



Universidade Federal
do Rio de Janeiro

Escola Politécnica

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DE USABILIDADE DO SIGA-UFRJ: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

Rodrigo Arcuri Marques Pereira

Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro.

Orientador:

Prof. José Miguel Bendrao Saldanha, M.Sc.

Rio de Janeiro

Abril de 2013

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DE USABILIDADE DO SIGA-UFRJ: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

Rodrigo Arcuri Marques Pereira

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO.

Examinado por:

Prof. José Miguel Bendrao Saldanha, M.Sc. (Orientador)

Prof. Mario Cesar Rodríguez Vidal, Dr.Ing. (Co-orientador)

Prof. Vinicius Carvalho Cardoso, D.Sc.

Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Abril de 2013

ARCURI M.P., RODRIGO

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DE USABILIDADE DO SIGA-UFRJ: UM
ESTUDO EXPLORATÓRIO

[Rio de Janeiro] 2013

(DEI-POLI/UFRJ, Engenharia de Produção, 2013)

p.113 x 29,7 cm

Projeto de Graduação – Universidade Federal do Rio de Janeiro,

Escola Politécnica, Departamento de Engenharia Industrial,

Curso de Engenharia de Produção

1 – Usabilidade,

2 – Ergonomia Cognitiva,

3 – Ação Conversacional,

4 - Sistema de Gestão Acadêmica,

5 - Universidade Federal do Rio de Janeiro

“I can’t carry it for you, but I can carry you.”

Samwise Gamgee

“There is a time for departure, even when there is no certain place to go.”

Tennessee Williams

"Je vous écris une longue lettre parce que je n'ai pas le temps d'en écrire une courte."

Voltaire

Resumo do Projeto de Graduação apresentado à Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenheiro de Produção.

AValiação DE IMPACTOS DE USABILIDADE DO SIGA-UFRJ: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

Rodrigo Arcuri Marques Pereira

Abril/2013

Orientador: José Miguel Bendrao Saldanha (M.Sc.)

Co-orientador: Mario Cesar Rodríguez Vidal (D.Ing.)

Curso: Engenharia de Produção

Este trabalho objetiva contribuir para o aperfeiçoamento do sistema de gestão acadêmica da UFRJ.

Os sistemas de interação entre Banco de dados e usuários diversificados em geral apresentam graves problemas estruturais. O SIGA-UFRJ não foge a este paradigma e assim sendo acreditamos que uma listagem dos principais impactos anotados a partir do depoimento de usuários do SIGA-UFRJ possa configurar uma massa de dados úteis para o aperfeiçoamento a que pretendemos contribuir. Os resultados se estruturam a partir de uma busca bibliográfica que nos apontou a proposta de OZTEKIN, NIKOV e ZAIM (2009), a partir da qual formulamos e aplicamos o método de ação conversacional (VIDAL e BONFATTI, 2003) para eliciar os problemas de equívoco no uso ou no manuseio do sistema, em geral impedindo a conclusão adequada das tarefas.

Palavras-chave: Usabilidade; Ergonomia Cognitiva; Ação Conversacional; Sistema de Gestão Acadêmica; Universidade Federal do Rio de Janeiro

Abstract of the Graduation Project presented to POLI/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Engineer.

ASSESSMENT OF USABILITY IMPACTS OF SIGA-UFRJ: AN EXPLORATORY STUDY

Rodrigo Arcuri Marques Pereira

April/2013

Advisor: José Miguel Bendrao Saldanha (M.Sc.)

Co-advisor: Mario Cesar Rodríguez Vidal (D.Ing.)

Course: Industrial Engineering

This study aims to contribute to the improvement of the Student Information System (Sistema Integrado de Gestão Acadêmica - SIGA) at Federal University of Rio de Janeiro (Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ).

The interaction mechanisms between system databases and general users often lend to critical structural problems. The SIGA-UFRJ is no exception to this rule and therefore we believe that listing the main impacts noted from the verbal interactions with SIGA-UFRJ's users may be relevant to the improvements aimed. The results are set from a systematic mapping study on the literature in usability which pointed us the work of OZTEKIN, NIKOV and ZAIM (2009), from which we applied the Conversational Action method (VIDAL and BONFATTI, 2003) to elicitate the errors in the use of the system, often disabling the adequate task completion.

Keywords: Usability, Cognitive Ergonomics, Conversational Action, Student Information System, Federal University of Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO: DIANTE DE UM SISTEMA PROBLEMÁTICO.....	1
2	CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA	2
3	MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA.....	4
3.1	DEFINIÇÃO DA QUESTÃO DE PESQUISA.....	4
3.2	QUEBRA DA QUESTÃO DE PESQUISA EM EXPRESSÕES DE SIGNIFICÂNCIA E LEVANTAMENTO DE TERMOS CORRELATOS	4
3.3	DEFINIÇÃO DE PALAVRAS-CHAVE.....	6
3.4	ESTRUTURAÇÃO DAS OPERAÇÕES DE BUSCA	9
3.5	CONDUÇÃO DAS BUSCAS EM PORTUGUÊS	10
3.6	CONDUÇÃO DAS BUSCAS EM INGLÊS	11
3.7	FILTRAGEM DOS RESULTADOS DAS OPERAÇÕES DE BUSCA.....	12
3.8	FASE COMPLEMENTAR DE MAPEAMENTO SISTEMÁTICO.....	13
3.9	RESULTADOS DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA.....	14
4	METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO.....	16
4.1	VIÉS EXPLORATÓRIO	16
4.2	AÇÃO CONVERSACIONAL: A AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DE USABILIDADE SOB A ÓTICA DA ERGONOMIA COGNITIVA	18
5	ESTUDO DE CASO.....	21
5.1	DIMENSIONAMENTO E SELEÇÃO DA AMOSTRA.....	22
5.2	ESTABELECIMENTO DO CRITÉRIO DE CONTUNDÊNCIA.....	29
5.3	FORMULAÇÃO DO ROTEIRO DINÂMICO.....	31
5.4	CONDUÇÃO DAS INTERAÇÕES.....	33
5.5	RELATÓRIOS “A QUENTE” E RELATÓRIOS “A FRIO”	35
5.6	FILTRAGEM DOS COMENTÁRIOS EM DEPOIMENTOS CONTUNDENTES	35
5.7	CONVERSÃO DOS DEPOIMENTOS EM EXPRESSÕES DE DEPOIMENTO	36
5.8	COMPOSIÇÃO DE CLASSES DE EQUIVALÊNCIA.....	37
5.9	CONFEÇÃO DA MATRIZ DE INCLUSÃO DE COMENTÁRIOS.....	40
6	DIAGNÓSTICO ERGONÔMICO.....	41
6.1	VISIBILIDADE DO <i>STATUS</i> DO SISTEMA	41

6.2	CORRESPONDÊNCIA ENTRE O SISTEMA E O MUNDO REAL.....	44
6.3	CONTROLE DO USUÁRIO E LIBERDADE	49
6.4	CONSISTÊNCIA E PADRÕES	51
6.5	PREVENÇÃO DE ERROS.....	53
6.6	RECONHECIMENTO EM VEZ DE MEMORIZAÇÃO	56
6.7	FLEXIBILIDADE E EFICIÊNCIA DE USO.....	59
6.8	SENSE ESTÉTICO E <i>DESIGN</i> MINIMALISTA.....	61
6.9	AUXÍLIO PARA USUÁRIOS RECONHECEREM, DIAGNOSTICAREM E SE RECUPERAREM DE ERROS	68
6.10	AJUDA E DOCUMENTAÇÃO.....	70
6.11	IMPACTOS GLOBAIS	78
6.12	IMPACTOS SUPLEMENTARES.....	80
7	CONCLUSÃO.....	82
7.1	CONCLUSÃO DO PRESENTE ESTUDO	82
7.2	RECOMENDAÇÕES E POSSÍVEIS DESDOBRAMENTOS FUTUROS	83
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - RELAÇÕES ENTRE ESTRUTURAS DE PESQUISA.....	17
FIGURA 2 - REPRESENTATIVIDADE DE AMOSTRAS DE DEPOENTES QUANTO AO MAPEAMENTO DE IMPACTOS DE USABILIDADE, PARA UM CENÁRIO PESSIMISTA [$P = 0,12$ E $M = 50$]	27
FIGURA 3 - REPRESENTATIVIDADE DE AMOSTRAS DE DEPOENTES QUANTO AO MAPEAMENTO DE IMPACTOS DE USABILIDADE, PARA UM CENÁRIO OTIMISTA [$P = 0,25$ E $M = 100$]	27
FIGURA 4 - CLASSES DE EQUIVALÊNCIA PARA CATEGORIZAÇÃO DE IMPACTOS DE USABILIDADE DO SIGA	38
FIGURA 5 - VIDA DE ESTUDANTE.....	46
FIGURA 6 – TELA DE ALTERAÇÃO DE PEDIDO DE INSCRIÇÃO EM DISCIPLINAS	55
FIGURA 7 – TELA DE GRADE HORÁRIA DAS DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS.....	65
FIGURA 8 – TELA DE GRADE HORÁRIA DAS DISCIPLINAS ELETIVAS.....	66
FIGURA 9 – TELA DE GRADE CURRICULAR DE CURSO.....	67
FIGURA 10 - PÁGINAS DE ACESSO DO SIGA-UFRJ E SIG@-UFPE.....	73
FIGURA 11 - PÁGINAS INICIAIS DO SIGA-UFRJ E SIGAA-UFRN	74
FIGURA 12 – ABA “AJUDA” PRESENTE EM DIVERSAS INTERFACES DO SIGA.....	75
FIGURA 13 – SEÇÃO DE DÚVIDAS FREQUENTES DO SIGA.....	76

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - TERMOS CORRELATOS À EXPRESSÃO DE SIGNIFICÂNCIA "USABILIDADE" ...	5
TABELA 2 - TERMOS CORRELATOS À EXPRESSÃO DE SIGNIFICÂNCIA "SISTEMA DE GESTÃO ACADÊMICA"	6
TABELA 3 – PALAVRAS-CHAVE DERIVADAS DA EXPRESSÃO DE SIGNIFICÂNCIA "USABILIDADE"	7
TABELA 4 – PALAVRAS-CHAVE DERIVADAS DA EXPRESSÃO DE SIGNIFICÂNCIA "SISTEMA DE GESTÃO ACADÊMICA"	7
TABELA 5 – PALAVRAS-CHAVE DE PERTINÊNCIA VARIÁVEL DERIVADAS DA EXPRESSÃO DE SIGNIFICÂNCIA “SISTEMA DE GESTÃO ACADÊMICA”	9
TABELA 6 - RESULTADOS FINAIS APROXIMADOS DO MAPEAMENTO DA LITERATURA.	14
TABELA 7 - PROPORÇÃO DE IMPACTOS NEGATIVOS DE USABILIDADE RELATADOS A PARTIR DE TESTES VERBAIS EM TEMPO REAL COM VÁRIOS USUÁRIOS: MÉDIA DOS APLICATIVOS.....	26
TABELA 8 - DIVERSIDADE NA COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA DE 11 DEPOENTES	29
TABELA 9 - MÉTRICAS UNIVERSAIS DE USABILIDADE	30
TABELA 10 - CARACTERIZAÇÃO DAS 11 INTERAÇÕES	35

1 Introdução: diante de um sistema problemático

Ao longo do curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), iniciado em 2007 pelo autor do presente trabalho, percebeu-se que o Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGA) da instituição não possuía, de maneira geral, uma reputação positiva entre os seus usuários, fossem eles alunos, docentes ou funcionários. O SIGA-UFRJ é uma plataforma *web-based* implementada gradualmente nos cursos de graduação e pós-graduação da universidade a partir do final da década de 1990, e possui a finalidade de informatizar diversas atividades acadêmicas, como: cadastro de informações pessoais e fotos de alunos matriculados; inscrição em disciplinas; lançamento de faltas e notas; abertura e fechamento de turmas; geração de relatórios na forma de boletins, históricos e pautas de graus e frequência; entre outras funções.

Foi observado que muitos calouros da graduação, antes mesmo de seu primeiro contato com o sistema, recebiam alertas de usuários mais antigos a respeito das “inúmeras falhas” do mesmo, “macetes” para contorná-las e “dores de cabeça” enfrentadas pelos utilizadores. Além disso, notou-se que, com exceção do que tange a alguns poucos pontos específicos, a impressão negativa possuída pelos usuários não se alterou significativamente até o início do desenvolvimento deste trabalho.

O próprio autor chegou a acompanhar casos reais de colegas nos quais disciplinas já adicionadas ao plano regular de inscrições de um aluno no SIGA inexplicavelmente desapareciam deste mesmo registro de inscrições. Em outros momentos, o aplicativo apresentava telas com funcionalidades tão pouco visíveis que as tornavam desconhecidas para um número expressivo de pessoas, incluindo aí uma parcela significativa de usuários experientes. Mais inverossímeis eram as histórias ouvidas em conversas informais com alunos da graduação de diversos cursos. Foram relatados diversos casos pitorescos, como a substituição de todo o conteúdo da página inicial da plataforma por uma propaganda de grande empresa do setor automotivo, ou o envio automático de *e-mails* convidando alunos jubilados há anos a ocuparem cargos de monitoria referentes a disciplinas que os mesmos nunca haviam chegado a cursar.

Esta conjuntura e o interesse prévio do autor pelo tema “usabilidade” convergiram para a elaboração do presente projeto de graduação. Motivado pela reflexão sobre meios de medir a usabilidade do SIGA, o autor deste trabalho achou por bem dar um passo atrás, embarcando primeiramente em uma tentativa de definir o

próprio termo “usabilidade”. Deste ponto em diante, buscou-se um método para avaliar a usabilidade do SIGA, e finalmente foi conduzido um estudo de caso empírico.

Este projeto de graduação é dividido em 7 capítulos, sendo o primeiro a presente seção de introdução.

O capítulo 2 traça um breve panorama teórico, justificando a importância do tema abordado e discutindo as implicações das tentativas de definição do termo “usabilidade” na literatura.

O capítulo 3 detalha o esforço de mapeamento sistemático da literatura realizado com o objetivo de revelar um modelo de avaliação de usabilidade apropriado para estudar o SIGA.

O capítulo 4 abrange uma discussão metodológica que culmina na adoção e descrição de uma abordagem para o estudo de caso do SIGA.

O capítulo 5 descreve as etapas da condução do estudo de caso propriamente dito, finalizando com a sistematização dos dados empíricos em uma matriz de inclusão de comentários.

O capítulo 6 efetua a análise dos resultados do estudo de caso sob o ponto de vista ergonômico.

O capítulo 7 conclui o projeto de graduação e esboça possíveis desdobramentos futuros.

2 Contextualização Teórica

Recentemente, os serviços providos por sistemas de informação *web-based* vêm crescendo em importância, abrangência e complexidade (GARRITY *et al.*, 2005; ISAKOWITZ, BIEBER e VITALI, 1998; OZTEKIN, NIKOV e ZAIM, 2009). No entanto, as organizações só podem perceber qualquer retorno sobre os investimentos em suas plataformas quando estas passam a ser efetivamente utilizadas pelos usuários-alvo (YI e HWANG, 2003). Apesar dos usuários demandarem um fluxo de informação ágil e eficiente, muitos são os sistemas que ainda não conseguem cumprir tais metas, sendo simplesmente lentos demais para serem utilizáveis de forma agradável (OZTEKIN, NIKOV e ZAIM, 2009). Consequentemente, os altos custos de desenvolvimento e implantação de tais sistemas não impediram que, em muitos casos, eles terminassem por apresentar taxa de utilização abaixo das expectativas devido à reduzida aceitação dos usuários, sendo inclusive alguns totalmente abandonados (MCCARROLL, 1991 *apud*

YI e HWANG, 2003; KING, 1994 *apud* YI e HWANG, 2003; GILLOOLY, 1998 *apud* YI e HWANG, 2003).

A literatura aponta que o desenvolvimento de sistemas de informação *web-based* capazes de entregar os resultados pretendidos aos usuários – em diversos domínios, como localização geográfica, turismo, instituições de saúde e de ensino - deve passar por estudos de avaliação de usabilidade (BANNA *et al.*, 2009; FRØKJÆR, HERTZUM e HORNBÆK, 2000; HORNBÆK, 2006; KOMARKOVA, JEDLICKA e HUB, 2009; KUOSMANEN *et al.*, 2010; LI, TAN e XIE, 2002; OWSTON *et al.*, 2005; SAURO e KINDLUND, 2005). Torna-se então necessário definir este termo antes de dar prosseguimento à presente reflexão.

De acordo com PERINI (2008), o conceito de usabilidade não é bem definido de forma homogênea, nem pelos pesquisadores nem pelas instituições de padronização. Por exemplo, a definição do termo não é consensual no âmbito da International Organization for Standardization (ISO). A norma ISO 9126-1 define usabilidade como “a capacidade do produto de software de ser entendido, aprendido, usado e atrativo ao usuário, quando utilizado sob condições específicas” (ISO/IEC 9126-1, 1991 *apud* PERINI, 2008). Já a ISO 9421-11 conceitua usabilidade como “a extensão em que o produto pode ser usado por usuários específicos para conseguir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” (ISO 9241-11, 1998 *apud* NBR 9241-11, 2002).

No âmbito dos pesquisadores, também ocorrem diferenças de conceituação. Segundo BEVAN (1999), usabilidade se refere à capacidade de ser utilizado por seres humanos de maneira fácil e eficaz. Já HORNBÆK (2006) define o termo como a eficácia, eficiência e satisfação com que usuários conseguem atingir determinados objetivos em ambientes particulares. De qualquer modo, a satisfação do usuário parece ser parte integrante da usabilidade (PERINI, 2008). O conceito de qualidade de *software* também parece estar incluso no conceito de usabilidade (OZTEKIN, NIKOV e ZAIM, 2009; SEFFAH *et al.*, 2008). Além disso, a efetividade de estudos de avaliação de usabilidade parece depender significativamente do contexto onde eles são desenvolvidos (NIELSEN, 1993; QUESENBERY, 2001).

O delineamento deste cenário tornou oportuna a realização de um mapeamento sistemático da literatura referente aos modelos de avaliação de usabilidade para sistemas de gestão acadêmica. A metodologia empregada foi adaptada de SILVA, da (2009).

3 Mapeamento Sistemático da Literatura

3.1 Definição da questão de pesquisa

Em primeiro lugar, foi definida uma questão de pesquisa alinhada ao objetivo pretendido de maneira que aquela pudesse nortear o mapeamento sistemático da literatura a ser desenvolvido. Sendo o objetivo deste projeto de graduação a avaliação dos impactos de usabilidade do SIGA, a questão de pesquisa foi definida como:

- “Quais são os modelos existentes de avaliação de usabilidade com aplicação direcionada especificamente a sistemas de gestão acadêmica?”

3.2 Quebra da questão de pesquisa em expressões de significância e levantamento de termos correlatos

A questão de pesquisa foi então quebrada em expressões de significância, ou seja, elementos capazes de capturar grande parte do significado do tema em questão. Para cada expressão de significância foram posteriormente levantados sinônimos e termos equivalentes em português e em inglês. A delimitação destes termos foi feita a partir da literatura cinza¹, contando com o suporte de dicionários de sinônimos².

Desta forma, da questão de pesquisa foram derivadas as seguintes expressões de significância:

- “**Usabilidade**” / “**Usability**”. As consultas aos dicionários de sinônimos em português e em inglês e a textos de usabilidade presentes na literatura cinza não revelaram quaisquer sinônimos diretos para este vocábulo. Porém, a pesquisa apontou alguns termos com grande fator de correlação semântica

¹ Foram visitados portais de instituições de ensino internacionais, órgãos de administração de produção acadêmica, *websites* de consultoria em usabilidade, e *blogs* voltados à usabilidade e interface gráfica do usuário.

² Para os sinônimos em português consultou-se o dicionário *online* Sinônimos.com.br (www.sinonimos.com.br). Para os sinônimos em inglês foram consultados os dicionários *online* Synonyms Thesaurus (www.thesaurus.com), English Synonym Dictionary (<http://dico.isc.cnrs.fr/dico/en/search>) e WordReference.com (www.wordreference.com).

àquele. A lista com os termos correlatos em língua portuguesa e inglesa pode ser vista na Tabela 1;

Termos em português	Termos em inglês
usabilidade	<i>usability</i>
interface	<i>interface</i>
usuário	<i>user</i>
<i>layout</i>	<i>layout</i>
display	<i>display</i>
<i>design</i>	<i>design</i>

Tabela 1 - Termos correlatos à expressão de significância "usabilidade"

- **“Sistema de gestão acadêmica” / “Academic management system”.** As consultas aos dicionários de sinônimos e a diversos *websites* de universidades revelaram uma profusão de locuções similares a esta expressão. Além disso, esta procura também evidenciou que muitos sistemas de informação, sobretudo de instituições de ensino internacionais, não possuem o mesmo recorte conceitual que o SIGA-UFRJ. Tais sistemas englobam diversas funcionalidades, desde portais de informação até serviços de ensino à distância e plataformas de gerenciamento de materiais. Desta forma, foram considerados como termos correlatos aqueles que designavam sistemas ao menos parcialmente análogos ao SIGA-UFRJ. É importante frisar que, como já esperado, sistemas de informação desta natureza são, na sua quase totalidade, operados por instituições de ensino superior. Os termos correlatos em língua portuguesa e inglesa são listados na Tabela 2.

Termos em português	Termos em inglês
sistema de gestão acadêmica; sistema integrado de gestão acadêmica; sistema integrado de gestão de atividades acadêmicas	<i>academic management system</i>
sistema de gestão universitária	<i>student records information system</i>
sistema integrado de comunicação	<i>system of academic information</i>
sistema de informação acadêmica	<i>course management system</i>
sistema gestor de alunos	<i>student information system; student management information system; student information management system</i>
	<i>university information system</i>
	<i>university ITEM [Information technology and educational management] system; campus ITEM system; high-education ITEM system; college ITEM system; student ITEM system</i>
	<i>university portal; campus portal; high-education portal; college portal; student portal</i>

Tabela 2 - Termos correlatos à expressão de significância "sistema de gestão acadêmica"

3.3 Definição de palavras-chave

Dado o grande conjunto de termos correlatos encontrados, verificou-se a necessidade de priorizar alguns em razão das limitações de tempo para elaboração deste projeto de graduação. O critério de priorização se deu pela similaridade das semânticas dos sinônimos levantados às concepções das expressões de significância originais. Os termos priorizados passaram a compor então o grupo de palavras-chave a serem utilizadas nas operações de busca em diversas bases de conhecimento nacionais e internacionais.

No campo de “usabilidade”, foram considerados prioritários todos os termos correlatos tanto em português quanto em inglês, com exceção de “*design*”. Esta exclusão ocorreu porque em testes piloto das buscas este termo resultou em muitas ocorrências de baixa relevância para a questão de pesquisa. Analisando estes resultados, ficou claro que isto se deveu ao termo “*design*” ser majoritariamente empregado na literatura em seu conceito mais amplo, isto é, “concepção de um projeto ou modelo; planejamento” (FERREIRA, 2004). Esta decisão é ilustrada na Tabela 3, onde os termos priorizados foram hachurados.

Termos em português	Termos em inglês
usabilidade	<i>usability</i>
interface	<i>interface</i>
usuário	<i>user</i>
<i>layout</i>	<i>layout</i>
display	<i>display</i>
<i>design</i>	<i>design</i>

Tabela 3 – Palavras-chave derivadas da expressão de significância "usabilidade"

No campo de “sistema de gestão acadêmica”, os termos priorizados após a análise de similaridade semântica são mostrados hachurados na Tabela 4. No entanto, testes piloto das buscas contendo os termos em inglês apresentaram uma vastidão de resultados na ordem de milhares, de tal modo que sua compilação seria inexequível considerando o escopo de tempo deste projeto de graduação.

Termos em português	Termos em inglês
sistema de gestão acadêmica; sistema integrado de gestão acadêmica; sistema integrado de gestão de atividades acadêmicas	<i>academic management system</i>
sistema de gestão universitária	<i>student records information system</i>
sistema integrado de comunicação	<i>system of academic information</i>
sistema de informação acadêmica	<i>course management system</i>
sistema gestor de alunos	<i>student information system; student management information system; student information management system</i>
	<i>university information system</i>
	<i>university ITEM system; campus ITEM system; high-education ITEM system; college ITEM system; student ITEM system</i>
	<i>university portal; campus portal; high-education portal; college portal; student portal</i>

Tabela 4 – Palavras-chave derivadas da expressão de significância "sistema de gestão acadêmica"

Por conseguinte, tornou-se necessário adotar uma segunda etapa de priorização. Decidiu-se que as operações de busca que compreendessem todos os termos hachurados na Tabela 4 seriam aplicadas apenas à base de conhecimento em língua inglesa considerada de maior relevância (discutida mais à frente). Para as demais bases, as

operações de busca se restringiriam a abranger, no âmbito das locuções já hachuradas, apenas aquelas de maior correspondência semântica com a expressão de significância original e com o recorte conceitual do próprio SIGA-UFRJ.

Partiu-se então para a consulta à literatura acadêmica e à literatura cinza³ em busca de definições mais apuradas para os termos hachurados na Tabela 4. Esta consulta revelou como termos mais relevantes os “*Student Information Systems (SIS)*”, bem como suas variações “*Student Management Information Systems (SMIS)*” e “*Student Information Management Systems (SIMS)*”; além de “*Student Records Information Systems*”. A aderência destas locuções à expressão de significância original justifica-se pelos trechos destacados a seguir:

- ***Student(s) Information System (SIS); Student(s) Management Information System (SMIS); Student(s) Information Management System (SIMS)*** – segundo a University of Virginia, é o sistema de informação administrativa dos registros de todos os dados relativos aos alunos nas áreas de matrícula, inscrição em disciplinas, e planejamento financeiro (UNIVERSITY OF VIRGINIA, 2012). Ele permite aos alunos gerenciar o processo de requerimento de matrícula, buscar e se inscrever em turmas, acompanhar o progresso acadêmico, entre outros (UNIVERSITY OF VIRGINIA, 2012). Ele também permite que os professores busquem catálogos de cursos oferecidos, visualizarem o calendário de aulas e provas, pratiquem a orientação dos alunos, autorizem a inscrição dos alunos em turmas, além de revisarem e inserirem graus. Similarmente, o SIS da Harvard University disponibiliza atividades ligadas à inscrição em disciplinas e gerenciamento de currículos, suportando ferramentas como auditoria de graus e visualização gráfica de grade horária, servindo a mais de 2000 estudantes (HARVARD, 2012). O sistema correlato da University of Cambridge – CamSIS - também apresenta descrição semelhante (UNIVERSITY OF CAMBRIDGE, 2012);
- ***Student(s) Record(s) Information System*** – trata-se de um provedor de informações a diferentes categorias de usuários, incluindo a equipe

³ As pesquisas se concentraram em *websites* de instituições de ensino superior internacionais, além de notícias e relatórios provenientes de órgãos ligados ao exercício acadêmico no exterior.

administrativa, alunos, professores e seus assistentes. O sistema oferece amplas funcionalidades, abrangendo as seguintes áreas: inscrição em disciplinas, registro de exames, registro de graus, e várias consultas estatísticas (MAHNIC, ROZANC e POZENEL, 2008).

Finalmente, esta segunda etapa priorização é mostrada na Tabela 5. Apenas as palavras-chave hachuradas em verde escuro foram empregadas em operações de busca em todas as bases de conhecimento para o idioma em questão.

Termos em português	<i>Termos em inglês</i>
sistema de gestão acadêmica; sistema integrado de gestão acadêmica; sistema integrado de gestão de atividades acadêmicas	<i>academic management system</i>
sistema de gestão universitária	<i>student records information system</i>
sistema integrado de comunicação	<i>system of academic information</i>
sistema de informação acadêmica	<i>course management system</i>
sistema gestor de alunos	<i>student information system; student management information system; student information management system</i>
	<i>university information system</i>
	<i>university ITEM system; campus ITEM system; high-education ITEM system; college ITEM system; student ITEM system</i>
	<i>university portal; campus portal; high-education portal; college portal; student portal</i>

Tabela 5 – Palavras-chave de pertinência variável derivadas da expressão de significância “sistema de gestão acadêmica”

3.4 Estruturação das operações de busca

No intuito de ampliar o máximo possível o horizonte de busca e simultaneamente gerenciar a grande variação de ordenação de palavras apresentada nas denominações de cada sistema, foram adotadas duas medidas:

- Todos os termos utilizados nas operações de busca foram truncados por meio da inclusão de asterisco ao início e/ou ao final da palavra, de maneira a abranger palavras de mesmo prefixo e/ou sufixo que aquelas inseridas no campo de busca;

- Sempre que suportado, foi utilizado o operador “*NEAR/3*” (ou “*W/3*”), que torna mais flexíveis as operações de busca. O objetivo desta ferramenta é permitir que os resultados incluam ocorrências em que duas palavras ou expressões buscadas com o operador “*AND*” apareçam não obrigatoriamente seguidas, mas podendo estar distantes entre si em até três palavras.

A seguir são exibidas as operações de busca que foram aplicadas à base de conhecimento Thomson Reuters’ *Web of Knowledge*. As operações aplicadas às bases em português e às demais bases em inglês seguiram este mesmo raciocínio, adaptado às especificidades e limitações de seus motores de busca:

- (user* OR interfac* OR usabil* OR layout*) AND (student* near/3 information* near/3 system*);
- (user* OR interfac* OR usabil* OR layout*) AND (student* near/3 record* near/3 system*);
- (user* OR interfac* OR usabil* OR layout*) AND (universit* near/3 information* near/3 system*);
- (user* OR interfac* OR usabil* OR layout*) AND ((universit* OR campus* OR *educat* OR colleg* OR student*) near/3 *portal*);
- (user* OR interfac* OR usabil* OR layout*) AND ((universit* OR campus* OR *educat* OR colleg* OR student*) near/3 item near/3 system*).

3.5 Condução das buscas em português

Em cada uma das bases de conhecimento elencadas para as buscas em português, todas as operações de busca compostas por palavras-chave nesta língua foram aplicadas. As bases de conhecimento elencadas, bem como a justificativa para sua adoção, são apontadas a seguir:

- **Portal de Periódicos da CAPES** - disponibiliza um acervo eletrônico que indexa milhões de artigos em todas as áreas do conhecimento, contando atualmente com mais de 9.500 títulos de periódicos (MARICATO, 2007);

- **Scientific Electronic Library Online (SciELO)** – a maior base de dados de periódicos eletrônicos nacionais, responsável por proporcionar aumento na visibilidade nacional e internacional da ciência brasileira (BARATA, 2009, p. 8);
- **Base Minerva** - permite o acesso a todas as bibliotecas da UFRJ, reunindo assim não apenas produção científica relevante, como também trabalhos potencialmente relacionados de modo específico ao SIGA-UFRJ;
- **Google Acadêmico** – realiza a indexação de dezenas de milhões de itens da produção científica nacional, incluindo uma significativa parcela de produção acadêmica e não acadêmica não registrada nas demais bases.

3.6 Condução das buscas em inglês

Partindo da decisão de aplicação da maior parte das operações de busca a apenas uma base de conhecimento, optou-se por utilizar como primeiro (portanto principal) repositório de informações a **Web of Knowledge**, criada pelo não mais existente Institute for Scientific Information (ISI) e atualmente pertencente à Thomson Reuters. Tal escolha deveu-se ao seu reconhecido nível de cobertura, natureza multidisciplinar e uso recorrente em nível internacional (FAPESP, 2005, p. 5:6). De acordo com FAPESP (2011, p. 4:8), a Web of Knowledge é a base de conhecimento mais empregada mundialmente como fonte para construção de indicadores de produção científica, e abrange o maior conjunto multidisciplinar e estruturado de periódicos e artigos de alcance eminentemente global.

Para além da Web of Knowledge, são apresentadas abaixo as demais bases de conhecimento em inglês elencadas, bem como a razão para sua adoção:

- **Elsevier SciVerse ScienceDirect** – base multidisciplinar que representa o repositório de cerca de 25% da produção científica mundial por meio da disponibilização de mais de 2.500 revistas científicas e 13.000 livros *online* em todas as áreas do conhecimento, mas com foco nas áreas de ciências, tecnologia e medicina (COSENTINO, 2010);
- **Emerald** – base multidisciplinar filiada à Emerald Group Publishing, uma das mais conceituadas editoras acadêmicas, agregando 225 publicações

periódicas com concentração nas áreas Administração, Contabilidade, Engenharia de Produção e Ciência da Informação (COSENTINO, 2010);

- **University of Virginia Library** - biblioteca virtual dotada de ferramenta de busca robusta e com conteúdo suprido por uma universidade com papel destacado nos estudos de usabilidade em sistemas de informação (STC USABILITY & USER EXPERIENCE COMMUNITY, 2013);
- **Google Scholar** - realiza a indexação de dezenas de milhões de itens da produção científica internacional, incluindo uma significativa parcela de produção acadêmica e não acadêmica não registrada nas demais bases.

3.7 Filtragem dos resultados das operações de busca

O conjunto de ocorrências oriundo da aplicação de cada expressão de busca às referidas bases de conhecimento nacionais e internacionais foi submetido a uma filtragem por título. As ocorrências remanescentes deste filtro foram submetidas a uma filtragem por resumo. De maneira análoga, as ocorrências remanescentes desta segunda etapa de filtragem foram ainda filtradas por texto completo.

De maneira a uniformizar o máximo possível as decisões quanto a este filtro de ocorrências, foi estabelecido um critério único e explícito, ainda que subjetivo, para a aplicação consecutiva das três etapas de filtragem descritas acima aos resultados de cada busca em cada base. Tal critério foi representado na seguinte pergunta:

- “Há chance razoável de que o trabalho analisado apresente, ainda que forma parcial ou restrita, um modelo de avaliação de usabilidade de aplicação específica em sistemas de gestão acadêmica *web-based*?”

Apesar do critério formulado de modo razoavelmente complacente, nenhum item sustentou-se após a filtragem por texto completo. Este cenário motivou a elaboração de uma fase complementar do mapeamento sistemático da literatura. Esta fase é detalhada no próximo item.

3.8 Fase Complementar de Mapeamento Sistemático

A fase adicional do mapeamento da literatura tomou os cerca de cinquenta estudos obtidos após segunda etapa da filtragem (filtro por resumo) como ponto de partida para um esforço de pesquisa em duas frentes:

- Produção científica dos autores dos estudos;
- Citações e referências dos estudos.

De maneira a garantir a uniformidade no tratamento das informações, os resultados obtidos após cada um dos dois processos de pesquisa foram submetidos ao processo restante, em sucessivas iterações até consolidar os resultados. Após este momento, foi finalmente aplicada a filtragem por texto completo em todas as ocorrências obtidas (cerca de 80). Deu-se então por completado o mapeamento sistemático da literatura.

3.8.1 Mapeamento da literatura produzida por autores relevantes

A produção científica relevante dos autores dos estudos já obtidos foi pesquisada utilizando mais uma vez a Thomson Reuters' Web of Knowledge já que, como salientado anteriormente, esta base de conhecimento conta com uma parcela significativa da publicação mundial em múltiplas áreas científicas (FAPESP, 2011, p. 4:8). As operações de busca foram estruturadas a partir do cruzamento entre o nome e sobrenome do autor no campo "*Author*" e as palavras-chave referentes à usabilidade nos campos "*Topic*" e então "*Title*".

A condução de cada operação de busca foi seguida pelas duas primeiras etapas de filtragem já descritas.

3.8.2 Mapeamento da literatura citada e referenciada por ocorrências relevantes

As citações e referências relevantes dos estudos já obtidos foram pesquisadas a partir da Thomson Reuters' Web of Knowledge. Esta escolha se deveu não apenas às razões já previamente descritas, mas também por esta base figurar entre os poucos repositórios de informação que permitem a análise das citações feitas pelos artigos

indexados na própria base (FAPESP, 2011, p. 4:8) através de uma ferramenta de “mapa de citações” (“*citation map*”).

A condução de cada operação de busca foi seguida pelas duas primeiras etapas de filtragem já descritas.

3.9 Resultados do Mapeamento Sistemático da Literatura

O roteiro empregado para o mapeamento sistemático buscou ampliar o máximo possível os horizontes de busca. No entanto, apesar do esforço de pesquisa empreendido (Tabela 6) e da fase complementar de mapeamento empregada, infelizmente não foram identificados quaisquer modelos de avaliação de usabilidade específicos para sistemas de gestão acadêmica *web-based*, tanto na literatura em língua portuguesa como inglesa.

Itens encontrados nas buscas	3.500
Itens após filtro por Título	400
Itens após filtro por Resumo	80
Itens após filtro por Texto Completo	0

Tabela 6 - Resultados Finais Aproximados do Mapeamento da Literatura

A seguir são brevemente comentadas as macro-categorias que reúnem os trabalhos correlatos encontrados ao longo do mapeamento:

- **Modelos de elicitação e análise de requisitos funcionais em sistemas de gestão acadêmica.** A discussão central deste grupo de estudos referia-se à relevância de tais sistemas, bem como às funcionalidades necessárias para os mesmos e aos seus processos de implantação. Alguns possuíam linguagem excessivamente técnica, como os únicos dois relativos ao SIGA-UFRJ propriamente dito (CORDEIRO, 2007, 2009). Os trabalhos que chegavam a pincelar temas de usabilidade o fizeram de maneira vaga e foram poucos dentre os totais (CARVALHO, 2010; CHARVATOVA e VONDRUS, 2007; CHUPRINA e STATSENKO, 2010; COBARSÍ, BERNARDO e COENDERS, 2008; DAVEY e TATNALL, 2003; DAVEY *et al.*, 2009; GEMMELL e PAGANO, 2003; JÚNIOR, MAIA e LUCIAN,

[s.d.]; KUDRASS, 2006; MAHNIC, ROZANC e POZENEL, 2008; PATURI, 2009; POO e LEE, 1994; XIAOMING e FENGJIAO, 2012; YU-FANG e YONG-SHENG, 2009; ZHANG *et al.*, 2005);

- **Modelos de avaliação de usabilidade voltados a outras plataformas de cunho acadêmico.** Em sua grande maioria, estes estudos apresentaram discussões a respeito do estabelecimento de diretrizes de usabilidade em *websites* de instituições de ensino superior, sistemas de bibliotecas *online* e sistemas de aprendizado à distância, como o Moodle (AMER, 2012; BAJEC, MAHNIČ e KRISPER, 2003; BRINGULA e BASA, 2011; CHAUA e DYSON, 2004; CORRY e FRICK, 1997; FREIRE, AREZES e CAMPOS, 2012; LEE, CHOI e JO, 2009; MANZARI e TRINIDAD-CHRISTENSEN, 2006; MILOSAVLJEVIC *et al.*, 2011; MONDOUX e SHIRI, 2009; OZTEKIN, KONG e UYSAL, 2010);
- **Modelos gerais de avaliação de usabilidade aplicados a sistemas de gestão acadêmica.** Grande parte destes estudos analisou a adaptação de sistemas de gestão acadêmica *web-based* a plataformas móveis, notadamente *smartphones* e *tablets*. Infelizmente, a discussão considerada mais importante pelo autor deste projeto de graduação – os desdobramentos de princípios gerais de usabilidade neste tipo de sistema – não foi abordada. Além disso, em muitos casos a metodologia dos modelos propostos exigia a realização de experimentos controlados com no mínimo muitas dezenas de usuários. Com base nisto, decidiu-se não embasar o estudo de caso deste projeto de graduação em nenhum dos modelos propostos (ASIF e KROGSTIE, 2011; ASIF, 2010; BENYON, 1993; JAEGER, 2011; MIT, 2011; HOW, 2011; ISBE, 2012; “Using *Mobile* Technology To Enhance Students’ Educational Experiences”, 2005; BRAGGE, MERISALORANTANEN e HALLIKAINEN, 2005; BUDEANU e LUPU, 2011; BURITA, 2003; DO, SANTO e SERRA, DE, 2009; FEGHALI, HALLAL e ZBIB, 2011; FENG, O’KEEFE e MAN, 2007; GAO, KROGSTIE e SIAU, 2011; GREEN, 1985; LEE e KIM, 2009; LIMA, 2006; MOE, 2009; MOTTA e GEIGER, 2010; OZTEKIN, NIKOV e ZAIM, 2009; OZTEKIN, 2011; RAI, LANG e WELKER, 2002; SAEED e ABDINNOUR-HELM, 2008; SALAZAR, 2010; SCHOLTZ e NEL, 2004; SENGER e BRITO, DE, 2008; YI e HWANG, 2003; ZHU, MIAO e SONG, 2009).

4 Metodologia do Estudo de Caso

4.1 Viés Exploratório

Em vista da carência na literatura de modelos de avaliação de usabilidade para sistemas de gestão acadêmica, buscou-se um caminho alternativo para a condução do estudo de caso do SIGA-UFRJ. Primeiramente se ponderou enveredar por algum dos muitos métodos genéricos de avaliação de usabilidade já formulados na produção científica internacional. Antes de tomar este caminho, entretanto, consultou-se a literatura para de alguma forma tentar estimar as potenciais distorções causadas pela aplicação de um modelo geral a um gênero de sistema com diversas particularidades, representado aqui pelo SIGA.

DILLON (2001) defende que o termo “usabilidade” não seja pensado como atributos de interface, mas como uma medida da interação humano-computador que seja dependente do contexto de uso. PERINI (2008) corrobora esta ideia, argumentando que a própria definição da usabilidade no âmbito de um produto específico é um grande desafio. Para ele, é muito difícil especificar quais características e atributos devem ser utilizados, dado que tais características dependem muito do contexto em que cada produto é utilizado.

Quanto à avaliação de usabilidade, NIELSEN (1993) afirmou existirem vantagens na utilização de diretrizes de usabilidade específicas para determinada categoria de produtos. A avaliação de usabilidade de sistemas depende da compreensão dos hábitos de uso dos seus usuários e de como eles preferem trabalhar (QUESENBERRY, 2001). Desta forma, recomenda-se que antes da aplicação da avaliação propriamente dita o pesquisador se pergunte quais atributos de usabilidade seriam especialmente importantes para o sucesso do sistema em questão (NIELSEN, 1993).

A presente discussão deixou claro que a aplicação de um modelo genérico poderia mitigar significativamente a validade dos resultados. Com base nesta reflexão, o método de condução do estudo de caso do SIGA teria de derivar de uma investigação metodológica mais ampla.

De acordo com MONROE COLLEGE (2011), os esforços de pesquisa em geral podem ser divididos em três grandes grupos. A ênfase de cada uma destas estruturas é exposta a seguir, e um diagrama das relações entre elas é mostrado na Figura 1:

- **Pesquisa Exploratória** - ênfase na agregação de ideias e *insights*;
- **Pesquisa Descritiva** - ênfase na determinação da frequência ou grau de correlação entre variáveis;
- **Pesquisa Casual** – ênfase na determinação de relações de causa e efeito.

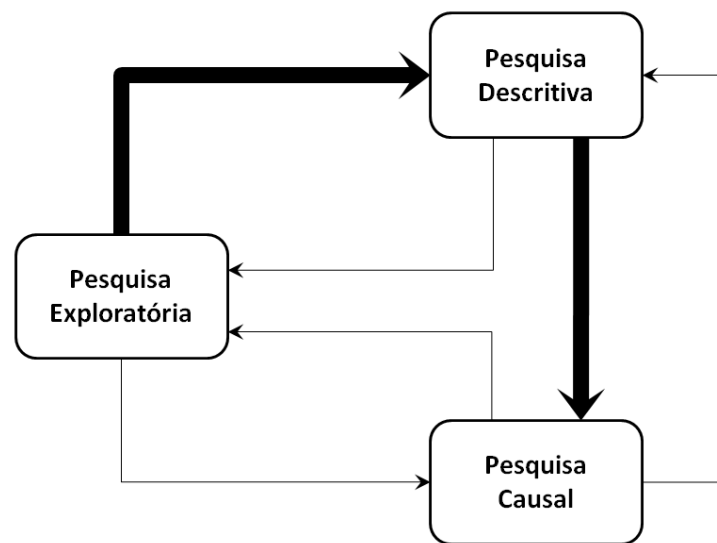


Figura 1 - Relações entre estruturas de pesquisa.

Baseado em MONROE COLLEGE (2011)

Partindo do *framework* apresentado, adotou-se a pesquisa exploratória como metodologia geral para o estudo de caso tratado neste projeto de graduação. Esta estrutura de pesquisa foi julgada como mais adequada porque não é voltada à descoberta de respostas finais e à tomada de decisões com base nelas. Em vez disso, seu cunho é meramente de compreensão e revelação de hipóteses a respeito dos comportamentos existentes dentro de uma conjuntura geral (MONROE COLLEGE, 2011).

4.2 Ação Conversacional: a avaliação de impactos de usabilidade sob a ótica da Ergonomia Cognitiva

Em termos mais detalhados, o propósito do presente estudo de caso é eliciar os impactos de usabilidade provocados pelos problemas existentes nas interfaces do SIGA com seus usuários, em geral dificultando ou impedindo a conclusão adequada das tarefas. Desta forma, ele pode ser entendido como uma forma não-canônica de análise ergonômica do trabalho, no âmbito da Ergonomia Cognitiva. De acordo com MÁSCULO e VIDAL (2011, p. 197), entre os exemplos de aplicação da Ergonomia Cognitiva está “o projeto de uma interface de software para ser facilmente usada por todos”. A abordagem da Ergonomia Cognitiva à Engenharia de Usabilidade busca, entre outros objetivos, facilitar o trabalho dos operadores do aplicativo, o que significa “fazer com que seja mais fácil para os usuários entender e utilizar o sistema, proporcionado ao usuário a possibilidade de realizar transformações positivas na sua atividade cognitiva de trabalho” (MÁSCULO e VIDAL, 2011, p. 207).

Pareceu assim satisfatório realizar este estudo de caso exploratório a partir da ótica da Ergonomia Cognitiva. Para condução metodológica do estudo, escolheu-se utilizar a Ação Conversacional, técnica de Análise Ergonômica do Trabalho (AET) proposta por VIDAL e BONFATTI (2003) e largamente empregada em estudos e consultorias em Ergonomia (JÚNIOR *et al.*, 2010; MÁSCULO e VIDAL, 2011; OLIVEIRA, de, 2010; PENHA, da *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2009).

A Ação Conversacional é um método qualitativo de análise do trabalho. Esta técnica se baseia na realização de interações verbais com interlocutores-chave guiadas por um roteiro dinâmico, sempre procurando maximizar a disponibilidade psicológica dos depoentes. Por meio da aplicação de um critério de contundência e da subsequente análise das conversações, parte-se dos registros das interações para eliciar depoimentos contundentes, que são por sua vez sistematizados em uma matriz de inclusão de comentários. Finalmente, desta matriz é desenvolvido o diagnóstico da situação de trabalho sob o ponto de vista ergonômico (VIDAL e BONFATTI, 2003).

A relevância da prática da Ação Conversacional no contexto da AET pode ser discutida a partir da importância da própria atividade de conversação neste cenário. De acordo com MÁSCULO e VIDAL (2011), a conversação não possui, no âmbito da Ergonomia, caráter meramente complementar, mas sim o de principal condutor das análises ergonômicas.

A análise da conversação, inerente à Ação Conversacional, estuda as interações verbais tais como produzidas espontaneamente, em situações do cotidiano, procurando colocar em evidência as propriedades elementares da ação social (BONFATTI, 2009). Dentre as suas atribuições, está a descrição das estruturas da conversação e seus mecanismos organizadores.

BONFATTI (2009) destaca que o estudo acurado da conversação permite evidenciar que ela não é um fenômeno anárquico ou aleatório, mas sim algo extremamente organizado, o que a caracteriza como objeto passível de rigoroso estudo científico. De forma complementar, IIDA (2005) declara que, ao contrário das respostas padronizadas derivadas de enquetes e entrevistas tradicionais com questionários, é possível conseguir um material rico, significativo e diversificado a partir de interações onde há de fato conversação. COULON (1995) *apud* BONFATTI (2009) vai ainda mais longe, afirmando que o significado dos acontecimentos observados pode, sem dúvida, ser extraído das informações coletadas a partir dos comentários dos indivíduos sobre as suas atividades.

A discussão apresentada reforçou a indicação de que a Ação Conversacional poderia corresponder ao método perseguido para condução do presente estudo de caso exploratório. É importante ressaltar neste momento que tal método é permeado por um viés qualitativo de pesquisa. A opção por esta abordagem para modelagem do estudo de caso foi orientada pela própria identidade exploratória do mesmo. O tratamento qualitativo pareceu mais apropriado após uma investigação sobre as diferenças entre os este viés e o quantitativo, sendo tais diferenças expostas a seguir.

4.2.1 Justificativa para a abordagem qualitativa

Segundo CRESWELL (2003) *apud* HESSE-BIBER e LEAVY (2006), na abordagem quantitativa, o pesquisador se utiliza de uma teoria de maneira dedutiva para planejar o estudo em evidência. Com o objetivo de testar e validar uma teoria em vez de desenvolvê-la, o pesquisador aplica a teoria, coleta dados para testá-la, e analisa a confirmação ou não da teoria de acordo com os resultados obtidos.

A abordagem qualitativa, por outro lado, se interessa em gerar uma teoria. Através do uso das narrativas produzidas por entrevistas, etnografia ou textos, os estudos qualitativos constroem modelos indutivos que possibilitam utilizar os dados

empíricos para desenvolver teorias que emergem, em última análise, das pessoas que experienciam o aspecto da realidade em questão (HESSE-BIBER e LEAVY, 2006).

No contexto qualitativo da Ação Conversacional, os relatos oriundos das interações são descrições que os atores fazem de seus processos reflexivos, procurando mostrar a constituição da realidade que produziram e experienciaram (GUESSER, 2010). Embora cada ator perceba a realidade de uma maneira singular, a troca de percepções pode ser realizada através da comunicação (COULON, 1995a, p. 12 *apud* GUESSER, 2010).

Na pesquisa qualitativa, as informações descritivas derivadas dos pontos de vista dos depoentes possuem profundidade no seu significado social, pois contextualizam as impressões dos participantes em relação ao objeto estudado (HESSE-BIBER e LEAVY, 2006). Algumas correntes da sociologia chegam a considerar, inclusive, que é impossível apreender tal significado social através de princípios objetivos, pois a subjetividade dos atores é extremamente importante e determinante das ações sociais (GUESSER, 2010). De acordo com este pensamento, desconsiderar as motivações pessoais e a liberdade subjetiva dos atores seria criar um mundo imaginário, idealizado, que não corresponde à realidade concreta. Disto decorre uma rejeição ao modelo quantitativo de pesquisa e suas conseqüências sobre a concepção das correlações e da causalidade nos atributos sociais (COULON, 1995a, p.15 *apud* GUESSER, 2010).

Em vista das posições mais radicais referidas, entretanto, o autor do presente projeto de graduação julga sensato que, antes de se chegar a um consenso neste tema, seja discutida a pertinência e aderência da utilização de métodos quantitativos para medir atributos subjetivos. Porém, infelizmente tal discussão estaria além do escopo deste trabalho e, como tal, não poderá ser aqui contextualizada.

4.2.2 Etapas da Ação Conversacional

As etapas metodológicas da Ação Conversacional, detalhadas e aplicadas ao estudo de caso do SIGA nos itens posteriores, são aqui enumeradas:

- **Dimensionamento e seleção da amostra** – busca definir o número de interlocutores e priorizar aqueles que possam interagir em um diálogo mais rico;

- **Estabelecimento do critério de contundência** – busca possibilitar a eliciação das afirmações contundentes a partir da massa de comentários inicial;
- **Formulação do Roteiro Dinâmico** – é um conjunto de temas pertinentes ao objeto de estudo, delineados de forma frouxa e sem ordem pré-definida, para aplicação nas conversações, procurando orientar o processo interacional;
- **Condução das interações** – são as conversações propriamente ditas, de onde todos os comentários são gerados;
- **Relatórios “a quente” e relatórios “a frio”** - são as consolidações, compiladas a curto e médio prazo, do registro escrito das interações;
- **Filtragem dos comentários em depoimentos contundentes** – é a confrontação entre a massa de comentários e o critério de contundência;
- **Conversão dos depoimentos em expressões de depoimento** – é a divisão de cada depoimento contundente nas menores unidades possíveis, buscando caracterizar bem impactos específicos;
- **Composição de classes de equivalência** – busca construir um conjunto de categorias de impacto que se adéque tanto à literatura do campo de conhecimento em questão quanto aos dados empíricos;
- **Confecção da matriz de inclusão de comentários** – é a sistematização dos depoimentos contundentes nas classes de equivalência pertinentes, em formato tabulado;
- **Diagnóstico ergonômico** – é a análise e discussão, sob o ponto de vista da ergonomia, dos depoimentos contundentes sistematizados nas classes de equivalência.

5 Estudo de Caso

A aplicação das etapas metodológicas da Ação Conversacional – enumeradas no item anterior – ao estudo de caso exploratório do SIGA será relatada neste capítulo.

5.1 Dimensionamento e Seleção da Amostra

Naturalmente, a validade dos resultados de qualquer estudo de caso é função, dentre outros fatores, da representatividade da amostra de elementos.

No contexto da aplicação do método de Ação Conversacional, para que o dimensionamento e seleção de interlocutores resulte em um grupo representativo de indivíduos, este processo deve se dar de maneira lógica, distribuída, simétrica e reflexiva (MÁSCULO e VIDAL, 2011). O método recomenda ainda que ao refletir sobre a distribuição dos depoentes deve-se prestar especial atenção ao status hierárquico dos mesmos ao longo dos níveis organizacionais da instituição. De forma complementar, IIDA (2005) argumenta que isto deve ser feito visando a eliciar diversos pontos-de-vista sobre o mesmo problema.

Neste ponto, é de fundamental importância chamar atenção para o cunho exploratório deste estudo de caso. Sem dúvida, tal peculiaridade acarreta em um processo mais delicado de dimensionamento e seleção da amostra.

Paralelamente, o SIGA, como objeto de estudo, possui diversas singularidades que tornam ainda mais desafiadora a caracterização da amostra para condução da avaliação de impactos de usabilidade. Dentre tais particularidades, destaca-se o número de seus usuários – apenas no âmbito dos alunos, são 240 mil registros e 35 mil matrículas ativas⁴ – e os diversos perfis de utilização – que muito provavelmente exercem diferentes influências sobre a percepção de usabilidade de seus usuários.

Levando em conta estas observações, julgou-se oportuno um aprofundamento na discussão de construção de uma amostra representativa de depoentes.

5.1.1 Representatividade da Amostra quanto ao Mapeamento de Impactos de Usabilidade

É considerado relevante que a amostra de depoentes seja representativa sob o ponto de vista do mapeamento de impactos de usabilidade potenciais do SIGA, principalmente porque quanto mais problemas (impactos negativos) de usabilidade forem eliciados, e posteriormente solucionados, mais o sistema se adequará ao manuseio de seus usuários e melhor e mais satisfeitos eles executarão as suas tarefas.

⁴ De acordo com o Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da UFRJ. Informação disponível em www.nce.ufrj.br/servicos/siga/

De acordo com os pressupostos da Ação Conversacional, a própria existência de um depoimento contundente atestando um impacto negativo de usabilidade já torna este crítico, bem como torna sua eventual solução necessária. De acordo com NIELSEN (1994, p. 389), em um contexto de avaliação de interfaces onde se busca construir um catálogo de problemas de usabilidade para serem solucionados posteriormente, é razoável assumir que não importa quantas vezes um impacto de usabilidade foi eliciado, desde que este número seja maior que zero;

De maneira a possibilitar o dimensionamento de uma amostra de depoentes capaz de mapear uma quantidade razoável de impactos de usabilidade do SIGA, um dos orientadores deste projeto de graduação desenvolveu o modelo teórico⁵ exposto a seguir.

Seja n o número de depoentes na amostra de usuários do SIGA

Seja m o número total de impactos de usabilidade potencialmente gerados por aspectos das interfaces do SIGA

É possível definir os seguintes eventos:

- A_{ij} = depoente i relata impacto j , para $i = 1, 2, 3, \dots, n$ e $j = 1, 2, 3, \dots, m$
- D_j = impacto j é relatado por pelo menos um dos n depoentes

Portanto, $D_j = A_{1j} \cup A_{2j} \cup \dots \cup A_{nj}$.

Se $p_{ij} = P(A_{ij})$ e **os eventos A_{ij} forem coletivamente independentes**, então **os eventos D_j também serão coletivamente independentes** e teremos

$$P(D_j) = 1 - (1 - p_{1j}) \cdot (1 - p_{2j}) \cdot \dots \cdot (1 - p_{nj}).$$

Supondo ainda todos os A_{ij} igualmente prováveis, então $p_{ij} = p$,

para quaisquer i e j , e, portanto,

$$P(D_j) = 1 - (1 - p)^n.$$

Seja $q_n = P(D_j)$. Definimos agora as seguintes variáveis aleatórias:

- Q_n = Quantidade de impactos relatados por pelo menos um dos n depoentes, onde $Q_n = 0, 1, 2, \dots, m$

⁵ SALDANHA, J.M.B. Avaliação de usabilidade de interfaces: mensurando a representatividade de uma amostra de usuários quanto ao mapeamento de impactos de usabilidade. [Artigo em elaboração]

- M_n = **Proporção de impactos relatados por pelo menos um dos n depoentes, onde $M_n = \frac{Q_n}{m}$**

De forma coerente com os pressupostos apresentados, adotamos esta proporção M_n como a medida da **representatividade da amostra de depoentes quanto ao mapeamento de impactos de usabilidade**. Tratando-se de uma variável aleatória, a sua qualidade como indicador será dada pelas características da sua distribuição de probabilidade.

Observamos que a variável Q_n corresponde à quantidade de sucessos ocorridos em m tentativas de Bernoulli. De fato, a j -ésima tentativa é a submissão do impacto j ao uso de n pessoas, e o sucesso na j -ésima tentativa é o evento D_j . Como os eventos D_j são independentes e igualmente prováveis, a variável aleatória Q_n possui uma distribuição binomial com parâmetros iguais a m e q_n , isto é, $Q_n \sim Bi(m, q_n)$.

Logo, em relação à variável aleatória Q_n , temos que:

$$E(Q_n) = m \cdot q_n = m \cdot [1 - (1 - p)^n]$$

$$V(Q_n) = m \cdot q_n \cdot (1 - q_n) = m \cdot [1 - (1 - p)^n] \cdot (1 - p)^n$$

$$\text{Como } M_n = \frac{Q_n}{m}, \text{ segue que } E(M_n) = \frac{E(Q_n)}{m} \text{ e } V(M_n) = \frac{V(Q_n)}{m^2}$$

Logo:

$$E(M_n) = 1 - (1 - p)^n$$

$$V(M_n) = \frac{[1 - (1 - p)^n] \cdot (1 - p)^n}{m}$$

Adicionalmente, se $m > 10$, $m \cdot [1 - (1 - p)^n] > 5$ e $m \cdot (1 - p)^n > 5$, então Q_n será aproximadamente normal, assim como M_n .

Como é possível observar das expressões do valor esperado e da variância de M_n , o modelo teórico proposto preconiza que a **representatividade da amostra de depoentes quanto ao mapeamento de impactos de usabilidade** é dependente de:

- **Número de interlocutores escolhidos (n)** – é o próprio dimensionamento da amostra que estamos buscando. Influencia tanto o valor esperado quanto a variância – e, portanto, o desvio-padrão - do índice de representatividade da amostra;
- **Probabilidade de um dos depoentes relatar um dos impactos de usabilidade existentes (p)** – é um atributo dos aspectos das interfaces do sistema estudado. Influencia tanto o valor esperado quanto o desvio-padrão do índice de representatividade da amostra;
- **Número total de impactos de usabilidade potencialmente gerados pelas interfaces do SIGA (m)** – é um atributo dos aspectos das interfaces do sistema estudado. Influencia apenas o desvio-padrão do índice de representatividade da amostra.

Desta exposição, decorre a conclusão de que para dimensionar a amostra do presente estudo de caso, é necessário antes estimar os valores das variáveis p e m no contexto do SIGA. Para balizar tais estimativas e também os próprios pressupostos assumidos no desenvolvimento do modelo teórico, recorreu-se à literatura.

O trabalho de NIELSEN (1994) procurou estimar o número de usuários necessários para mapear uma parcela razoável de impactos negativos de usabilidade por meio de testes verbais em tempo real (*think-aloud tests*)⁶. Os dados empíricos gerados através da condução de testes deste tipo em aplicativos informatizados possibilitaram, ainda que de maneira um tanto quanto rudimentar, a indução do modelo teórico apresentado neste projeto de graduação. A média dos resultados dos estudos empíricos pode ser visualizada na Tabela 7.

⁶ No contexto de interação humano-computador, *think-aloud test* é um método de avaliação de usabilidade de interfaces em que são registradas as impressões do usuário de um sistema de informação enquanto ele realiza tarefas pré-definidas no aplicativo.

# Usuários	Impactos negativos de usabilidade relatados	Aumento gerado pelo último usuário
1	29%	29%
2	49%	20%
3	63%	14%
4	73%	10%
5	81%	7%
6	86%	5%

Tabela 7 - Proporção de impactos negativos de usabilidade relatados a partir de testes verbais em tempo real com vários usuários: média dos aplicativos
(Fonte: NIELSEN, 1994)

As contribuições do trabalho de NIELSEN (1994) foram fundamentais para conferir robustez à construção teórica exposta no presente projeto de graduação, uma vez que apesar dos pressupostos assumidos, o modelo demonstrou alta capacidade de se ajustar aos dados empíricos. Embora os estudos empíricos não tenham medido a representatividade das amostras quanto ao mapeamento de impactos positivos de usabilidade, esta ressalva provavelmente não é crítica, pois o principal interesse na condução de avaliações de usabilidade é justamente apontar os impactos negativos, que implicam na necessidade de melhorias nos aspectos de interface.

NIELSEN (1994) declarou que a realização dos testes verbais em tempo real gerou parâmetros de ajuste entre $0,12 \leq p \leq 0,48$. Ainda segundo o autor, sistemas que já haviam anteriormente passado por melhorias de usabilidade de suas interfaces apresentaram número total de impactos negativos de usabilidade entre $9 \leq m \leq 14$.

A partir destas ponderações, é provavelmente sensato afirmar que, no caso do SIGA, $0,12 \leq p \leq 0,48$ e $m \gg 14$. O provável alto valor de m se sustenta não apenas pela complexidade dos seus aspectos de interface, conferida pelas já salientadas particularidades do sistema, mas também pelo fato de que não se tem notícia de ações contundentes de melhorias de usabilidade do aplicativo.

De acordo com os intervalos de valores prováveis de p e m para o caso do SIGA, foi traçado um cenário pessimista e um cenário otimista para estimar a representatividade de amostras de depoentes de acordo com o dimensionamento das mesmas. Estes cenários são exibidos na Figura 2 e na Figura 3, respectivamente.

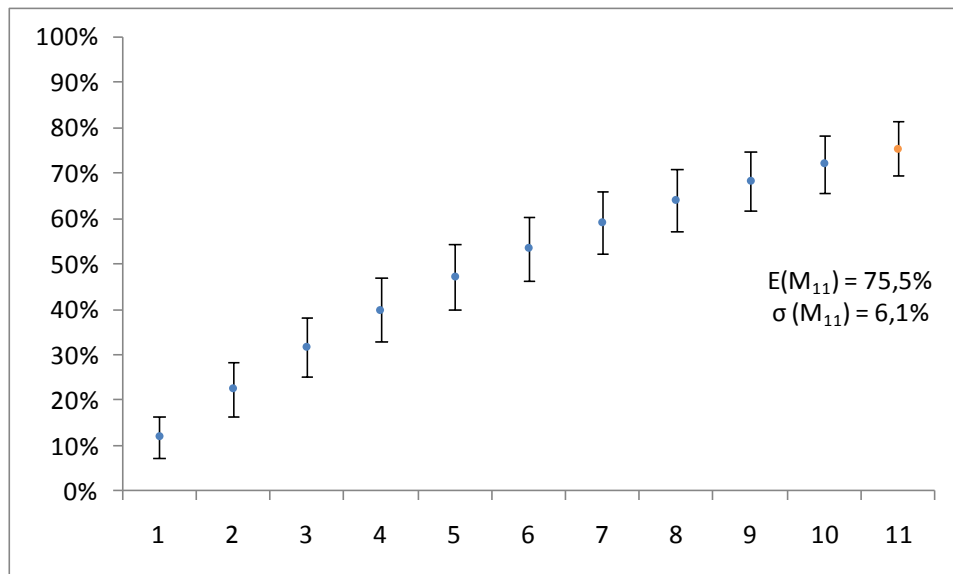


Figura 2 - Representatividade de amostras de depoentes quanto ao mapeamento de impactos de usabilidade, para um cenário pessimista [$p = 0,12$ e $m = 50$]

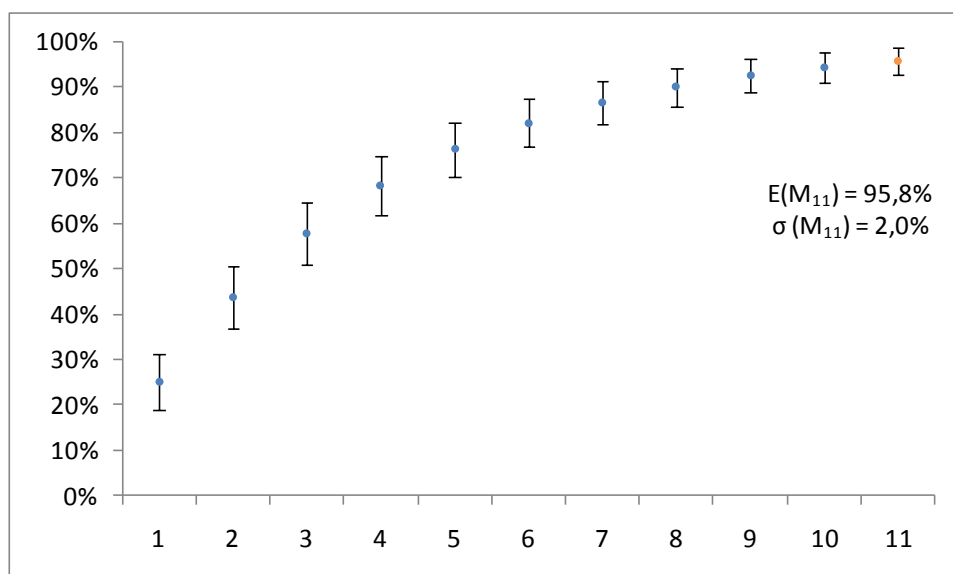


Figura 3 - Representatividade de amostras de depoentes quanto ao mapeamento de impactos de usabilidade, para um cenário otimista [$p = 0,25$ e $m = 100$]

Naturalmente, o ajuste fino do modelo teórico aos experimentos conduzidos por NIELSEN (1994) não necessariamente asseguram o mesmo nível de ajuste para o estudo de caso do SIGA. Neste âmbito, é oportuno tecer algumas colocações:

- 1. O modelo teórico foi validado para avaliação de impactos de usabilidade através de testes verbais em tempo real, e não através da**

Ação Conversacional. Parece razoável assumir que em testes verbais em tempo real sejam eliciados problemas que passem despercebidos na Ação Conversacional. No entanto, o inverso também pode ser verdadeiro. Além disso, como pode ser verificado no item 5.4 deste trabalho (p. 33), 36% das interações foram realizadas ao menos parcialmente com consulta ao sistema em tempo real pelo usuário, diminuindo o distanciamento dos resultados que originalmente seria esperado entre as duas abordagens;

2. **O SIGA, ao contrário dos aplicativos estudados por NIELSEN (1994), possui diversos perfis de usuário, o que implica em maior variedade de interfaces.** Esta observação foi crucial para a seleção dos depoentes para a amostra, pois evidenciou a necessidade de escolher usuários de perfis distintos. Mesmo adotando tal precaução, entretanto, é provável que neste contexto o número de depoentes precise ser maior para garantir os mesmos níveis de representatividade estimados na Figura 2 e na Figura 3. Porém, vale também ressaltar que no caso específico do SIGA os diferentes perfis de usuário não apresentam interfaces muito díspares, mantendo constantes diversos atributos de funcionalidade e aspectos de interface. Este fator provavelmente mitiga em certo grau a criticidade da limitação em questão;
3. **O autor do presente projeto de graduação não possui experiência em avaliação de usabilidade de sistemas.** É sabido que avaliadores experientes são capazes de eliciar um número significativamente maior de impactos de usabilidade. Todavia, os dados empíricos colhidos por NIELSEN (1994) já supuseram esta realidade, uma vez que os avaliadores envolvidos nos experimentos nunca haviam conduzido anteriormente quaisquer tipos de testes de usabilidade.

Finalizando esta reflexão, portanto, ponderou-se que 15 depoentes seria um número razoável de indivíduos para o número de depoentes que comporiam a amostra para o estudo de caso do presente projeto de graduação. Em razão de problemas técnicos com o áudio de alguns depoimentos, este número precisou ser reduzido para 11. Ainda assim, de acordo com a Figura 2 e a Figura 3, este parece ser um número razoável para garantir uma representatividade suficiente da amostra.

Havendo definido o dimensionamento da amostra, procurou-se selecionar depoentes com a maior variedade possível em relação a diversos fatores. Uma vez

estabelecida esta intenção, tomou-se o cuidado de escolher depoentes com os quais houvesse maiores chances de estabelecer eventuais contatos pós-interação. Esta precaução foi tomada devido à possibilidade de surgimento de necessidade de validar ou esclarecer alguns dos pontos salientados, dada que esta segurança é importante para estudos exploratórios.

A diversidade na caracterização da amostra é finalmente exibida na Tabela 8.

Perfil de usuário	Aluno de graduação
	Aluno de pós-graduação <i>stricto sensu</i>
	Docente e coordenador de disciplina do ciclo básico
	Coordenador de curso de pós-graduação <i>lato sensu</i>
	Funcionário de secretaria acadêmica
	Funcionário da Divisão de Registro de Estudante (DRE)
Curso / Departamento / Instituto	Graduação em Engenharia de Produção
	Graduação em Engenharia Elétrica
	Graduação em Psicologia
	Graduação em Serviço Social
	Pós-graduação <i>stricto sensu</i> em Engenharia de Produção
	Pós-graduação <i>stricto sensu</i> em Engenharia Elétrica
	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE)
	Instituto de Física
	Instituto de Psicologia
	Instituto de Matemática
	Divisão de Registro de Estudante (DRE)
Experiência de utilização do SIGA	3 - 13 anos de experiência
Idade	21 - 60 anos de idade
Gênero	54% homens / 46% mulheres

Tabela 8 - Diversidade na composição da amostra de 11 depoentes

5.2 Estabelecimento do Critério de Contundência

A formulação de um critério de contundência para filtragem da massa de comentários é fundamental na prática da Ação Conversacional, pois é seu papel garantir que sejam eliciadas questões genuinamente relevantes para a análise e diagnóstico ergonômico posterior. No presente estudo de caso, espera-se que o diagnóstico de impactos de usabilidade do sistema seja evidenciado pela coordenação entre (a) depoentes que narrem suas vivências e experiências com o SIGA; e (b) a elaboração de

um critério de contundência apropriado. Assim sendo, foi consultada a literatura em usabilidade em busca de critérios de contundência que pudessem ser aplicados neste contexto.

A pesquisa de SAURO e KINDLUND (2005) apontou que, para mensurar a usabilidade de sistemas em termos quantitativos, a solução mais razoável parece ser a representação do construto holístico de usabilidade como uma única variável dependente (índice de usabilidade), sem comprometer sua precisão. Este raciocínio segue a ideia de KEEVIL (1998), que definiu o índice de usabilidade como uma medida, expressa na forma de percentual, de quão ajustadas estão as características de um *software* às diretrizes (ou dimensões) de usabilidade que se mantenham como amplamente aceitas.

Desta forma, o construto teórico/conceitual de usabilidade pode ser entendido como uma **variável latente**, cuja própria mensuração depende da mensuração das dimensões de usabilidade em estudos empíricos, sendo estas entendidas, portanto, como **variáveis manifestas**, ou observáveis (OZTEKIN, KONG e UYSAL, 2010).

Em paralelo, as únicas variáveis manifestas amplamente aceitas como métricas universais para cálculo do índice de usabilidade são eficácia, eficiência e satisfação (NBR 9241-11, 2002; OZTEKIN, NIKOV e ZAIM, 2009). Estas três métricas são definidas por FRØKJÆR, HERTZUM e HORNBÆK (2000) na Tabela 9.

Métrica	Definição	Unidades de mensuração
Eficácia	Precisão e integralidade com as quais usuários atingem certos objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Índices de conclusão de tarefas • Índices de erros
Eficiência	Relação entre: (a) precisão e integralidade com as quais usuários atingem certos objetivos (b) recursos despendidos para atingir estes objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Tempos de conclusão de tarefa • Tempos de aprendizado
Satisfação	Conforto e percepção positiva do usuário ao utilizar o sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Escalas de classificação de temperamento

Tabela 9 - Métricas universais de usabilidade
Adaptado de FRØKJÆR, HERTZUM e HORNBÆK (2000)

Este consenso ocorre porque, embora eficácia, eficiência e satisfação sejam variáveis manifestas independentes entre si (FRØKJÆR, HERTZUM e HORNBÆK, 2000), são dependentes por correlação de outras variáveis de usabilidade manifestas (MCINTOSH e GONZALEZ-LIMA, 1994 *apud* OZTEKIN, KONG e UYSAL (2010)). Tal fenômeno é devido a tais métricas não poderem ser modificadas de forma consciente ou direta pelo analista de usabilidade ou *designer* de interfaces. Na verdade, as três métricas surgem como resultado de outras dimensões de usabilidade (como visibilidade de botões, por exemplo). Por conseguinte, eficácia, eficiência e satisfação são denominadas variáveis manifestas de baixo nível, enquanto todas as outras dimensões observáveis que delimitam as três métricas são denominadas variáveis manifestas de alto nível (OZTEKIN, KONG e UYSAL, 2010).

A independência entre si das três métricas e a sensibilidade das mesmas perante inúmeras dimensões de usabilidade torna sua inclusão necessária em qualquer método de avaliação nesse sentido (FRØKJÆR, HERTZUM e HORNBÆK, 2000). OZTEKIN, NIKOV e ZAIM (2009) chegam a afirmar que estudos empíricos que empreenderem afirmações sobre níveis gerais de usabilidade, levando em conta apenas dois ou uma destas métricas, estarão se valendo de suposições delicadas quanto à correlação entre as dimensões de usabilidade, correndo o risco de ignorar importantes dimensões em sua análise (OZTEKIN, NIKOV e ZAIM, 2009).

De acordo com este cenário, julgou-se apropriado utilizar as três métricas discutidas como critérios de contundência para filtragem do registro escrito das interações.

5.3 Formulação do Roteiro Dinâmico

Os roteiros dinâmicos são uma solução intermediária entre a entrevista tradicional e a conversa puramente informal (MÁSCULO e VIDAL, 2011). Ao contrário do que ocorre no caso de enquetes ou entrevistas estruturadas, a aplicação de um roteiro dinâmico permite a substituição de perguntas diretas por temas, que os depoentes serão estimulados a abordar. Enunciações interrogativas são, portanto, substituídas por frases afirmativas e incitadoras (MÁSCULO e VIDAL, 2011). Este *script*, ao antecipar o delineamento de um mapa de conversações, modela as características das contribuições dos futuros interlocutores (VIDAL e BONFATTI, 2003).

A maior vantagem da roteirização dinâmica da conversação é justamente corresponder a um algoritmo genérico, possuindo flexibilidade e adaptabilidade (MÁSCULO e VIDAL, 2011). Estimulam-se eclosões discursivas ao longo da conversa, mas sem perder a governabilidade, uma vez que um conteúdo não previsto poderá ser agregado ao roteiro inicialmente delineado. A cada reação do depoente, o pesquisador pode redirecionar a conversação, perseguindo os pontos considerados importantes (IIDA, 2005). Torna-se mais fácil, portanto, deixar o interlocutor “à vontade”, em um clima amistoso, livre de quaisquer tensões (IIDA, 2005). De forma geral, é criada maior **disponibilidade psicológica** para que os depoentes revelem coisas que de outra forma não seriam reveladas.

Especificamente no presente estudo de caso, o roteiro dinâmico a ser aplicado nas interações deveria, naturalmente, ser composto de um conjunto de dimensões de usabilidade pertinentes à natureza dos impactos de usabilidade provocados pelas experiências de utilização dos aspectos de interface do SIGA. Analisando então sob esta ótica os resultados do mapeamento sistemático da literatura realizado neste projeto de graduação, construiu-se o roteiro dinâmico a partir das dimensões de usabilidade propostas por OZTEKIN, NIKOV e ZAIM (2009). Tais dimensões são parte de um modelo geral de avaliação de usabilidade para sistemas de informação *web-based* denominado UWIS (*Usability Assessment and design of Web-based Information Systems*), desenvolvido pelos autores. O roteiro dinâmico obtido é mostrado no Anexo deste trabalho.

5.3.1 Justificativa para adoção do modelo UWIS

As razões para a escolha das dimensões do modelo UWIS (OZTEKIN, NIKOV e ZAIM, 2009) como as mais adequadas para compor o roteiro dinâmico são discutidas a seguir:

- **O modelo UWIS congrega dimensões de usabilidade de modelos consagrados na literatura.** As dimensões de usabilidade de sistemas presentes no modelo UWIS são derivadas das seguintes abordagens:
 - **ServQual** (PARASURAMAN, ZEITHAML e BERRY, 1988) – ferramenta de avaliação de qualidade de serviço aplicável qualquer

organização de serviço. Trata-se de um método vastamente aplicado em estudos de qualidade em geral;

- **Web-based ServQual** (LI, TAN e XIE, 2002) – adaptação do ServQual para avaliação de qualidade de serviços prestados por *websites* e sistemas de informação *web-based*. Trata-se de um dos métodos mais amplamente utilizados para medição de qualidade nestes domínios;
- **Heurísticas de Usabilidade** (NIELSEN, 1993, 1994) – possivelmente o mais famoso e utilizado método de avaliação de usabilidade de interfaces digitais, as heurísticas são diretrizes de usabilidade largamente aceitas;
- **Diretrizes de Usabilidade da ISO 9241-10** (NBR 9241-10, 2000) – tentativa de consolidação definitiva de diretrizes gerais de usabilidade pela International Organization for Standardization;
- **O modelo UWIS foi aplicado com sucesso em um estudo de caso promovido em um sistema de gestão acadêmica.** A etapa de validação do modelo foi realizada com sucesso em um estudo de caso do sistema de gestão acadêmica da Universidade de Fatih, localizada em Istambul, Turquia. Este é, naturalmente, um forte indício da pertinência das dimensões propostas em sistemas de gestão acadêmica;
- **O modelo UWIS está alinhado com o critério de contundência definido para este projeto de graduação.** O modelo, ao utilizar a abordagem quantitativa, estabelece como condição para sua validação a equivalência entre o índice de usabilidade gerado a partir das dimensões propostas e o índice de usabilidade gerado a partir das métricas universais (eficácia, eficiência e satisfação).

5.4 Condução das Interações

De acordo com as recomendações da Ação Conversacional, durante as interações foram utilizadas as máximas de *Grice* (COLE e MORGAN, 1975), descritas abaixo:

1. **Relação:** ser pertinente;
2. **Qualidade:** a) não dizer nada que considere falso; b) não dizer nada que não seja suscetível de comprovação;

3. **Quantidade:** Tornar sua contribuição tão informativa quanto necessário;
4. **Modo:** a) evitar obscuridade; b) evitar ambigüidade; c) ser conciso; d) ser organizado.

As cinco etapas de uma entrevista descritas por ROBSON (1993) *apud* IIDA (2005) foram adaptadas para formular o seguinte sistema de condução das interações:

1. **Introdução** - O autor apresentou-se, expôs os objetivos da conversação e pediu permissão para anotar e gravar, garantindo a confidencialidade do interlocutor;
2. **Degelo** - Iniciou-se o diálogo propondo temas leves e genéricos para situar o depoente no assunto e estimular seu raciocínio crítico;
3. **Conteúdo principal** - Abrangeu a maior parte dos temas da conversação. Procurou-se evitar eventuais assuntos mais polêmicos, de maneira a assegurar a disponibilidade psicológica dos depoentes durante todo o processo;
4. **Finalização** – Alguns temas mais diretos foram propostos, para confirmar ou reforçar ideias e também diluir eventuais tensões criadas durante a conversação;
5. **Fechamento** - Após desligar o gravador e fechar o caderno de anotações, explicou-se como seria utilizado o conteúdo da entrevista. Agradeceu-se pela colaboração.

Buscou-se ao longo de todas as interações a percepção dos atributos de cada interlocutor de maneira a fazer uso de atributos comuns facilitadores para o jogo conversacional (MÁSCULO e VIDAL, 2011). Além disso, tentou-se guiar as interações para que não durassem muito menos de 30 minutos ou muito mais de 60 minutos, maximizando assim sua produtividade (IIDA, 2005).

A Tabela 10 descreve as principais características do grupo de 11 interações realizadas.

Data		24/01/2013 - 11/02/2013
Tipo de Interação	Presencial	100%
Consulta ao sistema em tempo real	Sim	36%
	Não	64%
Local	Dependências da UFRJ	54%
	Local público	28%
	Residência do depoente	18%
Ferramentas de Apoio	Caderno de anotações	100%
	Gravador de áudio	100%
Duração	Média	40 minutos
	Desvio padrão⁷	9 minutos
	Amplitude	29 minutos

Tabela 10 - Caracterização das 11 interações

5.5 Relatórios “a quente” e Relatórios “a frio”

O registro escrito das interações foi formulado através de relatórios “a quente” e “a frio”, conforme estipulado pela Ação Conversacional:

- **Relatórios “a quente”** – foram elaborados sempre nos mesmos dias da realização das respectivas conversações, a partir da reformulação e reorganização do material registrado durante as interações no caderno de anotações;
- **Relatórios “a frio”** – foram elaborados até uma semana após a realização das respectivas conversações, a partir do encadeamento do material registrado já reformulado e do material gravado em áudio.

5.6 Filtragem dos Comentários em Depoimentos Contundentes

A agregação dos relatórios “a frio” das 11 interações gerou um registro escrito de aproximadamente 430 comentários. A cada um destes foi aplicado o critério de

⁷ Dado que as minutagens de todas as interações foram incluídas no cálculo, optou-se por utilizar a fórmula do desvio-padrão populacional.

contundência delimitado, por meio de três questões, cada qual endereçando uma das métricas universais de usabilidade:

- A **eficácia** na realização das tarefas foi abordada?
- A **eficiência** na realização das tarefas foi abordada?
- A **satisfação do usuário** foi abordada?

Os cerca de 210 comentários que apresentaram resposta afirmativa para ao menos uma das três questões enunciadas foram definidos como depoimentos contudentes, e portanto aptos a descreverem impactos de usabilidade. Partindo do pressuposto da adequação do critério de contundência aplicado, pode-se provavelmente avaliar de maneira positiva o roteiro dinâmico utilizado, em vista da significativa produtividade de informações relevantes que resultaram do seu emprego.

5.7 Conversão dos Depoimentos em Expressões de Depoimento

Como já esperado, com o intuito de chamar atenção para a criticidade dos impactos de usabilidade experienciados, os interlocutores naturalmente tenderam a relatar situações de grande contundência, onde a soma de diversos impactos resultou em sensível dificuldade ou mesmo impossibilidade de realização de tarefas.

Apesar da importância deste recorte do panorama de usabilidade do SIGA, para fins de categorização posterior em classes de equivalência tornou-se necessário converter os depoimentos contudentes, na forma coloquial tal como foram ouvidos nas conversações, em expressões de depoimento. Com todos os riscos que este procedimento possa incorrer, ele foi realizado com a máxima honestidade, e se alguma distorção foi oriunda dele, esta ocorreu em caráter totalmente involuntário. Buscando reforçar a uniformidade em tal operação, esta foi balizada pelas máximas de *Grice* (COLE e MORGAN, 1975).

O procedimento de conversão resultou em um número final de 468 expressões de depoimento. O Mapa das Expressões de Depoimento pode ser visualizado no Apêndice 1.

5.8 Composição de Classes de Equivalência

Conforme HESSE-BIBER e LEAVY (2006), a abordagem qualitativa requer, por parte do pesquisador, tempo para interpretar os dados dos depoentes de forma a construir temas críticos derivados das perspectivas dos mesmos. No âmbito da Ação Conversacional, estes temas críticos são denominados classes de equivalência (VIDAL e BONFATTI, 2003). Ou seja, os temas críticos devem ser delimitados de maneira que cada um contenha expressões de depoimento contundentes diferentes, porém consideradas equivalentes para os fins da análise posterior.

Já que os relatos foram registrados visando à elaboração de um diagnóstico ergonômico, é recomendado que as classes de equivalência delineadas representem claramente categorias de impacto. A execução deste recorte contribui para um maior ajuste na sistematização dos depoimentos (VIDAL, 2009).

Adicionalmente, é sensato estabelecer limites máximos e mínimos para a granularidade desta categorização. Como regra geral, deve-se procurar determinar entre 5 e 15 classes de equivalência (VIDAL, 2009). Tal orientação busca não somente uma catalogação precisa das expressões de depoimento como também a maximização do nível de riqueza da análise ergonômica.

Balizando-se pelas recomendações supracitadas, a partir de uma reflexão conjunta de todas as expressões de depoimento em conjunto com as dimensões de usabilidade propostas através da literatura, 12 classes de equivalência para o presente estudo foram finalmente delimitadas. Optou-se por utilizar as 10 Heurísticas de Usabilidade (NIELSEN, 1993, 1994), em associação com duas outras classes de apoio, denominadas “Impactos Globais” e “Impactos Suplementares”. A Figura 4 apresenta as classes de equivalência escolhidas. A amplitude destas categorias de impacto será discutida mais à frente em conjunto com o próprio diagnóstico ergonômico da utilização do SIGA.

CLASSES DE EQUIVALÊNCIA

1. Visibilidade do *status* do sistema (*Visibility of system status*)
2. Correspondência entre o sistema e o mundo real (*Match between system and real world*)
3. Controle do usuário e liberdade (*User control and freedom*)
4. Consistência e padrões (*Consistency and standards*)
5. Prevenção de erros (*Error prevention*)
6. Reconhecimento em vez de memorização (*Recognition rather than recall*)
7. Flexibilidade e eficiência de uso (*Flexibility and efficiency of use*)
8. Senso estético e *design* minimalista (*Aesthetic and minimalist design*)
9. Auxílio para usuários reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros (*Help users recognize, diagnose, and recover from errors*)
10. Ajuda e Documentação (*Help and documentation*)
11. Impactos Globais
12. Impactos Suplementares

Figura 4 - Classes de equivalência para categorização de impactos de usabilidade do SIGA

5.8.1 Justificativa para adoção das Heurísticas de Usabilidade

As Heurísticas de Usabilidade (NIELSEN, 1993, 1994) foram escolhidas para embasar as classes de equivalência neste estudo de caso pelas razões discutidas a seguir:

- As heurísticas são categorias de impactos consagradas na avaliação de usabilidade de sistemas informatizados. Desde sua formulação inicial (MOLICH e NIELSEN, 1990), as heurísticas de usabilidade vêm

demonstrando cobertura significativa dos impactos de usabilidade em sistemas, englobando em alguns casos até 90% de todos os impactos conhecidos (MOLICH e NIELSEN, 1990; NIELSEN e MOLICH, 1990). Alguns estudos indicaram inclusive que as heurísticas teriam capacidade de cobrir mais impactos do que diversos outros métodos de avaliação de usabilidade, tanto formais quanto informais (DESURVIRE, KONDZIELA e ATWOOD, 1992; JEFFRIES *et al.*, 1991). Por essas e outras razões, a investigação de HOLLINGSED e NOVICK (2007) concluiu que as dimensões de usabilidade propostas pelas heurísticas continuaram após mais de 15 anos entre as mais utilizadas para descrever a usabilidade de sistemas. São diversos os exemplos mais recentes de aplicação da avaliação de interfaces por heurísticas e propostas de novos *frameworks* de avaliação com base nelas (CASTILLA *et al.*, 2013; NASEEM, 2005; SÁNCHEZ, SALINAS e SÁENZ, 2006; TANG *et al.*, 2006; TORRENTE *et al.*, 2013). Por fim, é oportuno destacar que uma nova revisão de literatura (FREIRE, AREZES e CAMPOS, 2012) em métodos de avaliação de usabilidade para plataformas *e-learning* – cujas interfaces guardam um dos maiores níveis de semelhança com aquelas de sistemas de gestão acadêmica – apontou a avaliação por heurísticas como uma das técnicas prevalentes para avaliação de tais plataformas na atualidade;

- **As heurísticas são dimensões da usabilidade bem ajustadas àquelas que compõem o Roteiro Dinâmico deste trabalho.** Como já detalhado anteriormente, o roteiro dinâmico foi construído a partir das dimensões propostas no modelo UWIS (OZTEKIN, NIKOV e ZAIM, 2009), que por sua vez se basearam fortemente nas Heurísticas de Usabilidade. Este fato deve provavelmente assegurar a coerência ao longo da condução do presente estudo de caso;
- **As heurísticas foram desenhadas com base em diversos grupos de diretrizes de usabilidade.** A formulação final das Heurísticas de usabilidade se originou de um estudo (NIELSEN, 1994) onde 249 problemas de usabilidade coletados por meio de diversos métodos em 11 estudos de caso foram confrontados com 7 grupos de diretrizes de usabilidade já estabelecidas na literatura. A partir da correlação entre os

problemas explicados por cada dimensão, estas foram categorizadas em 10 grupos, gerando heurísticas de significativa pertinência;

- **A amplitude e caracterização das heurísticas são extensivamente detalhadas em diversos trabalhos.** A maioria das dimensões de usabilidade propostas através da literatura, incluindo até as do modelo UWIS, são superficialmente descritas. Por conseguinte, não seriam ideais para representar classes de equivalência no presente estudo de caso, uma vez que, para VIDAL (2009), “os critérios de pertinência para alocação dos depoimentos em uma classe de equivalência devem ser claramente estabelecidos. Quando isso não acontece, ocorre o risco de um mesmo comentário passar a ser pertinente a várias categorias. Isso pode até ser um pouco tolerado, mas não com muita frequência, senão as categorias não servem mais ao seu propósito de diferenciação”. As Heurísticas de usabilidade, por outro lado, são discutidas em diversos desdobramentos e interpretações (MOLICH e NIELSEN, 1990; NIELSEN e MOLICH, 1990; NIELSEN, 1992, 1993, 1994), permitindo assim ao autor deste trabalho um entendimento mais profundo das mesmas e aumentando a precisão na categorização dos depoimentos contundentes.

5.9 Confeção da Matriz de Inclusão de Comentários

As 468 expressões de depoimento obtidas foram tabuladas em uma matriz de inclusão de comentários, onde as linhas representam os depoentes e as colunas representam as classes de equivalência. De acordo com a pertinência de cada caso, permitiu-se que uma mesma expressão de depoimento fosse catalogada em mais de uma classe de equivalência. A Matriz de Inclusão de Comentários pode ser vista no Apêndice 2.

O entendimento das classes de equivalência como categorias de impactos de usabilidade possibilitou elaborar o diagnóstico ergonômico, exposto a seguir, a partir da matriz de inclusão de comentários.

6 Diagnóstico Ergonômico

A sistematização dos dados empíricos permitiu confrontar os relatos dos depoentes quanto a impactos de usabilidade específicos a partir da alteração das métricas universais (eficácia, eficiência e satisfação), analisando a convergência ou divergência de tais relatos. O diagnóstico ergonômico delineado viabilizou, desse modo, a avaliação preliminar das experiências de utilização das interfaces do SIGA sob a ótica das classes de equivalência propostas.

6.1 Visibilidade do *Status* do Sistema

6.1.1 Caracterização teórica

A plataforma virtual deve manter continuamente o usuário informado a respeito do que está acontecendo e como ela está interpretando os *inputs* de quem a utiliza, por meio de *feedback* adequado gerado em um intervalo de tempo razoável. Para tornar este *feedback* alinhado e pertinente às expectativas de cumprimento de objetivos do usuário, ele não deve ser expresso em termos abstratos ou genéricos, mas sim nos termos do próprio *input* realizado pelo usuário, indicando como ele será processado. Além disso, devem ser fornecidas notificações parciais à medida que os dados processados tornam-se disponíveis.

Diferentes tipos de *feedback* podem requerer diferentes graus de persistência na interface, definindo assim três categorias distintas (NIELSEN, 1987c *apud* NIELSEN, 1993):

- ***Feedback de baixa persistência*** – relevante e adequado apenas enquanto dura algum fenômeno, podendo ou devendo desaparecer ao cessar deste (ex: alerta de falta de papel na impressora);
- ***Feedback de média persistência*** – deve permanecer na tela até o usuário o reconhecer, podendo desaparecer por comando deste (ex: notificação de mudança automática de impressora de destino de um documento);

- **Feedback de alta persistência** – dada sua importância, deve permanecer como parte permanente da interface (ex: indicador de espaço livre em disco).

Para garantir visibilidade do *status* do sistema, o ideal é que os elementos e atributos da interface nos quais a atividade está momentaneamente focada apresentem mudanças nítidas enquanto a tarefa é executada. A manipulação direta em tempo real de objetos nas telas fornece por si só ao usuário um maior campo de visão e maior capacidade de antecipação dos resultados.

6.1.2 Discussão empírica

As notificações de *e-mail* enviadas pelo SIGA aos usuários, um dos principais canais de *feedback* do sistema, receberam elogios de um número expressivo de interlocutores, indicando uma percepção de credibilidade pelos usuários. Entre os exemplos nesse contexto situam-se as afirmações a seguir:

“Eu recebo *e-mails* de notificações de alteração da situação de inscrição, sim. Até que nessas questões de notificações o SIGA trabalha bem, informa bem por *e-mail*. Nunca tive nenhum problema quanto a isso”. (*Aluno de graduação em Psicologia*⁸)

“O SIGA me notifica das coisas importantes por *e-mail*. Nunca tive nenhum problema com isso”. (*Aluno de pós-graduação stricto sensu em Engenharia Elétrica e ex-aluno de graduação em Engenharia Elétrica*⁹)

Todavia, observou-se que os depoentes consideram a ferramenta de notificações por *e-mail* subutilizada em duas frentes: o canal de distribuição, que segundo eles poderia incorporar também mensagens SMS para comunicação mais instantânea; e a diversidade de tipos de notificações, que poderia ser ampliada. Entre os eventos solicitados para disparar mensagens de notificação estão: cancelamento de matrícula; início e a finalização de prazos do calendário acadêmico; entrada em situações irregulares de inscrição em disciplinas; mudança de docente ministrando disciplinas; ou ainda mudança do horário dessas. Para ilustrar os potenciais impactos da ausência de tais tipos de notificações, expõem-se os depoimentos abaixo:

⁸ Período de utilização do SIGA: 2009/2 – 2013/1

⁹ Período de utilização do SIGA: 2007/2 – 2013/1

“Algumas coisas o *e-mail* do SIGA não notifica como devia, como por exemplo, alteração de horário de uma disciplina. Já aconteceu comigo de um professor mudar o horário da disciplina e ela passar a colidir o horário com outra, e eu não recebi nenhum aviso, nem de mudança de horário, nem de colisão. Só descobri isso porque o professor me avisou e da mudança de horário e eu fui checar se colidia”. (*Aluno de graduação em Engenharia de Produção com duplo diploma em Matemática Aplicada*¹⁰)

“Uma vez, já no final do curso, o SIGA classificou indevidamente a situação da minha inscrição como "mais de 1/3 fora do curso". Aí, por causa disso, quando entrei no SIGA um dia, tinha um aviso de cancelamento definitivo da minha matrícula, e nem me comunicaram de nada, eu entrei no meu *e-mail* e não tinha nenhuma mensagem avisando. Tem que haver um fluxo melhor de comunicação, pelo menos, pra essas coisas não acontecerem”. (*Aluno de graduação em Engenharia de Produção*¹¹)

Visto fora da perspectiva das notificações por *e-mail*, a visibilidade do *status* do sistema foi criticada no que tange às atualizações e à implementação de novas funcionalidades. A totalidade dos interlocutores que fizeram comentários sobre este ponto afirmou haver percebido mudanças na interface, mas nunca haver recebido quaisquer mensagens contendo informações sobre tais mudanças.

Foram ainda ressaltados impactos negativos em relação a um *feedback* considerado de alta persistência: o tempo de expiração do SIGA. Segundo os relatos, não há nas telas qualquer indicador deste tempo limite, o que propicia que o acesso ao sistema expire diversas vezes de maneira inesperada e inoportuna, em certos casos forçando o usuário a reiniciar totalmente a tarefa que estava sendo realizada.

Quanto à assertividade do conteúdo dos diálogos distribuídos pelo aplicativo, foi verificada uma percepção geral positiva. No entanto, houve algumas demandas colocadas de maneira destacada. Uma delas foi a possibilidade de visualização das salas das disciplinas, de modo a orientar os alunos. Outra demanda foi a reestruturação geral das ementas das disciplinas. De acordo com os depoimentos, as ementas disponibilizadas atualmente se apresentam desatualizadas e demasiadamente sucintas.

¹⁰ Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2012/2

¹¹ Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2012/2

6.2 Correspondência entre o Sistema e o Mundo Real

6.2.1 Caracterização teórica

O sistema deve seguir convenções do mundo real. Os diálogos devem buscar “falar a língua do usuário”, com palavras, frases e conceitos familiares a ele, em vez de utilizar terminologia técnica de engenharia de *software*. Desta forma, é necessário suporte a quantos idiomas forem necessários de forma que todos os diálogos possam ser exibidos no idioma nativo dos usuários.

É importante que a linguagem do usuário seja entendida não apenas no contexto verbal, adequando também elementos gráficos como ícones e rótulos em geral.

O projeto dos diálogos do sistema deve evitar a utilização de palavras ou expressões fora de seu significado usual, do ponto de vista dos usuários. Um caminho para mitigar os riscos destas situações é a escolha de palavras específicas ou facilmente distinguíveis no lugar de termos genéricos.

Para ajustar o comportamento do sistema ao mundo real, os usuários devem se sentir encorajados pelo aplicativo a importarem tarefas pré-existentes para execução no *software*. Essa percepção é atingida à medida que o sistema se torna capaz de identificar pistas dos objetivos dos usuários por meio das ações tomadas pelos mesmos no ambiente virtual.

Nesse sentido, é fundamental que o aplicativo opere a partir dos conhecimentos já dominados pelos usuários, em vez de solicitar informações alternativas de difícil memorização ou aquisição por parte deles. A interface deve compreender as interações sob o ponto de vista dos usuários. Uma vez que há muitas maneiras de se referir aos mesmos conceitos, o *software* deve permitir a mesma interpretação a partir do *input* da mais variada gama possível de sinônimos.

Nos casos em que não for possível mitigar algumas limitações do projeto do sistema que interfiram na naturalidade das interações, estas devem ser explicitadas. Por exemplo, se por alguma razão o aplicativo não puder lidar com *input* de expressões com muitos caracteres, a expressão inserida não deve ser apenas truncada sem alertar o usuário no momento em que o limite de caracteres for atingido. Mais ainda, devem ser fornecidas sugestões de edição do *input* de maneira que ele se torne tão significativo quanto possível dentro das limitações impostas.

6.2.2 Discussão empírica

A maioria dos depoimentos constatou que a linguagem do SIGA não é tão próxima quanto deveria ser de seus usuários, cuja maioria é composta por jovens. De maneira geral, os depoentes relataram que a terminologia utilizada nos diálogos e nas nomenclaturas é demasiadamente mecânica, pouco coloquial e não auto-explicativa. Como consequência, foi declarada a presença de muitas mensagens ambíguas ou simplesmente pouco compreensíveis, contribuindo para uma percepção de estranheza por parte dos usuários.

Os relatos apontaram a utilização de terminologia e siglas cujo significado é parcial ou totalmente incompreendido mesmo para usuários experientes. No entanto, os impactos desta incompreensão foram avaliados como críticos apenas para usuários iniciantes, uma vez que aqueles com mais conhecimento do funcionamento do sistema acabam por contornar tal dificuldade a ponto desta quase não interferir no desempenho de suas tarefas. A criticidade de tais impactos em usuários iniciantes pode ser observada no relato abaixo, sendo humoristicamente retratados na Figura 5:



Figura 5 - Vida de Estudante

Fonte: NOVAES (2012)

“A parte de trancamento de disciplinas não é muito clara. Uma vez, durante o período de alteração de inscrição, alguém me pediu ajuda porque já tinha enviado o pedido de inscrição, mas decidiu depois tirar uma disciplina da inscrição. Ela viu a opção de trancamento no *menu* e achou que era isso, porque era mesmo o mais óbvio, né? Aí eu tive que explicar que enquanto não começa o período de trancamento mesmo, ela tinha que ir na parte de alteração de inscrição e excluir a disciplina da lista”. (*Aluno de graduação em Engenharia de Produção com duplo diploma em Matemática Aplicada*¹²)

Segundo os depoimentos, dentre os elementos da nomenclatura cujo significado é de menor entendimento destacam-se os relatórios emitidos pelo sistema, como o Boletim de Orientação Acadêmica (BOA), Boletim oficial e não oficial, Histórico oficial e não oficial, Confirmação de Registro de Inscrição em Disciplinas (CRID) e Confirmação de Registro de Pedido de Inscrição em Disciplinas (CRPID). As críticas mais ventiladas neste âmbito se referiram à falta de clareza na diferenciação entre a

¹² Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2012/2

identidade de tais relatórios. Houve inclusive relatos de usuários com anos de experiência no sistema ainda necessitando emitir diversos relatórios para poder descobrir a informação desejada. Ainda assim, alguns depoentes declararam nunca haver experimentado dificuldades de compreensão dos relatórios.

Outro foco de contestações foram as nomenclaturas utilizadas no *menu* do aplicativo. O próprio termo “Serviços” não foi considerado claro para expressar o acesso a todas as funções disponibilizadas no SIGA. Esta foi inclusive uma das razões alegadas para a dificuldade de manuseio do sistema experimentada por usuários iniciantes. Quanto à clareza dos outros termos presentes no *menu*, os depoentes se dividiram: alguns atestaram grande desorientação para identificar as tarefas propostas, enquanto outros declararam não experimentar impactos negativos. A tendência à desorientação foi mais verificada na utilização de perfis com disponibilidade mais ampla de funcionalidades.

Ainda no âmbito da terminologia, foram relatados problemas quanto à compreensão do significado das letras que o aplicativo usa para denotar diferentes situações de inscrição em disciplinas. Houve questionamentos não apenas quanto ao uso de letras sem relação intuitiva, semântica ou gramatical com as suas definições de situações de inscrição, como também quanto ao significado das próprias descrições de tais situações.

É necessário ressaltar que alguns comentários se posicionaram a favor da linguagem utilizada, argumentando que a terminologia empregada pelo SIGA nada mais é que a reflexão daquela presente na cultura organizacional da UFRJ.

Uma das mudanças mais enfaticamente solicitadas pelos depoentes para aumentar a qualidade da interação com o SIGA é a implementação de uma grade horária gráfica, organizada por horários. Neste caso, inclusive, observou-se uma notável complementaridade entre depoimentos:

“Uma coisa que o aluno da UERJ já tem há muito tempo: a cada semestre, todo aluno da UFRJ precisa pegar uma folha de papel, ou o Word ou Excel, desenhar a grade horária e encaixar o horário das disciplinas. Isso porque você não consegue enxergar se algo está colidindo sem fazer o desenho. Custava o SIGA montar uma grade horária à medida que você vai incluindo as disciplinas, e mostrar em vermelha as coisas que estão colidindo? Você tem que montar a grade no braço. O aluno está interessado em visualizar as colisões e os buracos que ele vai ter na semana, até para programar esses buracos.” (*Funcionário da DRE, aluno de*

*graduação em Administração e ex-funcionário da Secretaria Acadêmica da Escola de Comunicação - ECO*¹³⁾

“Olhando para a grade horária das disciplinas que você pediu inscrição, pra descobrir sozinho o que tá batendo o horário é difícil, porque as informações não são organizadas de uma forma boa, visual, para facilitar isso.” (*Aluno de graduação em Engenharia de Produção com duplo diploma em Matemática Aplicada*¹⁴⁾)

De maneira geral, os rótulos dos botões de ação e caixas de seleção foram avaliados como intuitivos. Dentre estes exemplos, destacam-se o botão “Exibir Grade Horária” e o botão “X”, ambos presentes na tela de inscrições em disciplinas. Em contrapartida, os rótulos dos botões da tela de busca não foram julgados claros, principalmente no que tange à diferença de função entre os mesmos. No módulo de trancamento de disciplinas, a caixa de texto “Trancar” também foi objeto de críticas, pois induz o aluno a perceber a tarefa como concluída, quando na verdade ele ainda precisa clicar no botão “Enviar”.

No âmbito da opção de idiomas, diversos depoentes ressaltaram a importância de implementação de suporte a línguas estrangeiras, visando a atender o crescente número de intercambistas na universidade. Já na tela de busca foram encontradas pelos depoentes muitas dificuldades para realizar buscas por nome, sendo necessária em diversos casos a utilização de códigos de disciplinas e matrículas de alunos.

Houve ainda casos em que o diálogo do sistema foi declarado como totalmente oposto ao do usuário em questão, o que pode ser verificado pelo seguinte depoimento:

“A parte de ‘Dados Pessoais’ é muito ruim! Ele teima em pedir o meu Certificado de Reservista, mas eu sou mulher!” (*Aluna de graduação em Serviço Social*¹⁵⁾)

¹³ Período de utilização do SIGA: 2005/1 - 2013/1

¹⁴ Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2012/2

¹⁵ Período de utilização do SIGA: 2009/1 - 2013/1

6.3 Controle do Usuário e Liberdade

6.3.1 Caracterização teórica

O projeto da plataforma deve mitigar ao máximo os momentos em que o sistema prende o usuário em um estado específico do qual não há escapatória. Em diversas situações, seja por erro propriamente dito ou por descuido em meio a um processo de exploração de novas funcionalidades, o usuário inevitavelmente irá tomar decisões das quais irá se arrepender, necessitando de saídas de emergência daquele diálogo claramente demarcadas.

Para suprir tal necessidade, é essencial que o aplicativo ofereça suporte a comandos do tipo “desfazer”, “refazer” e “cancelar”, além de comandos para efetivamente se desconectar do sistema em qualquer etapa do diálogo. Mais ainda, estes comandos devem estar sempre visíveis na tela e não depender de códigos ou combinações obscuras de teclas.

Ampliando o foco desta dimensão de usabilidade, pode-se dizer que o essencial é gerar no usuário a percepção de controle das ações do sistema. Uma dos modos de contribuir para tal tipo de percepção é tornar a plataforma mais responsiva aos comandos de seus utilizadores. Uma regra básica para atingir isso é garantir a prioridade de processar novos comandos do usuário sobre terminar o processamento de comandos anteriores.

6.3.2 Discussão empírica

A análise das expressões de depoimento revelou um quadro de baixo nível de controle da navegação do SIGA pelos interlocutores. De acordo com o relatado, impactos negativos de usabilidade neste âmbito ocorrem principalmente em função da ausência de botões de retroceder e avançar comandos, bem como retroceder e avançar páginas. A criticidade desta carência do aplicativo pode ser enxergada por meio das seguintes declarações:

“Se fiz besteira, não tem como voltar atrás. Não tem como retroceder. Isso é uma das coisas que mais prejudicam quando eu uso o SIGA”. (*Funcionário da Secretaria Acadêmica do Instituto de Física*¹⁶)

“Depois do resultado de uma busca por turmas de uma disciplina, para você voltar à tela anterior para fazer uma nova busca não é intuitivo, você tem que clicar de novo em ‘Turmas’, aí tem dois botões de seta que eu não entendo, se você clicar em ‘Voltar’ não dá certo, os botões não funcionam...” (*Aluno de graduação em Engenharia de Produção*¹⁷)

Observou-se também que, em decorrência da fraca percepção de controle sobre as ações realizadas pelo SIGA, a confiabilidade da plataforma perante os depoentes e a própria qualidade das interações são impactados, mesmo para usuários experientes. Tal fenômeno pode ser inferido pelo depoimento abaixo:

“Tudo pode acontecer no SIGA, então eu tenho a neurose de salvar tudo o que aparece no pen-drive”. (*Docente do Instituto de Matemática e coordenador de disciplina do ciclo básico*¹⁸)

Os depoimentos se dividiram quanto à possibilidade de retornar à página inicial e sair do aplicativo em qualquer tela. Alguns interlocutores confessaram não conhecerem os botões orientados para estes fins. Outros foram assertivos ao afirmar que o sistema permite o controle de tais ações. No entanto, entre esses últimos foi constatado que não há interesse em voltar à página inicial, pois praticamente todas as funcionalidades e informações do sistema podem ser acessadas através do *menu* principal.

¹⁶ Período de utilização do SIGA: 2005/1 – 2013/1

¹⁷ Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2012/2

¹⁸ Período de utilização do SIGA: 2000/1 - 2013/1

6.4 Consistência e Padrões

6.4.1 Caracterização teórica

O sistema deve sempre seguir as próprias convenções inicialmente estabelecidas para a plataforma. Isto deve ser observado para não propiciar situações onde o usuário precise refletir se diferentes expressões, estados do sistema ou ações a serem executadas significam na realidade a mesma coisa.

A mesma informação deve ser apresentada exatamente na mesma localização em todas as telas e caixas de diálogo e deve ser formatada da mesma maneira para facilitar o seu reconhecimento. De forma complementar, ações idênticas, ainda que executadas em seções ou momentos distintos, devem sempre gerar o mesmo resultado, influenciando positivamente a percepção de credibilidade do aplicativo.

Se o usuário se assegurar de que o mesmo comando resultará sempre no mesmo efeito, ele se sentirá mais à vontade e posteriormente será encorajado a explorar novas estratégias de utilização, uma vez que já dominará parte do conhecimento requerido para operar novas seções da plataforma (LEWIS, 1989 *apud* NIELSEN, 1993). Portanto, a adoção do princípio da consistência tem o potencial de valorizar o aplicativo perante os olhos do usuário.

6.4.2 Discussão empírica

Consistência e padrões revelou-se um tema polêmico entre os depoentes. Muitos depoentes relataram haver experimentado consistência, tanto para terminologias quanto para percursos de execução de tarefas, principalmente no referente à navegação pelos recursos mais utilizados. Já outros foram incisivos ao apontar falhas de padronização de elementos da interface.

Dentre as falhas de consistência apontadas está a apresentação de resultados na tela de busca. Os depoentes que tocaram neste assunto se mostraram confusos em duas frentes: em primeiro lugar, relatou-se que por vezes *inputs* de parâmetros e dados idênticos resultam em resultados diferentes; em segundo lugar, expôs-se que só é possível revelar todas as informações de uma matrícula quando se busca por parâmetros

diferentes. Estas duas frentes são exemplificadas, respectivamente, pelos depoimentos que se seguem:

“Quando você quer procurar um aluno pelo nome, às vezes você escreve o nome inteiro e não vai, coloca o sobrenome e não vai.... É meio aleatório, em uma hora ele acha, e na outra hora ele não acha. Eu sei porque já testei”. (*Docente do Instituto de Física e coordenador de disciplina do ciclo básico*¹⁹)

“Eu fiz graduação e mestrado aqui na UFRJ, mas se eu vou em "Histórico" e procuro pelo meu CPF, só encontro o histórico da minha graduação. Para eu encontrar também o histórico do meu mestrado, tenho que fazer a busca pelo meu nome, acabei de comprovar isso”. (*Coordenador de curso de pós-graduação lato sensu da COPPE*²⁰)

No contexto do *layout* foi identificada uma crítica quanto ao módulo de previsão de turmas. Segundo o depoente, a criação de uma turma é realizada através de vaivéns entre um certo número de telas. O problema se situa justamente no mecanismo de navegação entre tais telas: dois botões de ação com rótulos de setas para a esquerda e para a direita. Foi relatado um impacto negativo na eficiência desta navegação, gerando fadiga para o usuário. Declarou-se que o impacto é causado pela posição diferente destes botões através das telas em questão, forçando o arraste e reposicionamento do *mouse* a cada clique.

A consistência foi ainda mencionada no âmbito de organização de informações. Foi relatado que as telas de consulta de histórico de boletim de alunos apresentam os nomes de alunos listados sem qualquer ordem lógica aparente, ao contrário do que ocorre em outras seções do SIGA. Adicionalmente, foi declarado que a grade horária das disciplinas eletivas também as apresenta de maneira totalmente desordenada. Em ambos os casos, verificou-se que os depoentes precisavam fazer uso do recurso “Localizar” do próprio navegador para concluir suas tarefas em um tempo minimamente aceitável.

¹⁹ Período de utilização do SIGA: 2000/1 - 2013/1

²⁰ Período de utilização do SIGA: 2000/1 - 2013/1

6.5 Prevenção de Erros

6.5.1 Caracterização teórica

Melhor ainda do que apresentar ao usuário boas mensagens de erro é evitar as próprias situações que as originam. Uma vez que se conhecem as operações que incorrem em erros, o sistema pode e deve ser redesenhado de forma a mitigá-los. A priorização dos erros a serem eliminados deve se dar idealmente a partir de uma análise conjunta de sua frequência e da criticidade de suas consequências.

Entendida no âmbito do *layout*, a implementação da prevenção de erros significa a exibição clara e precisa de todos os elementos importantes a serem observados ou preenchidos antes execução de uma ação. O *design* da interface deve ser pensado de maneira a corrigir eventuais equívocos de interpretação e estimular a percepção do usuário quanto a informações relevantes para suas tarefas.

O projeto inicial do sistema já deve levar em conta manuseios reconhecidamente suscetíveis a erros. Por exemplo, sempre que o usuário escreve em uma caixa de texto e este *input* deve ser correspondente a algum valor de uma lista de itens pré-definidos, o indivíduo está sujeito a erros de digitação. Este cenário é ainda mais intensificado quando o campo é *case sensitive*. Uma das formas de resolver esse problema é substituir a caixa de texto por um *menu drop-down* populado com os possíveis itens de entrada para aquele campo. Quando o número de itens é grande demais para esta solução, pode-se adotar uma ferramenta automática de correção ortográfica e verificação de sinônimos que indique ao usuário o que provavelmente ele quis dizer. A literatura aponta que mesmo a implementação das mais simples e pouco custosas ferramentas de tal natureza pode gerar grandes benefícios quanto à prevenção de erros (DURHAM *et al.*, 1983 *apud* NIELSEN, 1993).

6.5.2 Discussão empírica

De maneira geral, entre os depoentes não foi constatada uma impressão de segurança ao usar o SIGA. O baixo nível de confiança na capacidade do sistema em prevenir eventuais erros dos usuários foi manifestado em comentários sobre a

necessidade de guardar registro externo, tanto virtual como físico, das tarefas executadas.

Os impactos mais veementemente observados quanto à prevenção de erros disseram respeito às operações de busca de alunos e disciplinas por nome. Os depoentes relataram frustrações frequentes decorridas do fato de as buscas muitas vezes apresentarem resultados nulos, devido à plataforma não corrigir eventuais diferenças pontuais entre as expressões pesquisadas e os nomes cadastrados no banco de dados do sistema. Foi evidenciado que muitas vezes os usuários são forçados a adotar outras estratégias de busca (ex: busca por códigos) ou, no pior dos casos, abandonar a busca, impossibilitando a conclusão de suas tarefas. Este cenário é ilustrado nos relatos abaixo:

“A lógica da busca em si é até razoável, mas eu não sei se é fácil pra qualquer um. Se você quer buscar um curso, você tem que ir lá e escrever, por exemplo, ‘Engenharia de Produção’, aí ele não acha, aí tem que escrever ‘Produção’ e selecionar o operador ‘contendo’, aí ele acha, porque está registrado como ‘Eng. de Produção’. Então é um esquema meio carteadado”. (*Aluno de graduação em Engenharia de Produção*²¹)

“Se na busca você quiser procurar as disciplinas ‘Estágio Obrigatório’ e ‘Projeto de Graduação’ e não souber pelo menos o início do código dessas 2 disciplinas, aí que você apanha tremendamente mesmo pra achá-las. Para procurar pela disciplina ‘Estágio Obrigatório’ por nome, por exemplo, tem que entrar lá naquela aba, selecionar o operador ‘Contendo’ e escrever ‘Estágio’ de forma perfeita, sem nem um espaço a mais. Se digitar diferente ele fala que a busca não teve êxito”. (*Aluno de graduação em Engenharia de Produção*²²)

Entre os impactos considerados de maior criticidade, ressaltaram-se erros cometidos na tela de alteração de pedido de inscrição e trancamento de disciplinas para os alunos. Em razão do rótulo da caixa de seleção ser “Trancar” e o botão “Enviar” não estar muito aparente, apontou-se que muitos alunos não completam a ação desejada de trancamento, sendo este o motivo de geração da maior parte dos processos de alteração de grau e frequência (AGF) na UFRJ. A tela de alteração de pedido de inscrição é exibida na Figura 6.

²¹ Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2011/2

²² Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2012/2



Figura 6 – Tela de Alteração de pedido de inscrição em disciplinas

Neste âmbito, também foi verificada a utilização do termo “pedido de inscrição em disciplina” como expressão equivalente a “inscrição em disciplina”, tanto na interface propriamente dita do aplicativo quanto em notificações enviadas por *e-mail*. De acordo com os depoimentos, este fato é responsável por uma confusão entre os dois conceitos para os alunos, comprometendo a compreensão da situação de inscrição dos mesmos e aumentando posteriormente a suscetibilidade ao cometimento de erros.

Também foi criticado o módulo de lançamento de faltas e notas. Segundo os depoentes, a sequência de preenchimento de campos intercalada (pré-definida e inalterável nesta tela) aumenta as chances de erros por não ser alinhada ao modelo cognitivo que os usuários têm destas tarefas, confundindo-os. Adicionalmente, foi comentado que a interface precisaria ser redesenhada para tornar visualmente mais nítidos os campos a serem preenchidos antes de concluir a tarefa.

Como ponto positivo, relatou-se que possíveis erros quanto à tentativa de inscrição fora do prazo são mitigados por uma notificação adequada.

6.6 Reconhecimento em vez de Memorização

6.6.1 Caracterização teórica

Computadores são muito bons em memorizar informações precisamente, apesar de ainda serem pouco capazes de operações de reconhecimento de elementos entendidos como equivalentes pelo usuário. Em contrapartida, para este é sempre muito mais fácil reconhecer elementos em seu campo visual do que lembrar-se da mesma informação sem pistas.

Dessa forma, sistemas devem retirar do usuário o fardo de memorização o máximo possível. Este raciocínio pode ser entendido por meio de duas perspectivas gerais:

- **Elementos presentes na interface devem estar claramente visíveis.** É importante que o usuário consiga já de relance visualizar todas as futuras opções em uma determinada tela a partir da exibição clara de diálogos, objetos, opções e ações;
- **O usuário não deve precisar memorizar informações de uma parte do diálogo para outro.** A experiência fluida e intuitiva na navegação do sistema depende de o usuário reconhecer o mais fácil e rapidamente possível os dados necessários para tomada de decisões em meio à condução de suas tarefas.

Para minimizar a carga de memorização do usuário, o *software* deve ser baseado em um número relativamente pequeno de regras que se aplicam de maneira difundida por todo o sistema. Adicionalmente, a natureza dos *inputs* requeridos deve levar em conta informações mais familiares ao usuário, e mais facilmente reconhecíveis a partir de uma lista de sugestões.

O reconhecimento em vez da memorização deve ainda ser valorizado no âmbito da integração do aplicativo com outras ferramentas digitais eventualmente necessárias para conclusão das atividades. Deve ser oferecida ao usuário uma linha única de operações para realização de tarefas.

6.6.2 Discussão empírica

Uma parte substancial dos depoentes criticou a ausência de informações essenciais em algumas telas do SIGA, obrigando a visitação de outras telas para coletar a informação requerida. O exemplo mais ventilado neste âmbito foi a tela de busca. Foram relatados impactos negativos significativos nas operações realizadas nesta tela. Relatou-se que a busca por nome de disciplinas ou cursos gera frequentemente resultados nulos, em razão de a expressão correspondente estar gravada no banco de dados de maneira abreviada. Como os depoentes em geral não estão familiarizados com tais abreviações e o algoritmo de busca não sugere resultados próximos à expressão inserida, torna-se necessário o uso de meios alternativos para completar as operações. Em um caso específico, chegou a ser acusada a utilização de abreviações diferentes para partes iguais de nomes de disciplinas.

Por sua vez, para buscar alunos ou disciplinas por matrícula ou código correspondentes, os depoentes também encontram fortes dificuldades. Uma vez que os números precisam ser inseridos com exatidão e os usuários muitas vezes não possuem tais informações, eles precisam empreender um esforço de pesquisa manual de tais informações em outras partes do SIGA, causando insatisfação, diminuindo a produtividade e por vezes até impossibilitando temporariamente a realização da tarefa original.

Entre outros exemplos fortemente comentados quanto à dispersão de informações essenciais por diferentes seções do SIGA está a tela de inscrição em disciplinas. Foi declarado que a impossibilidade de visualizar diretamente neste módulo as ementas e os pré-requisitos das disciplinas obriga grande parte dos usuários a abrir a grade curricular geral da UFRJ e procurar o curso em questão, e finalmente a disciplina em questão. Como este caminho foi relatado como não óbvio, um dos depoentes que o desconhece chegou inclusive a afirmar que não é possível descobrir pelo SIGA os requisitos das disciplinas.

De acordo com os depoimentos, o SIGA poderia oferecer mais integração com outros aspectos da vida acadêmica. De acordo com os depoentes, falta interatividade de maneira geral. Um dos pontos importantes salientados foi a impossibilidade de conduzir atividades de orientação acadêmica pelo sistema. Um dos depoentes sintetizou os comentários da maioria no seguinte trecho:

“Pros alunos fazerem o que têm que fazer dentro do sistema, precisam de uma interação externa ao sistema com a coordenação do curso, o orientador acadêmico, com o *e-mail*... O sistema não é independente. Ele é muito bom, faz muita coisa e tem grande potencial, mas mesmo assim não anda com as próprias pernas”. (*Aluno de graduação em Engenharia de Produção*²³)

Em uma perspectiva mais ampla no que tange às carências de integração e necessidade de memorização de informações, destacou-se a impossibilidade de emitir relatórios e conteúdos em geral correspondentes a datas anteriores àquela de solicitação. Na prática, relatou-se que tal limitação torna necessário realizar manualmente a manutenção de um registro histórico (digital ou impresso) das operações realizadas. Este aspecto pareceu figurar entre os maiores responsáveis por impactos críticos na satisfação dos interlocutores, como pode ser visto no depoimento a seguir:

“Eu sei que a inscrição é interesse do aluno, é responsabilidade do aluno, mas pô... Para o aluno comprovar depois que solicitou inscrição ou alteração de inscrição no prazo certo, ele tem que imprimir a página gerada a partir do envio da solicitação de inscrição ou alteração. Será que não dá para ter uma consulta a esse código? Não é possível... Com isso agora de compartilhamento em nuvem, não pode botar algo como uma consulta? E se alagar, a casa pegar fogo, o cachorro comer, e eu não tiver mais o papel? Aí eu tenho que entrar com um protocolo, dar uma volta tremenda pra uma coisa que *a priori* seria simples”. (*Aluno de graduação em Engenharia de Produção*²⁴)

De acordo com o relatado, a criticidade dos impactos provocados pela referida limitação é suficiente para motivar recomendações gerais aos usuários do SIGA, como pode ser visto abaixo:

“A gente fala para os alunos e coordenações: ‘orai e vigiai’. Guarde e confira todos os documentos para se respaldar. Tudo o que você fizer, imprima e guarde, para você ter o respaldo para dizer ‘naquele dia eu fiz isso realmente fiz isso’”. (*Funcionário da DRE, aluno de graduação em Administração e ex-funcionário da Secretaria Acadêmica da Escola de Comunicação - ECO*²⁵)

²³ Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2012/2

²⁴ Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2012/2

²⁵ Período de utilização do SIGA: 2005/1 - 2013/1

Este mesmo funcionário da DRE relatou um dos maiores impactos provocados pela não observância do princípio de reconhecimento em vez de memorização. Segundo ele, a maior causa das AGFs na UFRJ é a interface da tela de trancamento de disciplinas. Entre as questões levantadas para esta tela, destaca-se a necessidade de o aluno memorizar que, para concluir a tarefa de trancamento, ele precisa rolar a tela para baixo, o que revela o botão “Enviar”.

6.7 Flexibilidade e Eficiência de Uso

6.7.1 Caracterização teórica

A interface deve ser desenhada de maneira a permitir ao usuário se valer de atalhos estratégicos para evitar as técnicas de interação usuais, em geral de cunho mais didático e prolongado. Aceleradores, muitas vezes despercebidos pelo usuário iniciante, podem frequentemente aumentar a velocidade da interação para o usuário experiente de modo a propiciar um ambiente que supra as demandas tanto de novatos como de veteranos.

Atalhos típicos que podem ser suportados incluem abreviações, botões ou combinações de teclas que agregam uma sequência de comandos específica, teclas que repetem a última ação executada ou ainda a disponibilização de percursos alternativos que possibilitem o acesso a funcionalidades ou informações importantes diretamente a partir das etapas do diálogo onde elas podem ser mais demandadas.

Deve ser concedida flexibilidade para o usuário configurar e personalizar operações frequentes. Em espaços de informação vastos, o usuário deve ter liberdade para “pular” para a localização desejada.

A eficiência de uso pode ser elevada em um só tempo para usuários iniciantes e experientes mediante a adoção criteriosa de valores-padrão para determinados campos de uso freqüente. Neste caso, os iniciantes são especialmente beneficiados, pois o número de comandos para a conclusão da tarefa é diminuído, facilitando a compreensão dos roteiros de tarefas.

6.7.2 Discussão empírica

Os impactos mais contundentes observados quanto à flexibilidade e eficiência de uso se deram no âmbito dos atalhos para tarefas de grande recorrência. Segundo os depoentes, a ausência deste tipo de mecanismo em certas situações é um fator crucial para a diminuição da produtividade e percepção da atividade como enfadonha. São exibidos a seguir dois relatos de cenários deste tipo:

“Tem uma coisa que poderia melhorar na parte de “Autorização de inscrição irregular”. Às vezes, quando um aluno se inscreve em alguma disciplina, aparecem várias irregularidades para ela, como "1/3 fora do curso", "falta requisito"... Quando eu vou autorizar a inscrição dessa disciplina, eu tenho que clicar em uma das irregularidades, digitar explicando que foi autorizado pela coordenação, colocar minha senha, autorizar, e depois clicar na outra irregularidade e repetir todos os dados e passos. Se tivesse um jeito de fazer tudo de uma vez para a mesma disciplina, seria bem melhor”. (*Funcionário da Secretaria Acadêmica do Instituto de Física*²⁶)

“Seria bom se a gente tivesse a opção de mandar um *e-mail* direto para todos os alunos de uma turma. A gente hoje tem que pegar a lista de alunos daquela turma e mandar os *e-mails* 1 por 1, digitando a matrícula de 1 por 1”. (*Funcionário da Secretaria Acadêmica do Instituto de Física*²⁷)

A ausência de diferentes tipos de aceleradores para operações de busca também foi motivo de demandas por mudanças. Por um lado, foi argumentado que o único operador de busca realmente útil e empregado é o “contendo”, e portanto ele deveria ser a opção automaticamente selecionada por padrão nesta tela. Por outro lado, chamou-se atenção para a carência de uma ferramenta que oferecesse sugestões de resultados à medida que a digitação fosse feita.

Entretanto, foi elogiada a presença atual de um mecanismo de preservação do *input* do usuário ao retornar à tela de busca após a visualização dos resultados. De acordo com o exposto, este comportamento do sistema gera um impacto positivo no cumprimento mais rápido e fluido das tarefas.

²⁶ Período de utilização do SIGA: 2005/1 – 2013/1

²⁷ Período de utilização do SIGA: 2005/1 – 2013/1

Já a capacidade de personalização da interface do aplicativo foi declarada como insuficiente. Como mostram os depoimentos abaixo, houve ênfase na solicitação de uma estrutura mais adaptada a grupos específicos de usuários, que permitisse a criação de roteiros de trabalho mais intuitivos:

“A gente não muda nenhuma configuração, não existe isso, não dá para configurar nada, não tenho o menor controle”. (*Docente do Instituto de Física e coordenador de disciplina do ciclo básico*²⁸)

“Na tela que você escolhe as disciplinas pra inscrição, podia ter um *link* pra você ver a ementa delas”. (*Aluno de graduação em Engenharia de Produção*²⁹)

“Na minha página inicial já tinha que mostrar direto as coisas que eu faço: orientação acadêmica, lançamento de notas, diário... Tudo ali. Atualmente você entra no sistema e não aparece nada de cara. Você tem que ir com o *mouse* para o canto da tela para clicar no menuzinho que aparece na vertical, e ali dentro começar a descobrir o que tem no sistema, o que são aqueles itenzinhos”. (*Docente do Instituto de Física e coordenador de disciplina do ciclo básico*³⁰)

6.8 Senso Estético e *Design* Minimalista

6.8.1 Caracterização teórica

A apresentação de informações deve se dar levando em conta o princípio de “menos é mais”. Assim, diálogos não devem conter conteúdo irrelevante ou raramente necessário, pois cada unidade de informação não essencial adicionada compete com as unidades de informação realmente relevantes, diminuindo sua visibilidade relativa.

Em um sentido mais amplo, o conjunto de interfaces de um sistema deve ser projetado buscando alinhar o mapa conceitual do aplicativo ao mapa conceitual do usuário. A sequência de operações proposta pela plataforma deve corresponder ao modo de encaminhamento das tarefas que o usuário julgar mais natural, possibilitando assim a

²⁸ Período de utilização do SIGA: 2000/1 - 2013/1

²⁹ Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2011/2

³⁰ Período de utilização do SIGA: 2000/1 - 2013/1

minimização da navegação pela interface e elevando os níveis de eficiência e produtividade das atividades desempenhadas. Em termos práticos, informações que serão utilizadas em conjunto devem ser apresentadas em conjunto, ou no mínimo na mesma tela.

Como consequência de um projeto visando a tais objetivos, a estrutura de operações do sistema deve levar em conta uma relação adequada entre o tempo gasto para executar as tarefas e o grau de complexidade das mesmas sob o ponto de vista do usuário.

Em paralelo, o *layout* das telas deve ser desenhado para que seja capaz de situar e conduzir o usuário apenas pelo formato de apresentação das informações. Para tal, o *layout* deve seguir as regras da Teoria da *Gestalt* para percepção humana: elementos são percebidos como uma unidade ou pertencendo ao mesmo grupo se suas posições são próximas, são envolvidos por linhas ou fronteiras, se movem ou se modificam em conjunto, ou se parecem quanto à forma, cor, padrão ou tipografia.

O *design* gráfico pode também ajudar os usuários a priorizar suas atenções em determinados elementos da tela através do realce ou destaque de partes do diálogo mais importantes. Tal realce pode ser conseguido por meio da utilização de caixa alta nas expressões textuais, cores em negrito, fontes diferenciadas, aumento do tamanho de objetos, delineamento de pequenas áreas, elementos que piscam, ou simplesmente apresentação de informações em primeiro lugar.

6.8.2 Discussão empírica

A interface do SIGA sob a ótica do *layout* foi avaliada nos depoimentos como antiquada. Observou-se que a intensidade desta percepção deveu-se em parte à escassez de atualizações e redesenhos estéticos sofridos pelo sistema desde sua concepção.

A complexidade das sequências de ações para realizar tarefas mais triviais foi entendida como adequada por alguns depoentes. Dentre os exemplos mais mencionados de atividades facilmente executáveis destaca-se a abertura do diário de aulas, bem como a geração e impressão de relatórios.

Em contraste, alguns depoimentos argumentaram que a interface apresentada atualmente ainda é pouco aderente a parte das tarefas desempenhadas. Foi frisado que atividades entendidas como simples e/ou corriqueiras costumam requerer cliques excessivos e passagem por muitas telas, como destacado pelo depoimento abaixo:

“Para executar operações simples, você tem que passar por 4,5 ou até 6 telas às vezes. Então é muito anti-funcional a estrutura, o esqueleto dele”. (*Funcionário da DRE, aluno de graduação em Administração e ex-funcionário da Secretaria Acadêmica da Escola de Comunicação - ECO*³¹)

Os depoentes relataram que este comportamento muitas vezes compromete a eficiência das tarefas e gera desorientação aos usuários. Dentre as tarefas caracterizadas desta forma encontram-se a busca por turmas e a visualização dos alunos orientados academicamente por um professor.

Um dos empecilhos relatados para melhores níveis de eficiência nas operações foi a modelagem gráfica das informações. Neste contexto, um dos exemplos mais claros de impactos significativos e disseminados pela execução de todas as atividades foi dado pelo seguinte relato:

“Nos terminais de alta resolução, a letra fica mínima, tem alguma coisa naquela bendita daquela letra que não aumenta com a resolução. Em vez de você ter uma letra boa, bem definida, você tem uma letra micro ali, eu não consigo enxergar direito”. (*Docente do Instituto de Matemática e coordenador de disciplina do ciclo básico*³²)

De acordo com os depoimentos, há necessidade de realçar na tela botões e comandos importantes. Um dos exemplos é o botão para envio de foto do usuário ao aplicativo, descrito como um simples *link* não sublinhado e sem qualquer outro tipo de destaque ou formatação diferente, sendo acusado apenas no momento em que é apontado pelo *mouse*. Outro exemplo é o próprio *menu* “Serviços”, criticado por não ser facilmente identificável em razão do pequeno tamanho da fonte, do seu posicionamento na tela e da ausência de destaque em relação ao *layout* de fundo. Embora uma seta animada tenha sido implementada como ferramenta gráfica para realçar o *menu*, esta não foi vista como solução ótima para o problema.

Já a organização hierárquica do *menu* “Serviços” foi objeto de opiniões distintas, e por vezes contrárias. Alguns comentários descreveram o *menu* como intuitivo, ressaltando a facilidade em se inscrever em disciplinas ou gerar relatórios. Em contrapartida, outros comentários se mostraram desfavoráveis à lógica das categorias de

³¹ Período de utilização do SIGA: 2005/1 - 2013/1

³² Período de utilização do SIGA: 2000/1 - 2013/1

itens definidas nos sub-*menus*, questionando, por exemplo, a separação das telas de alteração e trancamento de inscrições em disciplinas.

Ainda em relação à categorização de informações, houve consenso entre os depoentes no que tange à verificação de ementas das disciplinas. Os relatos apontaram significativa dificuldade para encontrar tais informações no SIGA, em razão das ementas não serem acessíveis pela página inicial ou pela tela de inscrições em disciplinas.

O local onde as ementas podem ser visualizadas – a tela de grades curriculares dos cursos – foi também alvo de demanda de melhorias. Os depoentes apontaram que as informações expostas nesta tela causam desorientação aos usuários, uma vez que são numerosas e se apresentam de maneira pouco organizada. Além disso, notou-se que o entendimento de tais informações é ainda mais reduzido porque para cada curso são oferecidas algumas opções de grade curricular com identificação pouco compreensível, e apenas uma delas contém as informações pretendidas, como acusa o seguinte depoimento:

“Na parte onde tem as grades curriculares de todos os cursos, para cada curso tem umas 3 ou 4 opções de data que não tem nada a ver, do tipo "de tal ano a tal ano"... Tem uma que mostra “9999”... Que é isso? É totalmente confuso”. (*Aluno de graduação em Serviço Social*³³)

Ainda assim, a grade curricular causou uma boa impressão quanto à organização das disciplinas eletivas dos cursos. Os depoentes que tocaram neste assunto consideraram clara a ordenação apresentada pelas eletivas, facilitando o entendimento das suas categorias.

A inscrição em disciplinas obrigatórias pelo SIGA foi em geral positivamente avaliada. Isso se deveu a dois aspectos: em primeiro lugar, a sequência de ações definida pela plataforma para esta tarefa foi considerada simples, rápida e objetiva; em segundo lugar, a organização das informações na tela de grade horária das disciplinas obrigatórias do curso do aluno foi caracterizada como adequada, uma vez que agrupa as disciplinas por período. Os aspectos de interface presentes nesta tela podem ser observados na Figura 7.

³³ Período de utilização do SIGA: 2009/1 - 2013/1

5o. Período			
Disciplina	Nome Disciplina	Nome Professor	Horários
EEE385	Eletricidade I /EP1 /	MAMOUR SOP NDIAYE ALEXANDRE COELHO	Seg, 17:00 às 19:00 Qua, 15:00 às 17:00 Sex, 15:00 às 17:00
EEI652	ENG DA INFORMAÇÃO EP1	LUIS ARMANDO QUEIROZ DE ARAUJO	Qui, 13:00 às 15:50
EEK345	Eng. de Processos Mecânicos - EP1	RICARDO MANFREDI NAVEIRO	Qua, 13:00 às 15:00 Sex, 13:00 às 15:00
EEI541	Estatística Aplicada I /EP1	ANDRE ASSIS DE SALLES	Seg, 13:00 às 17:00
EEI533	Introdução à Economia EP1 - Ricardo	ROSEMARIE BROKER BONE	Ter, 13:00 às 17:00
EEI551	Projeto do Produto /EP1	CARLA MARTINS CIPOLLA	Qui, 08:00 às 12:00
EEA338	RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS - EP1	LAIS AMARAL ALVES	Qua, 10:00 às 12:00 Sex, 10:00 às 12:00

6o. Período			
Disciplina	Nome Disciplina	Nome Professor	Horários
EEI634	ECONOMIA DA ENGENHARIA EP1	REGIS DA ROCHA MOTTA	Seg, 11:00 às 13:00 Qua, 11:00 às 13:00
EEI642	ESTATISTICA APLICADA II EP1	ANDRE ASSIS DE SALLES	Sex, 10:00 às 13:00
EEI613	INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS EP1	REGIS DA ROCHA MOTTA	Qua, 07:00 às 08:00 Sex, 08:00 às 10:00
EEN344	Mecânica Aplicada as Máquinas/ EP1	LUIZ ANTONIO VAZ PINTO	Ter, 07:00 às 09:00 Qui, 07:00 às 09:00
EEI621	ORGANIZAÇÃO E AVAL. DO TRAB. EP1	JOSE AUGUSTO NOGUEIRA KAMEL	Ter, 11:00 às 13:00 Qui, 11:00 às 13:00
EEI643	PESQUISA OPERACIONAL I EP1	MARCOS PEREIRA ESTELLITA LINS	Ter, 09:00 às 11:00 Qui, 09:00 às 11:00
EEK355	Termodinâmica Aplicada - EP1	SILVIO CARLOS ANIBAL DE ALMEIDA	Seg, 09:00 às 10:50 Qua, 09:00 às 10:50

Figura 7 – Tela de grade horária das disciplinas obrigatórias

Entretanto, esta opinião geral se inverteu no referente à inscrição em disciplinas eletivas, apesar da sequência de ações para esta tarefa ser a mesma das inscrições em disciplinas obrigatórias. Embora os alunos sejam obrigados a cumprir números de créditos específicos para cada tipo de eletiva - como, por exemplo, complementares restritas e condicionadas - a tela de grade horária das disciplinas eletivas do curso do aluno (Figura 8) não apresenta qualquer tipo de categorização forçando os usuários a navegar pelo SIGA em busca desta classificação. Apenas por meio da consulta à tela de grade curricular do curso do aluno (Figura 9) é possível ser informado dos agrupamentos das disciplinas eletivas.

Complementares (Eletivas)			
Disciplina	Nome Disciplina	Nome Professor	Horários
EEI051	ANALISE SIST.EMPR. E PRODUTIVIDADE EP1	MARCOS PEREIRA ESTELLITA LINS	Qua, 07:00 às 09:50
EEI051	ANALISE SIST.EMPR. E PRODUTIVIDADE EP2	ROSEMARIE BROKER BONE	Qua, 10:00 às 13:00
MAE231	Cálculo Infinitesimal III-Turma Especial	LACRAMIOARA MARIANTY IONEL	Ter, 15:00 às 17:00 Qui, 15:00 às 17:00 Sab, 07:00 às 09:00
EEW016	Capacitação em Normalização	ERIKSSON ROCHA E ALMENDRA	Ter, 13:00 às 15:00
MAB114	Computação I (EP) - EP1(Jonas)	PAULO ROMA CAVALCANTI	Seg, 13:00 às 15:00 Sex, 10:00 às 12:00
MAB225	Computação II (EP) - EP1(Jonas)	PAULO ROMA CAVALCANTI	Seg, 08:00 às 10:00 Qua, 13:00 às 15:00
EEG301	DESENHO COMPUTACIONAL EP1	JOSÉ LUIS MENEGOTTO	Seg, 13:00 às 15:00
EEG301	DESENHO COMPUTACIONAL EP2	JOSE LUIS MENEGOTTO	Qua, 13:00 às 15:00
EEI602	Desenvolvimento de Proc.de Produção	VINICIUS CARVALHO CARDOSO	Qui, 07:00 às 10:00
EEI058	ENG.DO ENTRETENIMENTO I- EP1	JOSE AUGUSTO NOGUEIRA KAMEL	Qui, 13:00 às 16:00
EEI922	ÉTICA E ENG. DE PROD. (Mário/Orlando)	ROSEMARIE BROKER BONE	Qua, 10:00 às 12:50
EEW018	Fund Metrol e Aval da Conformidade	ELAINE GARRIDO VAZQUEZ ERIKSSON ROCHA E ALMENDRA	Qua, 10:00 às 12:00 Sex, 10:00 às 12:00
EEI923	GER. DE RISCOS E SEG. EP1	ARMANDO CELESTINO GONCALVES NETO	Ter, 10:00 às 13:00
EEI053	GERENCIA DA INOVAÇÃO EP1	ARMANDO AUGUSTO CLEMENTE	Seg, 07:00 às 09:50
EEI625	Gestão de Projetos Solidários	SIDNEY LIANZA	Sex, 10:00 às 12:50
EET106	Int Prop Ind e Transf Tecnol - 2013-1	LUIZ EDUARDO AZAMBUJA SAUERBRONN	Seg, 13:00 às 16:00
EEI948	Met. quantitativos apl. finanças EP1	ANDRE ASSIS DE SALLES	Seg, 10:00 às 13:00
EEI049	Met. quantitativos em logística EP1	LINO GUIMARAES MARUJO	Seg, 13:00 às 16:00
MAE001	Modelagem Aplicada à Finanças I	MARCO AURELIO PALUMBO CABRAL	Seg, 13:00 às 15:00 Qua, 13:00 às 15:00
EEG507	MODELO DIGITAL DA EDIFICAÇÃO BIM1	JOSE LUIS MENEGOTTO	Qui, 08:00 às 11:00
EEI946	PESQUISA OPERACIONAL III EP1	LAURA SILVIA BAHIANSE DA SILVA LEITE	Ter, 07:00 às 10:00
EEI201	PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA EP1	JOSE MIGUEL BENDRAO SALDANHA	Ter, 10:00 às 12:00 Qui, 10:00 às 12:00
EEWX00	PROJ.DE GRADUAÇÃO-2013/1 - EP1	MARIA ALICE FERRUCCIO COSENZA	Qua, 20:00 às 21:00

Figura 8 – Tela de grade horária das disciplinas eletivas

SIGA

Sistema Integrado de Gestão Acadêmica

Distribuição Curricular

Eng de Produção - Área: Gerência de Produção-Integral - Cidade Universitária

Atualizado em: 21/01/2013 14:47

Disciplinas Optativas (Escolha Restrita)

Código	Nome	Créditos	C.H.G. Teórica/Prática		Requisitos
Grupo 1					
EEI031	Análise de Investimentos	3.0	30	15	EEI634 (P)
EEI032	Projetos Industriais	3.0	30	15	
EEI034	Análise Risco de Investimento	3.0	30	15	EEI634 (P)
EEI931	Macroeconomia	3.0	30	15	EEI533 (P)
EEI932	Administracao Financeira	3.0	30	15	EEI735 (P) EEI735 = EEI423
EEI933	Economia Brasileira	3.0	30	15	EEI533 (P)
EEI934	Marketing	3.0	30	15	
Grupo 2					
EEI021	Gerencia de Recursos Humanos	3.0	30	15	
EEI050	Planejamento Estrategico	3.0	30	15	
EEI052	Eng.de Processos de Negocios	3.0	30	15	
EEI054	Geren de Proj e Eng Simultanea	3.0	30	15	
EEI055	Gerencia de Informacao	3.0	30	15	EEI652 (P) EEI652 = EEI507
EEI958	Logistica	3.0	45	0	
EEI959	Gerencia e Manutencao	3.0	30	15	
Créditos a cumprir		24.0			

Disciplinas Optativas (Escolha Condicionada)

Código	Nome	Créditos	C.H.G. Teórica/Prática		Requisitos
EEI620	Conservacao de Energia	4.0	45	30	FIM230 (P) FIM230 = FIM231

NCE - Núcleo de Computação Eletrônica - UFRJ

Figura 9 – Tela de grade curricular de curso

Os impactos na usabilidade foram relatados como ainda mais intensos nos casos de inscrição em disciplinas oferecidas por cursos que não o do aluno. Neste cenário, relatou-se que o *design* de interface existente não apenas omite qualquer ordenação entre as disciplinas oferecidas na graduação, como também estas se apresentam sem qualquer identificação em conjunto com as disciplinas oferecidas na pós-graduação. Soma-se ainda a isso o fato de esta lista de disciplinas ser acessível apenas por meio de uma operação de busca pelo nome do curso correspondente.

De acordo com o declarado, o funcionamento dos botões de ação não apresenta problemas e contribui para a condução adequada das atividades no sistema. A única exceção foi referente aos dois botões presentes na tela de busca, cujos rótulos são o ícone de uma seta e a palavra “Consultar”. Os depoentes relataram dificuldade de

compreensão das diferenças nas funções destes botões, chegando a relatar até ausência de funcionalidade.

6.9 Auxílio para Usuários Reconhecerem, Diagnosticarem e se Recuperarem de Erros

6.9.1 Caracterização teórica

Situações de erro são críticas para a engenharia de usabilidade por duas razões:

1. Por definição, situações de erro configuram cenários onde o usuário está com problemas e potencialmente será impossibilitado de atingir o objetivo desejado; e
2. Situações de erro apresentam oportunidades de auxiliar o usuário a entender melhor o sistema, uma vez que:
 - a. O usuário é naturalmente motivado a dedicar sua atenção ao conteúdo de mensagens de erro;
 - b. O sistema frequentemente possuirá conhecimento sobre a natureza do problema.

Mensagens de erro devem seguir quatro regras simples (SHNEIDERMAN, 1982 *apud* NIELSEN, 1993):

- Mensagens de erro devem ser expressas em linguagem comum, evitando códigos obscuros. Deve ser possível ao usuário entender a mensagem sem a necessidade de consulta a manuais de códigos ou auxílio externo de qualquer espécie;
- Mensagens de erro devem ser precisas e especificar as razões do problema, em vez de se apresentarem de maneira vaga ou demasiadamente geral;
- Mensagens de erro devem auxiliar o usuário a solucionar o problema de maneira construtiva, indicando possíveis cursos de reparo ou vias alternativas de contorno;
- Mensagens de erro devem fazer uso de linguagem polida, evitando intimidar ou direcionar a culpa do problema ao usuário de forma explícita.

Em sentido mais amplo, o projeto do sistema deve contemplar, na medida do possível, esclarecimentos aos usuários sempre que houver possibilidade das operações executadas alcançarem resultados não alinhados aos seus objetivos. Não deve ser tomado como pressuposto que o usuário possua conhecimento a respeito das limitações do aplicativo e, por conseguinte, das razões de falhas ocorridas.

Indo ainda mais além, em consonância a alertas de erros adequados, o sistema deve permitir boa recuperação a partir de erros cometidos, rastreando e preservando o progresso do usuário até o momento de interrupção do diálogo. Deve ser permitido ao usuário editar informações e comandos previamente inseridos sem que ele necessite reformulá-los desde o início, gerando retrabalho.

6.9.2 Discussão empírica

Foi observado um consenso entre os depoentes no que tange à natureza das notificações de erro apresentadas pelo SIGA. De acordo com o relatado, tais alertas possuem informações demasiadamente sucintas na maioria das vezes, não revelando causas prováveis da falha em questão e tampouco sugerindo possíveis rotas de solução.

Foi declarado que, em alguns casos, as mensagens de erro são formadas por expressões demasiadamente vagas como “Tente mais tarde”, forçando os usuários a seguir este conselho apesar da urgência na conclusão de certas tarefas. Outras mensagens de erro foram ainda descritas como sendo compostas por códigos de programação ininteligíveis aos depoentes. Neste último caso, verificou-se que é um procedimento já comum entre alguns funcionários é o registro dos códigos em papel, seguido por uma ligação telefônica visando ao esclarecimento dos responsáveis pelo gerenciamento do sistema, responsáveis estes localizados no Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ (NCE).

Quanto ao tom e a polidez das mensagens, estas foram avaliadas como adequadas, possuindo um tom respeitoso e não alarmante.

Um impacto negativo muito ventilado nos depoimentos foi a incapacidade do SIGA em rastrear e salvar o progresso dos usuários em suas operações após uma notificação de erro. Segundo os relatos, esta característica prejudica de maneira expressiva o desempenho e a satisfação dos utilizadores. Em certas operações mais críticas ou longas onde a incidência de erros é naturalmente maior, expôs-se que as perdas sucessivas das informações já inseridas nos campos chega a elevar o tempo de

realização das tarefas em horas. Esta situação em especial foi enfaticamente abordada quanto ao lançamento de faltas e notas para turmas de muitas dezenas de alunos, exemplo registrado a seguir:

“O lançamento de faltas e notas no SIGA é um problema sério. Quando você começa a colocar as faltas e notas, se você faz um único erro, ou se você preencher todas as faltas e notas, mas esquecer de preencher o número de aulas, que fica lá em cima na tela, quando você clica em "Enviar" no final da página, ele diz "Erro", e ele apaga tudo. Então você tem que bater tudo de novo, e com certeza você é capaz de fazer ainda um outro erro. Então, já aconteceu de eu ter que bater a mesma pauta 4 vezes, porque há sempre um errinho, há sempre algo que a gente pode esquecer e não colocar. Imagina isso quando você tem turmas de 80 ou 100 alunos, e demora uma meia hora para bater todas as faltas e notas uma única vez... É extremamente estressante, muito chato e perda de tempo. Em vez de ser assim o sistema poderia me deixar corrigir o erro e aí enviar todos os dados”. (*Docente do Instituto de Física e coordenador de disciplina do ciclo básico*³⁴)

Em contrapartida, foi comentado que no módulo de cadastramento de previsão de turmas, o sistema salva as informações inseridas na aba “Edição” em caso de falhas durante a operação.

Chamou-se atenção ainda para os impactos de suporte a erros sob outras perspectivas. Entre elas, a linguagem das mensagens de erro, considerada por vezes distante da realidade dos usuários, na maioria jovens. Em paralelo, notou-se uma demanda para que o aplicativo destaque visualmente os campos obrigatórios da interface de buscas após a verificação de resultados nulos de pesquisa.

6.10 Ajuda e Documentação

6.10.1 Caracterização teórica

Entre os atributos de usabilidade mais fundamentais está a *guidance* que o sistema deve oferecer ao usuário. A navegação pelas seções da plataforma deve

³⁴ Período de utilização do SIGA: 2000/1 - 2013/1

proporcionar uma interface que oriente continuamente quem a está utilizando a respeito das tarefas propostas, possíveis cursos de ação e consequências das tomadas de decisão.

De modo geral, a interface deve apresentar elevados níveis de amigabilidade e transparência. As principais diretrizes para o alcance de tais metas recomendam que todo diálogo pensado com propósito de orientação deve ser focado nas tarefas do usuário, listar etapas concretas para aquelas serem concretizadas, não ser demasiadamente extenso e apresentar organização visual, a fim de agilizar a localização de trechos específicos.

Indo mais além, em coerência com o princípio de *design* minimalista, uma estratégia eficiente para diminuir a quantidade de orientações exposta na tela é a elaboração de diálogos de ajuda sensíveis ao contexto. Dentre as ferramentas que podem ser empregadas sob esta perspectiva, recomenda-se a exibição de “balões de ajuda” sempre que o *mouse* apontar por mais de alguns segundos para um objeto na tela.

Sempre que não for possível contornar a opacidade do sistema por qualquer razão, deve ser elaborada documentação no formato de manuais ou tutoriais claros.

Um último ponto a ser observado é a comunicação do usuário com os desenvolvedores ou responsáveis pelo funcionamento da plataforma. Devem ser nitidamente estabelecidos internamente ao aplicativo diferentes canais para envio de dúvidas ou reclamações, e estes devem apresentar altos níveis de responsividade.

6.10.2 Discussão empírica

Alguns interlocutores comentaram nunca haver experienciado problemas significativos quanto ao entendimento do funcionamento do SIGA e orientação do seu uso. Entretanto, a contundência dos relatos da grande maioria dos depoentes permitiu classificá-los em um estado de miséria cognitiva durante diversos momentos da interação com o aplicativo. Os depoimentos seguidamente avaliaram o SIGA como uma plataforma opaca, onde impera uma percepção geral de desorientação e suspeita, como pode ser observado pelo seguinte relato:

“No SIGA, se você sair da área do seu curso, amigo, boa sorte, leva um canivete para sobreviver, porque vai percorrer um longo caminho no mato denso, sozinho e

no escuro, e no final ainda corre o risco de não dar certo”. (*Aluno de graduação em Engenharia de Produção*³⁵)

Um número sensível das demandas formuladas disse respeito à ampliação do diálogo com o usuário. Foi declarada carência no que diz respeito a simples descrições sucintas das seções do sistema e tarefas propostas. Segundo os relatos, um aprimoramento neste sentido seria potencialmente capaz de elevar a eficácia, eficiência e satisfação dos usuários.

Nesta perspectiva de proposição de melhorias, chegou-se inclusive a comparar a orientação fornecida no SIGA com o nível de *guidance* provido pelo Sistema de Gestão de Atividades Acadêmicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (SIGAA-UFRN) e pelo Sistema de Informação e Gestão Acadêmica da Universidade Federal de Pernambuco (SIG@-UFPE). A Figura 10 ilustra as diferenças de projeto de interface da página de acesso ao sistema entre o SIGA-UFRJ e o SIG@-UFPE. Já a Figura 5 exibe a comparação do projeto de interface da página inicial entre o SIGA-UFRJ e o SIGAA-UFRN.

³⁵ Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2012/2

<http://intranet.ufrj.br/>

Intranet UFRJ

Atenção

Com o intuito de aumentar a segurança dos acessos à Intranet da UFRJ, a partir de **29 de maio de 2006** será exigido um cadastramento de todos os seus usuários. Ao tentar acessar o sistema a partir desta data, aparecerá uma tela solicitando as seguintes informações:

- O número de identificação UFRJ (CPF)
- Matrícula SIAPE, Nº DRE ou Identidade (dependendo se o usuário for funcionário/docente, aluno ou externo)
- Uma senha (até 10 caracteres)
- A confirmação da senha
- E-mail (obrigatório)
- Uma pergunta e resposta secretas (obrigatório)

Após o envio desta tela, o sistema mandará uma mensagem para o e-mail informado pelo usuário, com um link que deve ser clicado para que o acesso seja liberado.

[Acessando pela 1ª vez?](#)
[Instalar Certificado de Autenticidade](#)

[Cadastre-se aqui.](#)

Identificação do Usuário

Identificação

12464939773

Senha

.....

[Iniciar Sessão](#)

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Conectada à INTERNET através da [RedeRio](#) de computadores

[A UFPE](#) [PRÓ-REITORIAS](#) [CENTROS](#) [ÓRGÃOS SUPLEMENTARES](#) [AGÊNCIA DE NOTÍCIAS](#)

[Projetos de pesquisa](#) | [Grupos de pesquisa](#)

[Acessibilidade](#)

Engenharias CTG

ATENÇÃO: Os discentes com ingresso em 2012.1 devem, obrigatoriamente, definir opções por curso através da transação Ingresso > Engenharias CTG > Definir Opção por Curso no SIG@. Período para definição: 20 de Janeiro a 30 de Abril.

SIG@

O Sistema de Informações e Gestão Acadêmica (SIG@) apoia as áreas de ensino (graduação e pós), pesquisa, recursos humanos, processos administrativos, planejamento institucional, gestão patrimonial, processo de eleição e gestão de restaurante universitário.

Primeiro Acesso

Este processo permite que uma senha seja criada para acessar o sistema pela primeira vez ou em caso de desbloqueio de acesso.

Serviço:

SIG@UFPE

Login/CPF:

Senha:

[Esqueceu sua senha?](#)
[Entrar](#)

SIGA NTI UFPE Interface versão 3

Figura 10 - Comparação entre páginas de acesso do SIGA-UFRJ (acima) e SIG@-UFPE (abaixo)

Sistema Integrado de Gestão Acadêmica

Serviços

Bem vindo ao SIGA!

Boa noite, RODRIGO ARCURI MARQUES PEREIRA

Este é o seu acesso de número 306

Seu último acesso foi em 1 de Abril de 2013, às 20:54

Abaixo há 4 avisos, leia com atenção:

Sugerimos o uso do Firefox ou do Chrome como melhores opções para utilização do SIGA. Para baixar um deles, clique no link correspondente ao lado:

Para acessar as opções do sistema, utilize o menu serviços existente no cabeçalho.

- A resolução mínima exigida é de 800 x 600, mas idealmente deve-se utilizar 1024 x 768 ppp.
- Para a emissão de histórico e boletim é necessário ter o Acrobat Reader instalado em sua máquina.
 - Clique [aqui](#) para obter a versão em português (10.1.0).
 - Clique [aqui](#) para baixar a versão em inglês (10.1.0).

NCE - Núcleo de Computação Eletrônica - UFRJ

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas

Natal, 01 de Abril de 2013

Acessível para deficientes visuais

ENTRAR NO SISTEMA

Atividade

BIBLIOTECA

ENSINO

EXTENSÃO

GRADUAÇÃO

PESQUISA

PÓS-GRADUAÇÃO

STRICTO SENSU

LATO SENSU

PROCESSOS SELETIVOS

TÉCNICO

OUVIDORIA

Docentes

Acesse as páginas públicas dos docentes da UFRN.

Chefes, Coordenações e Diretores.

Consulte os chefes de departamentos, coordenadores de curso e diretores de unidade.

Centros/Unidades Especializadas

Conheça os centros/unidades especializadas da UFRN.

Programas de Pós-Graduação

Conheça os programas de pós-graduação da UFRN.

Autenticação de Documentos

Efetue a autenticação dos documentos emitidos pelo SIGAA.

Calendário Acadêmico

Consulte o calendário acadêmico da UFRN.

Departamentos

Conheça os departamentos da UFRN.

NOTÍCIAS E COMUNICADOS

PAS - Programa de Aconselhamento em Saúde

Vem aí o PAS, Programa de Aconselhamento em Saúde, uma ação da UFRN/PROAE.

Agora você aluno(a) vai poder tirar dúvidas de saúde, buscar informações e ainda receber insumos de prevenção sexual (preservativos masculinos/femininos).

Tudo isto com o apoio de um profissional da psicologia pronto para ouvir, apoiar e orientar!

A partir de 08 de abril, todas as quartas-feiras das 8:00 às 11:30 e das 14:00 às 17:00 horas no SEPA.

Cartaz PAS.pptx

Prorrogadas as inscrições para o Curso de Especialização em Gestão Estratégica em Sistemas de Informação

O Departamento de Ciência da Informação informa que foram prorrogadas as inscrições para o Curso de Especialização em Gestão Estratégica em Sistemas de Informação. O novo prazo vai até o dia 07/04, via sigaa, e o valor da inscrição é de R\$50,00.

Figura 11 - Comparação entre páginas iniciais do SIGA-UFRJ (acima) e SIGAA-UFRN (abaixo)

74

Algumas das colocações mais veementes se referiram às abas denominadas “Ajuda”, disseminadas pelas interfaces do aplicativo. Houve depoentes que relataram utilizar o SIGA há mais de 10 anos e ainda não haver presenciado o cadastro de textos informativos ou qualquer outro mecanismo de ajuda nestas abas. Os interlocutores chegaram a se mostrar habituados a esta carência, relatando surpresa ao encontrar abas com conteúdo cadastrado. Foi argumentado que, enquanto esta situação não muda, deveria ser ao menos disponibilizado algum tipo de lista de discussão ou fórum no lugar da mensagem “Não há ajuda cadastrada para esta opção”.



Figura 12 – Aba “Ajuda” presente em diversas interfaces do SIGA

Outro foco de críticas foi a documentação externa de ajuda do aplicativo, anunciada como simplesmente inexistente. É provável que a formulação de material de ajuda acarretasse em impactos positivos na curva de aprendizado dos usuários e na satisfação deles em geral, visto que chegaram a ser relatadas tentativas de elaboração própria de tutoriais por diferentes departamentos. Pode-se refletir a respeito da necessidade deste tipo de documentação pela leitura do relato abaixo:

“Em vez de existir um tutorial para o SIGA, de vez em quando todo mundo é convocado para ir lá no Bloco A do CT, em um auditório imenso, aí ficamos uns

300 coordenadores sentados, com o cara lá na frente fazendo as operações e você tentando copiar, ninguém entende nada, é um fiasco, uma vergonha. Em vez de mandar uma equipe de suporte para treinar os funcionários, fazem isso...”
(Coordenador de curso de pós-graduação lato sensu da COPPE³⁶)

O desconhecimento dos depoentes a respeito de uma possível seção de dúvidas frequentes (FAQ) também chamou atenção. Ao investigar a existência de tal ferramenta, foi evidenciado que ela pode ser acessada apenas externamente ao SIGA, no portal da UFRJ, e conta com poucas informações, como pode ser observado na Figura 13.



Figura 13 – Seção de Dúvidas Frequentes do SIGA

Como consequência do panorama exposto de opacidade do sistema, fontes diferentes alegaram o surgimento de “mitos” sobre a plataforma que acabam por permear a cultura organizacional da universidade. Isto não acontece sem impactos negativos, como observam os depoentes destacados a seguir:

“Quando entrei como funcionário da Secretaria Acadêmica da ECO, fui aprendendo as coisas na base da cabeçada mesmo, tentativa e erro. Além disso, várias vezes eu tinha que ligar para o pessoal da DRE e do CFCH (Centro de

³⁶ Período de utilização do SIGA: 2000/1 - 2013/1

Filosofia e Ciências Humanas, ao qual pertence a ECO e outras escolas), eles é que me ensinaram muita coisa. Então as coisas eram explicadas para a gente externamente, por telefone mesmo. E essa forma de aprendizado gera dois problemas: em primeiro lugar, existe sempre um ruído de comunicação, ou seja, a forma como me explicavam muitas vezes não era a forma como eu entendia; em segundo lugar, isso permite que sejam gerados folclores a respeito da utilização do sistema, coisas que te falam que você pode fazer ou não, mas quando a gente pergunta onde está escrito, ninguém sabe”. (*Funcionário da DRE, aluno de graduação em Administração e ex-funcionário da Secretaria Acadêmica da Escola de Comunicação - ECO*³⁷)

“Existem os chamados "mitos" do SIGA. Por exemplo, quando faltam 3 períodos para a conclusão do curso, dizem que *a priori* o SIGA automaticamente inscreve os alunos em “Estágio Obrigatório” e “Projeto de Graduação”. Eu particularmente acho que isso não é verdade, só que ninguém sabe responder, o SIGA também não dá nenhuma informação... Quem é que cria as disciplinas de Projeto de Graduação e Estágio Obrigatório?” (*Aluno de graduação em Engenharia de Produção*³⁸)

Finalmente, a plataforma também foi considerada deficitária no âmbito do suporte prestado a usuários quanto a dúvidas e reclamações. Observou-se que, de maneira geral, os interlocutores não conhecem canais internos ou externos de comunicação direta com os profissionais responsáveis pela gestão do SIGA. Notaram-se ainda relatos de casos em que houve necessidade pelo usuário de estabelecer tal contato, porém a tentativa não obteve êxito e foi abandonada.

Acredita-se que os impactos gerados por esta circunstância, em conjunto com aqueles decorridos da declarada latência de anos para atendimento de requerimentos dos usuários, forme o cenário responsável pela descrença percebida pelos depoentes quanto aos gestores do sistema. É provável que a única ferramenta de uso real para interação e discussão entre usuários e funcionários da UFRJ com capacidade para elucidar a maior parte das dúvidas sobre o funcionamento do SIGA – ainda que não sejam os gestores do mesmo – é o *blog* não institucional “Licenciados em Graduação UFRJ”³⁹, gerenciado por um funcionário da DRE. Nas palavras de um de seus colegas:

³⁷ Período de utilização do SIGA: 2005/1 - 2013/1

³⁸ Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2012/2

³⁹ www.licenciadosemgraduacaoufrj.wordpress.com/

“Os programadores remanescentes do SIGA e os estagiários responsáveis estão programando para si mesmos. Eles não estão tendo a capacidade de programar para o público-alvo, tanto para o aluno, quanto para o funcionário e o professor. Quando a gente colocou no ar o *blog* e a página do *Facebook*, criamos o "Mural das Ideias" para vermos justamente a visão dos alunos. Se todos os alunos dizem que algo é ruim, você tem que se convencer que é ruim. Pode até parecer que é bom para você que é o programador, tem uma linguagem, uma maneira de ver o sistema... Antes das redes sociais, a gente não tinha como afirmar que uma opinião era geral, a gente tinha apenas fatos isolados. Mas com as redes sociais não, você vê que todo mundo diz a mesma coisa: "isso é ruim", "isso não está claro", "precisamos melhorar isso". Os programadores acham que se fica claro para eles próprios, fica claro para todo mundo, e é essa premissa que tinha que ser mudada. O foco tem que ser no cara que não sabe mexer, tem que ser o mais auto-explicativo possível”.
(Funcionário da DRE, aluno de graduação em Administração e ex-funcionário da Secretaria Acadêmica da Escola de Comunicação - ECO⁴⁰)

6.11 Impactos Globais

6.11.1 Caracterização teórica

Mesmo considerando as diversas particularidades da sucessão de interações entre o sistema e seus usuários, toda esta complexidade envolvida consegue ser em geral sintetizada pelos mesmos em poucos impactos realmente preponderantes para caracterização da experiência como um todo. Estas percepções, traduzidas muitas vezes em expressões de depoimento curtas ou olófrases, são preciosas por se configurarem da medida mais próxima que temos de uma avaliação global da plataforma. Muitas vezes, o questionamento clássico “o sistema ajuda ou atrapalha a vida do usuário?” pode encontrar fortes insights neste campo para começar a ser desvendado.

⁴⁰ Período de utilização do SIGA: 2005/1 - 2013/1

6.11.2 Discussão empírica

A percepção geral do SIGA pelos depoentes foi considerada negativa, mas com ressalvas. O potencial que o sistema apresenta, caso impactos críticos de manuseio fossem tratados, foi enaltecido através das declarações colhidas.

Os interlocutores demonstraram expressões de satisfação particularmente quando foram estimulados a descreverem uma situação abstrata em que o SIGA seria retirado do ar, tornando assim mais uma vez manuais os procedimentos burocráticos. Este momento da conversação gerou relatos como os que se seguem:

“Sem o SIGA, seria infinitamente pior. Eu sei que todo sistema é suscetível a falhas. O SIGA também tem essas falhas, várias questões de interface, de *feedback* ao usuário... Mas meu pai e meu padraсто estudaram na UFRJ, assim com o diretor da Politécnica, e o que eles relatam é uma coisa abissal. Você tinha que comprometer as suas férias, comparecer presencialmente na sua coordenação, onde o espaço físico é pequeno, com muita gente do curso, assinar um monte de papéis, solicitar inscrição por meio de papel, com muito mais chances de não serem gerados backups e os papéis se perderem.... O SIGA pelo menos evita isso, tem o potencial para salvar tudo em um banco de dados.. Se fosse tudo no papel, a gente teria que se deslocar em Janeiro ou Fevereiro, em época de Carnaval (quando o transporte para o Fundão é pior ainda do que o normal), para um lugar inóspito, com um calor absurdo, para ficar assinando papel, e no final ter os mesmos problemas: falta de comunicação, expulsão de turmas... Pelo menos o SIGA dá mais independência e conforto ao aluno, o cara está viajando e pode acessar o sistema de onde ele estiver, e se inscrever. Eu sou muito grato pelo SIGA, parablenzo quem teve a ideia de criá-lo pelas facilidades que ele dá pra gente. Não tem nem comparação ao que era antes”. (*Aluno de graduação em Engenharia de Produção*⁴¹)

“Sem dúvida, tendo que fazer tudo manualmente, a minha situação seria bem pior. Inclusive, eu tenho o relato de pessoas que viveram essa época, e era ruim sim. O lado bom é que era burlável, flexível, mas por outro lado era muito mais trabalhoso”. (*Aluno de graduação em Psicologia*⁴²)

⁴¹ Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2012/2

⁴² Período de utilização do SIGA: 2009/2 – 2013/1

Não obstante, é importante ressaltar que aspectos externos ao sistema e imprevisíveis podem, ao direcionar de modo distinto os usuários, resultar em experiências de utilização e percepção de impactos totalmente diferentes. Dentre tais aspectos externos figura, por exemplo, a estrutura curricular dos cursos oferecidos pela UFRJ. Em certos casos, como o do curso de graduação em Serviço Social, a quase ausência de disciplinas eletivas pode mudar o quadro de percepção do depoente, como observado abaixo:

“Enquanto aluna, que só me inscrevo em disciplinas e sigo meu currículo certinho, em todos os períodos, acho que a minha vida não mudaria sem o SIGA. Como todas as matérias do meu curso são obrigatórias, as inscrições são sempre as mesmas, então o SIGA ajuda mesmo só para realocação de alunos repetentes. Inclusive, a inscrição do 1º período foi manual, sem problemas”. (*Aluna de graduação em Serviço Social*⁴³)

O impacto global negativo mais enfaticamente declarado foi a diminuição de credibilidade do sistema em razão das sobrecargas constantes dos servidores de acesso. Os usuários se mostraram mais insatisfeitos nos períodos de inscrições em disciplinas, quando este problema costuma ser mais acentuado. No entanto, notou-se certa percepção de melhora de tal comportamento ao longo dos últimos anos.

6.12 Impactos Suplementares

6.12.1 Caracterização teórica

Os poucos depoimentos contundentes não catalogados em nenhuma das dimensões de usabilidade descritas foram agrupados sob a denominação de impactos suplementares. É importante que tais impactos sejam observados não como “o restante”, mas como potencialmente expressões de percepções dos depoentes que podem vir a contribuir para uma compreensão mais abrangente e madura das interações entre usuários e SIGA. Por conseguinte, os impactos suplementares podem servir de entrada

⁴³ Período de utilização do SIGA: 2009/1 - 2013/1

de dados para uma reflexão acerca da aderência das classes de equivalência propostas aos impactos eliciados.

6.12.2 Discussão empírica

A única questão bastante ventilada e abordada de maneira veemente e ao mesmo tempo não categorizada nas demais classes de equivalência foi o *bug* apresentado pelo SIGA quando se tenta reconectar ao sistema após a sessão ter expirado. De acordo com os depoentes, apesar de não se tratar de um problema freqüente, ele é crítico, pois impacta diretamente no cumprimento das tarefas, por vezes com insistência suficiente para causar o usuário a abandonar as tentativas de acesso por períodos que podem variar de minutos a um dia inteiro. O rigor da abordagem deste problema é mostrado nos relatos abaixo:

“Quando o sistema entra em loop infinito e não abre, aí não tem jeito mesmo. Já aconteceu comigo várias vezes, isso acontece quando dá *time out*. Ele entra em modo vingança contra você. Parece até que eles programaram pra ser assim”.
(*Aluno de graduação em Engenharia de Produção*⁴⁴)

“Tem um defeito no sistema que é muito chato. Às vezes, do nada, ele entra num loop infinito e não te deixa entrar. Eu coloco o meu nome de usuário e a minha senha, ele diz que eu já estou conectada, mas não consigo usar, e fica assim direto. Tenho que desligar o computador e esperar dia seguinte”. (*Aluno de graduação em Engenharia de Produção*⁴⁵)

Em outro âmbito, foi identificada ainda uma interessante demanda de acessibilidade:

“Acho que o SIGA tinha que ter uma versão *mobile*, para *iOS* e *Android*, sinto falta de ter um SIGA no meu celular”. (*Aluno de graduação em Psicologia*⁴⁶)

⁴⁴ Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2011/2

⁴⁵ Período de utilização do SIGA: 2007/1 - 2012/2

⁴⁶ Período de utilização do SIGA: 2009/2 – 2013/1

7 Conclusão

7.1 Conclusão do presente estudo

Este projeto de graduação procurou realizar uma avaliação dos impactos de usabilidade do SIGA através de um diagnóstico ergonômico sob o viés exploratório. A partir da condução deste diagnóstico ergonômico, puderam-se vislumbrar indicações significativas de oportunidades de melhorias na usabilidade deste sistema. Foi possível perceber ainda que tais melhorias são de algum modo esperadas pelos próprios usuários, pois os relatos revelaram forte confiança no potencial da plataforma para “resolver a vida” de seus utilizadores.

A implementação de melhorias neste sentido não impactaria positivamente apenas a satisfação dos usuários. Tão ou mais importante do que isso, elas promoveriam também uma elevação dos níveis de eficácia e eficiência no cumprimento das tarefas para os mesmos, sejam eles funcionários, alunos, professores ou coordenadores. Por sua vez, isto sem dúvida se refletiria em **mais tempo livre para ser dedicado ao que realmente importa: o aprimoramento e enriquecimento das atividades de ensino, pesquisa, extensão e organização do ambiente acadêmico.**

O autor deste trabalho julgou que aqui cabia uma última observação de cunho metodológico. No estudo de caso empreendido, o baixo número de depoimentos contundentes catalogados como impactos suplementares pode de alguma forma atestar a adequação das heurísticas de usabilidade aos impactos retratados pelos interlocutores. Contudo, cabe lembrar que esta conclusão não necessariamente leva ao corolário de possível aderência das heurísticas também ao roteiro dinâmico utilizado. Isto porque caso elas fossem utilizadas desde o início para sugerir temas de conversação, muitos dos temas relevantes observados poderiam não ter sido abordados, incluindo aí alguns de categorização nas próprias dimensões definidas pelas heurísticas. Pode-se, ainda assim, argumentar que, como esperado, o estudo de caso indicou forte correlação entre as dimensões do modelo UWIS e as diretrizes de usabilidade das heurísticas.

7.2 Recomendações e possíveis desdobramentos futuros

Por definição, o objetivo de uma pesquisa exploratória é precisamente abrir o campo de estudos para a elaboração de trabalhos futuros que possam não somente delimitar com mais exatidão correlações e relações de causa e efeito, mas também propor concreta e detalhadamente a implementação de melhorias. Este estudo não correrá contra esta tendência.

Deste modo, recomenda-se a condução de estudos mais aprofundados para reforçar ou refutar, dando nova orientação, aos *insights* obtidos no presente projeto de graduação e em outros trabalhos de mesma natureza. Acredita-se que a partir de um movimento neste sentido, seria possível a médio e longo prazo o alcance de maiores níveis de esclarecimento a respeito do comportamento de diretrizes de usabilidade universalmente aceitas em sistemas de gestão acadêmica. Já no que tange especificamente aos possíveis desdobramentos para este trabalho, são sugeridas três vias de aprofundamento:

1. **Categorização concomitante dos depoimentos contundentes em dimensões de impactos de usabilidade e módulos de funcionalidade do SIGA.** Partindo desta outra perspectiva no tratamento dos dados, seria possível tecer *insights* interessantes sobre a influência exercida pelas expectativas dos usuários em cada seção nos impactos sentidos por eles, o que poderia evoluir para uma discussão de modelos mentais;
2. **Comparação dos *insights* obtidos neste trabalho com os resultados de uma avaliação por heurísticas ou por outro método tradicional.** Este viés de estudo potencialmente resultaria em contribuições interessantes para a validade de aplicação de métodos gerais em sistemas ainda pouco estudados (como sistemas de gestão acadêmica), além de ajudar a delinear as particularidades dos resultados de estudos exploratórios neste âmbito;
3. **Análise quantitativa dos depoimentos eliciados com base em Lógica Fuzzy.** Uma metodologia quantitativa poderia ser abordada por meio da delimitação de afirmações típicas ou padrão para depoimentos em cada classe de equivalência. Em termos estatísticos, estas afirmações seriam consideradas o valor esperado do comentário. Neste ponto, a Lógica Fuzzy poderia ser utilizada para definir uma região de pertinência para os comentários, delimitando as distâncias máximas que os depoimentos

assumiriam a partir do valor esperado. Estas distâncias poderiam ser *a posteriori* graficamente representadas, e a discussão de aderência das classes de equivalência quantificada.

8 Referências Bibliográficas

AMER, M. **Determinants of Students Satisfaction with University Portal Services in Jordan**. Lebanon: Middle East University, 2012.

ASIF, M. **Student Centric Mobile Services: Design, Implementation and Evaluation**. [s.l.] Norwegian University of Science and Technology, 2010.

ASIF, M.; KROGSTIE, J. *Mobile student information system*. **Campus-Wide Information Systems**, v. 28, n. 1, p. 5–15, 4 jan. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9241-10: requisitos ergonômicos para trabalho de escritório com computadores: parte 10 - princípios de diálogo**. Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9241-11: requisitos ergonômicos para trabalho de escritório com computadores: parte 11 - orientações sobre usabilidade**. Rio de Janeiro, 2002.

BAJEC, M.; MAHNIČ, V.; KRISPER, M. Portal Technology for Integrated, User-Centric University Information Systems. *In*: SELWOOD, I. D.; FUNG, A. C. W.; O'MAHONY, C. D. (Eds.). **Management of Education in the Information Age**. Boston, MA: Springer US, 2003. p. 93–101.

BANNA, S. *et al.* Usability testing of public health *web-based* information systems. **Faculty of Commerce - Papers (Archive)**, p. 1–24, 1 jan. 2009.

BARATA, G. Periódicos científicos: A difícil tarefa de entrar para o cenário internacional. **Ciência e Cultura**, v. 61, n. 3, p. 8–11, jan. 2009.

BENYON, D. Adaptive systems: A solution to usability problems. **User Modeling and User-Adapted Interaction**, v. 3, n. 1, p. 65–87, 1 mar. 1993.

BEVAN, N. Quality in use: Meeting user needs for quality. **Journal of Systems and Software**, v. 49, n. 1, p. 89–96, 15 dez. 1999.

BONFATTI, R. **Ação Conversacional**. In: Curso Superior de Especialização em Ergonomia (CESERG). Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE) - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ): 2009

BRAGGE, J.; MERISALO-RANTANEN, H.; HALLIKAINEN, P. Gathering innovative end-user *feedback* for continuous development of information systems: A repeatable and transferable e-collaboration process. **Ieee Transactions on Professional Communication**, v. 48, n. 1, p. 55–67, mar. 2005.

BRINGULA, R. P.; BASA, R. S. Factors Affecting Faculty *Web* Portal Usability. **Educational Technology & Society**, v. 14, n. 4, p. 253–265, out. 2011.

BUDEANU, B.; LUPU, M. L. **The Role of Information on Students from Universities in Romania**. Komotini: Democritus Univ Thrace, 2011.

BURITA, L. **Is possible to develop a professional information system for university with students?** Orlando: Int Inst Informatics & Systemics, 2003.

CARVALHO, R. S. Sistemas de Gestão da Aprendizagem e Sistemas de Gestão Acadêmica: Avaliados pela Ótica do Docente. 2010.

CASTILLA, D. *et al.* Process of *design* and usability evaluation of a telepsychology *web* and virtual reality system for the elderly: Butler. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 71, n. 3, p. 350–362, mar. 2013.

CHARVATOVA, D.; VONDRUS, J. Users' Demands on Students' Information System. **Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol 26, Parts 1 and 2, December 2007**, v. 26, p. 239–244, 2007.

CHAUUA, B. B.; DYSON, L. **Applying the ISO 9126 model to the evaluation of an e-learning system**, 2004

CHUPRINA, S.; STATSENKO, N. **Using Ontology and Metadata to Integrate eLearning Resources and Administrative Information System of University**. Nr Reading: Academic Conferences Ltd, 2010.

COBARSÍ, J.; BERNARDO, M.; COENDERS, G. Campus information systems for students: classification in Spain. **Campus-Wide Information Systems**, v. 25, n. 1, p. 50–64, 2008.

COLE, P.; MORGAN, J. L. (EDS.). **Syntax and Semantics, Volume 3: Speech Acts**. First Edition ed. [s.l.] Academic Pr, 1975.

CORDEIRO, M. M. **Automatizando a construção de descrições de telas de casos de uso do SIGA**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

CORDEIRO, M. M. **Geração automática de interfaces a partir de descritores enriquecidos**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

CORRY, M. D.; FRICK, T. W.; PH.D, L. H. User-centered *design* and usability testing of a *web* site: An illustrative case study. **Educational Technology Research and Development**, v. 45, n. 4, p. 65–76, 1 dez. 1997.

COSENTINO, H. M. **Bases e bancos de dados em ciências sociais aplicadas: guia de acesso e uso**. 1. ed. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2010.

DAVEY, B. *et al.* Requirements of University ITEM Systems: Conference Discussion Group Paper. *In: Evolution of Information Technology in Educational*

Management. IFIP International Federation for Information Processing. [s.l.] Springer US, 2009. p. 1–5.

DAVEY, B.; TATNALL, A. Involving the academic - A test for effective university ITEM systems. *In*: SELWOOD, I. D.; FUNG, A. C. W.; OMAHONY, C. D. (Eds.). **Management of Education in the Information Age: The Role of Ict.** Norwell: Kluwer Academic Publishers, 2003. v. 120p. 83–91.

DESURVIRE, H.; KONDZIELA, J.; ATWOOD, M. E. **What is gained and lost when using methods other than empirical testing.** Posters and Short Talks of the 1992 SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. **Anais....: CHI '92.** New York, NY, USA: ACM, 1992.

DILLON, A. The Evaluation of software usability. *In*: [s.l.] London: Taylor and Francis, 2001.

FAPESP. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo - 2004.** São Paulo: FAPESP, 2005. v. 1

FAPESP. **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo - 2010.** 1. ed. São Paulo: FAPESP, 2011. v. 1

FEGHALI, T.; HALLAL, S.; ZBIB, I. A *web-based* decision support tool for academic advising. **Educational Technology & Society**, v. 14, n. 1, p. 82+, jan. 2011.

FENG, W.; O'KEEFE, P.; MAN, S. **Modeling and practice on component based software *design* - a case study** (W. Y. Feng & F. Gao, Eds.) Los Alamitos: Ieee Computer Soc, 2007

FERREIRA, A. B. L. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa.** 3. ed. [s.l.] Editora Positivo, 2004.

FREIRE, L. L.; AREZES, P. M.; CAMPOS, J. C. A literature review about usability evaluation methods for e-learning platforms. **Work: A Journal of Prevention, Assessment and Rehabilitation**, v. 41, p. 1038–1044, 1 jan. 2012.

FRØKJÆR, E.; HERTZUM, M.; HORNBÆK, K. **Measuring usability: are effectiveness, efficiency, and satisfaction really correlated?** Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems. Neatherlands: 2000

GAO, S.; KROGSTIE, J.; SIAU, K. Developing an instrument to measure the adoption of *mobile* services. **Mobile Information Systems**, v. 7, n. 1, p. 45–67, 2011.

GARRITY, E. J. *et al.* An experimental investigation of *web-based* information systems success in the context of electronic commerce. **Decision Support Systems**, v. 39, n. 3, p. 485–503, maio. 2005.

GEMMELL, M.; PAGANO, R. **A Post-Implementation Evaluation of a Student Information System** in the UK Higher Education Sector; The Electronical Journal of Information Systems Evaluation. **Anais...**2003

GREEN, M. The University of Alberta user interface management system. **ACM SIGGRAPH Computer Graphics**, v. 19, n. 3, p. 205–213, 1985.

GUESSER, A. H. A etnometodologia e a análise da conversação e da fala. **Em Tese**, v. 1, n. 1, p. 149–168, 2010.

HARVARD Law School launches new Student Information System (SIS). **Harvard Law School**, Harvard, 2012.

HESSE-BIBER, S. N.; LEAVY, P. **The Practice of Qualitative Research**. [s.l.] SAGE, 2006.

HOLLINGSSED, T.; NOVICK, D. G. **Usability inspection methods after 15 years of research and practice** Proceedings of the 25th annual ACM international conference on *Design of communication*. **Anais...**2007

HORNBÆK, K. Current practice in measuring usability: Challenges to usability studies and research. **International journal of human-computer studies**, v. 64, n. 2, p. 79–102, 2006.

HOW to build a university *mobile* application: best practice and insight. **the Guardian**, 8 dez. 2011.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. [s.l.] Edgard Blücher, 2005.

ISAKOWITZ, T.; BIEBER, M.; VITALI, F. *Web* information systems. **Commun. ACM**, v. 41, n. 7, p. 78–80, jul. 1998.

ISBE Student Information System (SIS). . [s.l.] Illinois State Board of Education, jun. 2012.

JAEGER, D. **Bloackboard 9.1 Experiment: Analysis and Recomendation**. Education Systems, IS&T: Massachusetts Institute of Technology, 2011.

JEFFRIES, R. *et al.* **User interface evaluation in the real world: a comparison of four techniques**Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. **Anais...**: CHI '91.New York, NY, USA: ACM, 1991

JÚNIOR, M. S.; MAIA, C. D.; LUCIAN, R. Análise da Implantação dos Sistemas de Informação em uma Instituição Federal de Ensino de Alagoas à Luz da Teoria Institucional. [s.d.].

JÚNIOR, M. M. *et al.* A necessidade de novos métodos para análise de acidentes de trabalho na perícia judicial. **Produção**, 2010.

KEEVIL, B. **Measuring the usability index of your Web site**Proceedings of the 16th annual international conference on Computer documentation. **Anais...**: SIGDOC '98.New York, NY, USA: ACM, 1998

KOMARKOVA, J.; JEDLICKA, M.; HUB, M. **Web-based geographic information systems and their usability** Proceedings of the 9th WSEAS international conference on Applied computer science. **Anais...**: ACS'09.Stevens Point, Wisconsin, USA: World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS), 2009

KUDRASS, T. **Integrated university information systems**Proc. Eight International Conference on Enterprise Information Systems, Databases and Information Systems Integration. **Anais...**2006

KUOSMANEN, L. *et al.* Usability evaluation of a *web-based* patient information system for individuals with severe mental health problems. **Journal of Advanced Nursing**, v. 66, n. 12, p. 2701–2710, 2010.

LEE, H. S.; CHOI, Y. H.; JO, N. O. Determinants Affecting User Satisfaction with Campus Portal Services in Korea. **Journal of Internet Banking and Commerce**, v. 14, n. 1, p. 1–18, 2009.

LEE, H. S.; KIM, J. W. Student User Satisfaction with *Web-based* Information Systems in Korean Universities. **International Journal of Business and Management**, v. 5, n. 1, p. P62, 2009.

LI, Y. N.; TAN, K. C.; XIE, M. Measuring *web-based* service quality. **Total Quality Management**, v. 13, n. 5, p. 685–700, ago. 2002.

LIMA, N. Análise da implantação, cobertura e desempenho do sistema integrado de gestão acadêmica (SIGA-FIOCRUZ) no Centro de Pesquisas Aggeu da Fundação Oswaldo Cruz.. Recife: 2006.

MAHNIC, V.; ROZANC, I.; POZENEL, M. **Using E-business technology in a student records information system** (A. Zaharim, N. Mastorakis, & I. Gonos, Eds.)Athens: World Scientific and Engineering Acad and Soc, 2008

MANZARI, L.; TRINIDAD-CHRISTENSEN, J. User-Centered *Design* of a *Web Site* for Library and Information Science Students: Heuristic Evaluation and Usability Testing. **Information Technology and Libraries**, v. 25, n. 3, p. 163, 1 set. 2006.

MARICATO, J. DE M. O impacto do portal de periódicos da CAPES na produção científica da área de Plasma no Brasil. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 12, n. 2, p. 98–117, 2007.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. (EDS.). **Ergonomia: Trabalho Adequado e Eficiente**. [s.l.] Elsevier Brasil, 2011.

MILOSAVLJEVIC, G. *et al.* Automated construction of the user interface for a CERIF-compliant research management system. **Electronic Library, The**, v. 29, n. 5, p. 565–588, 4 out. 2011.

MIT. **Education Systems Roadmap: 2011-2014**. [s.l.] Massachusetts Institute of Technology, 2011.

MOE, S. P. **Design and Evaluation of a User-Centric Information System: Enhancing Student Life with Mobile Computing**. [s.l.] Norwegian University of Science and Technology, 2009.

MOLICH, R.; NIELSEN, J. Improving a human-computer dialogue. **Commun. ACM**, v. 33, n. 3, p. 338–348, mar. 1990.

MONDOUX, J.; SHIRI, A. Institutional repositories in Canadian post-secondary institutions User interface features and knowledge organization systems. **Aslib Proceedings**, v. 61, n. 5, p. 436–458, 2009.

MONROE COLLEGE. Exploratory, Descriptive and Casual Research *Designs*. In: New York, U.S.A.: Monroe College, 2011. p. 26–41.

MOTTA, S.; GEIGER, S. **Design of a Comprehensive Student Information System (SIS) and User Interface for the Honors College at USF**. [s.l.] University of South Florida - Department of Mechanical Engineering, 2010.

NASEEM, A. Dynamics of user needs analysis in *redesigning* an open learning *website*: A case from Pakistan. **Proceedings of ASCLITE**, p. 4–7, 2005.

NIELSEN, J. **Finding usability problems through heuristic evaluation**Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. **Anais...: CHI '92**.New York, NY, USA: ACM, 1992

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. 1. ed. [s.l.] Morgan Kaufmann, 1993.

NIELSEN, J. **Enhancing the explanatory power of usability heuristics**Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. **Anais...: CHI '94**.New York, NY, USA: ACM, 1994

NIELSEN, J. Estimating the number of subjects needed for a thinking aloud test. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 41, n. 3, p. 385–397, set. 1994.

NIELSEN, J.; MOLICH, R. **Heuristic evaluation of user interfaces**Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. **Anais...: CHI '90**.New York, NY, USA: ACM, 1990

NOVAES, D. **Vida de Estudante**, 2012.

OLIVEIRA, L. P. DE. **Produção pesqueira artesanal: diagnóstico ergonômico e bases para um planejamento nutricional situado e a promoção da saúde dos jangadeiros**. Natal, RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), 2010.

OWSTON, R. *et al.* **Improving the design of web-based games and simulations through usability research**World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications. **Anais...**2005

OZTEKIN, A. A decision support system for usability evaluation of *web-based* information systems. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 3, p. 2110–2118, mar. 2011.

OZTEKIN, A.; KONG, Z. J.; UYSAL, O. UseLearn: A novel checklist and usability evaluation method for eLearning systems by criticality metric analysis. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 40, n. 4, p. 455–469, jul. 2010.

OZTEKIN, A.; NIKOV, A.; ZAIM, S. UWIS: An assessment methodology for usability of *web-based* information systems. **Journal of Systems and Software**, v. 82, n. 12, p. 2038–2050, dez. 2009.

PARASURAMAN, A.; ZEITHAML, V.; BERRY, L. Servqual - a Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. **Journal of Retailing**, v. 64, n. 1, p. 12–40, SPR. 1988.

PATURI, T. How and Why Finnish Universities of Applied Sciences Defined a New Approach to Build a Next Generation Student and Study Management System. *In: Evolution of Information Technology in Educational Management*. IFIP International Federation for Information Processing. [s.l.] Springer US, 2009. p. 1–12.

PENHA, A. B. A. DA *et al.* **Projeto de irrigação alcaçuz: qualidade de vida e riscos ergonômicos na agricultura sustentável**. *In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*. 2008

PERINI, J. C. **Um estudo sobre a satisfação do usuário de sistemas de software**. Piracicaba: Universidade Metodista de Piracicaba, 2008.

POO, D.; LEE, S. An Object-Oriented Systems Modeling Method Based on the Jackson Approach. **Computer Journal**, v. 37, n. 8, p. 669–682, 1994.

QUESENBERY, W. **What does usability mean: looking beyond “ease of use”**. In: 48TH ANNUAL CONFERENCE, SOCIETY FOR TECHNICAL COMMUNICATION. 2001

RAI, A.; LANG, S. S.; WELKER, R. B. Assessing the validity of IS success models: An empirical test and theoretical analysis. **Information Systems Research**, v. 13, n. 1, p. 50–69, mar. 2002.

SAEED, K. A.; ABDINNOUR-HELM, S. Examining the effects of information system characteristics and perceived usefulness on post adoption usage of information systems. **Information & Management**, v. 45, n. 6, p. 376–386, set. 2008.

SALAZAR, M. **The Impact of ICT Literacy and Organizational e-Readiness Factors on the Success of Information System Implementation in a State University Setting**. Nr Reading: Academic Conferences Ltd, 2010.

SÁNCHEZ, J.; SALINAS, A.; SÁENZ, M. **Mobile game-based science learning**. Proceedings of the Distance Learning and Internet Conference. **Anais...**2006

SANTO, E.; SERRA, U. D. **análise de implantação de sistemas integrados em relação às normas iso com base na usabilidade: um estudo de caso de uma instituição de ensino superior**. Belo Horizonte: Faculdade Pitágoras, 2009.

SANTOS, H. *et al.* **Fatores de risco no serviço de radiodiagnóstico e o descumprimento das normas de radioproteção**. In: IV CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA. Belém, BA: 2009

SAURO, J.; KINDLUND, E. **A method to standardize usability metrics into a single score**Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. **Anais....**: CHI '05.New York, NY, USA: ACM, 2005

SCHOLTZ, B.; NEL, J. **An investigation into new software development processes, techniques and technologies in an academic environment.** Orlando: Int Inst Informatics & Systemics, 2004.

SEFFAH, A. *et al.* Reconciling usability and interactive system architecture using patterns. **J. Syst. Softw.**, v. 81, n. 11, p. 1845–1852, nov. 2008.

SENGER, I.; BRITO, M. J. DE. Gestão de sistema de informação acadêmica: um estudo descritivo da satisfação dos usuários. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 6, n. 3, 24 jul. 2008.

SILVA, E. DA. **Métodos para Revisão e Mapeamento Sistemático da Literatura.** Rio de Janeiro: Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de, 2009.

STC USABILITY & USER EXPERIENCE COMMUNITY. **Student Perspectives on Selected Human Factors Graduate Programs.** 2013. Disponível em: <<http://www.stcsig.org/usability/newsletter/0108-studentperspectives.html>>. Acesso em: 1 fev. 2013.

TANG, Z. *et al.* Applying heuristic evaluation to improve the usability of a telemedicine system. **Telemedicine journal and e-health: the official journal of the American Telemedicine Association**, v. 12, n. 1, p. 24–34, fev. 2006.

TORRENTE, M. C. S. *et al.* Sirius: A heuristic-based framework for measuring *web* usability adapted to the type of *website*. **Journal of Systems and Software**, v. 86, n. 3, p. 649–663, mar. 2013.

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE. **Welcome to CamSIS.** Cambridge, 2012. Disponível em: <<http://www.camsis.cam.ac.uk/public/external.html>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

UNIVERSITY OF VIRGINIA. **Student Information System (SIS) Homepage.** Virginia, 2012. Disponível em: <<http://its.virginia.edu/integratedsystem/sishome.html>>. Acesso em: 20 dez. 2012.

Using Mobile Technology to Enhance Students' Educational Experiences. . Colorado, EUA: Educause Center for Applied Research (ECAR), 2005.

VIDAL, M. C. **Conversa-Ação: A interação orientada em análise ergonômica do trabalho.** *In:* CURSO SUPERIOR DE ESPECIALIZAÇÃO EM ERGONOMIA (CESERG). Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE) - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ): 2009

VIDAL, M. C.; BONFATTI, R. J. Conversational action: an ergonomic approach to interaction. **Rethinking Communicative Interaction: New Interdisciplinary Horizons**, v. 116, p. 257, 2003.

XIAOMING, D.; FENGJIAO, F. The System Analysis and *Design* of Student Management Information Based on UML. 2012.

YI, M. Y.; HWANG, Y. Predicting the use of *web-based* information systems: self-efficacy, enjoyment, learning goal orientation, and the technology acceptance model. **International Journal of Human-Computer Studies**, v. 59, n. 4, p. 431–449, out. 2003.

YU-FANG, T.; YONG-SHENG, Z. **Design and Implementation of College Student Information Management System Based on Web Services** (H. Liu & X. G. Zheng, Eds.)New York: Ieee, 2009

ZHANG, Q. *et al.* **Administration system for student's records management based on Web.** Hong Kong: International Academic Publishers Ltd, 2005.

ZHU, B.; MIAO, H.; SONG, B. **User-interface Design of Web Application Using Object-Z.** IEEE, 2009

Apêndice 1: Mapa de Expressões de Depoimento



Apêndice 2: Matriz de Inclusão de Comentários

[illegible]

Anexo: Roteiro Dinâmico para Ação Conversacional (OZTEKIN, ZAIM e NIKOV, 2009)

Confiabilidade (Reliability)

- Possibilidade de restauração de configurações padrão
- Orientação de novos usuários
- Eliminação de cadastros desnecessários
- Mecanismos de *feedback* para informação de ações do sistema aos usuários
- Adequação entre complexidade das tarefas e tempo gasto para realizá-las

Salvaguarda (Assurance)

- Existência e funcionamento claro de botões de controle fundamentais
- Tom respeitoso e não alarmante das mensagens
- Presença de declarações de segurança e notificações por *e-mail*
- Aumento da facilidade e rapidez no trabalho do usuário quando usando o sistema

Receptividade (Responsiveness)

- Prestação ágil de serviço ao usuário por meio de respostas de *e-mail* (automáticas ou humanas) ou páginas de serviço
- Presença de sistemas de *e-mail* de entrada e saída para lidar com reclamações de usuários
- Consistência de terminologias, gráficos e *menus* por todo o sistema

Integralidade da Comunicação (*Integration of communication*)

- Adequação ao usuário das terminologias e abreviações utilizadas
- Relevância da seção de FAQs
- Clareza dos rótulos dos botões do sistema

Navegação (*Navigation*)

- Rastreamento do progresso do usuário
- Presença de mecanismos de ajuda à navegação (ex: busca)
- Eliminação da abertura de janelas desnecessárias no navegador

Controlabilidade (*Controllability*)

- Possibilidade de interrupção do diálogo em qualquer momento por meio de saídas bem assinaladas e possibilidade de continuar a navegação mais tarde
- Presença de ferramentas de retorno ao 1º nível do sistema em qualquer estágio da navegação (ex: *links* para *homepage*)

Qualidade das Informações (*Quality of Information*)

- Presença de informações de conteúdo atualizado, conveniente, preciso e relevante
- Organização hierárquica das informações de gerais para específicas
- Opção de escolha de idioma