a análise foi sendo feita e os resultados foram se desenhando. Isso se deu da seguinte maneira:

Figura 5: Avaliação de usabilidade SUS



Fonte: O autor

Com relação ao passo 4 (análise de dados), achamos pertinente destacar alguns pontos. Para analisar os dados seguimos a orientação Morais e Simões (2010)¹⁶. Dessa forma, para analisar as respostas das questões ímpares (1,3,5,7 e 9) utilizamos a escala de pontuação crescente (aumentando a pontuação da esquerda para direita) sendo o discordo fortemente a pontuação 1 e o concordo fortemente sendo a pontuação 5. Obtendo a pontuação de cada questão, diminuimos a mesma do fator para questões ímpares (1). Desse modo, para obtermos o índice de satisfação utilizamos a pontuação obtida pela resposta na escala (que varia de escala 1 a 5) e o resultado subtraímos por 1 (que é o fator de satisfação das questões ímpares). Por exemplo:

Se o usuário escolheu concordar parcialmente com a primeira questão do questionário, a pontuação dessa questão será 4 (contando que a pontuação se dá de forma crescente para os números ímpares). Dessa forma, nós pegamos a pontuação obtida e subtraímos do fator de satisfação, que para as questões ímpares é um (1).

¹⁶ Para calcular a pontuação do questionário, deve-se somar a contribuição de cada questão. O valor de cada contribuição muda de acordo com a característica da questão, para as questões 1,3,5,7 e 9, a pontuação na escala é de menos 1. Para as questões de número 2,4,6,8 e 10, a pontuação na escala é de menos 5. Após determinado o valor de cada questão, é necessário somar todos os valores e multiplicar por 2,5 para obter o resultado global do SUS. Este resultado global está inserido numa escala de 0 a 100

Tabela 1: Exemplo de Escala do SUS

SOMA - QUEST 1	ESCALA PAR	ESCALA IMPAR	RESULTADO
0		4-1 = 0	3

Fonte: O autor

Tabela 2: Exemplo de fator de satisfação

QUESTÕES	Discordo Fortemente	Discordo Parcialmente	Neutro	Concordo Parcialmente	Concordo Fortemente
1. Eu gostaria de utilizar este sistema freqüentemente.	1	2	3	X	5

Fonte: O autor

As questões pares (2, 6, 8, 10), variam com relação à escala de pontuação. Para essas questões a escala é decrescente sendo o discordo fortemente a pontuação 5 e o concordo fortemente sendo a pontuação 1. Outra coisa diferente na escala par é o fator de satisfação. Para as questões pares o fator de satisfação é cinco (5), ou seja, se o usuário concordar parcialmente com a questão ele terá uma pontuação de dois e o índice de satisfação de 3 (já que o índice de satisfação é medido pela subtração do índice de satisfação pela pontuação da escala ($5 - 2 = 3$)).

Foi desse modo as médias de satisfação do usuário em relação ao SIGA nos módulos de detalhamento discente e grade de ofertas foi obtida.

Além dessas três técnicas, é importante ressaltar que utilizamos uma técnica complementar a técnica de análise da tarefa para nos ajudar a entender melhor o sistema e calcular o tempo de realização da tarefa no mesmo proporcionando a identificação do tempo que o usuário leva para realizar uma tarefa. Essa técnica é o de **KLM (Keystroke Level Management)**. O permite medir a eficácia do sistema no sentido de medir em quanto tempo é feita a interação do usuário experiente com o

sistema, até o mesmo terminar de realizar a tarefa desejada. Dessa forma, foi feita a análise do percurso que o usuário realizou para chegar as tarefas de consultar notas, histórico escolar e grade de horário bem como a de acessar a grade de ofertas das disciplinas ofertadas sendo o acesso feito por sala, por docente e por notas. Essa observação deu origem um fluxograma de tarefa, onde as tarefas foram mapeadas e expostas com o objetivo de mostrar o percurso realizado, a quantidade e clicks realizados. Além desses elementos também observamos o tempo que o usuário levou para terminar cada tarefa.

Para fazer o cálculo do tempo utilizamos a tabela de cálculo de análise de tarefa adaptada por Kieras (2011), a qual prevê o tempo médio que se tem para realização de cada ação (consultar tabela da página 38). Dessa forma, após a realização de cada ação (que tem um tempo determinado na tabela), somamos cada uma das ações realizadas para se concluir à tarefa e obtivemos os resultados de tempo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como explicado anteriormente nosso trabalho pretende analisar a usabilidade do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica (SIGA) no que diz respeito a informações acadêmicas adotando os módulos de detalhamento discente e grade de ofertas. Desse modo, iniciaremos com a apresentação do sistema que foi estudado abordando logo depois a análise heurística, a análise de tarefa e o questionário de satisfação SUS.

5.1 O Sistema Estudado – SIGA (Sistema de Informações e Gestão Acadêmica)

O SIGA é o sistema utilizado pela UFPE para gerenciar os processos institucionais de ensino, pesquisa, extensão e gestão com o objetivo de melhorar a eficácia destes processos (UFPE, 2013).

De acordo com a Universidade o SIGA é:

Sistema de plataforma Web, dessa forma ele pode ser acessado de qualquer parte do mundo e com qualquer dispositivo com acesso a

Web, sem a necessidade de ação de aplicações específicas para o sistema. O SIG@ está disponível apenas para usuários autenticados (alunos, docentes e técnicos administrativos), atendendo cerca de 100 mil usuários ativos considerando a UFPE e suas instituições.

É bem equipado no que diz respeito à segurança da informação, apresentando um rígido sistema de autenticação de usuários permitindo a criação de senhas de alta confiabilidade. Ele pode ser acessado em qualquer lugar 24 horas por dia e sete dias por semana.

Esse sistema apresenta nove módulos (os quais englobam ensino graduação, ensino pós-graduação, pesquisa, pessoal, processo, planejamento e gestão, patrimônio, restaurante universitário e eleição), entretanto, em nosso trabalho utilizaremos apenas o módulo destinado a ensino de graduação.

O módulo ensino graduação, de acordo com o site da do SIGA é responsável pelo gerenciamento das informações dos alunos, desde o seu ingresso até a sua formatura. Além disso, o sistema também aponta que entre outras funcionalidades, o controle de processos de cadastro de cursos, de ofertas de disciplinas, de matrícula dos alunos, de colocação de notas, de integralização, de expedição de diplomas. Para a presente pesquisa, nós avaliaremos duas dessas funções englobadas pelo SIGA, a alteração de dados pessoais e grade de ofertas tendo em vista o grau de interatividade dessas páginas com o usuário.

5.2 Avaliação heurística

Jakob Nielsen, um dos maiores especialistas em usabilidade, propôs em seu livro *Usability Engineering*, de 1994, um conjunto de dez heurísticas de usabilidade para a análise de sistema e páginas web (que já se foram devidamente abordadas na sessão 3.3.2 do presente trabalho). Dessa forma, nesta seção avaliaremos o sistema proposto (SIGA) levando em consideração esse conjunto de heurísticas. Nosso universo de análise tomou como foco de avaliação as páginas: **Grade de Ofertas** (onde o discente pode ver todas as cadeiras que se encontram disponíveis para cursar) e a página de **Detalhamento discente** (onde o discente pode ter acesso a todos as informações relativas ao seu andamento acadêmico). Os resultados dessa avaliação estão propostos abaixo, sendo exposto de acordo com cada heurística.

Figura 6: Tela de grade de ofertas



Fonte: SIG@ - UFPE

Figura 7: Tela de detalhamento discente



Fonte: SIG@ - UFPE

5.2.1 Avaliação heurística para detalhamento do discente

5.2.1.1 Visibilidade do estado do sistema

Essa heurística foi violada no sistema. No primeiro link de acesso a página de notas, quando o usuário clica em informações do discente, o sistema não oferece

nenhum *feedback*. O usuário se depara com uma tela branca, sem direcionamento algum tendo que esperar alguns segundos (sem ser informado do que de fato está acontecendo) para ser direcionado à página consultiva que deseja. Como se pode comprovar na figura abaixo:

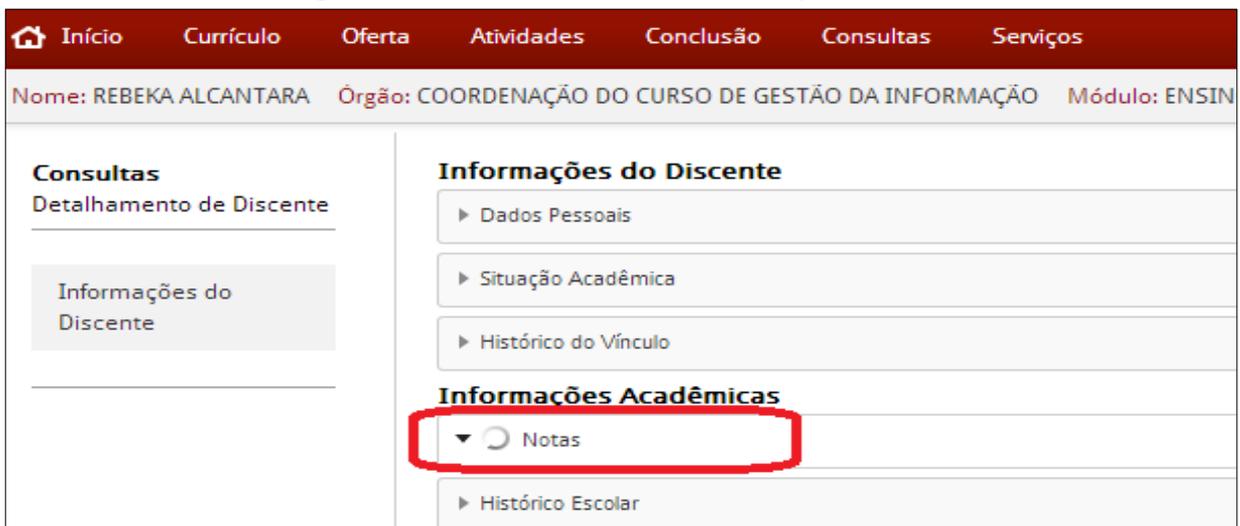
Figura 8: Tela de direcionamento para detalhamento discente



Fonte: SIG@ - UFPE

No exemplo acima, foi considerado o primeiro link que o usuário se depara para se chegar à página de notas, entretanto, quando chega à página de de notas, se depara com o mesmo problema, pois no intervalo de tempo de resposta entre o click e o aparecimento da tela, o sistema não oferece nenhum tipo de informação de direcionamento do usuário. Isso pode ser visto na figura abaixo:

Figura 9: Tela de direcionamento para notas



Fonte: SIG@ - UFPE

Com isso, foi notório perceber que o SIGA fereiu o critério da heurística de visibilidade do estado do sistema (tendo em vista o campo avaliado) pelo fato de não oferecer ao usuário o direcionamento devido, não informando o mesmo de seu status em cada momento.

5.2.1.2 Mapeamento entre o sistema e o mundo real

Na comparação do sistema com a heurística notou-se que o sistema apresentou linguagem simples e compreensível para qualquer usuário. Como pode ser observado na figura abaixo. Dessa forma, percebeu-se que o SIGA obedeceu a essa heurística.

Figura 10: Detalhamento do discente quanto ao mapeamento de mundo real

The screenshot shows the SIGA system interface. At the top, there is a header with the SIGA logo, a search bar labeled 'Pesquisar funcionalidade', and a navigation menu with items: Início, Currículo, Oferta, Atividades, Conclusão, Consultas, and Serviços. A notification box says 'Importante: Agora você pode logar no SIGA Processo diretamente do SIGA.' and shows 'Tempo restante: 06:42'. A 'Trocar Perfil' button is visible in the top right. The main content area is titled 'Detalhamento de Discente' and contains the following information:

CPF:	088.915.734-00
Matrícula:	
Nome:	REBEKA MILEIVA DE LIMA ANDRADE ALCANTARA
Curso:	GESTÃO DA INFORMAÇÃO
Período de Ingresso:	2008.1
Tipo de Ingresso:	VESTIBULAR
Perfil:	103.1-1
Turno:	NOITE
Situação:	ATIVO
Período Letivo Corrente:	2013.1

Below the table, there are three expandable sections under 'Informações do Discente':

- Dados Pessoais
- Situação Acadêmica
- Histórico do Vínculo

Fonte: O autor

5.2.1.3 Liberdade e controle ao usuário

O SIGA não apresenta muita liberdade e controle no que diz respeito ao usuário, pois, as únicas maneiras que o usuário tem de ir e vir no sistema estão diretamente ligadas com os links do menu principal e atalhos (não estando inclusos links de desfazer tarefa) isso pode acarretar confusão de navegação para o usuário, já que, normalmente, para as tarefas de fazer e desfazer os sistema normalmente usam indicações de seta para frente (refazer) ou uma seta para traz (desfazer). Para esse tipo de situação os sistemas normalmente utilizam o simples botão de voltar.

Figura 11: Tela de detalhamento discente opção histórico escolar

Informações Acadêmicas

▶ Notas

▼ Histórico Escolar

Período: 2013.1

Componente Curricular	Faltas	CH	Créditos	Média	Situação
CINF0059 - TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2	0	90	3		CURSANDO
Média do Período:					
Coefficiente de Rendimento Escolar no Período:					

Período: 2009.1

Componente Curricular	Faltas	CH	Créditos	Média	Situação
CINF0012 - FUNDAMENTOS DA GESTÃO DA INFORMAÇÃO	0	60	4	9,5	APROVADO POR MÉDIA
CINF0013 - INTRODUÇÃO À ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO	6	60	4	8,97	APROVADO POR MÉDIA
CINF0016 - METODOLOGIA DO TRABALHO CIENTÍFICO	0	30	1	8,2	APROVADO POR MÉDIA
CINF0014 - POLÍTICA DE INFORMAÇÃO	6	60	4	8,63	APROVADO POR MÉDIA
CINF0015 - RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO	2	60	3	8,25	APROVADO POR MÉDIA
CINF0017 - TEORIA GERAL DA INFORMAÇÃO	6	30	2	8,5	APROVADO POR MÉDIA
Média do Período: 8.67					
Média Geral: 8.42					
Coefficiente de Rendimento Escolar Geral (a partir de 2010.1): 8.32					

OBSERVAÇÕES:
 Este é um documento para simples conferência. Não é um documento oficial da UFPE.
 A Média Geral é a soma de todas as notas das disciplinas do histórico escolar do discente dividida pelo número total de disciplinas cursadas.

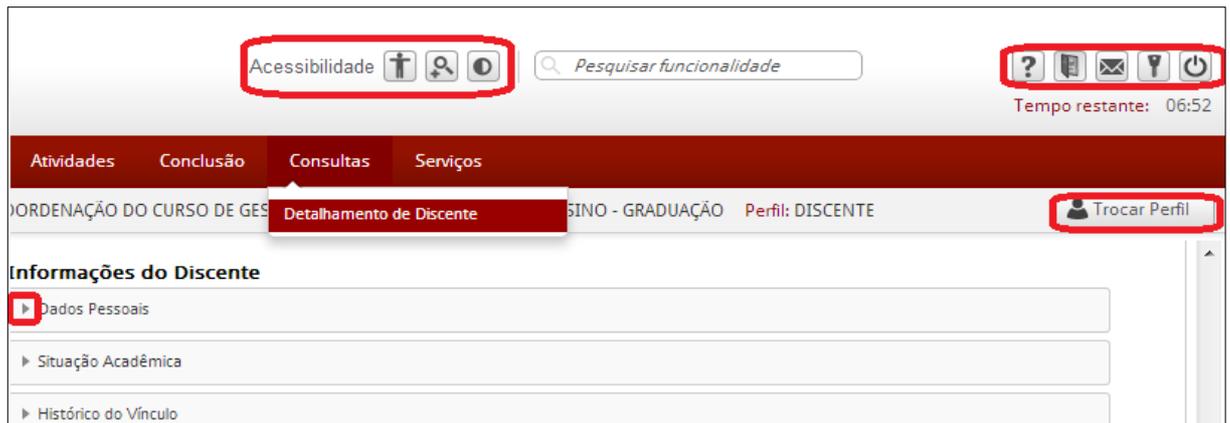
Imprimir

Fonte: SIG@ - UFPE

5.2.1.4 Consistência e padrões

Durante a análise ficou notório que o SIGA obedeceu a essa heurística. Todos os botões de acesso estão de acordo com a realidade (utilizando linguagem simples) sendo representados por associação mental comum e rápida.

Figura 12: Tela de consistências de padrão

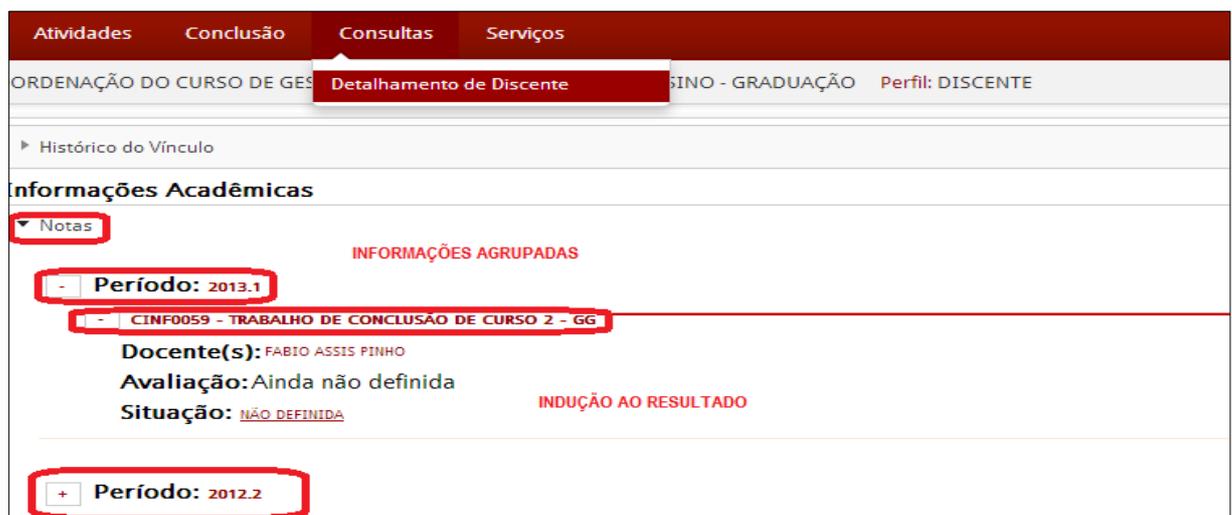


Fonte: SIGA@ - UFPE

5.2.1.5 Prevenção de erros

Como a página de detalhamento discente induz o usuário a encontrar a informação (pois as informações se estruturam em forma de agrupamento) achamos pertinente afirmar que o SIGA atende, para esse módulo, a essa heurística).

Figura 13: Tela de consulta de componentes acadêmicos prevenção de erros



Fonte: SIG@ - UFPE

5.2.1.6 Reconhecer em vez de lembrar

Nesta página, o SIGA não exige do usuário que se lembre de alguma informação para qualquer tarefa que o mesmo for utilizar. Ao invés disso, ele oferta as opções para os usuários facilitando sua lembrança. Como pode ser visto na figura abaixo:

Figura 14: Heurística de Reconhecer em vez de lembrar referente ao detalhamento discente.

The screenshot displays the SIGA system interface. At the top, there is a navigation menu with options like 'Início', 'Currículo', 'Oferta', 'Atividades', 'Conclusão', 'Consultas', and 'Serviços'. Below the menu, the user's name 'REBEKA ALCANTARA' and other details are shown. The main content area is divided into sections: 'Situação Acadêmica', 'Histórico do Vínculo', and 'Informações Acadêmicas'. The 'Informações Acadêmicas' section is highlighted with a red box and contains a list of courses and their grades for different semesters:

Período	Código	Nome do Curso	Nota
2013.1	CINF0059	TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO 2 - GG	
2012.2	CINF0048	INTERAÇÃO HUMANO SISTEMA - GE	
	CINF0040	ANALISE DE DECISAO - GB	
	CINF0059	TRABALHO DE CONCLUSAO DE CURSO 2 - GG	
2012.1	CIN903	USO SOCIAL DA INFORMACAO - GG	
	CINF0053	SISTEMAS DE INFORMACOES GERENCIAIS - GG	
	CINF0051	SEMINARIOS INTERDISCIPLINARES - GG	
	CINF0047	PRATICAS EM GESTAO DA INFORMACAO - GG	
	CINF0055	PROCESSOS ORGANIZACIONAIS - GG	
	CINF0041	ESTRATEGIA DAS ORGANIZACOES - GF	

Fonte: SIG@ - UFPE

Com isso, podemos afirmar que o SIGA é pertinente à heurística reconhecer em vez de lembrar.

5.2.1.7 Flexibilidade e eficiência de uso

A página de detalhamento do discente oferece ao usuário a possibilidade criar a página um atalho desta página, na página principal de acesso ao usuário, oferecendo ao mesmo uma maneira mais flexível e rápida para acessar a informação que necessita num tempo menor (como pode ser visto na tabela abaixo). Dessa forma, podemos dizer que o presente sistema atende a heurística de flexibilidade e eficiência de uso.

Figura 15: Atalho para página detalhamento de discente

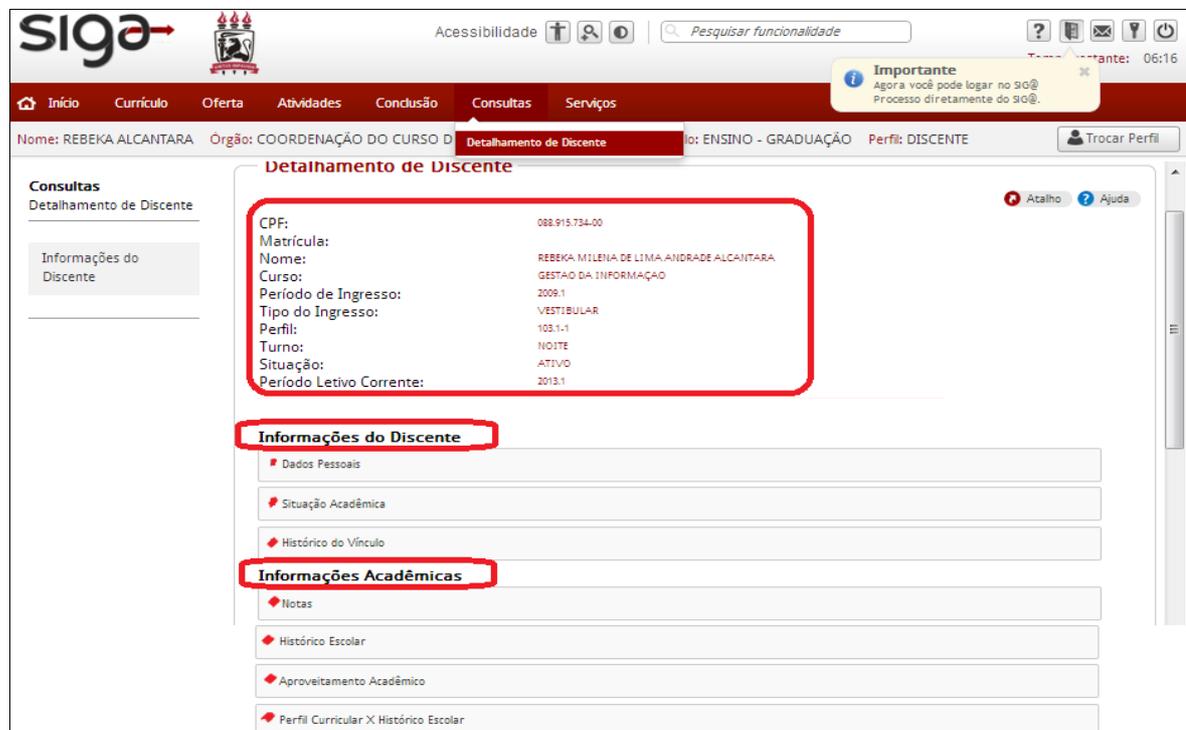


Fonte: SIGA@ - UFPE

5.2.1.8 Projeto estético e minimalista

Ao analisar a página proposta, nota-se que a mesma se apresenta bem organizada e com cada informação no seu devido lugar. Não notamos informações amontoadas e de cores diferentes, ao contrário, percebemos harmonia e coerência na organização da informação (olhar figura abaixo).

Figura 16: Estética do sistema



Fonte: SIGA@ - UFPE

5.2.1.9 Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros

Como essa página é mais utilizada para consulta, e se estrutura em agrupamentos (sem requisitar informações amplas do usuário para alimentar o sistema), ele induz o usuário a ir sempre ao ponto certo, no link certo, apresentando uma probabilidade mínima de erro. Dessa forma, podemos dizer que o sistema oferece suporte no que diz respeito a erro atendendo a essa heurística.

Figura 17: Suporte ao usuário

The screenshot displays a web application interface for a user named REBEKA ALCANTARA. The top navigation bar includes links for Início, Currículo, Oferta, Atividades, Conclusão, Consultas, and Serviços. A notification banner in the top right corner states: "Importante: Agora você pode logar no SIG@ Processo diretamente do SIG@." The user's profile information is shown as: Nome: REBEKA ALCANTARA, Órgão: COORDENAÇÃO DO CURSO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO, Módulo: ENSINO - GRADUAÇÃO, Perfil: DISCENTE. The main content area is titled "Consultas" and "Detalhamento de Discente". A sidebar on the left contains a button for "Informações do Discente". The main content area is divided into several sections, each with a red border highlighting its title and sub-items:

- Histórico do Vínculo**
- Informações Acadêmicas**
 - Notas
 - Histórico Escolar
 - Aproveitamento Acadêmico
 - Perfil Curricular X Histórico Escolar
 - Componentes Requisitados na Matrícula
- Informações do Período Letivo (2013,1)**
 - Grade de Horário
 - Prioridade na Requisição de Componentes
- Informações do Curso**
 - Perfil Curricular
- Restaurante Universitário**
 - Extrato de Utilizações do Restaurante Universitário

Fonte: SIG@ UFPE

5.2.1.10 Ajuda e documentação

No caso do usuário se deparar com alguma dúvida referente à navegação, a presente página oferece a ele a ajuda necessária, esclarecendo e pontuando as várias divisões do sistema. Esse fato pode ser observado na figura abaixo.

Figura 18: Ajuda e documentação referente à página de detalhamento discente

The screenshot displays the SIGA@ UFPE interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Início', 'Currículo', 'Oferta', 'Atividades', 'Conclusão', 'Consultas', and 'Serviços'. Below this, user information is shown: 'Nome: REBEKA ALCANTARA', 'Órgão: COORDENAÇÃO DO CURSO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO', 'Módulo: ENSINO - GRADUAÇÃO', and 'Perfil: DISCENTE'. The main content area is titled 'Detalhamento de Discente' and features a sidebar with sections for 'Informações do Discente' (including 'Dados Pessoais', 'Situação Acadêmica', and 'Histórico do Vínculo') and 'Informações Acadêmicas' (including 'Notas'). A red box highlights the 'Ajuda' button in the top right corner of the main content area. The 'Ajuda' window is open, showing the title 'Detalhamento Discente' and a list of 'Opções disponíveis para consulta:' including 'Informações do Discente', 'Dados Pessoais', 'Situação Acadêmica', and 'Histórico do Vínculo'.

Fonte: SIGA@ - UFPE

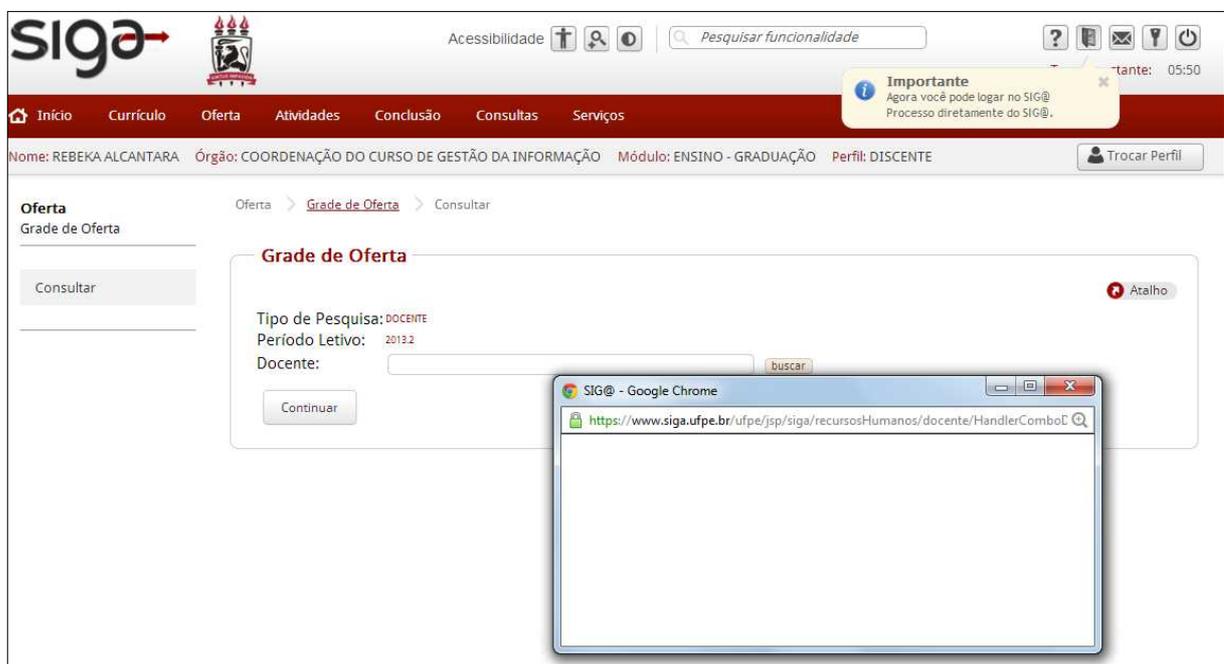
Tendo isso em vista, podemos dizer que o SIGA, para a página de Detalhamento discente o sistema obedeceu à heurística de ajuda e documentação.

5.2.2 Avaliação heurística para grade de ofertas

5.2.2.1 Visibilidade do estado do sistema

Foi feita a navegação por todos os links do sistema. Após navegação foi encontrado um problema de feedback no que diz respeito a pesquisa de docentes. Foi pesquisado o nome de um determinado docente do curso de Gestão da Informação e o sistema nos direcionou para uma página em branco não sem nenhum tipo de informação. Nessa situação, o usuário não recebeu nenhum tipo de feedback do sistema, nenhuma mensagem de aviso (como, professor não foi encontrado, ou professor não cadastrado, ou professor inexistente no quadro docente) foi dado usuário o deixando sem direcionamento e sem noção do que pôde ter acontecido. Dessa forma, se pode dizer que o sistema estudado feriu a heurística de visibilidade do sistema.

Figura 19: Inexistência de feedback



Fonte: SIG@ - UFPE

5.2.2.2 Mapeamento entre o sistema e o mundo real

Apesar do SIGA se utilizar de linguagem fácil e cotidiana e apresentar links fáceis de serem identificados, o sistema confunde o usuário na questão de busca. Isso ocorre pelo fato de o sistema apresentar um campo de busca em branco, mas limitar o usuário a busca dentro das opções informadas por ele e não permitir que o usuário escreva a informação desejada para busca. Normalmente, quando encontramos campos vazios em sistemas de informação, eles oferecem ao usuário duas opções de busca de informação, a opção de escrever e a opção de pesquisar. Entretanto o sistema analisado (SIGA) limita ação do usuário a buscar excluindo a opção de escrever. Isso causa uma confusão na hora de realizar essa tarefa de pesquisa.

Figura 20: Mapeamento do sistema com o mundo real

The screenshot shows the SIGA system interface. At the top, there is a navigation bar with the SIGA logo, accessibility icons, and a search bar labeled 'Pesquisar funcionalidade'. Below the navigation bar, there is a red banner with a message: 'Importante: Agora você pode logar no SIG@ Processo diretamente do SIG@.' The user's profile information is displayed as 'Nome: REBEKA ALCANTARA', 'Órgão: COORDENAÇÃO DO CURSO DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO', 'Módulo: ENSINO - GRADUAÇÃO', and 'Perfil: DISCENTE'. The main content area is titled 'Oferta' and 'Grade de Oferta'. It contains a search form for 'Pesquisar Docente' with fields for 'CPF:' and 'Nome:'. A red error message is displayed: 'O sistema não permite que as informações sejam escritas, só buscadas.' A red arrow points from the error message to the search button.

Fonte: SIG@ - UFPE

5.2.2.3 Liberdade e controle ao usuário

Nessa página o sistema não oferece ao usuário grande flexibilidade. Após análise notamos que não há botão de voltar no processo, só de continuar. Baseado nisso, podemos então dizer que para essa heurística o sistema deixa a desejar, pois

não oferece ao usuário a liberdade necessária. Isso pode ser comprovado na figura abaixo:

Figura 21: Liberdade e controle ao usuário



Fonte: SIG@ - UFPE

5.2.2.4 Consistência e padrões

Nesta página o SIGA não apresentou ambiguidade em seus padrões. Todos eles representaram uma determinada função abrangendo as representações cotidianas. Isso permite ao usuário maior confiança de navegação.

Figura 22: Consistência de padrões



Fonte: SIG@ - UFPE

5.2.2.5 Prevenção de erros

O sistema falhou nessa heurística tendo em vista a página analisada. Isto pode ser confirmado pelo fato de o sistema apresentar uma caixa de texto e não permitir que o usuário a alimente com informações e oferecer ao mesmo um gama de opções limitadas utilizando para isso o link de busca. Como os usuários estão acostumados a preencher a caixa de texto com informações o sistema deveria oferecer ao mesmo uma mensagem (como, favor escolha opções ao lado utilizando o link de busca), o que não ocorre no sistema.

Figura 23: Falta de direcionamento do sistema



Fonte: SIG@ - UFPE

5.2.2.6 Reconhecer em vez de lembrar

Praticamente, toda a página de grade de ofertas gira em torno desse critério. Para todas as ações que o usuário pretende realizar o sistema oferece as mesmas opções que não exigindo dos usuários a lembrança das informações que o mesmo precisa acessar.

Figura 24: Reconhecer ao invés de lembrar

Fonte: SIG@ - UFPE

5.2.2.7 Flexibilidade e eficiência de uso

Na navegação dessa página o usuário encontra-se amparado pelo atalho de tarefas (o que permite a usuário maior flexibilidade de navegação do sistema) garantindo ao mesmo acesso rápido a informação desejada. Esse fato pode ser visualizado na figura abaixo.

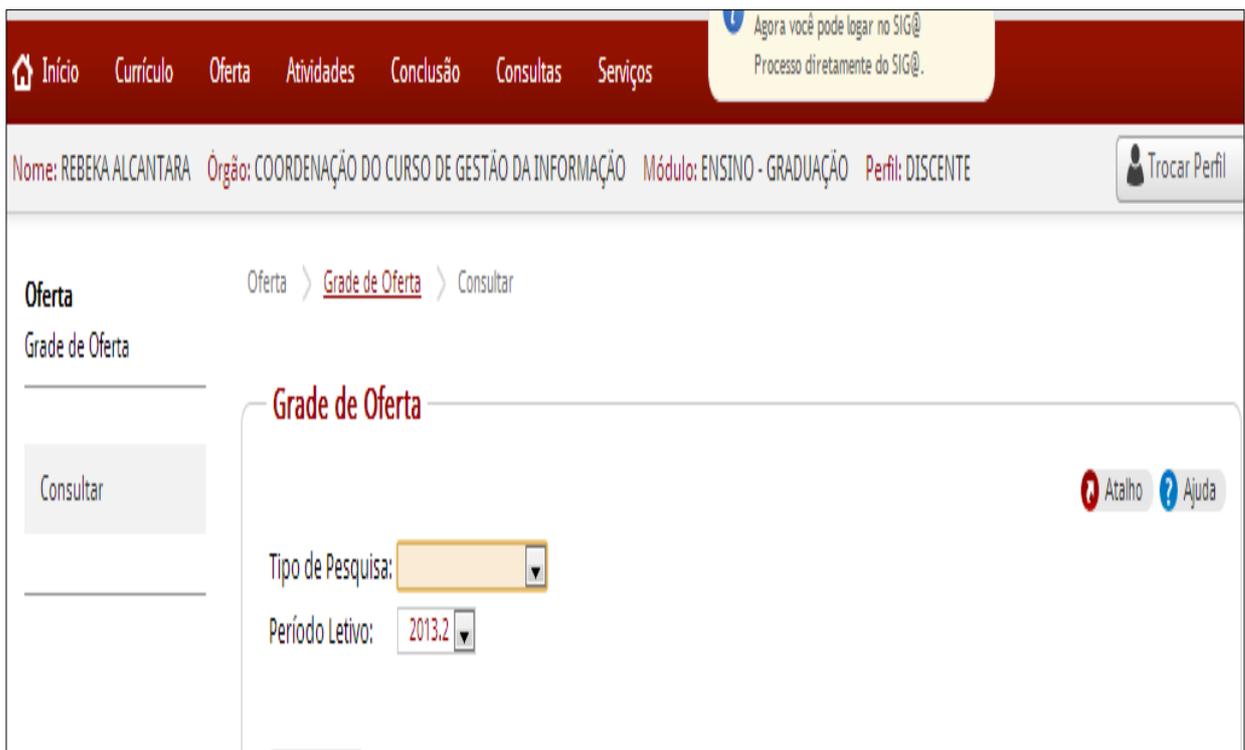
Figura 25: Flexibilidade do sistema

Fonte: SIG@ - UFPE

5.2.2.8 Projeto estético e minimalista

A página analisada é organizada e apresenta as informações bem condensadas de forma que direcionam o usuário a cada ação necessário de forma fácil não oferecendo dificuldades. Todas as informações são simples, compreensíveis e bem estruturadas dentro dessa página.

Figura 26: Tela do sistema limpa e estética

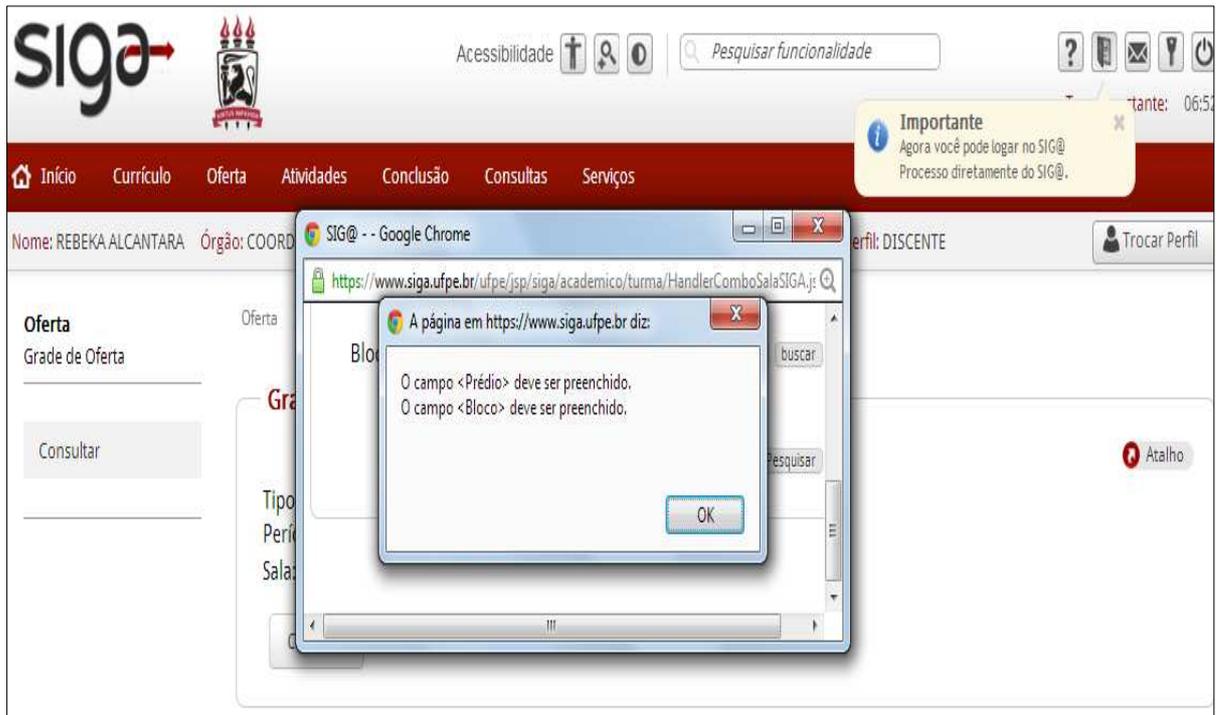


Fonte: SIG@ - UFPE

5.2.2.9 Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros

O sistema oferece ao usuário o suporte para o reconhecimento dos erros. Caso os usuários cometam algum tipo de equívoco na realização de tarefa dentro do sistema, o SIGA oferece a esses usuários mensagens de aviso claras e precisas que direcionam os mesmos a consertar o equívoco cometido e sanar os erros permitindo a tarefa que esta sendo realizada seja finalizada.

Figura 27: Tela de suporte de erros

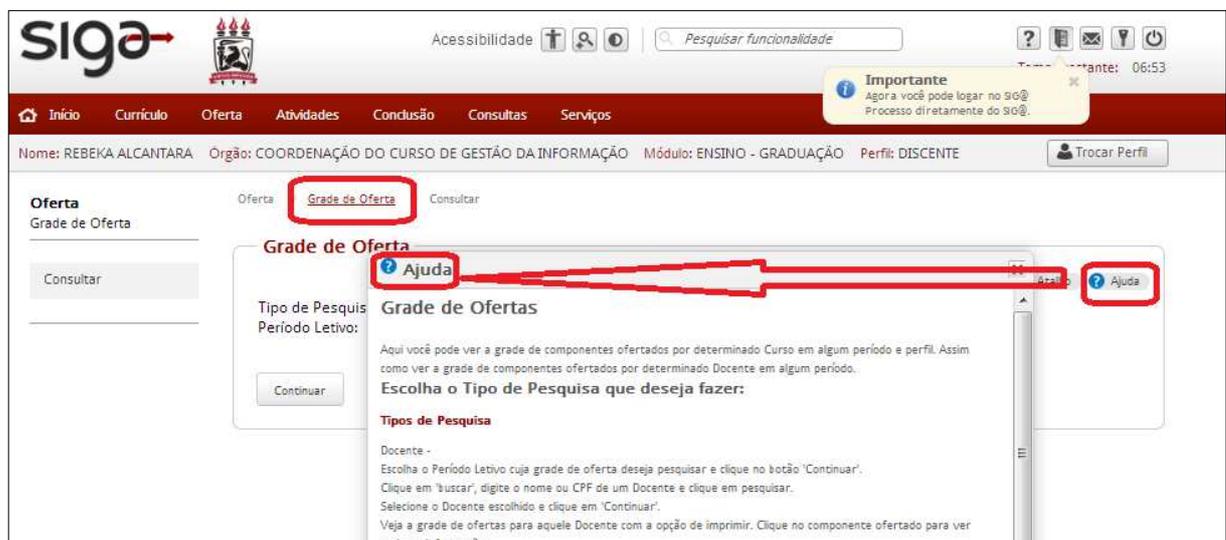


Fonte: SIG@ - UFPE

5.2.2.10 Ajuda e documentação

Nesta página o sistema oferece ao usuário suporte de orientação e ajuda auxiliando o usuário no caso de dúvidas ou problemas.

Figura 28: Ajuda e documentação para grade de oferta



Fonte: SIG@ - UFPE

5.2.3 Resultados da avaliação heurística – tabelas de consolidação

Para facilitar na identificação dos erros que ferem os princípios heurísticos de Nielsen encontrados no sistema, achamos interessante a formulação da tabela abaixo:

Tabela 1: Consolidação heurística da avaliação sobre a atualização detalhamento discente

AVALIAÇÃO HEURÍSTICA PARA DETALHAMENTO DISCENTE		
HEURÍSTICAS	HEURÍSTICA ATENDIDA	HEURÍSTICA NÃO ATENDIDA
Visibilidade do estado do sistema		X
Mapeamento entre o sistema e o mundo real	X	
Liberdade e controle do usuário		X
Consistência de padrões	X	
Prevenção de erros	X	
Reconhecer em vez de relembrar	X	
Flexibilidade e eficiência de uso	X	
Design estético e minimalista	X	
Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros	X	
Ajuda e documentação	X	

Fonte: O autor

Nessa tabela podemos notar que cerca de 80% dos critérios heurísticos foram obedecidos nessa página tendo em vista que os únicos critérios que feridos foram o de visibilidade do estado do sistema e o de liberdade e controle do usuário. Como isso, percebe-se que a página obedeceu 8 das 10 heurísticas apresentadas por Nielsen referentes a boa usabilidade do sistema. Dessa forma, tomando a análise do sistema como base, podemos dizer que a página analisada pode ser considerada usual.

Tabela 2: Consolidação heurística da avaliação da grande de ofertas

AVALIAÇÃO HEURÍSTICA PARA GRADE DE OFERTA		
HEURÍSTICAS	HEURÍSTICA ATENDIDA	HEURÍSTICA NÃO ATENDIDA
Visibilidade do estado do sistema		X
Mapeamento entre o sistema e o mundo real		X
Liberdade e controle do usuário		X
Consistência de padrões	X	
Prevenção de erros		X

Reconhecer em vez de relembrar	X	
Flexibilidade e eficiência de uso	X	
Design estético e minimalista	X	
Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros	X	
Ajuda e documentação	X	

Fonte: O autor

Já na página de grade de ofertas só 60% da página estava de acordo com as heurísticas propostas por Nielsen e 40% dela apresentaram falhas no que diz respeito a esses critérios. Essa situação traz a página um status não tão usual quanto à página atualização de dados levantando um sinal de alerta para possíveis reformulações.

Um ponto que achamos relevante ressaltar é que tanto na página de detalhamento do discente, quanto na página da grade de ofertas, duas não conformidades (tomando como base as 10 heurísticas de Nielsen) persistem. Nas duas páginas se pôde perceber que os critérios visibilidade do estado do sistema e o de liberdade e controle do usuário não foram atendidos. O que podemos considerar como sinal de alerta já que nas duas páginas analisadas os mesmos erros persistiram.

Dito isto, visando oferecer um panorama final de análise (no que diz respeito às questões heurísticas) de forma a identificar e expor as principais falhas de usabilidade apresentadas pelo sistema elaboramos uma tabela que aponta tanto as heurísticas obedecidas, quanto as heurísticas que não foram atendidas. Além disso, também arriscamos a propor algumas sugestões que podem ser tomadas como medidas de melhoramento.

Tabela 3: Avaliação Heurística – falhas e sugestões

	MÓDULOS AVALIADOS			
	DETALHAMENTO DISCENTE		GRADE DE OFERTAS	
	CRITÉRIO FOI ATENDIDO?	SUGESTÃO	CRITÉRIO FOI ATENDIDO?	SUGESTÃO
HEURISTICAS				

Visibilidade do estado do sistema	NÃO	O sistema deveria apresentar para o usuário uma mensagem de direcionamento. Como sugestão poderia ser: aguarde um instante, você está sendo direcionado para a página desejada.	NÃO	O sistema deveria oferecer uma mensagem de aviso informando: professor não encontrado digite novamente, professor inexistente no quadro de docentes, professor não cadastrado.
Mapeamento entre o sistema e o mundo real	SIM		NÃO	O sistema deve permitir que o usuários consigam buscar a informação tanto escrevendo como buscando
Liberdade e controle do usuário	NÃO	Criação do botão de fazer e desfazer de forma a facilitar a vida do usuário	NÃO	O sistema deveria apresentar além do botão de pesquisar, o botão voltar. Isso ofereceria mais confiança e liberdade nas ações realizadas pelo usuário.
Consistência de padrões	SIM		SIM	
Prevenção de erros	SIM		NÃO	O sistema não permite que o usuário escreva num campo em branco de pesquisa. Como essa é normalmente a primeira ação do usuário ao visualizar tal campo, é escrever, assim que o usuário tentasse o sistema deveria avisar: Ação não permitida, para continuar a ação clique em pesquisar.
Reconhecer em vez de lembrar	SIM		SIM	
Flexibilidade e eficiência de uso	SIM		SIM	
Design estético e minimalista	SIM		SIM	

Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros	SIM		SIM	
Ajuda e documentação	SIM		SIM	

Fonte: O autor

Na tabela acima conseguimos ter a percepção dos problemas de usabilidade persistentes nos dois módulos analisados. Dessa forma, fica nítido notar que os pontos que aparecem como critérios de usabilidade não atendidos nos dois módulos analisados (detalhamento discente e grade de ofertas) são a visibilidade do sistema e a liberdade e controle de usuário. De acordo com essa análise eles feriram os critérios propostos pela heurísticas de forma que devem ser os primeiros a dar uma atenção numa possível reestruturação.

5.3 Resultado da avaliação do questionário SUS (*System Usability Scale*)

A aplicação do questionário SUS teve o objetivo de medir a usabilidade do sistema levando em consideração a opinião do usuário. Com a aplicação desse questionário foi possível se identificar as principais deficiências do sistema (levando em consideração os pontos que os usuários mais se queixam) de forma a permitir o desenvolvimento de soluções corretivas que busquem suprir essas deficiências. No SUS, essas deficiências são identificadas de acordo com pontuações. De acordo com Correia (2002), quando há uma baixa pontuação com relação a determinado produto, torna-se imperativo uma análise mais aprofundada e que leve em consideração aspectos de cunho de usabilidade e amigabilidade do produto.

De acordo com Moraes e Simões (2010), pontuação total do SUS está entre 0 e 100. Tendo isso em vista, é importante salientar que para uma compreensão adequada das respostas dos usuários, o nível “0” (zero) é considerado como sendo o escore mais baixo para de usabilidade e “100” (cem) como o escore mais alto. Ainda no contexto da pontuação Correia (2002) ressalta que:

No questionário SUS pontuações **abaixo de 60** representam sistemas com experiências relativamente pobres e indicam insatisfação do usuário com o sistema ou recurso em questão. E pontuações **acima de 80 pontos**

representam experiências muito boas com alto índice de satisfação dos usuários.

Tendo isso em vista, em nosso trabalho foi considerada a análise por questão de forma a expor a média geral do SUS para os dois módulos que foram analisados (grade de ofertas e detalhamento discente).

Para nossa avaliação, 20 (vinte) usuários participaram da coleta, sendo todos eles alunos da Universidade Federal de Pernambuco englobando os diversos períodos e cursos dentre eles administração, ciências contábeis, direito, letras, secretariado e gestão da informação. É importante salientar que a amostra de usuários da pesquisa se embasou na ideia de Tuliis e Stetson (2004), pois, esses autores afirmam que um número de oito participantes, já é possível identificar preferências e problemas através desse sistema, com 80% de precisão.

Sem mais delongas, nas tabelas abaixo vocês poderão perceber o resultado do questionário por questão, ou seja, a pontuação média que cada questão atingiu na opinião dos 20 usuários tanto no que diz respeito a detalhamento discente como no que diz respeito a grade de ofertas.

Elas serão apresentadas abaixo obedecendo a sequencia citada anteriormente. Por isso, primeiro iremos abordar o módulo de detalhamento discente (que será explanada abaixo) e posteriormente o módulo de grade de ofertas.

Tabela 4: Avaliação do módulo de Detalhamento Discente

QUESTÕES	ÍNDICE DE SATISFAÇÃO POR QUESTÃO
1. Eu gostaria de utilizar este sistema freqüentemente.	7,25
2. Eu achei o sistema desnecessariamente complexo	3,125
3. Eu achei o sistema fácil para usar.	6,375
4. Eu acho que precisaria do apoio de suporte técnico para ser possível usar este sistema.	1,75
5. Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas.	6
6. Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.	9,25
7. Eu imaginaria que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente	4,375
8. Eu achei o sistema muito pesado para uso.	2,5

9. Eu me senti muito confiante usando esse sistema	5,375
10. Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema.	2,875
Índice médio de satisfação e usabilidades por questão	48,875

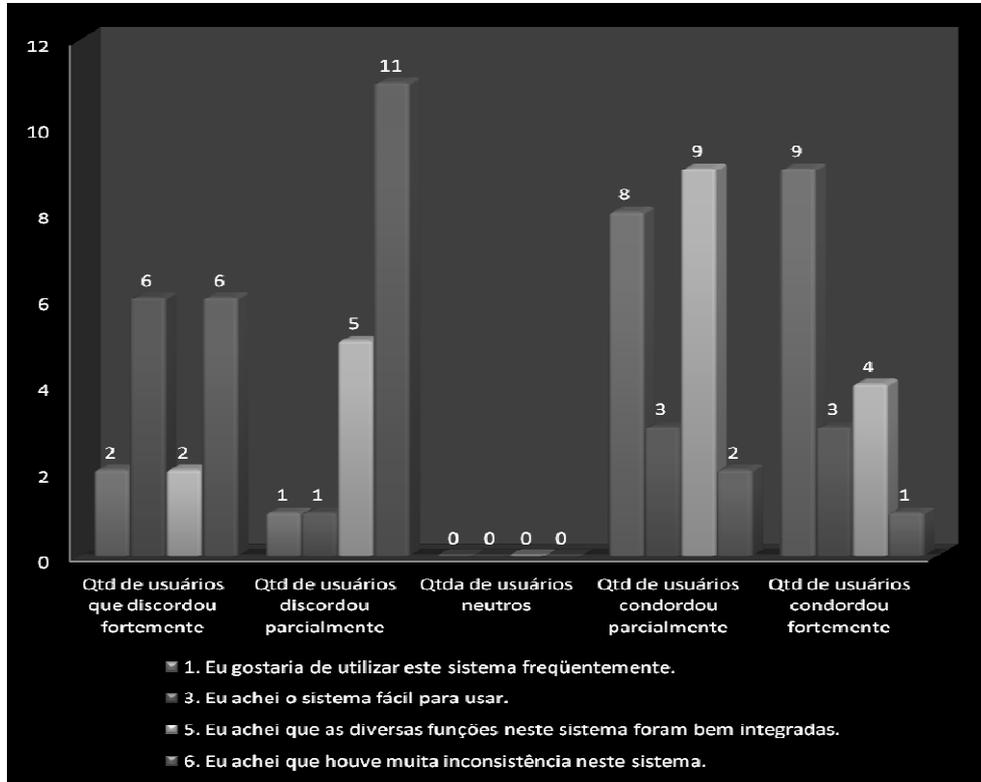
Fonte: O autor

Com base nesta tabela, pode-se observar o índice de satisfação e usabilidades por questão (que seria a média de todos os resultados de cada questão do questionário somada e dividida pelo número de usuários pesquisados).

O SIGA, obteve um índice **médio** de satisfação e usabilidades por questão de 48,875 classificando-o de forma negativa no que diz respeito à usabilidade tendo em vista que pontuações **abaixo de 60** representam sistemas com experiências relativamente pobres e indicam insatisfação do usuário com o sistema ou recurso em questão (CORREIA, 2002).

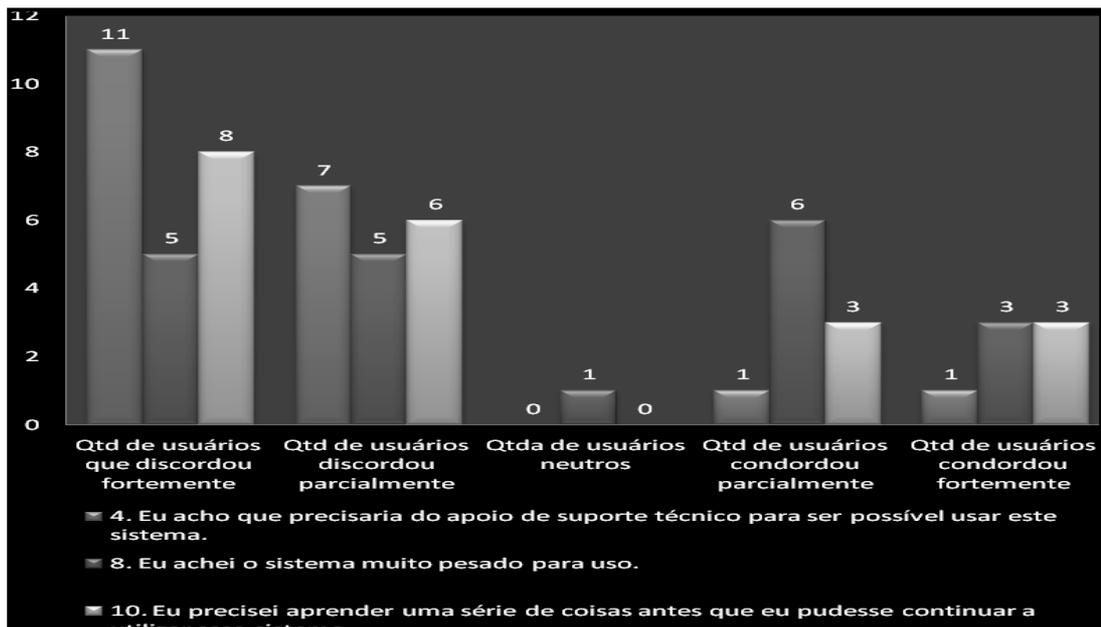
Dentre as 10 questões abordadas, só 4 (quatro) questões alcançaram médias maiores ou iguais a 60 e 6 (seis) obtiveram resultados negativos não alcançando em alguns casos (como no caso das questões 4,8 e 10) a pontuação esperada. Com a análise desse módulo (detalhamento discente) se pode constatar que os melhores resultados pairam sobre a frequência de utilização do sistema (questão 1), facilidade de utilização do sistema (questão 3), integração de funções do sistema (questão 5) e a falta de inconsistência do sistema (questão 6). Os piores escores são referentes a necessidade de utilização de suporte técnico (questão 4 pontuando só 1,75), peso do sistema (questão 8 pontuando 2,5) e com relação a aprendizagem do sistema (questão 10). Já as questões relativas a confiança e aprendizado do sistema atingiram uma pontuação mediana. Nos gráficos a seguir pode-se perceber a quantidade de respostas dos usuários (tendo em vista os níveis de pontuação) para as melhores e as piores notas.

Gráfico1: Opinião dos usuários sobre as questões de maior pontuação para o módulo de detalhamento discente



Fonte: O autor.

Gráfico2: Opinião dos usuários sobre as questões de menor pontuação para o módulo de Detalhamento discente



Fonte: O autor.

Dando prosseguimento ao nosso processo de análise, nas próximas tabelas, iremos trabalhar analisando o outro módulo do SIGA que seria o da grade de ofertas. Primeiramente, vamos expor a análise desse módulo, considerando o índice de satisfação por questão. Para esse módulo, o que se pode perceber foi que a média de satisfação por questão também foi baixa variando entre 1,875 (sendo a pontuação mais baixa) a 7 (sendo a pontuação mais alta) como mostrado na tabela abaixo:

Tabela 5: Índice de satisfação por questão referente à grade de ofertas

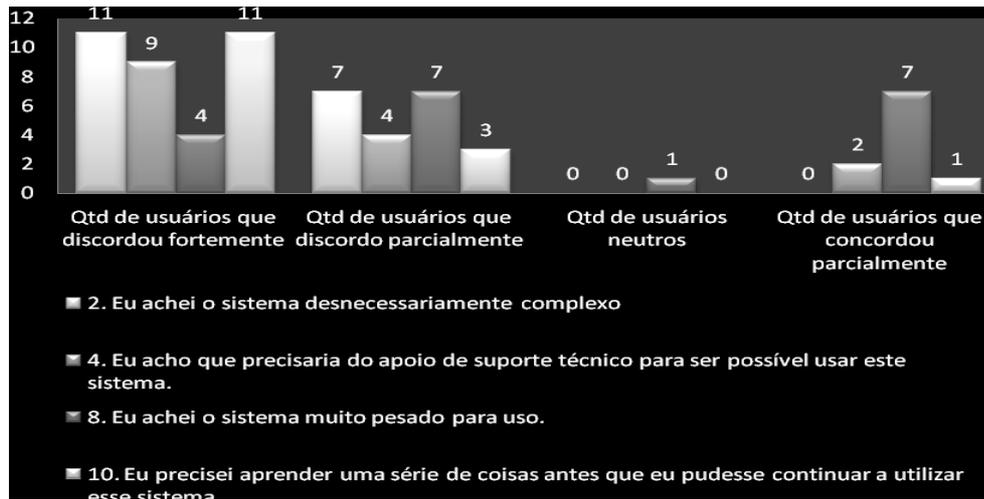
QUESTÕES	ÍNDICE DE SATISFAÇÃO POR QUESTÃO
1. Eu gostaria de utilizar este sistema freqüentemente.	6
2. Eu achei o sistema desnecessariamente complexo	1,875
3. Eu achei o sistema fácil para usar.	7
4. Eu acho que precisaria do apoio de suporte técnico para ser possível usar este sistema.	3,75
5. Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas.	5,625
6. Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.	4,125
7. Eu imaginaria que a maioria das pessoas aprenderia a usar esse sistema rapidamente	5,625
8. Eu achei o sistema muito pesado para uso.	4,25
9. Eu me senti muito confiante usando esse sistema	5,125
10. Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema.	3,25
Índice médio de satisfação e usabilidades por questão	46,625

Fonte: O autor

De acordo com as pontuações acima é possível perceber que o índice médio de satisfação por questão apresenta-se muito aquém do que deveria ser e traz como pontos mais críticos as questões referentes a complexidade (questão 2 e 4), conhecimento técnico (questão 10) e peso do sistema (questão 8). Os pontos considerados como menos ofensivos a satisfação do usuário e que receberam as notas mais altas estão relacionados à facilidade de uso do sistema (questão 1 e 3), integração das funções do sistema (questão 5) e rápida aprendizagem do sistema (questão 7). Já as questões que atingiram pontuação mediana dizem respeito a confiança de utilização do sistema (questão 9), peso do sistema (questão 8),

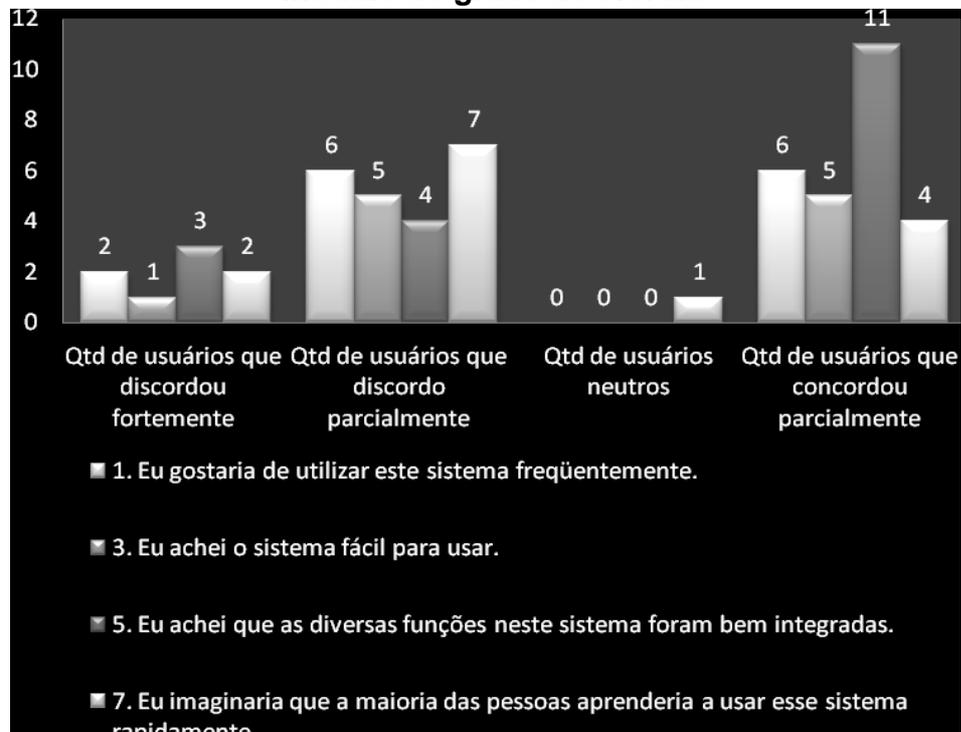
inconsistência do sistema (questão 6). Nos gráficos a seguir se pode perceber a quantidade de respostas dos usuários (tendo em vista os níveis de pontuação) para as melhores e as piores notas.

Gráfico3: Opinião dos usuários sobre as questões de maior pontuação para o módulo de grade de ofertas



Fonte: O autor

Gráfico4: Opinião dos usuários sobre as questões de menor pontuação para o módulo de grade de ofertas



Fonte: O autor

Dessa forma, de acordo com o apurado acima, o que se pôde perceber foi que o módulo grade de ofertas do sistema estudado (o SIGA) tem despertado insatisfação dos usuários, afinal, das dez questões avaliadas só duas obtiveram índice maior ou igual a 6 (sendo elas a primeira questão, relativa a frequência de uso do sistema e a terceira questão relativa a facilidade de utilização do sistema) o que traz um aviso de alerta para possíveis reestruturações nesse sistema, principalmente no que diz respeito a complexidade do sistema que alcançou um índice de satisfação de apenas 1,875.

5.3.1 Resultado consulta X Resultado grade de ofertas

Depois de analisar os resultados dos dois módulos propostos de análise (detalhamento discente e grades de ofertas), pudemos perceber que SIGA não consegue satisfazer bem a necessidade dos usuários apresentando baixos índices de satisfação dos usuários. A análise desses dois módulos apresentou uma variação pequena tendo em vista dos resultados obtidos pelo SUS. Sem grandes disparidades, a pontuação média atingida pelos módulos (consulta e grade de ofertas) variou mais o menos três pontos considerando a escala de 48,875 a 46,62.

Foi possível perceber um grau semelhança no que diz respeito frequência de utilização do sistema (questão 1), facilidade de utilização do sistema (questão 3). Nos dois módulos analisados esses itens obtiveram uma das maiores notas. Esse fato pode ser comprovado de acordo com a tabela a seguir:

Tabela 6: Funções com melhores índices de satisfação dos usuários

MAIORES PONTUAÇÕES (SUS) - MÓDULO DETALHAMENTO DISCENTE		MAIORES PONTUAÇÕES (SUS) - GRADE DE OFERTAS	
QUESTÕES	ÍNDICE DE SATISFAÇÃO POR QUESTÃO	QUESTÕES	ÍNDICE DE SATISFAÇÃO POR QUESTÃO
1. Eu gostaria de utilizar este sistema freqüentemente.	7,25	1. Eu gostaria de utilizar este sistema freqüentemente.	6
3. Eu achei o sistema fácil para usar.	6,375	3. Eu achei o sistema fácil para usar.	7
6. Eu achei que houve muita inconsistência neste sistema.	9,256	5. Eu achei que as diversas funções neste sistema foram bem integradas.	5,625

Fonte: O autor

Isso nos leva a concluir que os usuários utilizariam o sistema com frequência pelo fato de considerarem o mesmo não tão difícil de ser utilizado, além de acharem suas funções bem integradas (no caso de detalhamento discente) e sem inconsistência (no caso de grade de ofertas).

Como principais pontos negativos na análise geral do sistema, notamos que, para o módulo de detalhamento discente se sobressaíram às questões 4, 8 e 10 que se referem respectivamente a necessidade de suporte técnico para realização de ações do sistema, peso do sistema para uso e necessidade de *know-how* para realização de ações e para grade de ofertas 2, 4, 10 que se referem respectivamente a complexidade do sistema, necessidade de suporte técnico para realização de ações do sistema, necessidade de *know-how* para realização das tarefas no sistema. Como se pode verificar na tabela abaixo:

Tabela 7: Funções com piores índices de satisfação dos usuários

MENORES PONTUAÇÕES (SUS) - MÓDULO DETALHAMENTO DISCENTE		MENORES PONTUAÇÕES (SUS) - GRADE DE OFERTAS	
QUESTÕES	ÍNDICE DE SATISFAÇÃO POR QUESTÃO	QUESTÕES	ÍNDICE DE SATISFAÇÃO POR QUESTÃO
4. Eu acho que precisaria do apoio de suporte técnico para ser possível usar este sistema.	1,75	2. Eu achei o sistema desnecessariamente complexo	1,875
8. Eu achei o sistema muito pesado para uso.	2,5	4. Eu acho que precisaria do apoio de suporte técnico para ser possível usar este sistema.	3,75
10. Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema.	2,875	10. Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema.	3,25

Fonte: O autor.

Dessa forma, podemos afirmar que numa possível reestruturação desse sistema, os pontos acima apresentados devem ser tomados como principais pontos do sistema cujas ações de ajustes devem ser focadas.

5.4 Resultados da Análise de tarefa e KLM

O objetivo de analisar a tarefa de sistema de informação é identificar, se os usuários conseguem encontrar a informação de forma rápida no sistema, sem desgaste ou sem necessidade de muitos clicks para encontrar a informação. Essa técnica também é utilizada como uma forma de captar as dificuldades dos usuários no que diz respeito à realização de tarefas. Com ela, também podem ser identificadas dificuldades e falhas que venham a desaguar na necessidade de possíveis reestruturações.

Tendo em vista que na presente pesquisa foram analisados os dois módulos do SIGA (detalhamento discente e grade de ofertas) e eles trazem com eles várias opções de tarefas para o usuário decidimos listar as tarefas mais utilizadas (isso tendo em vista a opinião)¹⁷. Desse modo, para a análise de tarefa do módulo de **Detalhamento Discente** foram analisadas as opções de **notas, grade de horário, histórico escola**. Já no que diz respeito à **Grade de Ofertas** a análise foi feita em cima das opções de **sala, docente, perfil e período**.

Para expor os resultados encontrados, serão exibidos a seguir os passos que os usuários percorreram para realizar a tarefa (captados por meio de observação) através de um fluxograma de tarefa. Além disso, também serão apresentadas tabelas de tempo referente a cada ação realizada pelo usuário tendo em vista a adoção do KLM (*Keystroke Level Management*) que, como colocado anteriormente visa medir a interação do usuário com o sistema utilizando como elemento chave o tempo de realização da tarefa. Nesse método, se seguiu a proposta de análise dos módulos citados anteriormente (do módulo de detalhamento discente analisaremos as opções de notas, grade de horário, histórico escola e grade de ofertas iremos analisar as opções de sala, docente, perfil e período).

¹⁷ O diagnóstico resultante das questões mais acessadas se deu por entrevista simples e impessoal com alguns alunos do curso de gestão da informação.

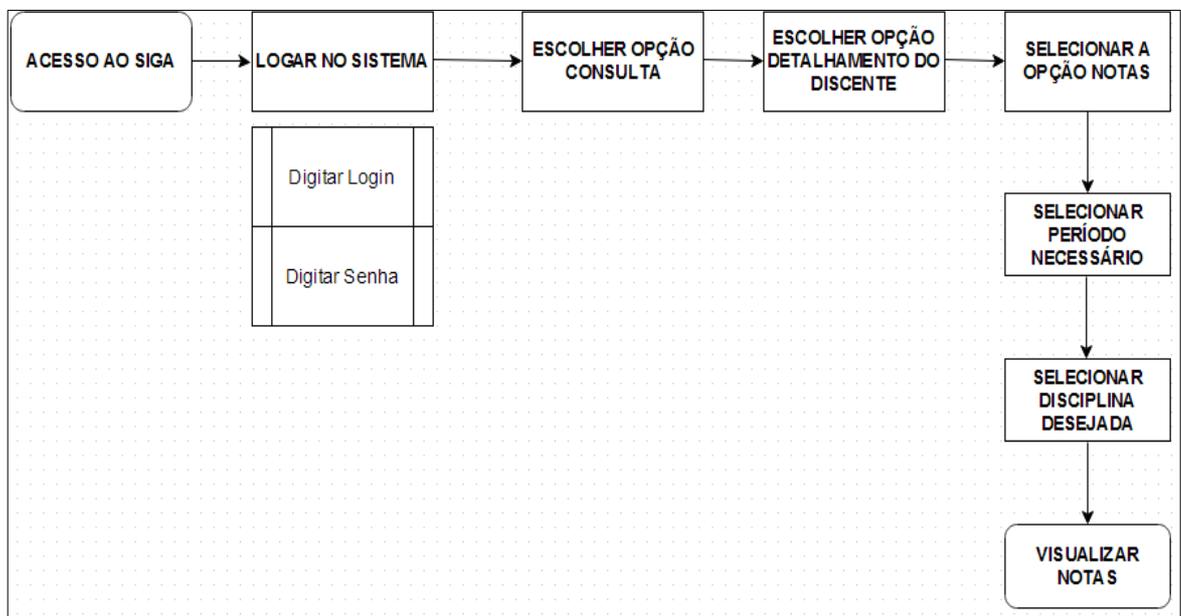
5.4.1 Análise de tarefa e KLM para o módulo de detalhamento discente

Como falamos anteriormente, analisaremos aqui três tarefas que são notas, grade de horário, histórico escola.

Tarefa 1 - Acessar Notas

No gráfico abaixo expomos o que captamos com a observação do percurso do usuário até chegar ao destino do acesso a notas. Aqui identificamos que até o destino desejado o usuário fez 5 clicks.

Figura 29: Análise de tarefas no acesso de notas



Fonte: O autor

Da análise do sistema considerando o KLM o usuário executou as seguintes ações:

1. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
2. Digitar sequencia de teclas **(T)**
3. Pressionar Teclas **(K)**
4. Apontar o botão do mouse **(P)**
5. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**

6. Pressionar e soltar o botão do mouse (**BB**)

7. Pressionar e soltar o botão do mouse (**BB**)

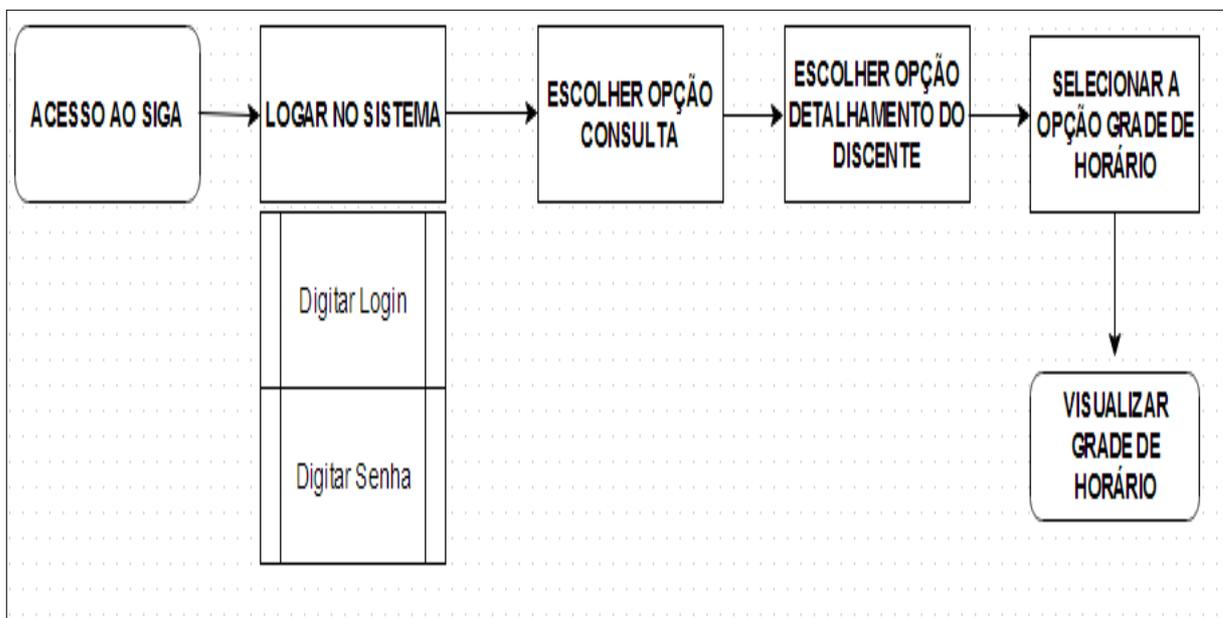
Tempo Total para acessar notas = $4BB + 1T + 1P + 1K = 3,10s$

A soma dessas ações nos traz a média de tempo que o usuário levou para realizar essa tarefa. Dessa forma, de acordo com os passos acima podemos dizer que o tempo total que o usuário levou para consultar sua nota foi o de 3,10s (isso considerando o usuário experiente).

Tarefa 2 – Acessar Grade de Horário

No gráfico abaixo tentamos mapear o caminho que o usuário percorre para chegar ao objetivo desejado. Pelo gráfico podemos notar que o caminho não é muito longo nem complexo. Dessa forma o usuário consegue chegar rápido a seu destino, aqui o usuário se utilizou de apenas 3 clicks.

Figura 30: Análise de tarefa no acesso a grade de horário



Fonte: O autor

Para acessar a grade de horário do sistema SIGA o usuário segue o passo a passo abaixo:

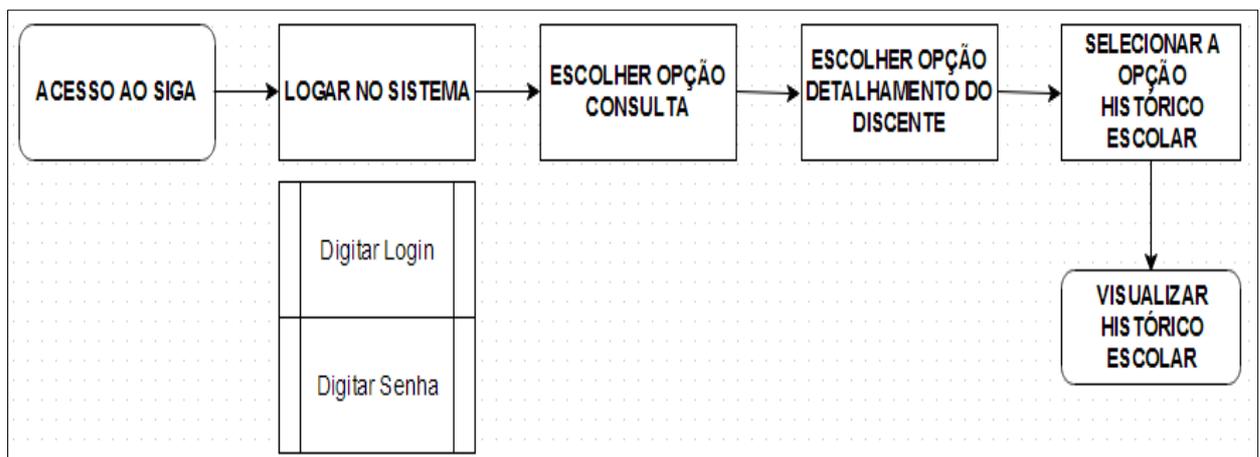
1. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
2. Digitar sequencia de teclas **(T)**
3. Pressionar Teclas **(K)**
4. Apontar o botão do mouse **(P)**
5. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
6. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**

Com isso, podemos constatar que o tempo final que o usuário leva para realizar essa tarefa seria de 2,90 segundos tendo em vista que a soma das ações executadas por esse usuário ($3BB + 1T + 1P + 1K = 2,9 \text{ s}$) levam a esse resultado.

Tarefa 3 – Acessar Histórico Escolar

Para acessar o historio escolar o usuário percorre o caminho abaixo delineado, e usa mais o menos 5 clicks no mouse para se chegar ao objetivo desejado. Entretanto, apesar dessa tarefa ter requerido que o usuário percorresse um caminho maior e utilizasse cinco clicks, esse usuário teve que o fazer em linha reta, ou seja, sem dificuldades maiores, com objetividade. Dessa forma, podemos concluir que a usabilidade não foi ferida.

Figura 31: Análise de tarefa no acesso a histórico escolar



Fonte: O autor

Já no que diz respeito às ações que o usuário precisou realizar incluindo o tempo (tendo em vista o KLM), podemos mostrar o passo a passo abaixo:

1. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
2. Digitar sequencia de teclas **(T)**
3. Pressionar Teclas **(K)**
4. Apontar o botão do mouse **(P)**
5. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
6. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**

Com esses passos percorridos, podemos afirmar que a para realizar essa tarefa os usuário demoraram o mesmo tempo médio de ação que na tarefa de visualizar a grade de horário sendo o tempo médio dessa tarefa o de 2,90 segundos ($3BB + 1T + 1P + 1K = 2,9 \text{ s}$).

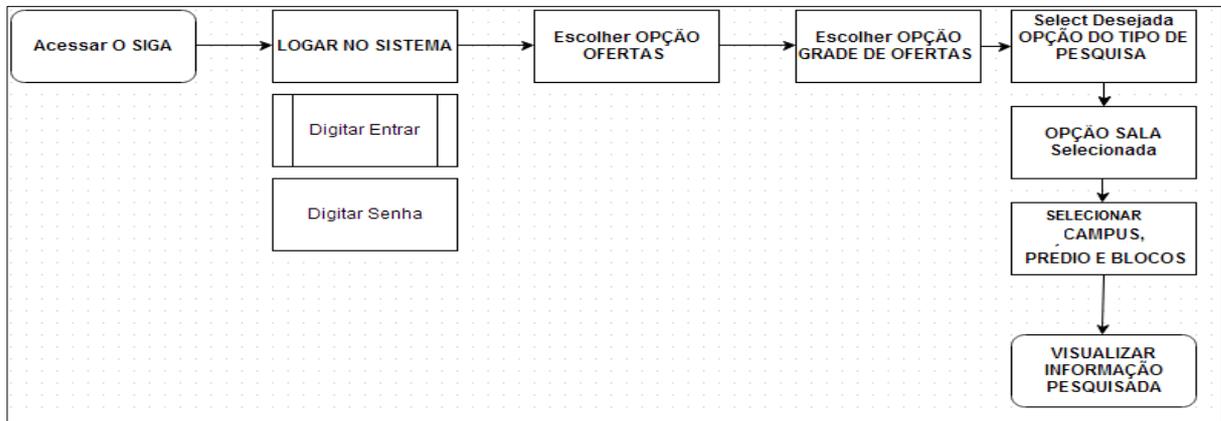
5.4.2 Análise de tarefa e KLM para módulo de grade de ofertas

Tarefa 1 – Acessar por sala

Ao contrário das tarefas dos módulos de detalhamento discente, podemos perceber através do caminho desenhado abaixo o usuário enfrenta um caminho maior e mais sinuoso para chegar ao objetivo desejado. Aqui, o usuário clica mais o menos oito vezes para conseguir alcançar a informação desejada, a necessidade de todos esses clicks já provocam no usuário uma sensação de insatisfação¹⁸.

¹⁸ Essa reação foi percebida durante a análise quando o usuário começou a perder a paciência ao dar vários clicks e não conseguir alcançar o resultado desejado.

Figura 32: Análise de tarefa no acesso a grade de horário por sala



Fonte: O autor

Na análise dessa tarefa levando em consideração o KLM pudemos perceber o seguinte percurso:

1. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
2. Digitar sequencia de teclas **(T)**
3. Pressionar Teclas **(K)**
4. Apontar o botão do mouse **(P)**
5. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
6. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
7. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
8. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
9. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
10. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
11. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
12. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**

13. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**

14. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**

15. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**

16. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**

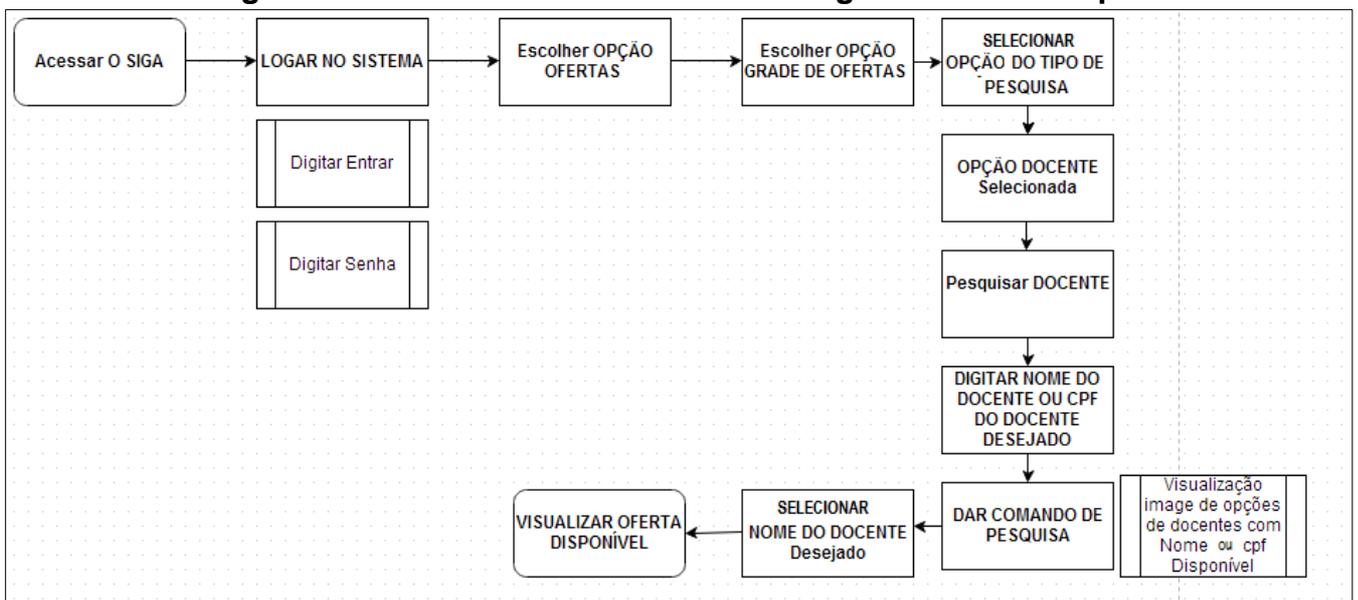
17. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**

Para conseguir finalizar a tarefa nesse caso o usuário passou por vários passos e janelas, isso tornou tempo de finalização de tarefa bem maior do que as tarefas realizadas no módulo de consulta. Nesse caso, com a soma de todas essas ações realizadas nós tivemos o total de tempo médio para realização de tarefa ($14BB + 1T + 1P + 1K = 5,1$ segundos) 5,1 segundos.

Tarefa 2 - Acessar por docente

O gráfico abaixo mostra o caminho percorrido pelo usuário no caso de acessar a grade de ofertas de disciplinas pelo nome do docente. Para isso o usuário teve que enfrentar 8 clicks para encontrar a informação necessária, ou seja, ele não acessou a informação de forma rápida e prática sem pensar. Isso nos faz perceber que a usabilidade do mesmo se encontra comprometida.

Figura 33: Análise de tarefa no acesso a grade de horário por docente



Fonte: O autor

A análise do KLM dessa tarefa mostrou um tempo de duração maior do que as tarefas executadas no módulo de detalhamento discente. Nessa tarefa nos acompanhamos os seguintes passos:

1. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
2. Digitar sequencia de teclas **(T)**
3. Pressionar Teclas **(K)**
4. Apontar o botão do mouse **(P)**
5. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
6. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
7. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
8. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
9. Digitar sequencia de teclas **(T)**
10. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
11. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
12. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**

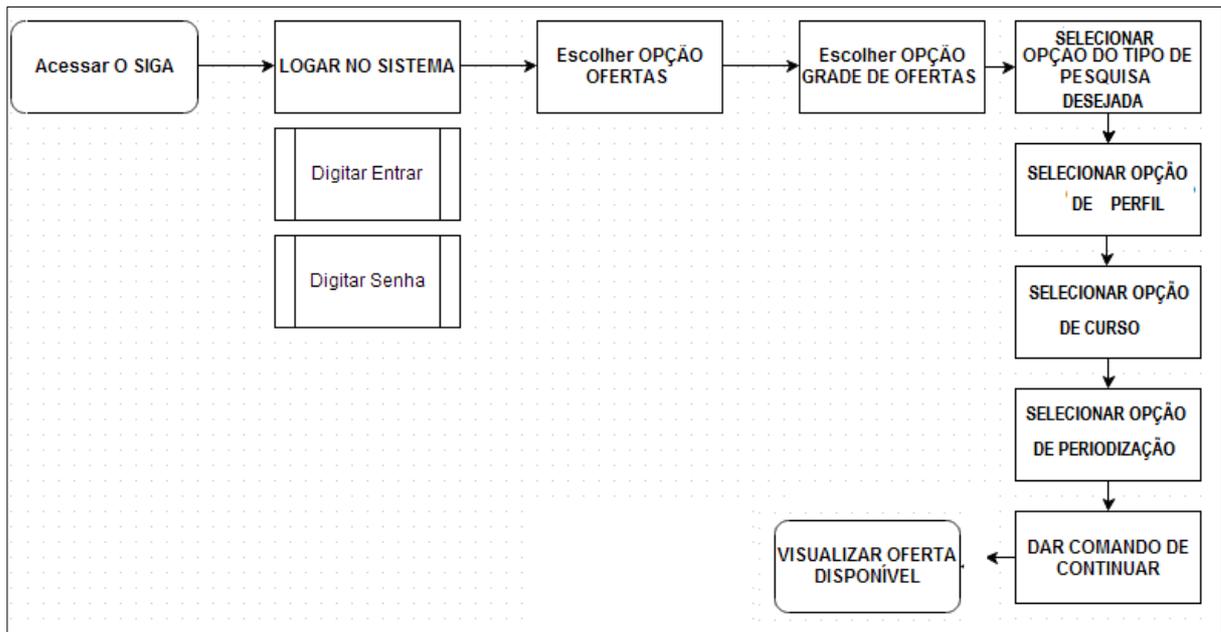
Esses passos nos fazem perceber que chegar a informação desejada não é tão fácil e o usuário já não tem tanta facilidade de acessar a informação quanto gostaria, ele percorre um caminho muito longo levando uma médio de 4,98 segundos (8BB+ 2T+K+ P) para finalizar a tarefa desejada.

Tarefa3: Acessar por perfil e período do curso

Na figura abaixo não notamos muita diferença tendo em vista as duas ultimas fuguras apresentadas. O que percebemos, assim como as duas ultimas tarefas anteriores houve um desgaste no caminho de acesso a informação percorrido pelo usuário. Aqui, o usuário precisou dar 7 clicks para encontrara a grade de horário

pelo perfil do curso. Isso nos leva a crer que o sistema não ofereceu ao usuário o acesso simplificado a informação. Sendo assim, podemos considerar nessa tarefa, o sistema não ofereceu muito suporte ao usuário, ou seja, a usabilidade do mesmo se encontra comprometida.

Figura 34: Análise de tarefa no acesso a grade de horário por perfil e período



Fonte: O autor

De acordo com os quadros acima descritos fizemos um gráfico que expõe quantitativamente o caminho que o usuário teve que percorrer até chegar a informação que desejada (ver tabela 8).

Acessar o perfil curricular do curso, levando em consideração o KLM nos deu os seguintes resultados:

1. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
2. Digitar sequencia de teclas **(T)**
3. Pressionar Teclas **(K)**
4. Apontar o botão do mouse **(P)**
5. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**

6. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
7. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
8. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
9. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
10. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
11. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
12. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
13. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**
14. Pressionar e soltar o botão do mouse **(BB)**

Nessa tarefa pudemos notar que o usuário também encontrou um longo percurso para se chegar a informação desejada. Para acesso da grade de horário por período e perfil os usuário demoraram um tempo médio de (11BB + 1T +1P +1K = 4,5 segundos) 4,5 segundos o que coloca essa tarefa como uma das tarefa mais demoradas para serem realizadas pelo usuário levando em consideração os módulos do adotados para análise no presente trabalho.

5.5 Consolidação dos resultados obtidos na análise de tarefa

Tabela 8: Análise de tarefa – condensação de caminho percorrido pelo usuário

MÓDULO DE DETALHAMENTO DISCENTE		X	MÓDULO DE GRADE DE OFERTAS	
TAREFAS	QTD CLICKS		TAREFAS	QTD DE CLICKS
ACESSAR NOTAS	5		ACESSAR GARDE POR SALA	8
GRADE DE HORÁRIO	3		ACESSAR GARDE POR DOCENTE	8
HISTÓRIO ESCOLAR	3		ACESSAR POR PERFIL E PERÍODO DO CURSO	7

Fonte: O autor

De acordo com esse quadro comparativo, pudemos perceber que as informações disponíveis no módulo de detalhamento discente, se encontram bem mais acessíveis aos usuários de que as informações que estão disponíveis no módulo de grade de ofertas (isso, tendo em vista o longo caminho que o usuário percorre para encontrar a informação desejada tendo isso pela quantidade de clicks feitos por este usuário até chegar ao local desejado). Dito isto, podemos dizer que, numa possível reestruturação do sistema, o módulo de grade de ofertas pode ser apresentado como um módulo que tenha a necessidade de ser repensado e reestruturado.

Tabela 9: Análise KLM - Consolidação de tempo gasto nas tarefas

MÓDULO DE GRADE DE OFERTAS		MÓDULO DE DETALHAMENTO DISCENTE	
Tarefa	Tempo	Tarefa	Tempo
Acesso a grade de ofertas pelo perfil e período	4,5 segundos	Acesso a notas	3,01 segundos
Acesso pelo docente	4,98 segundos	Acesso à grade de horário	2,9 segundos
Acesso por sala	5,1 segundos	Acesso a histórico escolar	2,9 segundos

Fonte: O autor

De acordo com a tabela acima, nos pudemos perceber que os menores tempos encontrados para a realização de tarefas encontram-se no módulo de Consulta sendo esse módulo dessa forma o que apresenta menos dificuldade ao usuário, permitindo-o realizar a tarefa de forma fácil e rápida. Já no módulo de Grade de Ofertas foram apresentados os maiores tempo de realização de tarefa, sendo o maior deles o acesso a informação por sala chegando a 5,1 segundos.

5.6 Perspectivas consolidadas sobre as análises de dados.

Após análise de todos os dados expostos acima ficou notória a observação de algumas falhas levando em consideração sistema analisado. Tendo isso em vista, foi confeccionada uma tabela condensando todos os pontos negativos dos dois módulos analisados no sistema (detalhamento discente e grade de ofertas) com o objetivo de expor as principais falhas encontradas levando em consideração as três

vertentes de análise utilizadas (avaliação heurística, análise de tarefa, aplicação de questionário SUS) na presente pesquisa facilitando desse modo à visualização dos principais pontos fracos do sistema. Além da exposição desses pontos fracos, também foram mostradas algumas possíveis sugestões para a correção de cada falha encontrada.

Tabela 10: Principais pontos falhos para o módulo de detalhamento discente

PONTOS A SEREM FOCADOS PARA ANÁLISE - DETALHAMENTO DISCENTE		
MÉTODO DE ANÁLISE	PONTOS CRITICOS ENCONTRADOS	AÇÕES QUE PODEM SER TOMADAS NUMA POSSÍVEL REESTRUTURAÇÃO
AVALIAÇÃO HEURISTICAS	Visibilidade do estado do sistema	Analisar a questão dos feedbacks do sistema
	Liberdade e controle do usuário	Analisar a liberdade do usuário na navegação oferecendo ao mesmo todas as ferramentas necessárias.
APLICAÇÃO SUS	4. Necessidade de suporte técnico para ser possível usar este sistema.	Estruturar o sistema seguido às recomendações das heurísticas de ajuda e documentação, suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros, prevenção de erros de modo a satisfazer os usuário no que diz respeito a utilização do sistema.
	8. Peso do sistema.	Necessidade de identificação do motivo pelo qual o sistema está se apresentando lendo de modo que possam ser tomadas medidas de correção.
	10. Necessidade de grande conhecimento para utilização do sistema	Facilitar a estruturação de informação no sistema, diminuir a quantidade de links, adotar linguagem cotidiana de modo a permitir que qualquer usuário tenha a capacidade de navegar no sistema.
ANALISE DE TAREFA	Acessar a notas com 5 clicks e 3,01 segundos	Não é necessário que se tomem providência, pois essa função já consegue ser bem desempenhada.

Fonte: O autor.

Tabela 11: Principais pontos falhos apresentados para grade de ofertas

PONTOS A SEREM FOCADOS PARA ANÁLISE - GRADE DE OFERTAS		
MÉTODO DE ANÁLISE	PONTOS CRITICOS ENCONTRADOS	AÇÕES QUE PODEM SER TOMADAS NUMA POSSÍVEL REESTRUTURAÇÃO
AVALIAÇÃO HEURISTICAS	Visibilidade do estado do sistema	Analisar a questão dos feedbacks do sistema.
	Mapeamento entre o sistema e o mundo real	Considerar na organização e estruturação do sistema convenções adotadas no meio digital de forma a facilitar o entendimento o uso do

		sistema pelo o usuário.
	Liberdade e controle do usuário	Analisar a liberdade do usuário na navegação oferecendo ao mesmo todas as ferramentas necessárias.
	Prevenção de erros	Informar ao usuário que tipo de erro aconteceu. Para isso deveriam ser implementadas caixas de texto com mensagens que explique o que ocorreu e o que o usuário deve fazer para continuar sua tarefa.
APLICAÇÃO SUS	2. Complexidade do sistema	Focar a estruturação do sistema seguindo os princípios expostos por Nielsen nas heurísticas de mapeamento entre o sistema e o mundo real e design estético e minimalista além.
	4. Eu acho que precisaria do apoio de suporte técnico para ser possível usar este sistema.	Estruturar o sistema seguido às recomendações das heurísticas de ajuda e documentação, suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros, prevenção de erros de modo a satisfazer os usuário no que diz respeito a utilização do sistema.
	10. Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema.	Facilitar a estruturação de informação no sistema, diminuir a quantidade de links, adotar linguagem cotidiana de modo a permitir que qualquer usuário tenha a capacidade de navegar no sistema.
ANALISE DE TAREFA	Realizar tarefa acessando a garde de ofertas por sala tempo média (5,1 s)	Nesse caso é necessário se analisar a estruturação do sistema e buscar um modo mais simples de dispor as informações de pesquisa.

Fonte: O autor.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve seu surgimento ligado à inquietação e vontade de realizar uma análise crítica do Sistema de Informações e Gestão Acadêmica (SIGA) tendo em vista a sua usabilidade tendo sido motivado pelas muitas críticas feita por docentes, discentes e técnicos que o utilizam. Dessa forma realizamos primeiramente pesquisa bibliográfica que nos forneceu a base e a compreensão

necessária para analisar o sistema proposto de forma a identificar os principais problemas enfrentados pelo usuário no que diz respeito à utilização desse sistema.

Na coleta e análise dos dados obtivemos vários tipos de percepção. Essas percepções serão expostas abaixo.

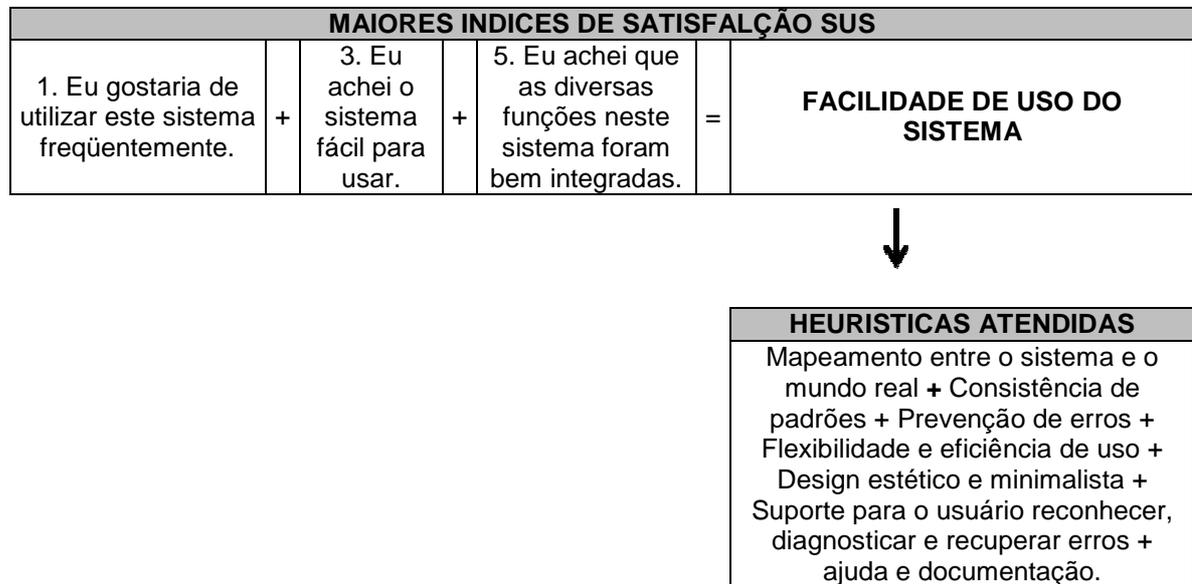
6.1 Exposição das percepções obtidas

Tomando como base a coleta e análise de dados tendo em vista o cenário comparativo entre as vertentes utilizadas para avaliação de usabilidade do SIGA (avaliação heurística, análise de tarefas - KLM -, aplicação de questionário SUS) consideramos importante discutir algumas conclusões obtidas.

Dessa forma, no que diz respeito à análise de dados tendo em vista a comparação entre a avaliação heurística e a aplicação do questionário SUS no módulo de Detalhamento Discente, pudemos perceber alguns pontos importantes que devem ser ressaltados. No que diz respeito à avaliação heurística, se pôde concluir que o sistema atendeu 80% das heurísticas só apresentando falhas do que diz respeito à visibilidade do sistema (a qual prega que o sistema deve oferecer feedback a cada ação realizada mantendo o usuário informado de seus passos) e liberdade do usuário (a qual permite que o usuário realize a navegação de forma rápida podendo de fazer e desfazer ações oferecendo ainda ao esse usuário a possibilidade de escolher atalhos para realização de uma determinada tarefa). Esses resultados convergem com a aplicação do questionário SUS que teve as maiores índices de satisfação relacionados à facilidade de uso do sistema (tendo englobado as questões 1, 3 e 6 – tabela 6). Ou seja, o sistema ofereceu ao usuário uma estrutura consistente onde as informações estavam de acordo com a linguagem de comum utilização no meio acadêmico (evitando que o usuário se perca no site pela inexistência de conteúdo claro) e as informações estruturadas de forma visualmente limpa e oferecendo ao usuário o auxílio necessário no caso de possíveis erros. Com isso, podemos dizer que a facilidade de uso apontada pelos usuários na pesquisa de satisfação converge com a adequação do sistema nas heurísticas propostas por Nielsen. Sendo os principais pontos fortes mapeamento entre o sistema e o mundo real, consistência de padrões, prevenção de erros, flexibilidade e eficiência de uso,

design estético e minimalista, suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros e ajuda e documentação.

Figura 35: Análise de dados dos maiores índices SUS X Heurísticas



Fonte: O autor

Entretanto, já no que diz respeito aos menores índices de satisfação apontados pelos usuários na pesquisa de satisfação realizada, notamos alguns pontos divergentes da análise heurística. De acordo com os resultados obtidos pelo SUS, os usuários apontaram como menores índices de satisfação (ou seja, como pontos de maior dificuldade) as questões relativas necessidade de suporte técnico para uso (questão 4 - eu acho que precisaria do apoio de suporte técnico para ser possível usar este sistema.), peso do sistema (questão 8 - eu acho que precisaria do apoio de suporte técnico para ser possível usar este sistema), necessidade de conhecimento de específico para desempenhar a tarefa (questão 10 - eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema). Eles apresentaram respectivamente os índices de satisfação de 1,75; 2,5; 2,875. Isso faz com que as questões heurísticas referentes a mapeamento entre o sistema e o mundo real, prevenção de erros, flexibilidade e eficiência de uso, suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros e ajuda e documentação sejam atingidas diretamente tendo em vista que os usuários apresentaram dificuldade na realização da tarefa levando em consideração que suas

opiniões eles precisaram de apoio de suporte técnico por não apresentar know-how suficiente para a utilização do sistema.

Tabela 36: Análise de dados dos menores índices SUS X Heurísticas

MENORES ÍNDICES DE SATISFAÇÃO SUS						
4. Eu acho que precisaria do apoio de suporte técnico para ser possível usar este sistema.	+	8. Eu achei o sistema muito pesado para uso.	+	10. Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esse sistema.	=	FALHAS DE USABILIDADE NO SISTEMA

HEURÍSTICAS ATINGIDAS
Mapeamento entre o sistema e o mundo real + Prevenção de erros + Flexibilidade e eficiência de uso + + Suporte para o usuário reconhecer, diagnosticar e recuperar erros + ajuda e documentação.

Fonte: O autor

Para esses pontos devem ser dada uma maior atenção, pois, apesar de se enquadrarem às heurísticas propostas por Nielsen eles ainda podem estar fora das perspectivas dos usuários o no que diz respeito à busca de informação e a realização de tarefas. Esses fatores trazem a necessidade de reavaliação minuciosa do sistema visando sua otimização tomando como foco o usuário.

Já, no que diz respeito a análise de tarefas e avaliação do KLM, tanto o percurso quando o tempo de realização da tarefa atenderam as expectativas tendo em vista que para realização dessas ações (acessar notas, acessar grade de horário e acessar histórico escolar). Aqui, os tempos de realização das tarefas se encontraram bem equiparados obtendo uma diferença de apenas dois segundos tendo em vista o maior e o menor tempo. As tarefas de acesso de grade de horário e histórico escolar foram as realizadas mais rapidamente com tempos iguais de 2,9 s. Já a tarefa de acesso a notas foi 2 segundos mais demorada, alcançando o tempo de 3,01 segundos.

Tabela 12: Percurso para realização de tarefas para o módulo de detalhamento discente

ANALISE DE TAREFA E KLM NA REALIZAÇÃO DO MÓDULO DE DETALHAMENTO DISCENTE		
TAREFAS	QTD CLICKS	Tempo
ACESSAR NOTAS	5	3,01 segundos
GRADE DE HORÁRIO	3	2,9 segundos
HISTÓRIO ESCOLAR	3	2,9 segundos

Fonte: O autor

Um fato que achamos importante destacar é que apesar do sistema ser apresentado como pesado pelos usuários (isso tendo em vista o índice de satisfação coletado na aplicação do SUS) o tempo de realização da tarefa calculado através do KLM foi rápido. Isso pode ser explicado pela variação da frequência da internet. Dessa forma constatamos que o ambiente mais adequado para utilização da técnica de KLM é o ambiente off-line que não depende de fatores externos como internet.

As conclusões acima se forram a respeito do módulo de Detalhamento discente. Entretanto, para o módulo de Grade de ofertas obtivemos outro tipo de delineamento. No que diz respeito a comparação entre a avaliação heurística e o resultado do questionário de satisfação da grade de ofertas pudemos notar alguns pontos que valem a pena ser discutidos. Para a avaliação heurística da grade de ofertas percebemos após análise que esse módulo foi tão usual quanto o módulo de detalhamento discente. Nesse módulo, só 60% das heurísticas foram atendidas e 40% delas desobedecidas. Aqui os pontos que apresentaram as principais falhas foram relativos a visibilidade do estado do sistema, mapeamento entre o sistema e o mundo real, liberdade e controle do usuário e prevenção de erros. Dessa forma, podemos então dizer que as principais dificuldades encontradas pelo usuário foram relativas ao feedback do sistema, confusão na hora da realização da tarefa por funções mal elaboradas, restrições de navegação no que diz respeito a realização de suas ações e falta de instrução para correção de possíveis erros.

Comparando essas perspectivas com os resultados de aplicação do questionário SUS pudemos notar que houve divergências. As maiores notas obtidas pelo SUS foram relativas à facilidade de utilização do sistema (6), a frequência do

uso do mesmo (7) e a integração de suas funções (5,625), entretanto os principais pontos falhos apresentados pela a avaliação heurística foram a visibilidade do estado do sistema, mapeamento entre o sistema e o mundo real, liberdade e controle do usuário e prevenção de erros heurísticas essas que já tornam o sistemas não tão fácil de ser utilizado e por consequência não colocam o sistema na lista dos mais visitados como os usuários apontaram. Já no que diz respeito à integração das funções do sistema apontadas pelos usuários como um dos índices de maiores satisfação, pudemos notar uma convergência com relação à avaliação heurística tendo em vista que as heurísticas de design estético e minimalista, consistência de padrões foram atendidas. Isso fica nítido pelo fato de o designer estético e minimalista pregar organização das informações no site de forma a evitar a poluição visual e oferecer ao usuário uma tela limpa e de fácil identificação de informação e pelo fato de heurística de consistência de padrões pregar que apresentação dos ícones utilizados no site devem seguir o padrão convencional de forma a permitir que as funções do sistema se encontrem integradas fornecendo ao usuário um ambiente propicio para a navegação.

No que diz respeito à comparação da avaliação heurística com os menores índices de satisfação apontados também identificamos tanto convergência como divergências. Na pesquisa de satisfação (SUS) a complexidade do sistema foi o ponto que alcançou o menor índice de satisfação de acordo com a opinião dos usuários, ou seja, o usuário sente dificuldades de navegação e de realização da tarefa. A avaliação heurística confirmou as opiniões emitidas pelo usuário tendo em vista que a heurística de mapeamento entre o sistema e o mundo real foi ferida desrespeitando as convenções de realização de tarefas normais e trazendo confusão ao usuário na hora de realização da tarefa, o que faz com que o mesmo formule uma opinião negativa quando a esse sistema o taxando como complexo. Os dois outros pontos apontados pelos usuários como ruins foram à dificuldade de uso (tendo em vista a necessidade de apoio técnico para a realização de uma tarefa) e a necessidade de aprendizagem para utilização do sistema. Entretanto, não encontramos respaldo desses pontos no que diz respeito à avaliação heurística tendo em vista que na análise heurística foi identificado que para a dificuldade de uso do sistema, questões relativas a ajuda e documentação se encontram disponíveis no sistema, assim como suporte para o usuário reconhecer diagnosticar

e recuperar erros. Dessa forma, com o suporte o sistema ofereceria os subsídios necessários que o usuário precisa para realizar a navegação sem a necessidade da existência de apoio técnico para realização das tarefas.

No que diz respeito à necessidade de aprendizagem para utilização do sistema a análise heurística também não oferece respaldo a opinião dos usuários obtidos através de análise e coleta de dados. Na análise heurística, a heurística de reconhecer ao invés de lembrar é atendida, isso que dizer que o sistema oferece alternativas de resposta para cada ação realizada induzindo os passos do usuário tendo em vista a realização da tarefa. Dessa forma, o usuário não precisa conhecer bem o que ele está buscando, pois o sistema oferece todas as opções que ele precisa para se chegar ao objetivo desejado. Dito isto, podemos perceber a divergência entre as opções de análise heurística e as opiniões do usuário. Entretanto, apesar desse fato, é nítido perceber que o sistema apresenta pontos a serem observados estudados e reformulados de forma a facilitar a navegação do usuário no sistema.

Com relação à análise de tarefa e observação do KLM para o módulo de grade de ofertas pudemos notar que o usuário percorreu um percurso maior e mais demorado do que no módulo de detalhamento discente para se chegar ao objetivo desejado.

Tabela 13: Percurso para realização de tarefas para o módulo de grade de ofertas

MÓDULO DE GRADE DE OFERTAS		
TAREFAS	QDT DE CLICKS	Tempo
ACESSAR GARDE POR SALA	7	4,5 segundos
ACESSAR GARDE POR DOCENTE	8	4,98 segundos
ACESSAR POR PERFIL E PERÍODO DO CURSO	7	5,1 segundos

Fonte: O autor

Aqui a tarefa em que do usuário demorou mais tempo para executar foi a de acessar a grade de ofertas por perfil e período do curso (5,1 s) e a mais rápida foi a de acessar grade de oferta por sala (4,5 s).

Dessa forma, constatar que nesse módulo o usuário não consegue chegar tão rápido ao seu destino como deveria os levando a impaciência e insatisfação com sistema.

Tendo em vista o contexto explanado acima, se pode perceber que o módulo de grade de ofertas vem apresentando aos usuários vários percalços que devem ser estudados e reformulados com o objetivo de fornecer acesso.

6.2 Constatções gerais

De acordo com o constatado acima podemos perceber que o SIGA apresenta várias lacunas de usabilidade que devem ser atentadas para possíveis reformulações.

O que foi percebido após análise de dados no que diz respeito à análise heurística o SIGA ficou dentro das expectativas atingindo tendo sido 80% das heurísticas de usabilidade atendidas para o módulo de detalhamento discente e 60% sido atendidas para o módulo de grade de ofertas. Já no que diz respeito à avaliação de usabilidade considerando o questionário de satisfação SUS o sistema atingiu índices muito baixos (tendo em vista de que a escala de pontuação considerada é de 0 a 100) sendo eles de 48,87 para o modulo de detalhamento discente e 46,62 para o módulo de grade de ofertas. De acordo com os usuários, o sistema não alcança nem a metade do índice de usabilidade que deveria alcançar. Na análise de tarefas não se enxergou o contrário, as maiores tempos e percurso para a realização de tarefas também foram encontrados no módulo de grade de ofertas sendo o maior deles o tempo de realização de tarefa levado para acessar a grade de horário por perfil e período do curso contabilizando o tempo de 5,1 segundos.

Deve-se lembrar de que quando se propõe analisar a usabilidade do sistema o intuito maior é de propor uma reformulação da mesma identificando seus pontos falhos para que eles possam ser solucionados posteriormente, foi nessa concepção que o presente trabalho foi desenvolvido e após análise trouxe vários pontos que precisam ser analisados e melhorados no sistema de modo que o mesmo sirva de ferramenta eficaz para a busca de informação.

Dessa forma podemos concluir que o módulo que mais feriu os critérios de usabilidade alcançando os piores índices de satisfação foi o módulo de grade de ofertas. Entretanto, existem pontos a serem melhorados tanto para módulo de grade de ofertas quanto para o módulo de detalhamento discente de forma a permitir que o usuário utilize o sistema de modo fácil e eficiente alcançando as informações desejadas com a satisfação devida.

É importante ressaltar que as contribuições apresentadas nessa pesquisa representam um primeiro esforço tendo em vista a avaliação de usabilidade do SIGA já que a mesma se encontra focada só na análise baseada na perspectiva dos discentes. Dessa forma, um próximo passo seria avaliar a usabilidade levando em consideração não só a opinião dos discentes, mas também a opinião dos docentes e técnicos que o utilizam bem como os demais módulos do mesmo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Vânia Paula de. **Estratégias Cognitivas para o Aumento da Qualidade do Hiperdocumento para Educação a Distância**. 2005. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação), Universidade Federal De São Carlos, São Carlos, 2005. Disponível em: <<http://dominiopublico.mec.gov.br/download/texto/me000369.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2013.

ANDRADE, Antonio Luis Lordelo de. **Avaliação Heurística de Usabilidade de Interfaces no Jornalismo Online: Um Estudo de Caso do JB Online**. 2005. 188 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Culturas Contemporâneas) - Faculdade de Comunicação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005. Disponível em: <<http://poscom.tempsite.ws/wp-content/uploads/2011/05/Antonio-Luis-Lordelo-Andrade.pdf>> Acesso em: 30 jun. 2013.

ARAÚJO, M. A. P.; SPÍNOLLA, R. O. 90 dicas de modelagem de dados. **SQL Magazine**, Rio de Janeiro, v.32, n.3. p. 22-32, jun. 2006. Disponível em: <<http://www.docstoc.com/docs/79101941/Artigo-SQL-Magazine-32----de-90-Dicas-de-modelagem-de-dados>> . Acesso em: 30 jun. 2013.

ARAÚJO, Vania Maria Rodrigues Hermes de. Sistemas de informação: nova abordagem teórico-conceitual. **Ciência da Informação**, Brasília, v.24, n.1, p. 1-39, jan/abr. 1995. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/532/484>>. Acesso em: 05 maio. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9241-11:2002 - Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores:-** Orientações sobre Usabilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 21 p.

BACKER, P. **Gestão ambiental: A administração verde**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

BANGOR, A.; KORTUM. P.; MILLER, J. Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale. **Journal of usability studies**, United States, v. 4, n. 3, p. 114-123, maio. 2009. Disponível em: <http://66.39.39.113/upa_publications/jus/2009may/JUS_Bangor_May2009.pdf> Acesso em: 01 jul. 2013.

BARCELOS, I. F.; SEGOVIA, A. M.; CAZARINI, E. W. Processo de Avaliação de Usabilidade de Sistemas Computacionais Interativos: Contextualizado no Nível 2 do Modelo CMM. In: Encontro NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10., 2000, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: ABEPRO, 2000. p. 1-8. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP2000_E0227.PDF> . Acesso em: 5 Maio. 2013.

BENIGNO, V.; TRENTIN, G. The evaluation of online courses. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 16, p. 259-270, 2000.

BENTO, M. A. Carvalho.; LENCASTRE, J. A. Avaliação Da Usabilidade Do Protótipo Multimídia “Alfa E Beta”. In: Congresso Internacional TIC e Educação, 2., 2012.

Lisboa. **Anais eletrônicos...** Vila Nova de Gaia: ticEDUCA, 2012. p. 1274 – 1297. Disponível em: < <http://ticeduca.ie.ul.pt/atas/pdf/190.pdf>> Acesso em: 01 jul. 2013.

BETIOL, Adriana Holtz. **Avaliação de usabilidade para os computadores de mão:** um estudo comparativo entre três abordagens para ensaios de interação. 2004. 210f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis. Disponível em: < <http://www.agner.com.br/download/pucrio/testeusabilidade/UFSC%20Tese%20AVALIA%C7%C3O%20DE%20USABILIDADE%20PARA%20OS%20COMPUTADORES%20DE%20M%C3O%20Adriana%20Betiol.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

BOHMERWALD, P. Uma proposta metodológica para avaliação de bibliotecas digitais: usabilidade e comportamento de busca por informação na Biblioteca Digital da Puc-Minas. **Ciência da Informação**, Brasília, v.34, n.1, p.95-103, jan./abr. 2005. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/629>>. Acesso em: 06 Jun. 2013.

BRAMBRILLA, Eliane Maria. **Aplicação da usabilidade no ciclo de desenvolvimento de um produto veiculo para portadores de necessidades especiais:** um estudo de caso. 2008. 131f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas de Informação) - Departamento de Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Universidade Católica do Paraná, Curitiba. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_arquivos/9/TDE-2009-04-14T172604Z-1098/Publico/ElianeBrambilla.pdf>. Acesso em: 30. Mar. 2012.

BROOKE, John. **SUS: a "quick and dirty" usability scale.** In: JORDAN, Patrick W.; THOMAS, Bruce; WEERDMEEESTER, Bernard A.; McCLELLAND, Ian L. Usability Evaluation in Industry. London: Taylor and Francis, 1996, p. 189-194. Disponível em:< <http://www.itu.dk/courses/U/E2005/litteratur/sus.pdf>>. Acesso em: 22 Jun. 2013.

CARROLL , J. M. Making use: a design representation. **Communications da ACM.** New Yorker, v. 37, n. 12, p. 28-35, dez. 1994.

CARVALHO, Ana Amélia Amorim. **Testes de Usabilidade: exigência supérflua ou necessidade?.** In : CONGRESSO DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO. 5., 2002, Lisboa. **Anais eletrônicos...** Minho: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 2002. p. 235-242. Disponível em:< <http://www.lits.dei.uminho.pt/tu.pdf> >. Acesso em: 29. Mai. 2013.

CHAN, S.; ROCHA, H.V. **Estudo Comparativo de Métodos para Avaliação de Interfaces Homem-Computador.** Relatório técnico. Campinas: FAPESP, 1994. 26p. Disponível em: < <http://www.ic.unicamp.br/~reltech/1996/96-05.pdf>> Acesso em: 30 jun. 2013.

CINTO, T. Guidelines de Projetos de Interfaces Homem-Computador: Estudo, proposta de seleção e aplicação em desenvolvimentos ágeis de software. In: Congresso de Iniciação Científica. 18., 2010, Piracicaba. **Anais eletrônicos...** Piracicaba: Unimep, 2010. Disponível em: <

<http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/8mostra/1/300.pdf>> Acesso em: 30 jun. 2013.

CORAL, Eliza; PEREIRA, Valério Arriero; EDUARDO, Carlos. **Tecnologia da informação e comunicação**. Florianópolis: IEL, 2009. (Platic: Arranjo Produtivo Catarinense). Disponível em:

<http://www.ielsc.org.br/web/pt/publicacoes#platic_vol_1.pdf>. Acesso em: 03. Mai. 2013.

CORREIA, W. F. M. **Segurança do Produto: Uma Investigação na Usabilidade de Produtos de Consumo**. 2002. Dissertação (Mestrado em Mestrado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção: Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

COSTA, L. F.; RAMALHO, F. A. A usabilidade nos estudos de uso da informação: em cena usuários e sistemas interativos de informação. **Perspectiva em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.15, n.1, p.92-117. jan/abr, 2010. Disponível em : <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141399362010000100006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 07 jun 2013. .

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

CYBIS, Walter de Abreu. **Engenharia De Usabilidade**: Uma Abordagem Ergonômica. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Utilizabilidade de Informática, 2003. Disponível em <http://www.inf.ufsc.br/~cybis/Univag/Apostila_v5.1.pdf>. Acesso em: 10 maio. 2013.

CYBIS, Walter de Abreu; PIMENTA, Marcelo Soares; SILVEIRA, Mário Cesar; GAMEZ, Luciano. Uma abordagem ergonômica para o desenvolvimento de sistemas interativos. In: WORKSHOP SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS: COMPREENDENDO USUARIOS, CONSTRUINDO INTERFACES, 1., 1998, Maringá. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: PUC-RJ, 1998. p. 1-10. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/~ihc99/lhc99/AtasIHC99/AtasIHC98/Cybis.pdf>> Acesso em: 20 jun.2013.

DEMO, P. **Pesquisa e construção do conhecimento**: metodologia científica no caminho de Habermas. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

DIAS, C. **Usabilidade na Web**: criando portais mais acessíveis. Rio de Janeiro: Alta Books, 2003.

DIAS, Claudia. **Usabilidade na Web**. Alta books, 2007. 312 p.

DIAS, Kleber Henrique; FILHO, Dante Alves Medeiros. **Estudo de Métodos de Avaliação de usabilidade de aplicações web**. In: ESPWEB, 3., 2010, Maringá. **Coletânea de Artigos**. Paraná: UEM, 2010. p. 1-15. Disponível em: <http://www.espweb.uem.br/monografias/2008/Estudo_de_Metodos_de_Avaliacao_de_Usabilidade_de_Aplicacoes_Web__Kleber_Henrique_Dias_e_Dante_Alves_Medeiros_Filho_-_Espweb.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2013.

em: <<http://www.useit.com/papers/heuristic/severityrating.html>> Acesso em: 17 jun. 2013

Ergonomic Requirements for office work with visual display terminals - ISO 9241-11 (VDT)s – Part 11: Guidance on usability, 1998.

EVINHAGO, Rodrigo; HERDEN, Adriana; VALLIM, Marcos Banheti Rabello. Análise de usabilidade do software de programação de três kits comerciais de robótica educacional. In: ENINED - ENCONTRO NACIONAL DE INFORMÁTICA E EDUCAÇÃO, 1., 2009, Paraná. **Anais eletrônicos...** Paraná. 2009. p. 394 - 403. Disponível em: <<http://www.inf.unioeste.br/enined/2009/anais/trabalhos.html>>. Acesso em: 28 jun. 2013.

FARIAS, Ronnie Anderson Nascimento. **Análise da encontrabilidade dos websites e sua aplicação ao site do departamento de Biblioteconomia da UFRN.** 2011. 58 f. Monografia (Conclusão de Curso Bacharelado em Biblioteconomia) - Departamento de Biblioteconomia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. Disponível em: <http://repositorio.ufrn.br:8080/monografias/bitstream/1/280/1/RonnieANF_Monografia.pdf> Acesso em: 20 jun. 2013

FERNANDEZ, Amyriz. **Usabilidade: um pouco da história e definição.** Disponível em: < <http://webinsider.uol.com.br/2005/03/30/usabilidade-um-pouco-da-historia-e-definicao/> >. Acesso em: 5. Maio. 2013.

Ferreira, Aurelio Buarque de Holanda.; **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** 3 ed. Curitiba: Positivo, 2004.

FERREIRA, Kátia Gomes. **Teste de Usabilidade.** 2002. 60 p. Monografia (Especialização em Informática: ênfase em engenharia de Software) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em:< <http://conteudo.imasters.com.br/3206/usabilidade.pdf>>. Acesso em: 30. maio. 2013.

FERREIRA, Simone Bacellar Leal; LEITE, Julio Cesar Sampaio do Prado. Avaliação da Usabilidade em Sistemas de Informação: O Caso do Sistema Submarino. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v.7, n. 2, jun. 2003. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-65552003000200007&script=sci_arttext>. Acesso em: 03 maio. 2013.

FRANÇA, Fabiana da Silva. **Usabilidade De Software: Um Estudo Do Catálogo Online Auslib.** 2011. 178 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, Centro de Ciências Sociais e Aplicadas, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba. Disponível em: <<http://rei.biblioteca.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/143/1/FSF15022013.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia.** São Paulo: Paz e Terra, 2004.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, Leila Laís; PIMENTA, Marcelo Soares. EditWeb: Auxiliando Professores na Autoria de Páginas Web que Respeitem Critérios de Usabilidade e Acessibilidade. IN: CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO MÍDIAS NA EDUCAÇÃO, 2., 2003. Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: CINTED, 2003. p.1-8. Disponível em: <<http://www.redeatawork.com.br/arquivo/rede/arquivo-1-2009-10-28-17-06-40.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2013.

GUIMARÃES, Cayley Usabilidade no dia-a-dia: novo contexto de ensino de tecnologia de interação humano-computador. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLOGIA. 1., 2008, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: Fundac-BH, 2008. p. 1-12. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema1/TerxaTema1Artigo5.pdf> Acesso em: 25 jun. 2013

JAKOB, Nielsen; MOLICH, Rolf. Teaching User Interface Design Based on Usability Engineering. **Acm digital Library** , New York, v. 21, n. 1, jul. 1989.

JESUS, Vanessa Alves de. **Atributos de usabilidade para páginas web**. 2006. 40 p. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) – Faculdade de Jaguariúna, Jaguariúna. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:_r2mWYAk42YJ:bibdig.poliseducacional.com.br/document/%3Fdown%3D86+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> Acesso: em 04 maio. 2013.

KAFURE, Ivette; CUNHA, Murilo Bastos. Usabilidade de ferramentas tecnológicas para acesso à informação. **Revista ABC**, Florianópolis, v.11, n. 2, p. 273-282, ago./dez. 2006. Disponível em: <<http://revista.acbsc.org.br/index.php/racb/article/view/483/619>>. Acesso em: 05 maio. 2013.

KIMURA, Marcos H.; MANTAU, Márcio José. ; KEMCZINSKI, Avanilde.; GASPARINI, Isabela. Avaliação de usabilidade das funcionalidades assíncronas de privacidade do Facebook. In: WORKSHOP SOBRE ASPECTOS DA INTERAÇÃO-HUMANO COMPUTADOR PARA A WEB SOCIAL, 4., 2012, Cuiabá. **Anais eletrônicos...** Cuiabá: UDESC, 2012. p. 11-20. Disponível em: <<http://ceur-ws.org/Vol-980/paper2.pdf>> Acesso em: 20 jun.2013.

KRUG, S. **Não me faça pensar**: uma abordagem de bom senso à usabilidade na web. ALTABOOKS, 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. 5. reimp. São Paulo: Atlas, 2007.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica** 5. ed. - São Paulo : Atlas 2003. Disponível em: <

| http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india> Acesso em: 20 jul 20013.

LANUTTI, Jamile N. de L et al. Usabilidade de objetos de uso cotidiano: comparativo de técnicas de avaliação subjetiva (SUS E DS). In: ERGODESIGN E USIHC, 13., 2013, Minas Gerais. **Anais eletrônicos..** Juiz de Fora: UFJF, 2013. p. 1-11. Disponível em: <http://academia.edu/3672444/Usabilidade_de_objetos_de_uso_cotidiano_comparativo_de_tecnicas_de_avaliacao_subjetiva_SUS_e_DS_> Acesso em 30 jun.2013.

LEITE, Kátia Adriana Alves. **Avaliação de usabilidade nos sistemas computacionais dos serviços de telemedicina do Bhtelessaúde.** 2007. 132 f. Dissertação (Mestrado em Informática), Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Informatica_LeiteKA_1.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2013.

LEVI, Michael D.; CONRAD, Frederick G. **Usability testing of world wide web sites.** 2002. Disponível em: <<http://stats.bls.gov/ore/htm%5Fpapers/st960150.htm>>. Acesso em: 7 maio. 2013.

LEWIS, J. R.; SAURO, J. The factor structure of the system usability scale. In: HIC INTERNACIONAL, 2, 2009, Califórnia. **Proceedings...** Califórnia: CMS, 2009. p. 1-10. Disponível em: <http://gate.ac.uk/sale/dd/statistics/Lewis_Sauro_HCII2009_SUS.pdf> Acesso em: 01 Jul. 2013.

MACIEL, Cristiano et al. Avaliação heurística de sítios na Web. In: CONGRESSO REGIONAL DE INFORMATICA E TELECOMUNICAÇÃO, 9., 2004, Cuiabá. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: UFF, 2004. p. 1-18. Disponível em: <http://www.addlabs.uff.br/Novo_Site_ADDLabs/images/documentos/publicacoes/trabalhos_anais_congresso/2004/ac1_55.html> Acesso em : 29 maio. 2013.

MACK, Robert L, NIELSEN, Jakob. Usability inspection methods: rapport on a workshop held at chi 92. **ACM SIGCHI**, New York, v.25, n. 1, p. 28-33, jan. 1993. Disponível em: <www8.informatik.umu.se/~colsson/Avh-pdf/2-avh-text2.pdf> acesso: 18.mai. 2013.

MARCHIORI, Patricia Zeni. "Ciberteca" ou biblioteca virtual: uma perspectiva de gerenciamento de recursos de informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 2, n. 26, p.1-10, mai./ago, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19651997000200002&script=sci_arttext>. Acesso em: 08 jun. 2013.

MARCKSON Roberto Ferreira de Sousa. O Acesso A Informações E A Contribuição Da Arquitetura Da Informação, Usabilidade e Acessibilidade. **Sociedade e Informação**, João Pessoa, v. 22, número especial, p. 65-76, 2012. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:AtnUSV90YAAJ:www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/13298+.+O+ACESSO+A+INFORMA%C3%87%C3%95ES+E+A+CONTRIBUI%C3%87%C3%83O+D&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>> Acesso em: 07 jun 2013.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing**. Ed. Compacta. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MEMÓRIA, Felipe. **Design para a Internet projetando a experiência perfeita**. Rido de Janeiro: Elsevier, 2006.

MENDES, Antonio da Silva Filho. A Usabilidade e a Web. **Revista espaço acadêmico**, Paraná, v. 1, n.11, p. 1, abri. 2002. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/011/11mendes.htm>>. Acesso em: 5 maio. 2013.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais**. São Paulo: Atlas, 2009.

MIRANDA, Májory Karoline de Oliveira. **O custodialismo e a Teoria da Intencionalidade**. Recife: Néctar, 2012.

MIRANDA, Májory Karoline Fernandes De Oliveira. **O Acesso à Informação no Paradigma Pós-Custodial: Da aplicação da Intencionalidade para a findability**. 2010. 353 p. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto. Disponível em: <<http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/50422/2/tesedoutmajorymiranda000112543.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2013.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. Rio de Janeiro: IUSER, 2003.

MORAIS, Éverson Matias De. **Um Estudo Sobre a Validade e Fidedignidade de Métodos de Avaliação De Interfaces**. 2007. 116 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá. Disponível em: <<http://www.din.uem.br/~mestrado/diss/2007/morais.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

MOTA, Fábio Marques. **Especialização Dos Critérios Ergonômicos de Bastien e Scapin para Avaliações De Usabilidade na Tv Digital Interativa**. 2008. 91 p. Monografia (Conclusão do Curso Bacharelado em Curso de Ciência da Computação) - Universidade Federal de Pelotas, Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.ufpel.tche.br/prg/sisbi/bibct/acervo/info/2008/mono_fabio_mota.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2013.

NASCIMENTO, José Antonio Machado do. **Usabilidade no contexto de gestores, desenvolvedores e usuários do website da Biblioteca Central da Universidade de Brasília**. 2006. 215p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação e Documentação) - Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/2102?mode=full>> Acesso em: 15 maio. 2013.

NIELSEN, J. **Usability inspection methods**. 1995. Disponível em <http://mcom.cit.ie/staff/Computing/prothwell/HCI/papers/inspection%20methods-nielsen.pdf>>. Acesso em 30 maio.2002.

NIELSEN, J.; TAHIR, M. **Homepage Usability: 50 web sites deconstructed**. United States of America: New Riders, 2002.

NIELSEN, Jacob, **Heuristic Evaluation: usability inspection methods**. New York: John Wiley & Sons, 1994.

NIELSEN, Jacob. **Usability Engineering**. Boston: Academic Press, 1993.

NIELSEN, Jakob. **Heuristic Evaluation**, 2005a. Disponível em: <<http://www.useit.com/papers/heuristic/>>. Acesso em: 18 jun. 2013.

NIELSEN, Jakob. Landauer, T.K. A mathematical model of the finding of usability problems. In: INTERCHI - CONFERÊNCIA SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 93., Amsterdam, 1993. **Anais eletrônicos...**, USA: ACM Press, 1993c. p. 206-213. Disponível em: <<http://people.cs.uct.ac.za/~dnunez/reading/papers/p206-nielsen.pdf>>. Acesso em: 9 maio. 2013.

NIELSEN, Jakob. **Risks of quantitative studies**. 2004. Disponível em: <<http://www.nngroup.com/articles/risks-of-quantitative-studies/>>. Acesso em: 9 maio. 2013.

NIELSEN, Jakob. **Severity ratings for usability problems**. Useit.com, 2005b. Disponível em: <http://katsvision.com/canm606/session_2/M2_reading4.pdf>

Nielsen, Jakob. **Ten Usability Heuristics**. Disponível em: <http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html>; Acesso em: 10 jun. 2013.

NIELSEN, Jakob. **Usability engineering**. Boston, MA: Academic Press, 1993b. 362p.

NIELSEN, Jakob. **Use it**. 2003. Disponível em <<http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>>. Acesso em: 18 jun. 2013.

NIELSEN, Jakob., Ramsay, M. **Wap Usability Report. Nielsen Norman Group**, December, 2000. Disponível em: <http://media.nngroup.com/media/reports/free/WAP_Usability.pdf>. Acesso em: 16 Jun. 2012

OLIVEIRA, Alex Avellar de. **Engenharia de Usabilidade**. Minas Gerais, 2006. 52p. Departamento de Ciência da Computação da UFMG. Disponível em: <http://www.aavellar.com/arquivos/int/ap_usabilidade.pdf> Acesso em: 29 jun. 2013.

ONGARO, Edinéia Dal; CANAL, Ana Paula. Técnicas de Usabilidade Aplicadas aos Softwares da Empresa Zipline Tecnologia Ltda. **Revista Disciplinarum Scientia**, Santa Maria, v. 5, n. 1, p.163-183, 2004. Disponível em: <<http://sites.unifra.br/Portals/36/tecnologicas/2004/Usabilidade.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2013.

PADILHA, Adelmo Vieira. **Usabilidade na Web: Uma Proposta de Questionário para Avaliação do Grau de Satisfação de Usuários do Comércio Eletrônico**. 2004. 104p.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <
<http://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/86705/209421.pdf?sequence=1>
>. Acesso em: 08 jun. 2013.

PADOVANI, Stephania. **Avaliação ergonômica de sistemas de navegação em hipertextos fechados**. 1998. 247 p. Dissertação (Mestrado em Design) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

PÁDUA, Clarindo Isaías Pereira da Silva. **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.

PAOLOCCI, Luciana; AZEVEDO, Aryovaldo de Castro. Análise Heurística e benchmark do Portal Oficial do Turismo Brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA COMUNICAÇÃO, 30., 2007, Santos. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Intercom; 2007. p. 1-16. Disponível em:
<<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2007/resumos/R1451-1.pdf>>. Acesso em: 20 maio. 2013.

PEIXOTO, Cecilia Sosa Arias; SILVA, Ana Estela Antunes da. Conceptual Knowledge Base Representation for Agile Design of Human-computer Interface. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT INFORMATION TECHNOLOGY APPLICATION, 3. 2009, Nanchang. **Proceedings ...** Piracicaba: IITA. 156-160.

PEREIRA, Fernanda. **Avaliação De Usabilidade Em Bibliotecas Digitais: Um Estudo De Caso**. 2011. 123 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação, Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: < http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/ECID-8LAKHD/dissertacao_pdf.pdf?sequence=1> Acesso em: 30 de Maio. 2013

PETTITT, M.; BURNETT, G. e STEVENS, A. An Extended Keystroke Leven Model (KLM) for Predicting the Visual Demand of In-Vehicle Information Systems. In: Computer Human Interaction Conference, 27., 2007. UK. **Proceedings...** San Jose, CA, USA: ACM, 2007. p. 1515 a 1524. Disponível em:
<http://nguyendangbinh.org/Proceedings/CHI/2007/docs/p1515.pdf>. Acesso em: 26 jun 2013.

PRATES, Raquel de Oliveira; BARBOSA, Simone Diniz Junqueira. Avaliação de Interfaces de Usuário – Conceitos e Métodos. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 13., 2003, Campinas. **Anais eletrônicos...** Campinas: SBC, 2003, v.2. p. 245-293.. Disponível em: <
http://homepages.dcc.ufmg.br/~rprates/ge_vis/cap6_vfinal.pdf> Acesso em: 11 maio. 2013.

Preece, J.; Rogers, Y.; Sharp, H. **Design de Interação: Além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em:

<<http://tconline.feevale.br/tc/files/06mqxzjogqh/Ebook%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>> Acesso em: 20 jul. 2013.

QUEIROZ, José. Eustáquio. **Abordagem híbrida para avaliação da usabilidade de interfaces com o usuário**. 2001. 410p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica), Universidade da Paraíba, Campina Grande, 2001.

RICHARDSON, Roberto Jarry et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. rev. e amp. São Paulo: Atlas, 1999.

ROBREDO, Jaime. **Da Ciência da Informação revisitada aos sistemas humanos de informação**. Brasília: Thesaurus, 2003.

ROCHA, Heloísa Vieira; BARANAUSKAS, Maria Cecília. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador**. 3. ed. Campinas: Unicamp, 2005. Disponível em: <http://pan.nied.unicamp.br/publicacoes/publicacao_detalhes.php?id=40>. Acesso em: 20 maio. 2013.

RODRIGUES, Yane Wanderley dos Santos. **Uma Avaliação da usabilidade de um Sistema de Informação e Gerenciamento Acadêmico**. 2010. 79p. Monografia de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~tg/2010-1/ywsr.pdf>> Acesso em: 28 jun. 2013.

ROSINI, Alessandro Marco; PALMISANO, Angelo. **Administração de Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento**. São Paulo: Thomson, 2003.

SALGADO, Luciana et al. Comparação entre os métodos de avaliação de base cognitiva e semiótica. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 7, 2006, Natal. **Anais eletrônicos...** Natal: SBC; 2006 . p. 158-167.

SALLES, José Antonio Gameiro; COSTA, Carolina de Almeida; CARDOSO, Roberson Cotta. **Necessidades para o desenvolvimento de uma interface adequada para resultados de ensino-aprendizagem bem sucedidos**. São Paulo, 2006. 7 p. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/seminario2006/pdf/tc047.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2013.

SANTOS, Ana Paula Oliveira dos. **Metodologias e ferramentas para avaliação da qualidade de sistemas web de código aberto com respeito à usabilidade**. 2008. 70 p. Monografia (Pós-graduação em Ciência Da Computação) - Universidade São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://www.ime.usp.br/~ana/Monografias/MAC5701_Monografia.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2013.

SANTOS, Rodrigo Costa dos. Revisão das Métricas para Avaliação de Usabilidade de Sistemas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL GBATA - GLOBAL BUSINESS AND TECHNOLOGY ASSOCIATION CONFERENCE, 2008, Madri. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: GBTA, 2008. p. 1-10. Disponível em: <http://www.marcelomoraes.com.br/conteudo/marcelo/metricas_usabilidade.pdf> Acesso em: 8 maio. 2013.

SCHLEMMER, André.;Nassar, Victor. Análise da tarefa: comparação do processo de finalização de compra em e-commerces. In: SIMPÓSIO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE CIBER CULTURA r, 5., 2011, Florianópolis. **Anais...** Paraná: ABCiber; 2011. p. 1-15

SILVA, Patrícia Maria. Sistemas De Informação Em Bibliotecas: O Comportamento dos Usuários e Bibliotecários Frente às Novas Tecnologias de Informação. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 5, n. 2, p.1-24, jan/ jun. 2008. Disponível em:

<<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:aDtxn29z4rwJ:www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php/rbci/article/view/376/254+SISTEMAS+DE+INFORMA%C3%87%C3%83O+EM+BIBLIOTECAS:+O+COMPORTAMENTO+DOS+USU%C3%81RIOS+E+BIBLIOTEC%C3%81RIOS+FRENTE+%C3%80S+NOVAS+TECNOLOGIAS+DE+INFORMA%C3%87%C3%83O1&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 07 maio 2013.

SIMÕES, Aliana Pereira.; MORAES, Anamaria de. Aplicação do questionário SUS para avaliar a usabilidade e a satisfação do software de EAD. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA E USABILIDADE DE INTERFACES HUMANO-COMPUTADOR, 10., 2010, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: PUC-Rio. 2010. p. 1-6.

SIQUEIRA , E.G. **Estratégias e padrões para a modelagem da interface humano-computador de sistemas baseados na arquitetura softboard**. 2003. 171p.

Dissertação (Mestrado em computação Aplicada) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, São José dos Campos. Disponível em:

<http://mtcm16.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/jeferson/2003/08.08.09.13/doc/publicacao.pdf>. Acesso: 26 jun 2013.

SOARES, Leônidas Garcia. **Avaliação de usabilidade, por meio de índice de satisfação dos usuários, de um software gerencial**. 2004. 156 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em:

<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/4622/000458416.pdf?sequence=1>> Acesso em: 9. maio. 2012.

SOUSA, Marckson Roberto Ferreira de. O acesso a informações e a contribuição da arquitetura da informação, usabilidade e acessibilidade. **Informação e Sociedade**, João Pessoa, v. 22, n. esp, p.65-76 jan/abri. 2012. Disponível em:

< <http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/13298> >. Acesso em: 4 jan. 2013.

SOUSA, Marckson Roberto Ferreira; SILVA, Edilson Leite de; DIAS, Guilherme Ataíde; SILVA, Maria Amélia Teixeira de; FREITAS, Frederico Luiz Gonçalves de; AZEVEDO; Ryan Ribeiro de. InfoArch: Uma ontologia para modelar o domínio da Arquitetura da Informação para World Wide Web. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 7, n.1, p. 264-282, jan/jun. 2011.

SOUZA, Celso Luiz de; GUIMARÃES, Cayley. Sistemas de Informação versus Usuários. **E-xacta**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p.1-10, ago/dez. 2009. Disponível em: <<http://revistas.unibh.br/index.php/dcet/article/view/235/0>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

SOUZA, Clarisse Sieckenius et al. Projetos de interfaces de usuários: perspectivas cognitivas e semióticas. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 19., Rio de Janeiro, 1999. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: SBC; 1999. p. 1-46. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/9105023/Souza-Et-Al-Projeto-de-Interfaces-de-Usuario>>. Acesso em: 9. maio. 2013.

STÉBILE, Samuel. **Um estudo sobre a desconexão entre usuários e desenvolvedores de sistemas de informação e sua influência na obtenção de informação pelo decisor**. 2001. 163 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <http://www.prod.eesc.usp.br/decidir/images/stories/dissertacoes/Dissertacao_Samuel.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2013.

TEIXEIRA, Lauro. Usabilidade e Entretenimento na TV Digital Interativa. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE PESQUISADORES DA COMUNICAÇÃO, 8, 2006. São Paulo. **Anais eletrônicos...** Bauru: UNESP; 2006. p. 1-15. Disponível em: <<http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n52/14Teixeira.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2013.

TEIXEIRA, Leonor; FERREIRA, Carlos; SANTOS, Beatriz Sousa. Uma abordagem ao processo de desenvolvimento dos sistemas de informação: cuidados a ter ao longo do processo no caso dos SI'S tradicionais e Si's distribuídos na web. **Revista Iberoamericana de Sistemas Cibernética e Informática**, v. 1, n. 2, p.77-94, 2004. Disponível em <[http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/risci/pdfs/P381583.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/risci/pdfs/P381583.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2013

TEODORO, V. **Uma Análise da Usabilidade de diferentes interfaces para máquinas de busca**. 2011. 93p. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. Disponível em: <http://www.bcc.ufla.br/monografias/2001/Uma_analise_da_usabilidade_de_diferentes_interfaces_para_maquinas_de_busca.pdf> Acesso em: 29 jun. 2013.

TULLIS, T., Stetson, J. A comparison of questionnaires for assessing websites usability. In: USABILITY PROFESSIONAL ASSOCIATION CONFERENCE, **Anais eletrônicos...** jun. 7 – 11, 2004, Minneapolis. Disponível em: <<http://home.comcast.net/~tomtullis/publications/UPA2004TullisStetson.pdf>>. Acesso em: 1 Jul. 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **Siga**. Disponível em <
<http://www.siga.ufpe.br/ufpe/jsp/acesso/pages/inicio.jsf> > Acessado em: 11. maio. 2012.

Usability First: **Usability Glossary**. 2002. Disponível em:
http://www.usabilityfirst.com/glossary/index_terms.txt. Acessado em: 26 jun 2013.

VALDESTILHAS, André; ALMEIDA, Felipe Afonso de. A usabilidade no desenvolvimento de aplicações para TV Interativa. In: Symposium on Computer Graphics and Image Processing - SIBGRAPI, 18., 2005, Brasil. **Anais eletrônicos...** São Paulo: LINCON/ITA, 2005. p. 1-6. Disponível em:
<http://www.comp.ita.br/lincom/andre/artigos/SIBIGRAPI_final3.pdf> Acesso em: 09 jun. 2013.

VALIATI, Eliane Regina de Almeida. **Avaliação de usabilidade de técnicas de visualização de informação multidimensionais**. 2008. 220 p. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em:
<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/13699/000652284.pdf?sequence=1>> . Acesso em: 26 jun. 2013.

WALTER, Aarron. **Construindo websites que todos encontram**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2009.

WHARTON, C.; NIELSEN, J. The cognitive walkthrough method a Pratitionerber's guide: usability inspections methods. New Yorke: Jonh Wiley e Sons, 1994, p.105 – 140.

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 Maio. 2013.

WINCKLER, M.A.A; PIMENTA, M.S. Análise e Modelagem de Tarefas. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS - IHC, 4.; Curitiba, **Anais eletrônicos...** Curitiba: UFPR. 2004. p. 1 – 29.

WINCKLER, Marco. Avaliação de usabilidade de sites Web. In: WORKSHOP SOBREFATORES HUMANOS E SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 4., 2001, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Fortaleza: Escola Regional de Informátical; 2001. Disponível em: < [http://lihs.univ-tlse1.fr/winckler/publications/2001/WebAval-IHC2001.zip/\(apostila\)WebAval-IHC-2001.pdf](http://lihs.univ-tlse1.fr/winckler/publications/2001/WebAval-IHC2001.zip/(apostila)WebAval-IHC-2001.pdf) >. Acesso em: 1. maio. 2013.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZANCHETA, F. A. **Usabilidade e a ciberfobia dos usuários de sistemas computacionais de chão de fábrica**. Trabalho final apresentado ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT. 2004.

