



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

JADER DE FREITAS SALDANHA

**QUALIDADE NO USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM:  
APOIO À INSPEÇÃO DE INTERFACE DE USUÁRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso

Alegrete

2014

**JADER DE FREITAS SALDANHA**

**QUALIDADE NO USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM:  
APOIO À INSPEÇÃO DE INTERFACE DE USUÁRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte das atividades  
para obtenção do título de bacharel em  
Ciência da Computação na Universidade  
Federal do Pampa.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Amanda  
Meincke Melo

**Alegrete**

**2014**

**JADER DE FREITAS SALDANHA**

**QUALIDADE NO USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM:  
APOIO À INSPEÇÃO DE INTERFACE DE USUÁRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte das atividades  
para obtenção do título de bacharel em  
Ciência da Computação na Universidade  
Federal do Pampa.

Trabalho apresentado e aprovado em 25 de Março de 2014.

Banca examinadora:

  
Prof.ª Dr.ª Amanda Meincke Melo

Orientadora

Ciência da Computação – UNIPAMPA

  
Prof. Dr. Cristiano Tolfo

Ciência da Computação – UNIPAMPA

  
Prof. Me. Jean Felipe Patikowski Cheiran  
Ciência da Computação – UNIPAMPA

Dedico este trabalho inteiramente aos  
meus pais. Sem vocês eu nada seria.  
Meu amor incondicional a vocês será  
eterno.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais, meus amores, minhas vidas. Sem vocês nada de quem eu sou seria possível. Este trabalho só reflete o apoio que me deram nesses anos todos. Serei eternamente grato pelo incentivo ao Ensino Superior. Certamente foram muitas portas que se abriram.

Agradeço as minhas irmãs Aline e Franciélen, por todos esses anos de companheirismo e risadas. A vida, de certa forma, nos separou, porém, meu amor e carinho por vocês serão eternos. Agradeço a minha irmã Franciélen pela minha primeira sobrinha, Julia, que muitas vezes alegrou meu dia com sua luz e serenidade. Agradeço ao meu irmão caçula Gabriel, por todos os momentos de descontração e risadas. Vocês foram fundamentais no decorrer deste trabalho.

Agradeço a minha tia Mirta e a minha prima Andrielle, por todos os conselhos dados durante a graduação, sobre ter paciência e me alegrar nos momentos difíceis.

Agradeço a minha maravilhosa orientadora e amiga Amanda Meincke Melo, que foi uma das responsáveis pelo despertar do interesse nas possibilidades que o curso de Ciência da Computação me proporcionou. Meu muito obrigado por todas as horas de conversas, conselhos, choros, risadas, viagens... Serás inesquecível para mim. Obrigado por ser essa pessoa tão ímpar e amar o que faz. Suas ações me inspiram tanto. Quero ser igual a você quando crescer!

Agradeço os amigos conquistados durante a graduação, Holisson e João Paulo, por todos esses anos de companheirismo, por todas as horas de estudos, de frustrações, de risadas, de vídeos, de cafés, pastéis, bebedeiras... Sem vocês eu não teria tantas histórias para contar. Agradeço cada palavra, cada ajuda nos momentos difíceis, nunca vou esquecer vocês eternos Los Hermanos!

Agradeço a uma das minhas musas inspiradoras, Maria Cristina. Obrigado por apresentar todo um mundo de possibilidades que a informática pode apresentar à educação. Graças a você trilhei meu caminho sobre esse aspecto. Não vou esquecer as incontáveis conversas, os sonhos de uma educação de qualidade, os *workshops*, os projetos de extensão, as músicas brasileiras no seu carro... Sem falar da amada coletânea que ganhei. Cris também foste responsável pela construção de meus valores. Meu eterno

muito obrigado por eu poder ter participado da tua vida de certa forma. Já sinto saudades.

Ao espaço Centro de Referência em Inclusão Digital e a Eliane Costa da Silva por terem me apresentado tantas possibilidades maravilhosas que a informática na educação proporciona.

Agradeço ao Patric, que foi fundamental na construção da minha caminhada acadêmica. Foi inspiração para eu desenvolver este trabalho. Obrigado pelas horas de conversas, por contribuir de forma plena neste trabalho. Pela ida a Pelotas na participação do 1º Congresso Internacional de Educação a Distância. Serei eternamente grato por ter sido seu orientando durante um tempo.

Não poderia deixar de agradecer a todo apoio financeiro de bolsas que recebi: UNIPAMPA/PBDA modalidade gestão de apoio a Coordenadoria de EaD, ao projeto Acessibilidade na Comunicação: fóruns e oficinas como mecanismos para promover a autonomia na inclusão escolar (PROEXT2010-MEC/SeSu), ao info.edu: tecnologias de informação e comunicação em comunidades escolares de Alegrete (PROEXT2011-MEC/SESu). Todos esses apoios me fizeram realizar um sonho de conhecer outras culturas e agregar conhecimentos a minha trajetória acadêmica. Meu muito obrigado à extensão e sua importância e, novamente, à professora Amanda por tê-la me apresentado, através do Grupo de Estudos em Informática na Educação.

Não poderia de deixar meu muito obrigado a minha eterna amiga-irmã Caroline, por me acompanhar desde o ensino fundamental até os dias de graduação, por torcer por mim, aconselhar-me, fazer-me rir sem motivo, cozinhar... Carol, eu te amo muito e espero tê-la para sempre e que eu te tenha por perto. Por que se não estiveres, vou inventar uma maneira de estar. A Jane, por ter sido tão próxima e amiga esses anos todos também, pelas histórias cômicas, por me aguentar em sua casa... por ter me dado um dos meus bens preciosos, a Carol. Meu obrigadão mesmo! Nunca vou esquecer vocês. Obrigado por todo apoio no momento difícil que enfrentei durante esta graduação.

Agradeço a todos do Ballet Danniele Pinheiro, pelas incontáveis horas que me acolheram me fazendo esquecer o mundo em razão da dança. O Studio sempre descontraíu a minha cabeça atribulada de ideias em razão desta pesquisa.

Obrigado ao Jornalista Rômulo Tondo, por confeccionar a identidade visual do sistema produzido neste trabalho.

Meu grande reconhecimento pelos melhores amigos que eu posso ter: Paula, Laura, Luis, Talissa e Stefanye. Obrigado por me ouvirem nos momentos difíceis e por também compartilhar cada momento único nas nossas vidas. Vocês são meus tesouros preciosos, agradeço cada segundo por ter conhecido vocês. Certamente vocês colaboraram muito na tensão que foi desenvolver este TCC. Amo vocês.

Obrigado a minha amiga-irmã Karina, por me aconselhar em todos momentos a continuar nesta caminhada.

Obrigado ao corpo de professores do Curso de Ciência da Computação e a UNIPAMPA por proporcionarem local ímpar para a realização destes estudos.

Finalmente, agradeço todo o apoio da pedagoga Rogéria, pela serenidade ao me aconselhar nos momentos difíceis.

“(...) eu pensava que o segredo para a socialização das máquinas era desenvolver sistemas melhores para o diálogo. Mas eu estava errado. O diálogo bem sucedido requer um compartilhar de conhecimentos e experiências.”

Donald A. Norman

## RESUMO

A tecnologia em seus mais variados contextos assume diferentes possibilidades. Na educação, não é incomum pensar sua inserção como parte das atividades de ensino-aprendizagem. Recursos como Objetos de Aprendizagem (OA) são alguns exemplos disso, favorecendo a resolução de problemas, a comunicação, a interação etc. É necessário que estejam de acordo com as necessidades dos usuários e que estimulem a aprendizagem. Nesse contexto, chama-se atenção para os métodos de produção e avaliação de Objetos de Aprendizagem, que precisam promover, de forma clara e objetiva, a qualidade no uso. Pela revisão de literatura, analisou-se a contribuição de autores da comunidade brasileira de Informática na Educação na criação de metodologias, diretrizes, parâmetros e princípios para revisão e/ou construção de Objetos de Aprendizagem que atendam características de qualidade. Observou-se que a avaliação da interface de usuário não é mencionada ou é dada maior ênfase à revisão do conteúdo. Também não há clareza sobre procedimentos e instrumentos adotados em atividades de avaliação. Uma das maneiras de verificar a qualidade é por inspeções de interfaces de usuário, que orientam a revisão de pontos relevantes que irão impactar a qualidade no uso. Este trabalho tem como objetivo, portanto, contribuir à organização do processo de inspeção de interface de usuário de Objetos de Aprendizagem. Para tanto, apoiou-se em revisão de literatura e na Engenharia de Usabilidade como referência para o desenvolvimento dos aspectos teórico-práticos do trabalho. Como subprodutos deste trabalho têm-se: a identificação de requisitos prioritários para uma ferramenta semiautomática de avaliação da interface de usuário de OA, a organização de recomendações de qualidade no uso para OA e protótipos em alta fidelidade para uma primeira versão da ferramenta mencionada. Espera-se que os resultados reflitam na promoção da qualidade no uso de Objetos de Aprendizagem, contribuindo à organização do processo de inspeção de sua interface de usuário.

Palavras-chave: qualidade no uso, usabilidade, Objetos de Aprendizagem, interface de usuário, ferramenta semiautomática, inspeção de interface de usuário.

## **ABSTRACT**

Technology assumes different possibilities in many different areas. In education, it is very common using technologies in teaching-learning activities. Learning objects are good examples. They support problem solving strategies, communication process, interaction among people etc. They must conform to user needs and contribute to learning. In this context, we should pay attention to learning objects' development and evaluation processes. Such process should promote quality in use, clearly and objectively. Through literature review, we analyzed the contribution of Brazilian researches in Computing in Education in creating methodologies, guidelines, parameters and principles for review and/or construction of learning objects that meet quality characteristics. It was observed that the evaluation of the user interface is not mentioned or it is given greater emphasis on content review. There is also no clarity on procedures and instruments adopted in the assessment activities. One way to check quality is through user interface inspection guiding the review of relevant points that will impact quality in use. This work aims at organizing the inspection of learning objects user interface. Thus, it is based on literature review and Usability Engineering as background to approach theoretical and practical aspects of this research. This work presents the following sub products: high-priority user requirements to a semiautomatic tool which aims at supporting learning objects user interface inspection; a set of recommendation to quality in use of learning objects; high fidelity prototypes to the first version of the mentioned tool. We expect that the results reflect the promotion of quality in use of learning objects, contributing to the organization of the inspection process of learning objects user interface.

**Keywords:** quality in use, usability, learning objects, user interface, semiautomatic tool, user interface inspection.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fases de desenvolvimento de OA segundo a metodologia LabVirt (NUNES <i>et al.</i> , 2006, p.3).....	23
Figura 2 - Modelo RIVED, adaptado de Cordeiro <i>et al.</i> (2007, p.4).....	25
Figura 3 - Subprocessos do método SOPHIA: Processo de Projeto, Processo de Desenvolvimento, Processo de Distribuição (PESSOA e BENITTI, 2008 , p. 176) .....	26
Figura 4 - Detalhamento do subprocesso de projeto do método SOPHIA (PESSOA e BENITTI, 2008, p. 176).....	26
Figura 5 - Detalhamento do subprocesso de desenvolvimento do método SOPHIA (PESSOA e BENITTI, 2008, p. 177).....	27
Figura 6 - Detalhamento do sub-processo de distribuição da metodologia SOPHIA (PESSOA e BENITTI, 2008, p. 177).....	27
Figura 7 - Modelo MIDOA, apresentado por Saavedra <i>et al.</i> (2007) .....	30
Figura 8 - Método UAA.....	32
Figura 9 - Modelo de processo da Engenharia de Usabilidade (SALDANHA <i>et al.</i> , 2011, p. 2).....	41
Figura 10 - Artefato Partes Interessadas .....	43
Figura 11 - Modelo de Diagrama de Casos de Uso apresentado por Chaves (2005, p.58) .....	45
Figura 12 - Artefato Partes Interessadas preenchido .....	49
Figura 13 - Diagrama de Casos de Uso da 1ª versão da ferramenta semiautomática de inspeção de interface de usuário de OA.....	56
Figura 14 - Protótipos em baixa fidelidade utilizando a técnica Braindraw .....	58
Figura 15 - Protótipos em baixa fidelidade construídos com a ferramenta Cacao .....	59
Figura 16 - Protótipo em baixa fidelidade com problemas de usabilidade demarcados por alunos .....	60
Figura 17 - Protótipo em baixa fidelidade com as heurísticas demarcadas .....	61
Figura 18 - Protótipo em baixa fidelidade consolidado pelas partes interessadas utilizando a técnica Braindraw .....	62
Figura 19 – Protótipo 1 em baixa fidelidade com a proposta de página após o login de usuário .....	62
Figura 20 - Protótipo 2 em baixa fidelidade com a proposta de página após login de usuário .....	63
Figura 21 - Protótipo 3 em baixa fidelidade com a proposta de página após login de usuário .....	63
Figura 22 - Protótipo em baixa fidelidade consolidado para a página após o login de usuário .....	64

Figura 23 - Protótipo em baixa fidelidade consolidado para a página de cadastro de avaliação.....	64
Figura 24 - Protótipo em baixa fidelidade consolidado para a página de cadastro de avaliação.....	65
Figura 25 - Protótipo em baixa fidelidade consolidado para a página de seleção de princípios para a avaliação .....	65
Figura 26 - Identidade visual do sistema de apoio à inspeção de interface de usuário para OA .....	66
Figura 27 - Protótipo em alta fidelidade para a página de login de usuário.....	67
Figura 28 - Protótipo em alta fidelidade para a página de cadastro de usuário.....	68
Figura 29 - Protótipo em alta fidelidade para a página de login de usuário.....	69
Figura 30 - Página inicial do sisoa.....	70
Figura 31 - Página de cadastro de usuário no sistema .....	71
Figura 32 - Casos de Uso que representa a funcionalidade prioritária “Associar-se” ....	72
Figura 33 - Casos de Uso que representa a funcionalidade prioritária “Identificar-se” .	72
Figura 34 - Página que representa a funcionalidade prioritária “Acessar” .....	73
Figura 35 - Casos de Uso que representam as funcionalidades prioritárias “Cadastrar Avaliação”, “Atualizar informações pessoais”, “Recuperar dados de identificação” ....	74
Figura 36 - Caso de Uso que representa a funcionalidade prioritária “Convidar Usuários” .....	75
Figura 37 - Página de Convite de usuário .....	76
Figura 38 - Caso de Uso que representa a funcionalidade prioritária de “Aceitar Convite” .....	76
Figura 39 - Caso de Uso que representa a funcionalidade prioritária “Organizar Princípios” .....	77
Figura 40 - Casos de Uso que representa a funcionalidade prioritária “Identificar conformidade com pontos de verificação” e “Publicar relatório final de avaliação” .....	78
Figura 41 - Exemplo de relatório gerado pela ferramenta .....	79

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atores e responsabilidades da metodologia SOPHIA (PESSOA e BENITTI, 2008, p. 178).....	28
Quadro 2 - Entradas e saídas de cada fase do MIDOA.....	31
Quadro 3 - Lista de parâmetros elaborados por Behar e Torrezan tratando Usabilidade como fator técnico (2009) .....	36
Quadro 4 - Lista de diretrizes elaborados por Reategui <i>et al.</i> (2010).....	37
Quadro 5 - Lista de diretrizes elaboradas por Silveira e Carneiro (2012) (continua).....	38
Quadro 6 - Princípios de Design de Norman (2006) .....	47
Quadro 7 - Utilização do método 5W2H na análise de recomendações de qualidade de OA.....	53
Quadro 8 - Utilização do método 5W2H na análise de sistemas competidores para a qualidade de OA .....	54
Quadro 9 - Requisitos Identificados Pelas Partes Interessadas .....	55
Quadro 10 - Descrição dos Casos de Uso da Figura 13.....	56
Quadro 11 - Descrição dos atores dos Casos de Uso da Figura 13 .....	57

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BIOE - Banco Internacional de Objetos Educacionais

DART - Digital Anthropological Resources for Teaching

EaD - Educação a Distância

GEInfoEu - Grupo de Estudos em Informática na Educação

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers

IE - Informática na Educação

IHC - Interação Humano-Computador

JISC - Joint Information Systems Committee

LOCoMe - Learning Objects Construction Methodology

LabVirt - Laboratório Didático Virtual

LTSC - Learning Technology Standards Committee

MIDOA - Modelo Instruccional para el Diseño de Objetos de Aprendizaje

NSF - Science Foundation

OA - Objeto de Aprendizagem

RBIE - Revista Brasileira de Informática na Educação

Rived - Rede Internacional Virtual de Educação

SEB - Secretária de Educação Básica

SEED - Secretaria de Educação a Distância

SISOA – Sistema de Inspeção de Interface de Usuário de Objetos de Aprendizagem

TADS - Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação

UAA - Universidade Autonoma de Aguascalientes

USP - Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	16
1 REVISÃO DE LITERATURA.....	20
1.1 OBJETOS DE APRENDIZAGEM .....	20
1.2 DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM.....	22
1.2.1 LabVirt – Laboratório Didático Virtual.....	23
1.2.2 Rived – Rede Internacional Virtual de Educação .....	24
1.2.3 SOPHIA .....	25
1.2.4 DART – Digital Anthropological Resources for Teaching .....	28
1.2.5 MIDOA – Modelo Instruiccional para el Diseño de Objetos de Aprendizaje	30
1.2.6 UAA – Universidade Autonoma de Aguascalientes .....	31
1.2.7 LOCoMe – Learning Objects Construction Methodology .....	33
1.3 QUALIDADE NO USO NO DESENVOLVIMENTO DE OA .....	34
1.4 RECOMENDAÇÕES PARA QUALIDADE NO USO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM ....	35
2 METODOLOGIA .....	41
2.1 PRÉ-DESIGN .....	41
2.1.1 Análise de Partes Interessadas.....	42
2.1.2 Análise de Competidores .....	43
2.1.3 Levantamento, Análise e Documentação de Requisitos .....	44
2.2 DESIGN .....	46
2.3 PÓS-DESIGN .....	48
3 RESULTADOS .....	49
3.1 PRÉ-DESIGN .....	49
3.1.1 Análise de Partes Interessadas.....	49
3.1.2 Análise de Recomendações para a Qualidade no Uso de OA.....	52
3.1.3 Requisitos.....	54
3.2 DESIGN .....	57
3.2.1 Design Inicial .....	57
3.2.2 Design Iterativo com Partes Interessadas .....	61
3.2.3 Design em Alta Fidelidade.....	65
3.2.4 Uma Solução para os Requisitos Prioritários.....	70
3.3 PÓS-DESIGN .....	79
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	81
4.1 CONSIDERAÇÕES PESSOAIS .....	82
REFERÊNCIAS .....	84
BIBLIOGRAFIA .....	87
APÊNDICE A – PRIMEIRA REUNIÃO REALIZADA COM AS PARTES INTERESSADAS .....	89
APÊNDICE B – PROTÓTIPOS EM BAIXA FIDELIDADE INSPECIONADOS PELOS ALUNOS DA DISCIPLINA DE INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR 2013/01.....	92

APÊNDICE C – PROTÓTIPOS CONSOLIDADOS PARA A PÁGINA PRINCIPAL DA FERRAMENTA COM SINALIZAÇÃO DE PROBLEMAS DE USABILIDADE .....	108
APÊNDICE D – PAUTA DA REUNIÃO DO DIA 06 DE AGOSTO DE 2013 COM AS PARTES INTERESSADAS.....	112
APÊNDICE E – IDENTIDADE VISUAL PARA A FERRAMENTA DE INSPEÇÃO DE INTERFACE DE USUÁRIO DE OA .....	114
APÊNDICE F – DIAGRAMA COMPLETO DE CASOS DE USO PARA APOIO A AVALIAÇÃO HEURÍSTICA E CHECKLIST .....	119
APÊNDICE G – RESULTADOS DA TÉCNICA BRAINDRAWN APLICADA NA AULA DE IHC.....	121
APÊNDICE H – PASSOS DE CONFIGURAÇÃO LOCAL DA FERRAMENTA SISOA .....	124
APÊNDICE I – PROTÓTIPOS EM BAIXA FIDELIDADE BASEADOS NOS RESULTADOS DO BRAINDRAWN .....	125
ANEXO A – HEURÍSTICA DE USABILIDADE DE NIELSEN (1992) .....	128

## INTRODUÇÃO

Artefatos tecnológicos há algumas décadas já fazem parte do repertório de atividades humanas, como planejar encontros, agendar compromissos, construir documentos, catalogar informações, buscar conhecimento, interagir, construir redes etc. A evolução tecnológica permite ao ser humano maneiras variadas de interagir e de construir conhecimento. Não é incomum atualmente a tecnologia ser considerada pervasiva: pessoas a utilizam sem sequer perceber (WEISER, 1991; ABOARD e MYNATT, 2000; *apud* YORK e PENDHARKAR, 2004).

Nos sistemas de ensino, em diferentes modalidades, professores e alunos têm aproveitado as possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais. Na educação a distância, por exemplo, que vem ao encontro do objetivo de expansão da educação superior no Brasil<sup>1</sup>, há uma série de possibilidades para produção tecnológica, que desafia profissionais de diferentes áreas do conhecimento. A Secretaria de Educação Básica (órgão vinculado ao Ministério da Educação) apresenta algumas iniciativas relacionadas a políticas públicas de incentivo ao uso da tecnologia em contexto educacional, dentre elas: Banco Internacional de Objetos Educacionais, Guia de Tecnologias, Portal do Professor, ProInfo, ProInfo Integrado, e-ProInfo etc. Destaca-se para esta pesquisa o Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE), que tem como objetivo:

manter e compartilhar recursos educacionais digitais de livre acesso, mais elaborados e em diferentes formatos - como áudio, vídeo, animação, simulação, software educacional - além de imagem, mapa, hipertexto considerados relevantes e adequados à realidade da comunidade educacional local, respeitando-se as diferenças de língua e culturas regionais. Este repositório está integrado ao Portal do Professor, também do Ministério da Educação. (BRASIL, 2008)

Ações de formação continuada e de incentivo ao uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC) em escolas públicas estão em pauta na agenda de

---

<sup>1</sup> Disponível em:

<[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=12261&ativo=503&Itemid=502](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12261&ativo=503&Itemid=502)>  
Acesso em março de 2012

Universidades públicas brasileiras. A Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)<sup>2</sup>, por exemplo, é uma das referências nacionais sobre o assunto. No *Campus Alegrete* da Universidade Federal do Pampa, pode-se mencionar ações do Grupo de Estudos em Informática na Educação (GEInfoEdu) (SALDANHA *et al.*, 2010; SALDANHA *et al.*, 2011; WERNZ *et al.*, 2011).

Ao se abordar artefatos tecnológicos que auxiliam a aprendizagem, deve-se considerar sua qualidade, tema esse que tem sido pesquisado pela comunidade de Informática na Educação (IE) do Brasil. Em Melo *et al.* (2012), explicita-se que “a qualidade no uso de sistemas computacionais interativos e de seus conteúdos para apoio a processos de ensino-aprendizagem não significa apenas lançar mão de métodos e de técnicas de design e de avaliação de interfaces ou mesmo de teorias de aprendizagem.”. O artigo apresenta trabalhos que têm contribuído à qualidade no uso de Objetos de Aprendizagem (OA).

O modo de se pensar a qualidade de um produto e a forma de alcançá-la durante o processo de *software* pode variar. Usuários podem contribuir no processo de design e de avaliação, ou apenas servirem como fonte de informação em momentos específicos do ciclo de desenvolvimento. Métodos de avaliação podem ser automatizados no todo ou em parte (MELO, 2007). A área de Interação Humano-Computador (IHC), em particular, contribui de forma relevante à promoção da qualidade no uso de sistemas computacionais.

Pela revisão de trabalhos sobre OA (MONTEIRO *et al.*, 2006; BEHAR *et al.*, 2008; BEHAR e TORREZZAN, 2009; FERNANDES *et al.*, 2009; REATEGUI *et al.*, 2010; MOREIRA e CONFORTO, 2011; BATTISTELLA e VON WANGENHEIM, 2011), percebe-se o esforço em sistematizar métodos e técnicas de desenvolvimento e de avaliação de OA. A usabilidade, entretanto, é tratada de forma incipiente: a avaliação da interface de usuário não é mencionada ou é dada maior ênfase à revisão do conteúdo, não há clareza sobre procedimentos e instrumentos adotados em atividades de avaliação. Uma possível frente de trabalho, portanto, está na revisão de instrumentos para inspeções de interfaces de usuários e de que maneira podem auxiliar na promoção da qualidade no uso de Objetos de Aprendizagem.

---

<sup>2</sup> Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie>> Acesso em março de 2012.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo contribuir à sistematização do processo de inspeção de interfaces de usuário de Objetos de Aprendizagem com vistas a promover sua qualidade no uso. Têm-se como objetivos específicos: identificar e organizar recomendações voltadas à qualidade no uso de OA; desenvolver ferramenta semiautomática que apoie o processo de inspeção de interface de OA.

O método do trabalho envolve Revisão de Literatura sobre Objetos de Aprendizagem, considerando tópicos pertinentes à realização dos objetivos propostos: conceitos, processos de desenvolvimento de OA, além de recomendações para design e avaliação de OA. Adota a Engenharia de Usabilidade como referência para o desenvolvimento dos aspectos teórico-práticos do trabalho, organizada em três fases: pré-design, design, pós-design. Segundo Nielsen (1992) *apud* Melo (2007, p. 45):

a Engenharia de Usabilidade é uma abordagem ao design para a usabilidade, que tem como princípios o foco mais cedo no usuário, a participação do usuário no design, a coordenação das diferentes partes da interface de usuário, o teste empírico com o usuário e a revisão iterativa de propostas de design baseada nos resultados de testes.

Como resultado, tem-se a organização de um processo de inspeção de interface de usuário de OA, em ambiente *web*, com o auxílio de recomendações de qualidade selecionadas em revisão de literatura. Como subproduto deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Ciência da Computação, apresenta-se uma solução *web* que poderá ser utilizada em projetos de cunho educacional em ações do GeInfoEdu e da Coordenadoria de Educação a Distância da UNIPAMPA. Além disso, há requisitos identificados que não fizeram parte do escopo deste trabalho e que poderão ser desenvolvidos como parte de trabalhos futuros.

O texto está organizado da seguinte maneira: no primeiro capítulo são apresentados conceitos para Objetos de Aprendizagem e seu desenvolvimento considerando modelos de processos e o que consideram sobre a qualidade no uso de OA. Além disso, há a explicitação do conceito de qualidade no uso adotado neste trabalho e a apresentação de recomendações que tratam da qualidade de OA como forma a alcançar sua qualidade no uso. No capítulo 2 está a metodologia com a apresentação dos métodos e das técnicas que auxiliaram no desenvolvimento da solução

pretendida. O capítulo 3 apresenta os resultados das técnicas e dos métodos explicitados no capítulo 2. O capítulo 4 apresenta as considerações finais e trabalhos futuros, encerrando com as considerações pessoais para o desenvolvimento deste TCC.

## 1 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo apresenta os principais conceitos referentes ao desenvolvimento deste trabalho, além de auxiliar na delimitação de seu escopo. Inicialmente explicita o conceito de Objeto de Aprendizagem. Em seguida, apresenta modelos de processo voltados ao seu desenvolvimento, dando atenção especial à avaliação da interface de usuário de OA. Aborda, então, o conceito de qualidade no uso adotado neste trabalho e identifica recomendações que contribuem à promoção da qualidade no uso de OA.

### 1.1 Objetos de Aprendizagem

Muitas são as definições para Objetos de Aprendizagem (OA). Dentre elas, destaca-se a contribuição de Wiley (2000), que remete ao paradigma da orientação a objetos, no qual o reuso é valorizado em sua definição:

Objetos de Aprendizagem são elementos de um novo tipo de instrução baseada em computador que tem como referência o paradigma da orientação a objetos da Ciência da Computação. A orientação a objetos valoriza bastante a criação de componentes (chamados "objetos") que podem ser reusados (Dahl & Nygaard, 1966). Essa é a ideia fundamental por trás de Objetos de Aprendizagem: designers instrucionais podem construir pequenos (relativos ao tamanho de um curso inteiro) componentes instrucionais que podem ser reusados inúmeras vezes em diferentes contextos. (WILEY, 2000, p. 2)<sup>3</sup>

Ainda, como também citado por Wiley (2000, p. 2), uma das características de OA é a possibilidade de sua distribuição na Internet, ampliando seu acesso e uso:

Adicionalmente, Objetos de Aprendizagem são geralmente compreendidos como entidades digitais que podem ser distribuídas pela Internet, significando que quaisquer números de pessoas podem acessá-los e usá-los simultaneamente (oposto a mídia instrucional, assim como uma fita de vídeo, que só pode existir em um lugar no tempo).<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Tradução livre do autor, do inglês.

<sup>4</sup> Tradução livre do autor, do inglês.

Já o *Learning Technology Standards Committee* (LTSC) do *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE), formado em 1996 para desenvolver e promover padrões de tecnologia instrucional (LTSC, 2000), desenvolveu o seguinte conceito para OA:

Objetos de Aprendizagem são definidos aqui como qualquer entidade, digital ou não digital, que podem ser usadas, reusadas ou referenciadas durante a aprendizagem apoiada por tecnologia. Exemplos de aprendizagem apoiada por tecnologia incluem sistemas de treinamentos baseados em computador, ambientes interativos de aprendizagem, sistemas inteligentes de instrução apoiados por computador, sistemas de educação a distancia, e sistemas colaborativos de aprendizagem. Exemplos de Objetos de Aprendizagem incluem conteúdo multimídia, conteúdo instrucional, objetivos de aprendizagem, software instrucional e ferramentas de software, e pessoas, organizações ou eventos referenciados durante aprendizagem apoiada por tecnologia. (LOM, 2000, apud WILEY, 2000, p. 4)<sup>5</sup>

Segundo esta definição, OA inclui conteúdo multimídia, conteúdo instrucional, objetivos de aprendizagem, *software* instrucional e ferramentas de *software*. Também pessoas, organizações ou eventos referenciados durante a aprendizagem apoiada por tecnologia.

Wiley (2000) assume o conceito de “*any digital resource that can be reused to support learning*” (em português: qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoiar a aprendizagem), justificando que essa definição inclui qualquer coisa que pode ser entregue sob demanda na rede, sendo grande ou pequena. Dá exemplos de recursos reutilizáveis pequenos como: imagens digitais ou fotos, trechos de áudio pré-gravados, pequenos trechos de texto, animações e aplicações *web* pequenas como uma calculadora Java. Também de recursos reutilizáveis grandes como páginas da Internet que combinam texto, imagens e outras mídias ou aplicações que completam experiências como um evento instrucional completo.

Wiley (2000, p. 24) afirma que sua definição para Objeto de Aprendizagem é proposta para definir um conjunto de coisas razoavelmente homogêneas: recursos

---

<sup>5</sup> Tradução livre do autor, do inglês

digitais reusáveis. A definição proposta captura o que o autor defende como sendo atributos críticos de um Objeto de Aprendizagem: “reusabilidade”, “digital”, “recurso” e “aprendizagem”. Ele a defende como diferente da definição LTSC em dois caminhos importantes: decaindo a possibilidade de um objeto de aprendizagem ser não-digital e não reúsavel. Salienta seu uso intencional por *designers*, estudantes, professores etc.

Leffa (2006) apresenta definições para OA de diversos autores e instituições: recurso digital modular, individualmente identificado e catalogado, que pode ser usado para apoiar a aprendizagem; unidade de instrução reusável, tipicamente na aprendizagem eletrônica; documento pedagógico; componente de *software* educacional; material de aprendizagem *online*; pequena unidade de aprendizagem; recurso. Apresenta também a escala hierárquica de McGreal (2004) *apud* Leffa (2006, p. 5), que organizou as definições para OA desde as mais gerais até as mais específicas: qualquer coisa, qualquer coisa digital, qualquer coisa com objetivo educacional, qualquer coisa digital com objetivo educacional. Esta última é a definição dominante para OA, embora deixe de fora a ideia de blocos ou unidades menores de aprendizagem – uma das características reconhecidas para OA.

Leffa (2006) destaca, ainda, algumas características para OA: granularidade (possibilidade de agrupamento de objetos menores para se criar uma unidade de aprendizagem maior), reusabilidade (capacidade de ser reutilizada por várias pessoas em vários lugares), interoperabilidade (característica que atesta compatibilidade de reprodução em diversos ambientes e sistemas operacionais) e recuperabilidade (ser facilmente acessado pelos usuários, fazendo uso de metadados).

É interessante observar que as definições chamam a atenção para “aprendizagem” como objetivo, porém não mencionam a usabilidade, ou qualidade no uso, como característica para promovê-la. Sua ênfase está em uma definição técnica.

## **1.2 Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem**

Para o desenvolvimento de OA uma série de métodos foi proposta. Nesta seção são abordados métodos com os quais os objetos são desenvolvidos por equipe multidisciplinar de pedagogos, *designers*, cientistas da computação, programadores e/ou alunos (LUCENA *et al.*, 2009; NUNES *et al.*, 2006; CORDEIRO *et al.*; 2007; PESSOA e BENITTI, (2008); BOND *et al.* 2007; SAAVEDRA *et al.*, 2007; GUERRERO *et al.*, 2007; BALDA e LÓPEZ, 2008); embora haja possibilidade de desenvolvimento de OA

pelos próprios professores, ao planejar seus conteúdos utilizando uma ferramenta de autoria específica (BATTISTELLA e VON WANGENHEIM, 2011).

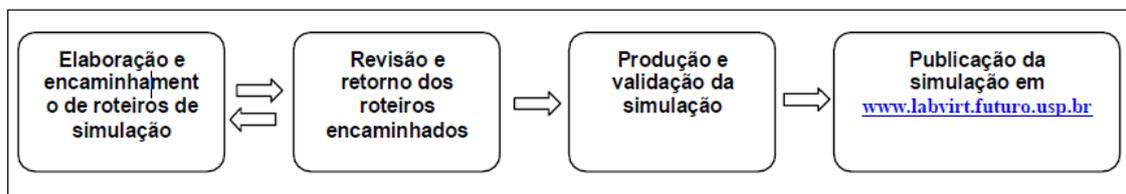
Uma característica importante dos processos de desenvolvimento investigados é a avaliação, com a qual é possível atestar se os objetivos definidos foram alcançados e se o produto final está dentro dos padrões para o uso. Pela revisão de trabalhos relacionados, observa-se o quanto é necessário verificar a qualidade de um objeto de aprendizagem. Caso essa esteja comprometida, a aprendizagem poderá ser prejudicada.

Nesta seção exploram-se os diferentes métodos de desenvolvimento de OA apresentados por Fernandes *et al* (2009). Dentre eles, os nacionais: LabVirt, Rived, Quimtic, LOA e Sophia. E os internacionais: DART, MIDOA, UAA, LOCoMe. Salienta-se que o método Quimtic está relacionado ao método RIVED para a produção de objetos de aprendizagem (CORDEIRO *et al.*, 2007), não sendo apresentado neste trabalho. Ainda, nos trabalhos consultados, não foram encontradas referências com detalhamento do método LOA.

### 1.2.1 LabVirt – Laboratório Didático Virtual

Segundo Lucena *et al.* (2009), o Laboratório Didático Virtual (LabVirt) é uma ação da Universidade de São Paulo (USP) para construir uma infraestrutura pedagógica que apoie o desenvolvimento de projetos das disciplinas de Física e Química. Para isso, conta com a construção colaborativa de OA por alunos e professores de escolas públicas e universidades, assim como pesquisadores. Em linhas gerais, conforme a Figura 1 apresenta quatro fases de desenvolvimento onde professores e alunos interagem de maneira síncrona ou assíncrona.

**Figura 1 - Fases de desenvolvimento de OA segundo a metodologia LabVirt (NUNES *et al.*, 2006, p.3)**



Na *Elaboração do roteiro de simulação* os professores elaboram dinâmicas em grupo juntamente com os alunos para compor o roteiro de simulação do OA e o submetem no portal do LabVirt através de um formulário específico. Nesta fase, o produto é chamado de primeira encomenda.

A *Revisão e retorno do roteiro* contemplam a avaliação dos roteiros elaborados na primeira fase do processo, realizando-se a revisão da ortografia e a adequação do conteúdo e das simulações propostas na primeira fase do processo. Se necessário, retorna-se para a fase inicial. A avaliação é realizada por um professor especialista no conteúdo do OA em desenvolvimento.

Na fase de *Produção*, realizam-se **design, validação e classificação do OA**. No design, os designers da equipe recebem os materiais provindos das fases de desenvolvimento anteriores, iniciam o processo de interpretação e enviam o OA à equipe de programadores, que reaproveita códigos de outras produções. Faz-se, então, uma validação com o objetivo de atestar se as imagens produzidas pelas simulações estão condizentes com as propostas, evitando que o conteúdo e a linguagem tenham sofrido distorções durante o processo de desenvolvimento. Esse processo é realizado por um professor especialista do conteúdo.

Aprovada a fase mencionada anteriormente é feita *Publicação* no repositório do LabVirt seguindo o modelo de metadados da IEEE. Finalmente, acontece a *apresentação dos OA* aos interessados, de maneira que possam conhecer e utilizar a produção solicitada.

Observa-se que esta proposta apresenta, de maneira geral, um processo de avaliação onde professores especialistas atestam fatores relativos à correção da linguagem e ao conteúdo do OA. Não são mencionados conjuntos de recomendações ou mesmo ferramentas para auxiliar nessa atividade.

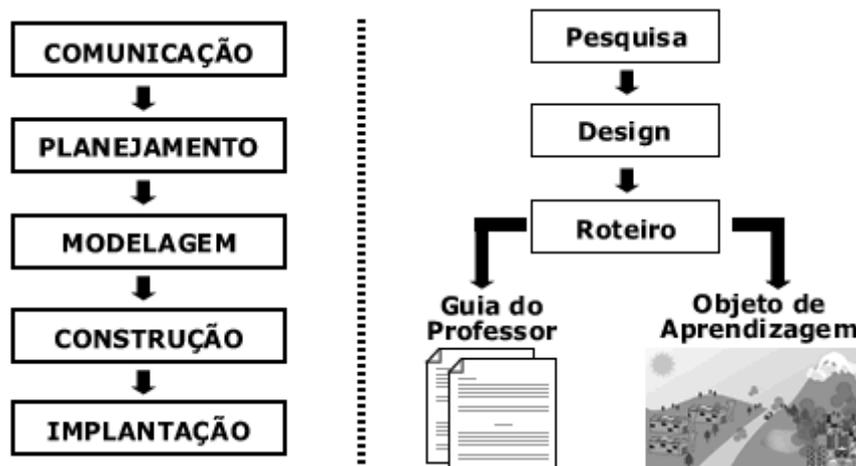
### **1.2.2 Rived – Rede Internacional Virtual de Educação**

A Rede Internacional Virtual de Educação (Rived) é um programa da Secretaria de Educação a Distância (SEED), que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de Objetos de Aprendizagem. Tais conteúdos primam por estimular o raciocínio e o pensamento crítico dos estudantes, associando o potencial da informática às novas abordagens pedagógicas<sup>6</sup>. Cordeiro *et al.* (2007) apresentam um estudo sobre o processo de desenvolvimento de OA RIVED, cujo modelo é apresentado na Figura 2, indicando-o como similar ao modelo cascata.

---

<sup>6</sup> Disponível em: [http://rived.mec.gov.br/site\\_objeto\\_lis.php](http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php) Acesso em março de 2012

Figura 2 - Modelo RIVED, adaptado de Cordeiro *et al.* (2007, p.4)



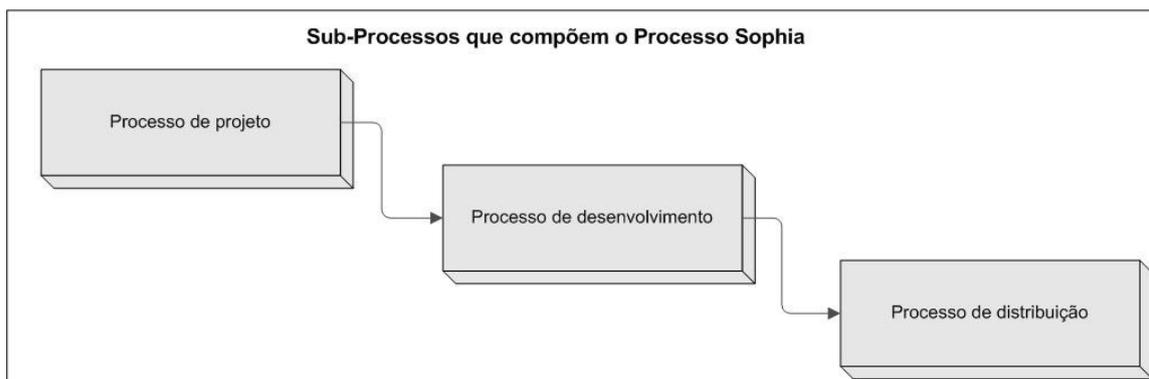
Segundo Cordeiro *et al.* (2007), o OA, enquanto produto, necessita de três fases para seu desenvolvimento: planejamento (modelagem), desenvolvimento e validação. Embora a fase de validação não esteja sugerida no modelo, Cordeiro *et al.* (2007) indicam que muitas equipes que trabalham com esta metodologia a aplicam e a valorizam pelo alto nível de maturidade e abstração aderida ao OA, principalmente quando novos incrementos (*releases*) são disponibilizados. Na fase de modelagem são gerados dois documentos: design pedagógico e roteiro. Logo após ocorre a produção do OA. Enquanto é desenvolvido, a equipe de domínio desenvolve o guia do professor, documento que indica sugestões para o uso do OA na prática pedagógica. Ainda, Cordeiro *et al.* (2007) fazem uma crítica ao modelo de desenvolvimento RIVED por ser um modelo do qual as atividades só podem continuar caso as outras estejam completamente fechadas, provocando com que apenas o produto pronto seja avaliado.

Observa-se a falta de um conjunto de recomendações junto ao modelo que oriente as equipes de desenvolvimento a avaliar o OA juntamente com os usuários, ou quanto a sua qualidade no uso. Além disso, como Cordeiro *et al.* (2007) citam, a avaliação não é mencionada no modelo.

### 1.2.3 SOPHIA

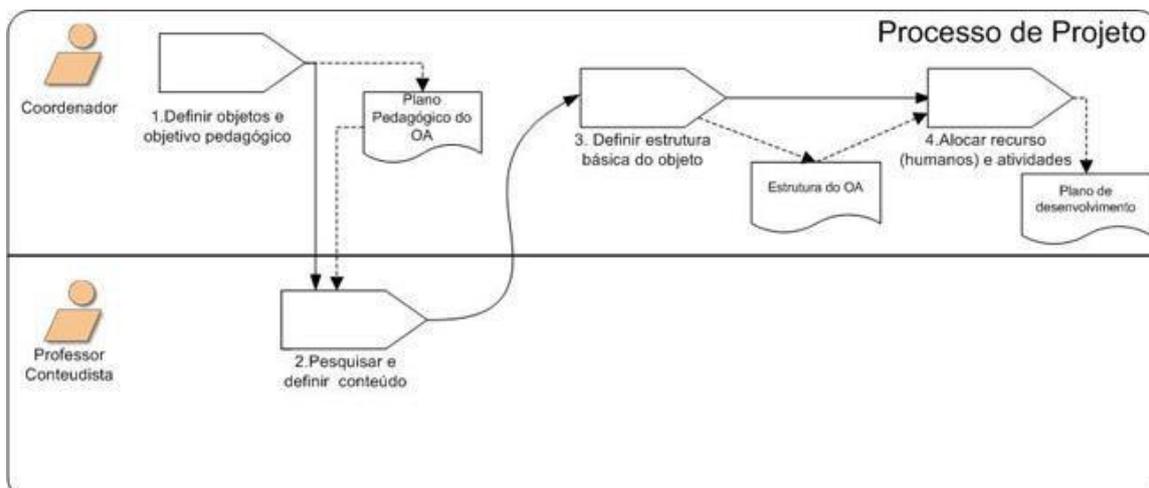
O processo de desenvolvimento SOPHIA foi criado com a intenção de apoiar os alunos do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS) da Universidade do Vale do Taquari na disponibilização de atividades e de conteúdos de apoio às disciplinas. Segundo Pessoa e Benitti (2008), ele é composto por três processos: projeto, desenvolvimento e distribuição (Figura 3).

**Figura 3 - Subprocessos do método SOPHIA: Processo de Projeto, Processo de Desenvolvimento, Processo de Distribuição (PESSOA e BENITTI, 2008 , p. 176)**



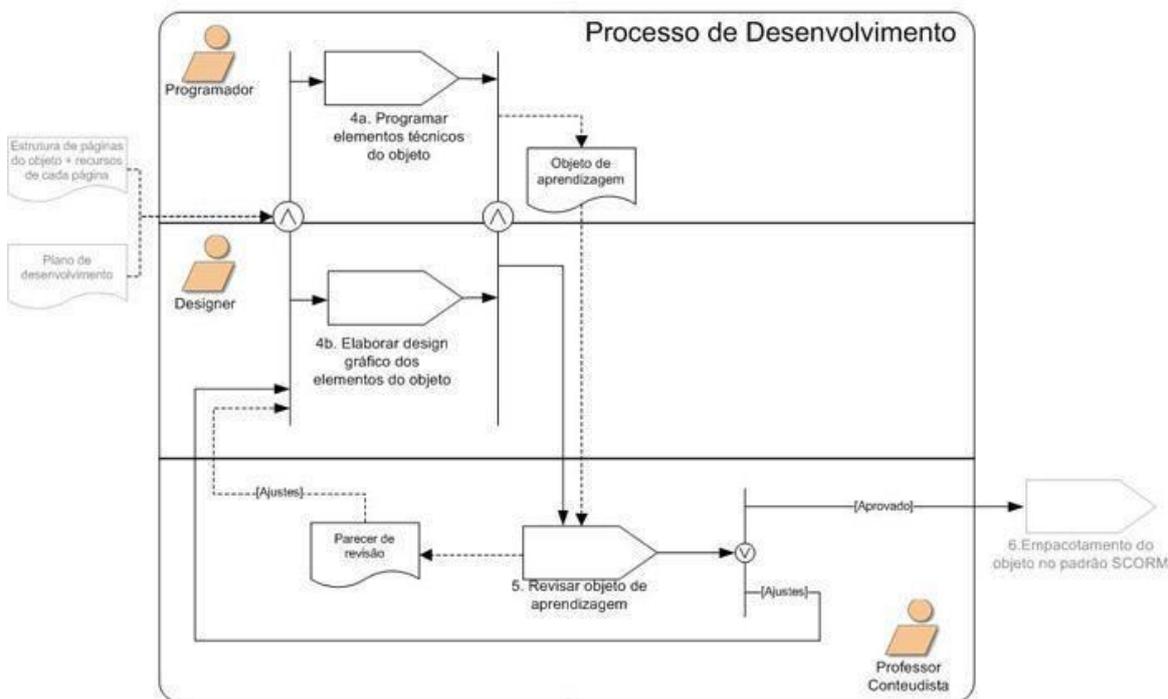
Na etapa de projeto (Figura 4) o objetivo é definir detalhadamente a estrutura do OA, desde as mídias envolvidas até os prazos e atores responsáveis.

**Figura 4 - Detalhamento do subprocesso de projeto do método SOPHIA (PESSOA e BENITTI, 2008, p. 176)**



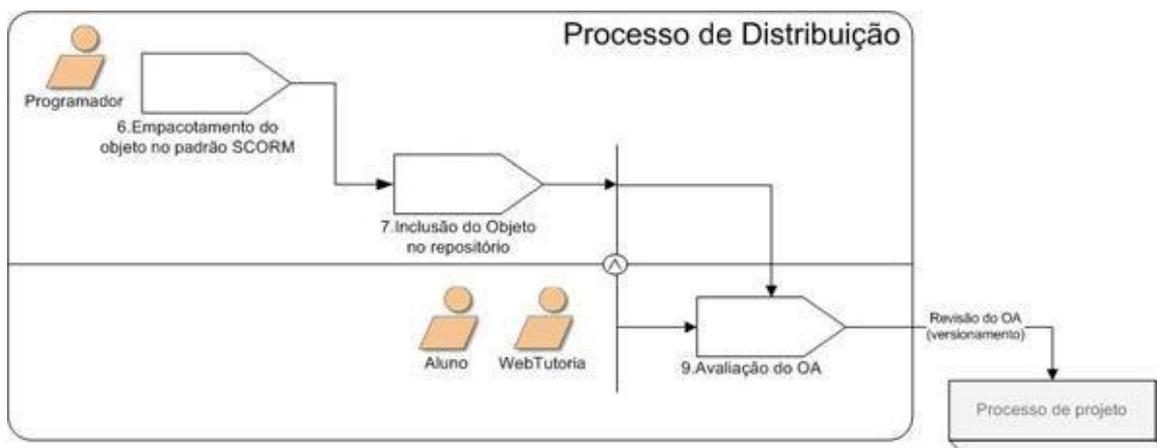
No desenvolvimento (Figura 5), o objetivo é produzir o OA conforme os resultados da fase anterior. Neste momento existe uma revisão do objeto por parte de um professor conteudista. Pessoa e Benitti (2008) mencionam que programadores e designers têm papéis bem definidos, conferindo qualidade técnica e de usabilidade ao objeto.

**Figura 5 - Detalhamento do subprocesso de desenvolvimento do método SOPHIA (PESSOA e BENITTI, 2008, p. 177)**



Já no processo de distribuição (Figura 6) é feita a publicação do OA no repositório seguindo o padrão de metadados SCORM<sup>7</sup>. Neste momento também é citada a avaliação do objeto pela web tutoria e pelos alunos de maneira a obter *feedback*.

**Figura 6 - Detalhamento do sub-processo de distribuição da metodologia SOPHIA (PESSOA e BENITTI, 2008, p. 177)**



Sobre os papéis dos atores envolvidos no processo, Pessoa e Benitti (2008) apresentam o Quadro 1, as seguir.

<sup>7</sup> Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/files/tutoriais/scorm/scorm.htm> Acesso em Abril de 2012.

**Quadro 1 - Atores e responsabilidades da metodologia SOPHIA (PESSOA e BENITTI, 2008, p. 178)**

<b>Papeis</b>	<b>Detalhamento das responsabilidades</b>
Coordenador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pesquisa de público alvo.</li> <li>• Levantamento dos requisitos educacionais.</li> <li>• Planejamento pedagógico dos cursos.</li> <li>• Coordenação das demais equipes.</li> </ul>
Professor Conteudista	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração ou reutilização das situações didáticas e de conteúdo.</li> <li>• Pesquisa de conteúdo.</li> <li>• Mapeamento do conteúdo a ser abordado.</li> <li>• Especificação de conteúdos adicionais.</li> <li>• Avaliação do conteúdo na etapa de produção.</li> </ul>
Designer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento de conteúdos, em forma de mídias de apoio (ilustrações, animações, vídeos e etc).</li> </ul>
Programador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação das situações didáticas e formas de interação.</li> <li>• Implementação dos Objetos.</li> </ul>
Web Tutoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar alunos quanto a duvidas sobre o conteúdo abordado no objeto.</li> <li>• Avaliar a versão produzida do objeto visando melhoria contínua.</li> </ul>
Alunos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acessar os objetos de aprendizagem seguindo a forma de interação proposta, efetuando avaliação da contribuição do objeto para seu aprendizado.</li> </ul>

Em seu trabalho, Pessoa e Benitti (2008) discutem a importância de um processo onde se apresente atividades de retorno de fases, caso necessário. Neste processo, em cada fase o professor atesta se o conteúdo do OA está de acordo com o que foi proposto na fase inicial. Além disso, citam a web tutoria como espaço para a avaliação dos objetos para que em um futuro versionamento sejam verificados. No portal<sup>8</sup> do projeto, entretanto, não foram encontradas recomendações para as avaliações apresentadas pelo método, nem referentes à web tutoria.

#### **1.2.4 DART – Digital Anthropological Resources for Teaching**

Bond *et al.* (2007) apresentam o *Digital Anthropological Resources for Teaching* (DART) – projeto da Universidade de Columbia, Nova York, e do *London School of Economics*, financiado por uma doação conjunta da *National Science*

<sup>8</sup>Disponível em: <<http://siaiacad17.univali.br/sophia/processo/>> Acesso em março de 2013.

*Foundation* (NSF) e *Joint Information Systems Committee* (JISC). Este explora maneiras como as tecnologias baseadas na *web* e recursos digitais podem ser usados para melhorar a aprendizagem do aluno, particularmente no campo da antropologia. O projeto possui método próprio de desenvolvimento, apresentado a seguir.

- **Estágio 1:** Trabalhar juntamente com professores para identificar questões específicas relacionadas com atividades de aprendizagem *online* e recursos capazes de tratar essas questões;
- **Estágio 2:** Desenvolver um protótipo de atividade e testá-lo com os estudantes como parte do curso;
- **Estágio 3:** Avaliar a atividade de perspectivas técnicas e pedagógicas incluindo *feedback* dos estudantes e do curso;
- **Estágio 4:** Refinar e modificar a atividade à luz de experiências e de dados do Estágio 3;
- **Estágio 5:** Desenvolver uma versão generalizada da atividade que possibilite que outros possam reutilizá-la e fazê-la com que fique disponível para a comunidade educativa.

Bond *et al.* (2007) chamam a atenção para:

Deve ser enfatizado que enquanto esse processo é amplamente sequencial, as entradas dos professores são identificadas no estágio 1 e são praticamente contínuas. Eles serão envolvidos com o ensino no estágio 2. Eles serão a peça chave para a validação de dados (estágio 3) e eles serão profundamente envolvidos nas discussões de modificações (estágio 4). (BOND *et al.*, 2007, p. 604)

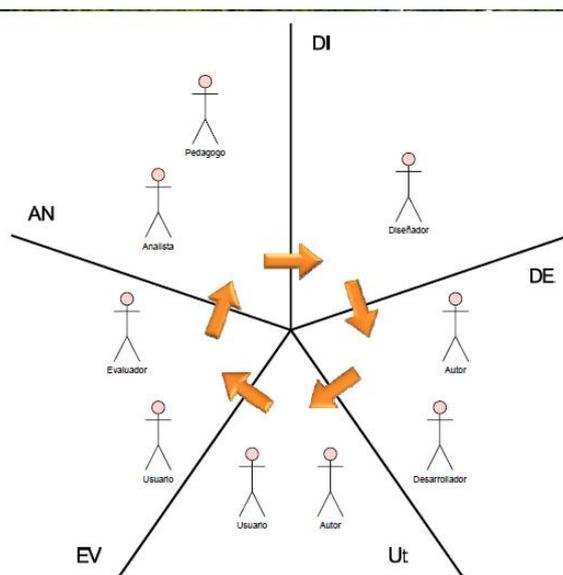
Nos trabalhos consultados (CORDEIRO *et al.*, 2007; BOND *et al.*, 2007), observa-se a falta de especificações sobre como é feita avaliação dos protótipos criados no Estágio 2 e a avaliação com os estudantes no Estágio 3, dificultando análise sobre a maneira como a avaliação é tratada por este método.

### 1.2.5 MIDOA – Modelo Instruiccional para el Diseño de Objetos de Aprendizaje

Saavedra *et al.* (2007) apresentam *Modelo Instruiccional para el Diseño de Objetos de Aprendizaje* (MIDOA), ou Modelo Instruiccional para o Projeto de Objetos de Aprendizagem, chamando atenção ao fato de que produtores de OA não utilizam processos com base na Engenharia de *Software* que conduzam à maior qualidade desses produtos. Os autores também identificam uma lacuna entre aspectos pedagógicos e técnicos nos modelos de processo para OA, que o MIDOA se propõe a preencher de maneira a estabelecer uma ponte entre pedagogia e desenvolvimento tecnológico do OA.

O MIDOA foi proposto com base em duas metodologias da Engenharia de *Software*: ciclo evolutivo de protótipos e XP. Levando em conta as vantagens e desvantagens de cada uma, Saavedra *et al.* (2007) propõem a metodologia organizada conforme a Figura 7.

**Figura 7 - Modelo MIDOA, apresentado por Saavedra et al. (2007)**



Neste modelo há cinco fases: análise (AN), projeto (DI), desenvolvimento (DE), utilização (Ut) e avaliação (EV). Ainda, os autores apresentam o Quadro 2 com entradas e saídas de cada fase.

Quadro 2 - Entradas e saídas de cada fase do MIDOA

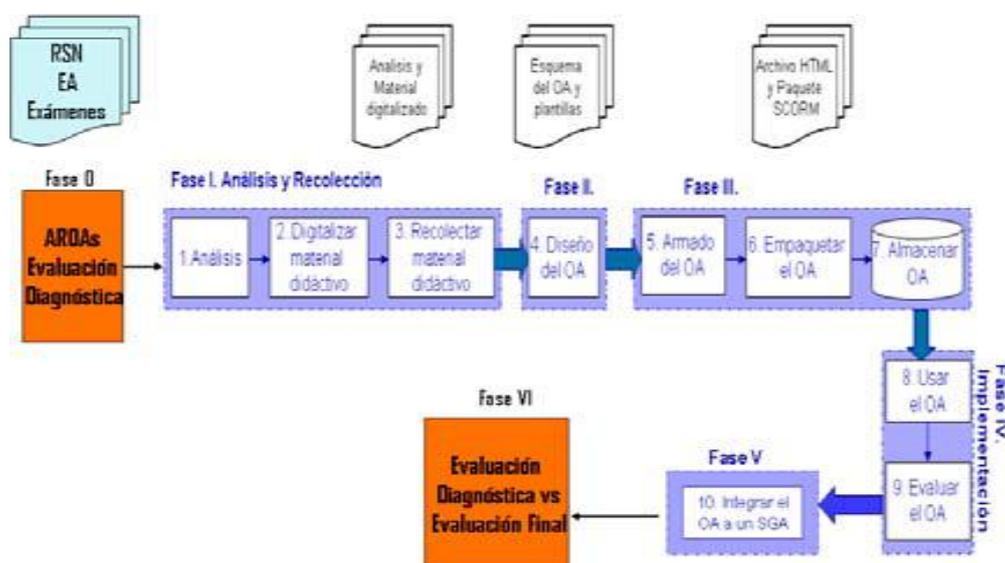
Fase	Entradas	Saídas
Análise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo institucional</li> <li>• Teorias pedagógicas</li> <li>• Taxonomias</li> <li>• Avaliações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análise de competências</li> </ul>
Design	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análises de competências</li> <li>• Modelos</li> <li>• Estratégias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regras de produção</li> <li>• Design instrucional</li> </ul>
Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regras de produção</li> <li>• Design Instrucional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetos de Aprendizagem</li> </ul>
Utilização	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetos de Aprendizagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnósticos de uso</li> </ul>
Avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetos de Aprendizagem</li> <li>• Diagnóstico de uso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação dos conteúdos</li> </ul>

Saavedra *et al.* (2007) mencionam o fato de o modelo estar organizado em espiral incremental, característica esta que pode contribuir à qualidade dos Objetos de Aprendizagem, na medida em que fases proponham melhorias nos objetos produzidos. Destaca-se a fase de utilização, onde o autor e o usuário utilizam os Objetos de Aprendizagem desenvolvidos e emitem uma avaliação em termos de usabilidade, níveis de aprendizagem, qualidade dos conteúdos, entre outros indicadores de qualidade dos Objetos de Aprendizagem. Já na fase de avaliação são envolvidos usuário e um avaliador especialista, quando os seguintes aspectos são avaliados: pertinência dos conteúdos (se estão de acordo com as propostas iniciais para o OA) e quantidade dos conteúdos (se a quantidade de conteúdo disposta no OA está pertinente). Os autores, entretanto, não especificam como as avaliações são realizadas, se incluem ferramentas para auxiliar esse processo ou se seguem um modelo de recomendações.

### 1.2.6 UAA – Universidade Autónoma de Aguascalientes

A metodologia UAA foi criada na Universidade Autónoma de Aguascalientes para a produção de Objetos de Aprendizagem. Em seu trabalho Guerrero *et al.* (2007) a descrevem conforme a Figura 8.

Figura 8 - Método UAA



Diante do modelo proposto, as fases são definidas como segue:

- Fase 0, **Teste Diagnóstico**: é aplicado um teste aos estudantes com a finalidade de determinar o nível de conhecimentos antes de utilizar o OA (para isso se determina os tópicos de conteúdo do OA com pesquisas);
- Fase I, **Análise e Coleta**: determina-se a granularidade do OA, sendo realizada a compilação de todos os materiais de conteúdo para se usar no objeto;
- Fase II, **Design**: tem-se a concepção da estrutura do OA, que abrange características essenciais como conteúdo, objetivos, atividades, avaliação e metadados;
- Fase III, **Desenvolvimento**: utiliza-se uma ferramenta *web* para empacotamento, montagem e integração do OA a um repositório, no caso, a ferramenta RELOAD;
- Fase IV, **Avaliação**: o OA é avaliado como um todo tendo em conta tanto critérios pedagógicos como técnicos;
- Fase V, **Implementação**: junta-se o OA a um *Learning Management System* (LMS) para avaliação como um todo;
- Fase VI, **Avaliação comparativa**: aplica-se um questionário pós-utilização do OA e os resultados obtidos são comparados com aqueles do teste diagnóstico,

que serve como um parâmetro para executar uma análise da função pedagógica do OA.

Neste modelo, ressaltam-se diversos momentos onde a avaliação é contemplada. Contudo, não há especificações do modo como é conduzida, o que prejudica sua replicação e análise sobre como é realizada neste método.

### 1.2.7 LOCoMe – Learning Objects Construction Methodology

Segundo Balda e López (2008), o método *Learning Objects Construction Methodology* (LOCoMe) foi desenvolvido com a intenção de incrementar os níveis de reusabilidade potencial dos Objetos de Aprendizagem, permitindo sua interdependência de contextos concretos de uso, além de considerar aspectos não somente técnicos como pedagógicos. A metodologia possui quatro fases: análise, projeto conceitual, construção e avaliação pedagógica. Cada fase é descrita a seguir:

- Fase de **análise**: permite-se estabelecer claramente quais são os requisitos com o desenvolvimento do objeto tanto no nível conceitual quanto no funcional;
- Fase de **projeto conceitual**: uma vez estabelecidos claramente a finalidade e os objetivos com a construção do objeto, define-se como será desenvolvido. Durante esta fase são concebidos modelos informais e de dados da aplicação que permitem especificar claramente as características e o arranjo ideal de cada um dos subobjetos que compõem o objeto final, com exceção da seleção de metodologia de construção adequada. O objetivo desta fase é o de proporcionar os mecanismos necessários para assegurar, no ciclo de vida desse objeto, incluindo o esforço para se adaptar a construção do mecanismo do OA, as restrições e as características estabelecidas pela norma;
- Fase de **construção**: inclui a implementação do objeto de aprendizagem e está dividida em outras subfases: desenvolvimento dos recursos, adequação ao padrão selecionado para o OA (geração de metadados associados, geração do *Content Aggregation Model* - CAM), empacotamento do objeto, visualização do objeto.
- Fase de **avaliação pedagógica** segundo os autores Balda e López (2008), o objetivo é avaliar o objeto segundo sua capacidade educativa, reforçando que por mais que um objeto tenha sido desenvolvido com qualidade, é necessária

sua avaliação segundo perspectivas pedagógicas. Ressaltam a característica iterativa da metodologia da qual não necessariamente se dá por cumprir as fases uma após a outra, mas que essas podem ser retornadas à medida que seja necessário, com o objetivo de estabelecer qualidade ao produto. São objetivos da fase: avaliar se o OA cumpre os objetivos iniciais; medir os níveis de sua educabilidade; avaliar a interação do objeto-usuário; confirmar a correta aplicação da OA em diferentes contextos. São artefatos: sondagens aos usuários; avaliações interativas através do OA; incorporação do OA em projetos distintos. São alguns critérios de avaliação: capacidade para ser utilizado pelos usuários; verificação da capacidade operacional inicial; verificação da usabilidade do OA; verificação da capacidade operacional em diferentes contextos.

Os autores descrevem a avaliação como importante no processo LOCoMe seja ela na fase de construção ou na fase de avaliação pedagógica. Verifica-se um campo de trabalho no que diz respeito à investigação de ferramentas que apoiem esses processos, pois não há indicação desse componente no trabalho.

### **1.3 Qualidade no Uso no Desenvolvimento de OA**

Segundo Bevan (1997), embora o termo “qualidade” seja explicativo por si só, na prática há muitas visões sobre o que significa e como deve ser alcançada como parte do processo de desenvolvimento de *software*. Em seu trabalho, o autor discute definições de normas ISO para qualidade no uso no ciclo de vida de Engenharia de Software.

Para Bevan (1997), a qualidade no uso pode ser influenciada por qualquer característica de qualidade e, assim, é mais abrangente que o conceito de usabilidade da ISO 9126-1: entendibilidade, aprendizagem e operabilidade. Por outro lado, em um sentido mais amplo, o conceito de usabilidade da ISO 9241-11 – extensão com que usuários específicos podem atingir seus objetivos com eficácia, eficiência e satisfação – é similar à qualidade no uso apresentado na ISO 14598-1 e na ISO 9126-1. Ou seja, é possível entender usabilidade como sinônimo para qualidade no uso.

Embora a qualidade no uso deva, segundo o autor, ser medida no uso – uma vez que o uso traz a visão do usuário para a qualidade –, inspeções de interface do usuário por especialistas em usabilidade e/ou por especialistas do domínio, guiadas por

recomendações de usabilidade (NIELSEN, 1992), contribuem à promoção da qualidade no uso de sistemas computacionais.

A qualidade no uso, ao influenciar na aprendizagem mediada por computador, deve ser valorizada no processo de desenvolvimento e de avaliação de OA, tanto pela colaboração de usuários finais quanto pela realização de inspeções na interface de usuário de um OA.

#### **1.4 Recomendações para Qualidade no Uso de Objetos de Aprendizagem**

Trabalhos como de Behar e Torezzan (2009), Reategui *et al.* (2010) e Silveira e Carneiro (2012) explicitam a necessidade de serem observadas características de qualidade em OA, seja em sua produção ou em sua seleção.

Behar e Torrezzan (2009) apresentam o Design Pedagógico e suas metas como uma metodologia centrada no aluno e sua ação sobre materiais educacionais digitais. A partir da revisão de literatura, da concepção de um OA e da avaliação deste em contexto educacional, propõem um conjunto de parâmetros para a construção de materiais educacionais digitais baseados no Design Pedagógico. Os parâmetros são organizados, na forma de tabela, em Fatores Técnicos como usabilidade, interação e interatividade; e Fatores Gráficos como design, estética e semiótica. Estes atuam sobre metas técnicas, gráficas e pedagógicas. Embora as autoras sugiram que seu uso seja na “construção” de OA, não deixam claro como os parâmetros podem ser utilizados. Também não fazem referência ao apoio de um instrumento ou método para auxiliar na adoção dos parâmetros propostos. O Quadro 3 apresenta os parâmetros apresentados por Behar e Torrezzan (2009) relacionados à usabilidade como Fator Técnico.

**Quadro 3 - Lista de parâmetros elaborados por Behar e Torrezzan tratando Usabilidade como fator técnico (2009)**

**Fatores Técnicos – Usabilidade**

**Metas Técnicas**

- Planejar o funcionamento do sistema de modo a possibilitar que o usuário facilmente construa uma lógica de navegação pelo MED.
- Fornecer retorno ao usuário de modo a ele saber onde está, onde esteve e onde poderá estar e de que maneira.
- Possibilitar que o sistema corresponda às expectativas do usuário.
- Possibilitar a resolução de uma mesma tarefa através de vários caminhos possíveis.
- Elaborar estratégias de *affordance* (fornecer pistas a respeito do significado de um determinado elemento de interface).
- Controle Explícito - possibilitar ao usuário o controle sobre suas ações e uma eficaz comunicação usuário-sistema.
- Gestão de erros - projetar o sistema de modo a ele ser capaz de identificar, informar e consertar possíveis erros.
- Condução – ajudar o usuário no decorrer de sua exploração pelo material educacional digital.
- Integrar os modelos conceituais baseados em atividades aos baseados em objetos.
- Disponibilizar *Breadcrumbs* (“Caminhos de Migalhas de Pão”) e mapa do site.

**Metas Gráficas**

- Utilizar fatores gráficos para apoiar a interpretação do funcionamento do sistema pelo usuário e para organizar as informações de maneira legível, simples e eficiente.
- Aplicar fatores gráficos que revelem o conteúdo do site.
- Visibilidade – estabelecer uma relação lógica entre os ícones e a função que desempenham.
- *Feedback* - conciliar a expectativa do usuário com a função dos botões de navegação.
- Consistência - evitar a simples digitalização do mundo real e de materiais educacionais analógicos.

Reategui *et al.* (2010), tendo como premissa o papel de educadores no reconhecimento e na avaliação de características importantes de OA em seu desenvolvimento e seleção, propõem um conjunto de diretrizes para avaliação de OA classificadas em aspectos pedagógicos e técnicos, junto aos quais estão requisitos de interface de usuário. Entretanto, a sistematização de seu uso não é apresentada. O Quadro 4 apresenta as diretrizes relacionadas a aspectos técnicos de interface.

**Quadro 4 - Lista de diretrizes elaborados por Reategui *et al.* (2010)**

**Aspectos Técnicos – Interface**

**Emprego de imagens**

- As imagens são empregadas para ilustrar conceitos e explicações ao invés de apenas decorar as páginas?
- O número de imagens apresentados em cada página é adequado, considerando-se que a presença excessiva de imagens pode gerar sobrecarga cognitiva - terminando por prejudicar os processos de aprendizagem?
- Apresentação de informações
- Há contraste suficiente entre fontes e fundo de tela, facilitando a leitura dos textos?
- As fontes utilizadas apresentam tamanho adequado, ou permitem que sejam aumentadas/diminuídas de acordo com a necessidade de cada usuário?
- Textos longos são alinhados à esquerda (ao invés de centralizados ou alinhados à direita)?
- Há consistência visual na apresentação de informações (títulos, formatação/ disposição dos textos e recursos gráficos)?

**Orientação e navegação**

- A todo o momento é possível saber em que ponto nos encontramos no objeto de aprendizagem, através de seus rótulos e títulos?
- Os links para acessar outras páginas e funções do objeto de aprendizagem são facilmente reconhecíveis, através do uso de convenções universais (ex. links sublinhados ou em negrito, botões facilmente identificáveis)?
- Os ícones que dão acesso a outras páginas e funções do objeto são facilmente compreensíveis?
- Há consistência visual na apresentação de informações (títulos, formatação/ disposição dos textos e recursos gráficos)?
- Interatividade
- Os recursos interativos empregados vão além da seleção links e botões para avançar ou recuar na apresentação dos conteúdos?
- Os recursos interativos exploram a possibilidade do usuário alterar configurações do sistema de modo a obter respostas diferentes de acordo com suas ações?
- Estética
- O objeto de aprendizagem emprega recursos gráficos que melhoram o aspecto estético da interface, tornando mais agradável
- Afetividade
- Existem componentes na interface do objeto de aprendizagem que explorem a expressão de estados afetivos, por exemplo, através de personagens estáticos ou animados?

Já Silveira e Carneiro (2012) apresentam diretrizes para a avaliação da usabilidade de um OA, que são organizadas em categorias que especificam condições para que um determinado recurso educacional seja considerado um OA. Seu público-alvo seriam professores e produtores de OA. Embora as autoras tenham indicado seu uso em um redesign de OA e documentado o processo de construção das diretrizes, o modo como podem ser aplicadas não está claro. No Quadro 5 está explicitada cada diretriz.

**Quadro 5 - Lista de diretrizes elaboradas por Silveira e Carneiro (2012) (continua)****Explicitar claramente um objetivo pedagógico**

- Apresentar uma contextualização inicial, descrevendo o tema/conteúdo tratado no objeto.
- Apresentar o objetivo pedagógico relacionado ao uso do objeto.
- Apresentar o contexto de uso esperado para o objeto.
- Destacar como o objeto poderia ser explorado pedagogicamente.
- Disponibilizar material complementar, preferencialmente de autoria da equipe de criação do objeto.
- Disponibilizar forma de contato com o professor (ou com a equipe de produção do objeto) para discussão sobre o uso do objeto, sugestões, etc.
- Destacar as possibilidades de uso por diferentes papéis de usuário (administrador, tutor, professor, etc.), quando existir esta diferença.

**Priorizar o digital**

- Explicitar quais softwares são necessários para execução do objeto.
- Levar em consideração questões de acessibilidade, possibilitando navegação via teclado.
- Levar em consideração questões de acessibilidade, possibilitando que o objeto funcione em diferentes navegadores (ou alertando o usuário caso isto não ocorra).
- Evitar a disponibilização de arquivos (somente) em formato PDF, para apresentação do objeto e/ou de material complementar a seu uso, que são inacessíveis via leitores de página.
- Evitar oferecer links externos que não sejam de autoria da equipe de produção e que, com isto, não seja possível garantir sua permanência ao longo do tempo.
- Apresentar vídeos e animações dentro do objeto, não necessitando abrir tocadores externos.

**Prover auxílio aos usuários**

- Apresentar indicações claras sobre o modo de uso do objeto, indicações estas disponíveis na própria interface de uso e/ou facilmente acessíveis a partir desta.
- Usar linguagem adequada ao tipo de usuário e ao domínio de aplicação do objeto.
- Listar termos específicos (de domínio), quando o objetivo for uma difusão ampla do objeto e ele puder ser utilizado em áreas diferentes.
- Prover enunciados curtos e explicativos.
- Apresentar mensagens de erro construtivas, que permitam que o usuário aprenda a partir das mesmas.
- Apresentar mensagens de erro construtivas, que permitam que o usuário refaça suas escolhas, não interrompendo o uso do objeto.
- Quando o usuário solicitar instruções, apresentá-las contextualizadas à página atual.
- Padronizar a apresentação das instruções.

**Quadro 5 - Lista de diretrizes elaboradas por Silveira e Carneiro (2012) (continua)****Proporcionar interatividade**

- Prover prevenção de erros (desabilitar o que não for possível fazer, apresentar formatações de entrada de dados específicas, quando necessário).
- Prover formas de uso/interação fáceis de serem lembradas, não excluindo a necessidade de se ter instruções acessíveis sempre.
- Explorar os recursos das tecnologias empregadas (hipertexto, flash, vídeo, etc).
- Utilizar uma sequência de ações padronizada e de fácil entendimento.
- Utilizar resolução e formato de imagens e vídeos compatíveis com disponibilização via web.
- Utilizar opções de menu, botões e links para navegação claramente identificáveis (com nomes/imagens que representem sua funcionalidade), padronizados (com o que já existe para a função em questão) e consistentes com os demais recursos de interface utilizados no objeto.
- Garantir coerência entre as ações disponíveis e o resultado das mesmas.
- Permitir que o usuário decida como quer navegar e explorar o objeto (sem exigir que suas ações sigam uma ordem previamente estabelecida).
- Oferecer sempre uma opção de saída clara da página/etapa atual.
- Possibilitar voltar à página/etapa anterior, destacando isso de forma clara, e sem perder (salvando) o que já foi registrado (digitado) na página atual.
- Possibilitar voltar para o início e recomeçar o uso do objeto.
- Apresentar as mesmas possibilidades de navegação por meio de caminhos diferentes (por exemplo, uso de menus, aliado a outros recursos (hipertexto, por exemplo), proporcionando todos os caminhos possíveis em ambos).
- Permitir ao usuário controlar (pausar, reiniciar, avançar, retroceder, etc.) a execução de vídeos e de animações, preferencialmente utilizando-se ícones tradicionalmente usados para este fim.
- Permitir ao usuário controlar o tempo de apresentação/progresso de um vídeo ou animação.
- Cuidar para não ter efeitos visuais que atrapalhem a interação do usuário, tirando o foco do mesmo do que importa (o aprendizado a partir da interatividade).

**Quadro 5 - Lista de diretrizes elaboradas por Silveira e Carneiro (2012) (conclusão)**

- Manter sempre padronização de layout (uso de cores, fontes, etc.) do objeto.
- Prover hierarquia de informações por meio de fontes e tamanhos, marcadores, cores e afins.
- Permitir gravação dos resultados gerados (imagem, texto, etc.).

**Proporcionar interação**

- Prover opções de compartilhamento dos resultados com professores, colegas ou com a comunidade em geral (por exemplo, uso de um blog para disponibilização e manutenção do objeto).
- Prover canais de discussão entre seus usuários.
- Especificar atividades de interação entre os alunos dentre as atividades previstas para uso do objeto.

**Fornecer feedback constante**

- Prover indicações claras de o que o usuário deve fazer para prosseguir para próximas etapas de uso do objeto (mensagens de próximo passo).
- Realizar a abertura de arquivos externos ao contexto do objeto em novas guias, avisando o usuário que isto vai acontecer antes de ele realizar a ação.
- Manter sempre visível o nome do objeto.
- Permitir ao usuário visualizar, na íntegra, as questões que acertou/errou no uso de questionários e/ou exercícios e permitir voltar e tentar novamente e/ou reiniciar.
- Explicitar, em caso de resolução de questionários e/ou exercícios, como a avaliação é realizada.
- Informar ao usuário o tamanho do vídeo ou animação e o tempo estimado para sua apresentação.
- Informar quando é finalizada a execução do objeto, possibilitando reiniciar o mesmo.
- Informar sobre a progressão do trabalho (“carregando”, “preparando o anexo”, etc.).
- Apoiar a navegação e localização no objeto (por meio de breadcrumbs em hipertexto ou mapas de navegação, por exemplo).
- Apresentar o tempo aproximado para realizar as ações previstas para o objeto.

**Ser autocontido**

- Selecionar a quantidade adequada de informações que represente o conteúdo específico do objeto.
- Apresentar o conteúdo de forma a não abordar outros assuntos e dispersar a atenção do aluno.
- Manter sempre visível o nome do objeto.
- Não exigir a busca de informações externas para compreender as atividades e conteúdos apresentados no objeto.

Todas as recomendações apresentadas, embora possam contribuir ao desenvolvimento de OA ou serem adotadas como parte de critérios de seleção, deveriam fazer parte, por exemplo, de um processo de inspeção de interface de usuário.

## 2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, inicialmente foram consultadas referências sobre o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem a fim de se identificar possíveis contribuições à abordagem de sua qualidade no uso. Com o escopo do trabalho delimitado, adotou-se a Engenharia de Usabilidade como referência para o desenvolvimento de uma ferramenta semiautomática para apoio a inspeções de interfaces de usuário de OA. O modelo de processo da Engenharia de Usabilidade está organizado em três etapas – pré-design, design e pós-design –, conforme Figura 9.

**Figura 9 - Modelo de processo da Engenharia de Usabilidade (SALDANHA *et al.*, 2011, p. 2)**



Trata-se de um modelo com a característica iterativa, onde as fases são revisitadas sempre que necessário. No modelo de processo da Engenharia de Usabilidade, as contribuições do usuário são valorizadas desde cedo. No contexto educacional, tem o potencial de promover a integração entre alunos, professores e demais usuários envolvidos no processo de produção e de uso de tecnologia.

Neste capítulo são apresentados materiais e métodos utilizados para dar suporte à clarificação e ao desenvolvimento de uma ferramenta semiautomática para apoio a inspeções de interface de usuário de OA. Eles estão organizados nas fases do modelo de processo da Engenharia de Usabilidade.

### 2.1 Pré-design

No pré-design, constrói-se um entendimento sobre a população de usuários, realizam-se análises sobre sistemas competidores (sistemas similares) e definem-se os objetivos de usabilidade. Visitas ao local de trabalho do usuário e Design Participativo estão entre os métodos que podem apoiar esse estágio (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003; MELO, 2007). O Design Participativo (DP) é uma abordagem escandinava na qual é proposta a participação ativa de usuários no desenvolvimento de tecnologia (MELO, 2007).

### 2.1.1 Análise de Partes Interessadas

Segundo Melo (2007), artefatos da Semiótica Organizacional, em conjunto com o Design Participativo, têm sido utilizados na descoberta das partes interessadas no sistema de informação em análise, sendo úteis na compreensão de diferentes aspectos da informação. A Semiótica Organizacional é:

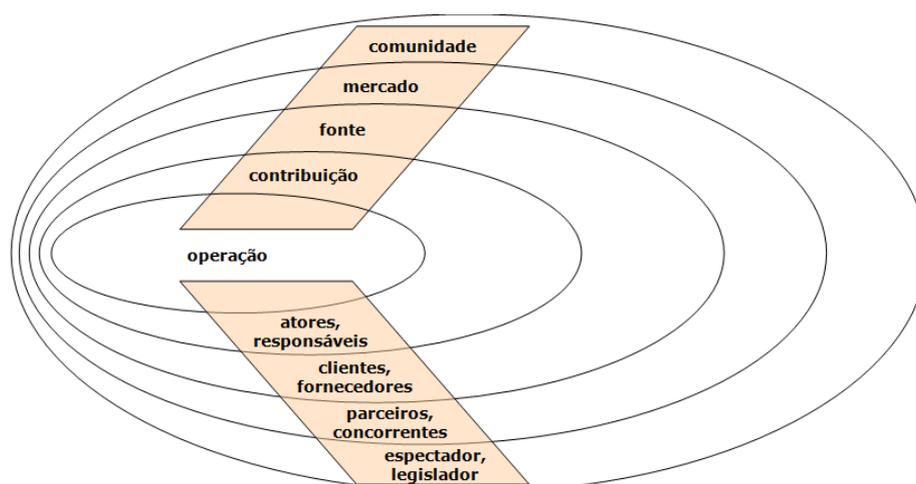
“(...) uma disciplina para lidar com o conteúdo humano da informação, para favorecer o entendimento da informação em diferentes níveis, não apenas tecnológico, mas levando em conta os valores, os compromissos assumidos, as intenções da comunicação, etc. Esta disciplina tem suas bases na Semiótica – ciência dos signos, que investiga como usamos signos e sinais para nos comunicarmos uns com os outros – para entender o produto do uso dos signos nas organizações sociais (ex. conhecimentos compartilhados, compromissos mútuos, instituições que constituem o nosso mundo não material) e, assim, apoiar o desenvolvimento de sistemas de informação técnicos mais apropriados ao contexto das organizações. Organizações são entendidas de maneira ampla como um grupo de pessoas, uma sociedade, uma cultura, que não somente compartilham regras de linguagem, costumes e hábitos, mas também participam da construção social dessas regras. (MELO, 2007, p. 50)

Para clarificar os usuários envolvidos no design da ferramenta de inspeção de interface de usuário, escolheu-se o artefato Partes Interessadas (Figura 10), uma vez que ele já era de conhecimento de representantes de clientes e usuários<sup>9</sup>, que o haviam utilizado em um curso de extensão oferecido pela UNICAMP: Atores da Inclusão na Universidade – Formação e Compromisso no ano de 2012.

---

<sup>9</sup> Coordenadoria de Educação a Distância da UNIPAMPA (CEaD)

Figura 10 - Artefato Partes Interessadas



Baranauskas *et al.* (2009, p. 19) descrevem cada uma das camadas do artefato:

- **Atores e Responsáveis/Contribuição:** contribuem diretamente para o problema ou para a sua solução e/ou são afetados diretamente por ele.
- **Cientes e Fornecedores/Fonte:** fornecem dados e/ou são fonte de informações ao problema ou a sua solução, ou fazem uso desses dados.
- **Parceiros e Concorrentes/Mercado:** fazem parte do mercado relacionado ao problema.
- **Espectador e Legislador/Comunidade:** representantes da comunidade que influenciam e são influenciados pelo problema em determinado contexto social.

O artefato Partes Interessadas, além de clarificar o público-alvo da solução, auxilia a clarificar as partes interessadas que podem ser envolvidas no processo de análise e de criação de uma solução. Permite, ainda, identificar claramente o papel de cada parte interessada, pela colaboração entre seus representantes e desenvolvedores.

### 2.1.2 Análise de Competidores

Pela revisão de literatura, identificaram-se recomendações para promover a qualidade no uso de OA, que contribuem ao entendimento do problema. Para analisá-las, adotou-se a metodologia 5W2H que, segundo Lisboa e Godoy (2012), é definida como: “(...) uma série de perguntas direcionadas ao processo produtivo e permitem identificar as rotinas mais importantes, detectando seus problemas e apontando soluções.”.

Essas perguntas foram adaptadas para auxiliar na análise das recomendações identificadas, consideradas como “competidores” no escopo deste trabalho, conforme apresentado a seguir:

- **O que é? (WHAT)** – O que é o conjunto de recomendações, que aspectos de OA endereçaram?
- **Por qual razão? (WHY)** – Qual é o seu objetivo? O que considera como qualidade em OA?
- **Que plataforma? (WHERE)** – Como está organizada? São conjuntos organizados computacionalmente? São em forma de papel? São documentos interpretados por processadores de texto?
- **Em que etapa(s) adotar no processo de desenvolvimento de um OA? (WHEN)** – São especificados em que momento do processo de desenvolvimento de OA adotar? São específicos para seleção ou avaliação de OA?
- **Quem o/a utiliza? (WHO)** – Desenvolvedores de OA ou professores? Alunos? Programadores?
- **Como utilizar? (HOW)** – Como fazer uso? Em que etapas do processo de desenvolvimento adotar?
- **Qual o custo quanto a tempo, recursos humanos etc.? (HOW MUCH)** – São necessários equipes para o uso das recomendações? Qual é o tempo necessário para aplicá-las?

### **2.1.3 Levantamento, Análise e Documentação de Requisitos**

Como parte das atividades de Pré-Design, estão a análise e a documentação dos requisitos. Entre os requisitos não funcionais são documentados os objetivos de usabilidade.

Para o levantamento e a análise de requisitos, optou-se pela realização de reuniões, documentadas com auxílio do Sistema Google Docs<sup>10</sup>, com a equipe da Coordenadoria de Educação a Distância (CEaD) da UNIPAMPA – principal parte interessada na ferramenta. Já para a organização e documentação dos requisitos,

---

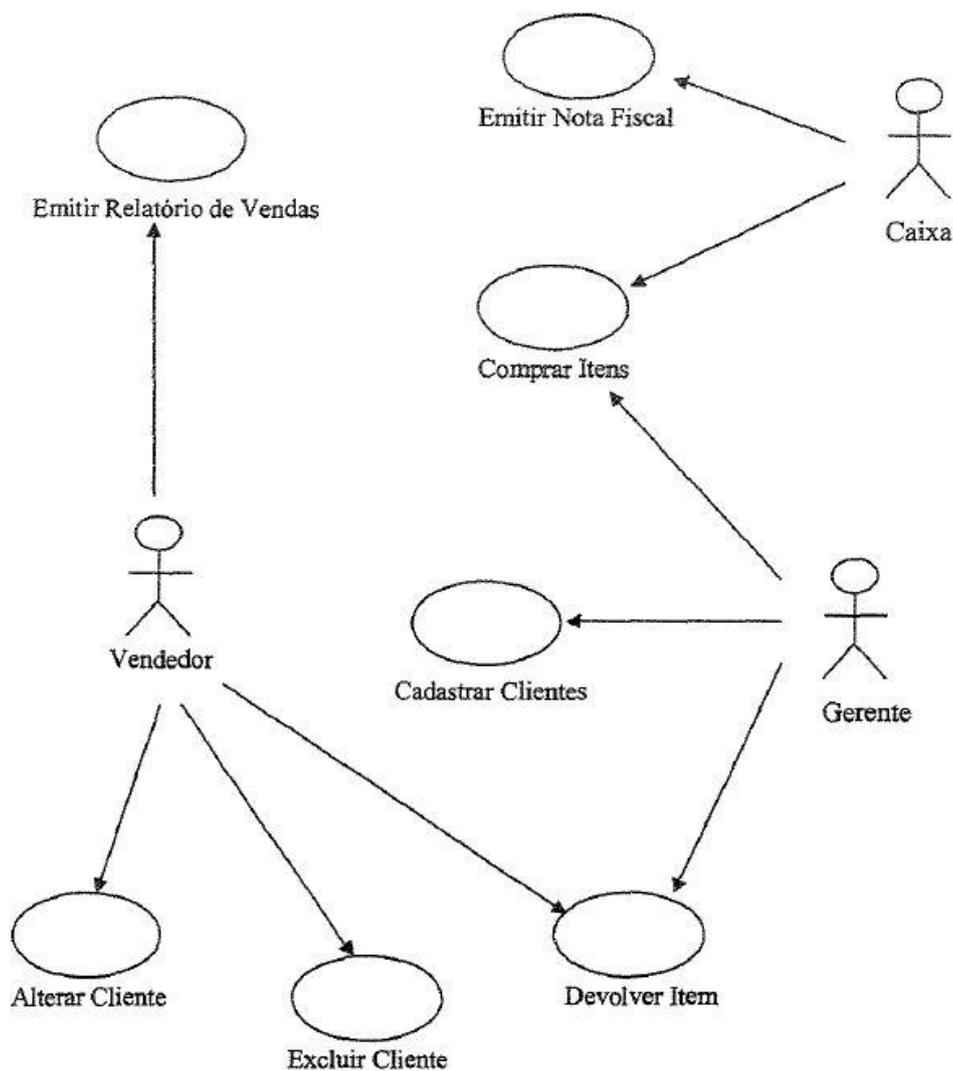
<sup>10</sup> Disponível em: <http://docs.google.com/> Acesso em Março de 2013.

selecionaram-se para este trabalho o Diagrama de Casos de Uso e quadros com informações textuais.

Chaves (2005, p. 46) define os Casos de Uso como uma forma de descrever um sistema através da perspectiva de como os usuários interagem com ele para alcançar seus objetivos. Diagramas de Casos de Uso são produtos da UML (do inglês, *Unified Modeling Language*). Os quadros são úteis à organização dos requisitos não funcionais.

Chaves (2005, p. 58) apresenta um exemplo de modelo do Diagrama de Casos de Uso para um sistema de vendas na Figura 11. Nele é possível observar diferentes atores envolvidos no uso do sistema: caixa, gerente e vendedor. Cada ator pode interagir com Casos de Uso específicos para realizar as suas tarefas. Alguns atores têm a permissão de executar as mesmas tarefas de outros atores do diagrama.

**Figura 11 - Modelo de Diagrama de Casos de Uso apresentado por Chaves (2005, p.58)**



Os Casos de Uso são mostrados na forma de elipses e representam funcionalidades do sistema computacional pretendido, como: devolver item, alterar cliente, excluir cliente, cadastrar cliente, dentre outros apresentados.

## 2.2 Design

Nesta fase, em ciclos iterativos de design e de avaliação, chega-se ao produto pretendido. Segundo Rocha e Baranauskas (2003), explicita-se nesta fase que sistemas interativos precisam ser testados constantemente para que o seu funcionamento seja propriamente comprovado. As autoras definem como objetivos: concretizar em um protótipo o design que segue de princípios de usabilidade e verificar empiricamente o design com usuários reais, para assegurar ter atingido as metas.

Recomenda-se a adoção de métodos participativos, pois usuários reagem ao que não lhes agrada ou não funciona na prática. É uma fase baseada em prototipagem e testes empíricos a cada iteração do ciclo de desenvolvimento (ROCHA E BARANAUSKAS, 2003).

Para o design inicial, optou-se pela técnica de Design Participativo *Braindraw* (MULLER *et al.*, 1997, p. 271). Com auxílio de lápis, canetas e papéis, usuários e *designers* desenvolvem rapidamente propostas para o design de interface de usuário. Os materiais podem ser distribuídos aos participantes nos lugares em que se encontram (ex.: 1 folha A4 para cada participante, lápis e caneta). Cada participante inicia um esboço e, transcorrido um tempo determinado (ex.: 45s), passa sua produção para o colega a sua esquerda continuar. Esse processo prossegue até que cada folha tenha passado uma ou duas vezes por todos os participantes do grupo, ou até quando o grupo achar necessário. Geram-se, assim, várias propostas. Essas são analisadas pelo grupo, ou parte do grupo, para compor uma versão – em protótipo de baixa fidelidade – que consolida as diferentes propostas. A escolha dessa técnica se deu por ser de fácil aplicação, baixo custo e por gerar ideias básicas da interface de usuário (SALDANHA *et al.*, 2011, p. 2).

Entende-se por protótipo de baixa fidelidade um protótipo construído em papel ou com auxílio de ferramentas computacionais contendo esboços e em estado rudimentar. Este permite demonstrar a organização de uma interface de usuário em estágios ainda bem iniciais do processo de desenvolvimento (LIESENBERG, 2007). A

ferramenta Cacao<sup>11</sup> foi escolhida para a elaboração dos protótipos consolidados para melhor visualização pelas partes interessadas.

Os protótipos de alta fidelidade, por outro lado, assemelham-se ao produto final e utilizam materiais esperados neste. Além disso, podem revelar mais problemas de usabilidade no design. Para a confecção de protótipos em alta fidelidade, optou-se pelas tecnologias HTML (do inglês, *HyperText Markup Language*) e CSS (do inglês, *Cascading Style Sheets*), que comporiam a solução final.

Para avaliação e validação dos protótipos, em ciclos iterativos, além de organizaram-se reuniões com representantes das partes interessadas, adotaram-se como referência Princípios de Design de Norman (2006) (Quadro 6) e o método de inspeção de interface de usuário denominado Avaliação Heurísticas (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003) (ANEXO A)

**Quadro 6 - Princípios de Design de Norman (2006)**

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Visibilidade e affordance</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Apenas as coisas necessárias têm que estar visíveis</li> <li>○ De maneira clara, a interface deve ajudar o usuário a realizar sua tarefa</li> </ul> </li> <li>• Bom modelo conceitual           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Permite prever o efeito das ações</li> <li>○ Sem um bom modelo conceitual, opera-se cegamente</li> </ul> </li> <li>• Bons mapeamentos           <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Indica o relacionamento entre os controles e seus movimentos e os resultados no mundo</li> </ul> </li> <li>• <i>Feedback</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Retorna ao usuário sobre as ações que foram feitas, quais os resultados obtidos</li> </ul> </li> </ul> |
|---|

Na Avaliação Heurística, um pequeno número de avaliadores (três a cinco) examina a interface de usuário e julga suas características com base em princípios de usabilidade conhecidos como heurísticas (ANEXO A). A ideia é combinar os resultados das avaliações desses avaliadores, que colaboram na identificação de diferentes problemas. Para começar, cada avaliador percorre a interface de usuário diversas vezes (pelo menos duas) inspecionando seus diferentes componentes e, ao detectar problemas,

---

<sup>11</sup> Disponível em <https://cacao.com/diagrams/> Acesso em Setembro de 2013.

os relata associando-os claramente com as heurísticas de usabilidade violadas (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003). Pode ser aplicada em protótipos de alta ou baixa fidelidade.

## **2.3 Pós-design**

Rocha e Baranauskas (2003) caracterizam o pós-design como uma fase em que se conduzem estudos para obter dados para novas versões e produtos futuros, além de testes sobre o impacto do uso do produto em local de trabalho. Isso dá suporte a uma série de possíveis novas modificações e funcionalidades sugeridas pelos usuários, assim, evoluindo o sistema em um projeto maior.

Envolve pensar a entrega de um produto pretendido, o que deve ser realizado para que os usuários possam utilizá-lo efetivamente, além de verificar se os requisitos pretendidos foram alcançados e se o produto é útil no que pretendeu endereçar inicialmente. É necessário pensar também sua manutenção, ou seja, quem manterá o sistema e resolverá eventuais problemas advindos de novas tecnologias associadas ou erros internos.

### 3 RESULTADOS

Este capítulo apresenta resultados parciais e final deste trabalho, tendo como referência a Engenharia de Usabilidade.

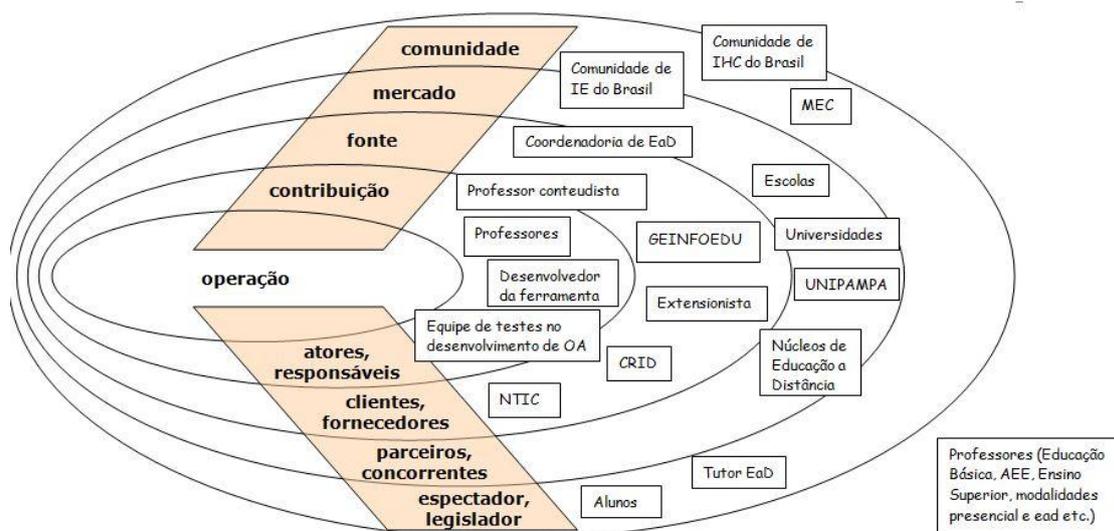
#### 3.1 Pré-design

Para o desenvolvimento de uma solução em *software*, compreender quem são seus usuários e sua contribuição é fundamental. Nesta etapa, artefato para clarificação de partes interessadas foi utilizado, além de realizada análise de recomendações que endereçam a qualidade no uso de OA. Tendo em vista o desenvolvimento de uma ferramenta semiautomática para apoio à inspeção de interface de usuário de OA, requisitos foram identificados e priorizados com representantes de suas partes interessadas.

##### 3.1.1 Análise de Partes Interessadas

Em uma reunião realizada no dia 24 de Agosto de 2012 (APÊNDICE A) com a equipe da Coordenadoria de Educação a Distância (CEaD) da UNIPAMPA, o artefato Partes Interessadas foi discutido e preenchido (Figura 12). A reunião teve como participantes a secretária executiva Maria Cristina Graeff Wernz, o analista de TI Patric da Silva Ribeiro e o estudante de Ciência da Computação – e desenvolvedor da ferramenta – Jader de Freitas Saldanha.

Figura 12 - Artefato Partes Interessadas preenchido



Registraram-se na camada de Atores e Responsáveis:

- Professor conteudista – Seleciona e produz materiais sobre determinado conteúdo para a educação a distância e/ou semipresencial.
- Professores – Educadores em geral, que desejam fazer uso de OA em atividades de ensino-aprendizagem.
- Desenvolvedor da ferramenta – Responsável pela análise e desenvolvimento do sistema em foco.
- Equipe de testes no desenvolvimento de OA – Responsável pelo desenvolvimento de OA em um processo de *software*.

Essa análise permitiu identificar atores que poderiam contribuir para a solução e/ou serem diretamente afetados por ela. Professores e equipes de testes de desenvolvimento de OA são prospectivos usuários da ferramenta semiautomática de inspeção de interface de usuário, além de o próprio desenvolvedor realizar análise acerca da ferramenta e propor soluções. Na camada seguinte, denominada Clientes e Fornecedores, estão:

- NTIC (Núcleo de Tecnologia da Informação e Comunicação da UNIPAMPA<sup>12</sup>) –fornecedora de dados e participante da solução, seja por compartilhar conhecimentos e/ou disponibilizar a infraestrutura necessária para o desenvolvimento do trabalho da CEaD.
- CRID (Centro de Referência em Inclusão Digital<sup>13</sup>) – laboratório de informática localizado em Alegrete com a finalidade de promover oficinas e subsídios aos professores para uso de tecnologia em atividades de ensino-aprendizagem é parte representante de usuários da ferramenta, ou seja, professores. Pode contribuir à fase de pós-design, oferecendo *feedback* para novas versões da ferramenta.
- Extensionista – além de fazer uso da ferramenta, poderá divulgá-la em ações de extensão.

---

<sup>12</sup> Disponível em: <http://ntic.unipampa.edu.br/> Acesso em Abril de 2013.

<sup>13</sup> Disponível em: <http://cridalegrete.blogspot.com.br/> Acesso em Abril de 2013.

- GEInfoEdu (Grupo de Estudos em Informática na Educação<sup>14</sup>) – além de oferecer o contexto para uso da ferramenta, contribui com informações relevantes ao seu design e a sua avaliação.
- CEaD (Coordenadoria de EaD) – setor que tem interesse na ferramenta visando a orientar a qualidade no uso dos materiais educacionais digitais produzidos na UNIPAMPA, com o qual a ferramenta pode ser construída, testada e validada.

Junto aos Clientes e Fornecedores estão partes interessadas que contribuem ao entendimento do impacto do problema e da solução, clarificando ao desenvolvedor o que é prioritário. Entre os Parceiros e Concorrentes, destacam-se:

- Núcleos de Educação a Distância – oferecem tecnologias similares ou referências para abordar a qualidade de OA na Educação a Distância.
- UNIPAMPA – Universidade que fará uso da solução tecnológica.
- Universidades – centros educacionais que podem contribuir ao aprimoramento da solução.
- Escolas – instituições nas quais a solução proposta poderá ser usada e testada na fase de pós-design.
- Comunidade de IE do Brasil – contribui com publicações relevantes à qualidade no uso de tecnologia educacional.

Parceiros e concorrentes oferecem o contexto para o desenvolvimento e o uso da ferramenta, influenciando no aperfeiçoamento da solução proposta. Finalmente, na camada Espectador e Legislador, os seguintes atores foram identificados:

- Alunos – serão influenciados pela tecnologia em contexto educacional.
- Tutor EaD – poderá fazer uso da ferramenta para selecionar OA de qualidade.
- MEC – órgão que fornece repositórios educacionais, além de políticas públicas de incentivo ao uso de tecnologia em contexto educacional.
- Comunidade de IHC do Brasil – promove a qualidade no uso de sistemas computacionais, incluindo sistemas para o ensino-aprendizagem.

---

<sup>14</sup> Disponível em: <http://porteiras.s.unipampa.edu.br/geinfoedu/> Acesso em Março de 2012.

Pela análise do artefato apresentado na Figura 11, pode-se observar que algumas Partes Interessadas fazem fronteira com diferentes camadas. Isso se dá pelo fato de contribuírem de diferentes modos para o problema em análise, a exemplo da CEaD da UNIPAMPA, que é identificada como fonte e como mercado para a solução, ou seja, é fonte de informação, é afetada por ela e faz parte do mercado relacionado ao problema.

Este artefato contribuiu de forma relevante à clarificação das partes interessadas que forneceriam informações sobre o problema, contribuiriam à sua solução, poderiam validá-la e avaliá-la etc. A CEaD, em particular, foi identificada como importante parceira no desenvolvimento da solução, tendo-se como referência o modelo de processo da Engenharia de Usabilidade.

### **3.1.2 Análise de Recomendações para a Qualidade no Uso de OA**

O início deste trabalho se deu pela pesquisa de referências que tratassem do processo de desenvolvimento de OA e abordassem sua qualidade no uso. Selecionaram-se conjuntos de recomendações com essa finalidade, que foram analisadas com a intenção de explicitar sua organização e utilização. Para isso, o método 5W2H foi aplicado. A seguir, no Quadro 7, o resultado da análise é apresentado para três conjuntos de recomendações que foram selecionados tendo em vista suas contribuições referentes à qualidade de OA (BEHAR e TORREZZAN, 2009; REATEGUI *et al.*, 2010; SILVEIRA e CARNEIRO, 2012).

Quadro 7 - Utilização do método 5W2H na análise de recomendações de qualidade de OA

	<b>Behar e Torrezzan (2009)</b>	<b>Reategui <i>et al.</i> (2010)</b>	<b>Silveira e Carneiro (2012)</b>
<b>O que é?</b>	Análise de pontos relevantes a serem considerados no planejamento e no desenvolvimento de OA.	Definem diretrizes para guiar o processo de avaliação de OA, buscando descrever os critérios de avaliação com relação a aspectos técnicos e pedagógicos.	Diretrizes para a avaliação da usabilidade de OA, organizadas em categorias que consideram condições para que determinado recurso educacional seja considerado um OA.
<b>Por quê?</b>	Busca a construção de novas práticas pedagógicas que se relacionem harmonicamente com novas tecnologias educacionais centradas na aprendizagem do aluno.	Descreve como selecionar artefatos digitais de qualidade e que estejam alinhados às práticas pedagógicas da escola.	Com o amplo incentivo à produção e uso de OA, formas de apoio a essa produção são cada vez mais necessárias.
<b>Onde?</b>	Tabela de parâmetros.	Lista de diretrizes.	Diretrizes categorizadas.
<b>Quando?</b>	Não especificado, embora os autores indiquem seu uso em um processo de construção de OA.	Na avaliação e na seleção de Objetos de Aprendizagem para uso em atividades de ensino-aprendizagem. <i>Obs.: Tendo-se a Engenharia de Usabilidade como referência, encaixa-se na fase de Pós-design.</i>	Não especificado, embora os autores indiquem seu uso no processo de redesign de um OA. <i>Obs.: Tendo-se a Engenharia de Usabilidade como referência, encaixa-se na fase de Pós-design.</i>
<b>Quem?</b>	Equipes (interdisciplinares) de desenvolvimento de OA.	Professores e laboratorista na tomada de decisão na adoção de OA em atividades de ensino-aprendizagem.	Grupo de professores, produtores de OA.
<b>Como?</b>	Não especificado.	Não especificado.	Não especificado. Apresenta-se como se chegou às diretrizes apresentadas.
<b>Quanto?</b>	Não especificado.	Não especificado.	Não especificado.

Além desses conjuntos de recomendações, instrumentos para a avaliação da qualidade de OA, denominados “competidores”, foram identificados e analisados como parte do pré-design. O Quadro 8 sumariza os resultados de aplicação do método.

**Quadro 8 - Utilização do método 5W2H na análise de sistemas competidores para a qualidade de OA**

	<b>Maciel e Backes (2013)</b>	<b>LORI <i>apud</i> Lima <i>et al.</i> (2013)</b>
<b>O que é?</b>	Tabelas para avaliação de OA, sugeridas por Morales <i>et al.</i> (2007).	Instrumento de apoio à revisão de objetos de aprendizagem.
<b>Por quê?</b>	Segundo os autores é uma forma de avaliar a qualidade de um AO	Apoiar a seleção de objetos de aprendizagem, considerando qualidade e adequação. Facilitar a comparação entre objetos.
<b>Onde?</b>	Tabelas de avaliação, também denominada questionário pelos autores.	Questionário.
<b>Quando?</b>	Não especificado.	Na seleção de um OA para uso pedagógico.
<b>Quem?</b>	Professores, técnicos e projetistas de interface, e demais membros das equipes transdisciplinares.	Professores e alunos.
<b>Como?</b>	Não especificado, embora os autores mencionem seu uso durante uma “avaliação”.	É um questionário a ser preenchido após experiência com o uso do OA.
<b>Quanto?</b>	Não especificado.	Não especificado.

O método 5W2H, portanto, contribuiu à análise da organização de conjuntos de recomendações voltadas à qualidade de OA, seu uso, em que contexto adotá-los, sua plataforma etc. Também permitiu identificar como artefatos “concorrentes” endereçam a inspeção de interface de usuário de OA.

Essa análise também reforça a relevância de construção de uma ferramenta semiautomática para a inspeção da interface de usuário de OA, uma vez que existem recomendações de qualidade para OA, porém seu uso não está sistematizado, tão pouco há apoio de ferramenta computacional com ênfase em sua qualidade no uso.

### **3.1.3 Requisitos**

Em reunião realizada no dia 24 de Agosto de 2012 (APÊNDICE A), na Coordenadoria de EaD, também identificaram-se requisitos prioritários para a ferramenta. A partir do questionamento *Afinal, quais os principais requisitos para a ferramenta proposta?*, os participantes listaram as principais funcionalidades que

tinham em mente. Em seguida, definiram os requisitos prioritários, levando em conta o tempo disponível ao desenvolvimento da solução como parte deste TCC. Estes são destacados no Quadro 9, a seguir.

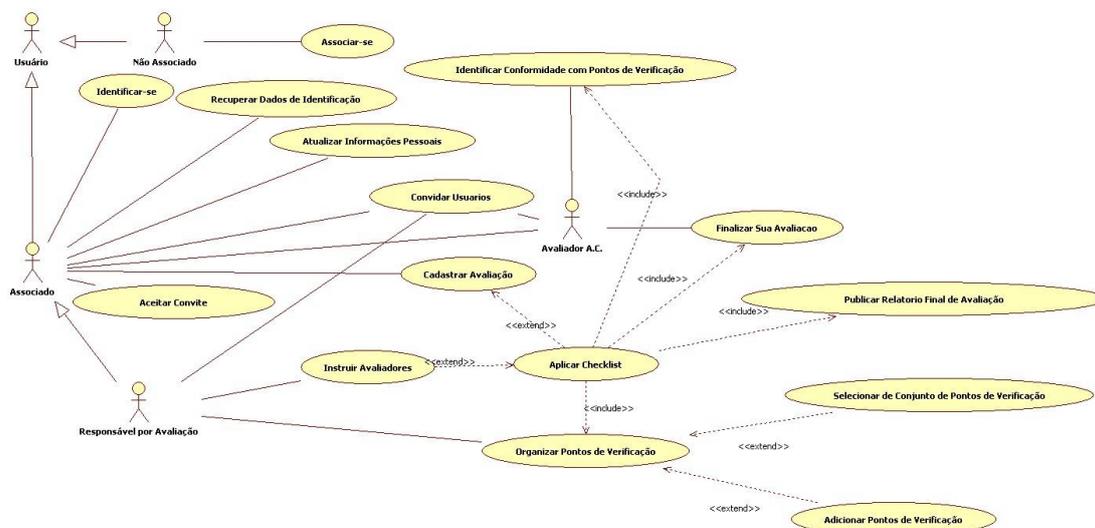
**Quadro 9 - Requisitos Identificados Pelas Partes Interessadas**

- Linguagem acessível a professores (foco no professor)
- Auxiliar a indicar de forma objetiva os problemas
- Possibilitar a atribuição de graus de severidade aos problemas identificados
- Apoiar a Revisão de Guidelines (prioritário)
- Apoiar o professor na seleção de OA disponíveis em repositórios
- Apoiar equipe de desenvolvimento na avaliação de Usabilidade do produto final e produtos intermediários
- Dar a opção de identificar os avaliadores
- Fornecer maneira de catalogar as avaliações

De forma a representar as funcionalidades da ferramenta, um Modelo de Casos de Uso foi construído. Dado o tempo disponível para a realização deste trabalho, priorizou-se atender, em sua primeira versão, a inspeção de interface com apoio de *guidelines* (ou *checklist*). Por meio das chamadas *guidelines*, também conhecidas como princípios, os avaliadores percorrem a interface de usuário com a finalidade de identificar a conformidade com elas. Atribuem “Atende”, “Não atende” ou “Não se aplica” de acordo com a *guideline* utilizada. Opcionalmente o usuário pode emitir uma observação sobre o que foi avaliado. Rocha e Baranauskas (2003)

A Figura 13 apresenta o diagrama construído, que cobre as principais funcionalidades referentes à avaliação apoiada por *checklist*. O diagrama completo, incluindo as funcionalidades para o apoio à Avaliação Heurística, encontram-se no APÊNDICE F.

**Figura 13 - Diagrama de Casos de Uso da 1ª versão da ferramenta semiautomática de inspeção de interface de usuário de OA**



Para melhor visualização das informações o Quadro 10 apresenta as funcionalidades identificadas pelos Casos de Uso da Figura 13.

**Quadro 10 - Descrição dos Casos de Uso da Figura 13**

- Identificar-se
- Recuperar dados de identificação
- Atualizar informações pessoais
- Convidar Usuários
- Associar-se
- Aceitar convite
- Instruir Avaliadores
- Aplicar *Checklist*
- Organizar Pontos de Verificação
- Selecionar Conjunto de Pontos de Verificação
- Adicionar Pontos de Verificação
- Cadastrar Avaliação
- Identificar Conformidade com Pontos de Verificação
- Finalizar Sua Avaliação
- Publicar Relatório Final de Avaliação

**Quadro 11 - Descrição dos atores dos Casos de Uso da Figura 13**

- Usuário
  - Não associado
  - Associado
- Responsável por avaliação
- Avaliador A.C (avaliador de *checklist*)

Ainda, entre os requisitos de usabilidade selecionados estão os Princípios de Design de Norman (2006) (Quadro 6) e as Heurísticas de Usabilidade de Nielsen (ROCHA e BARANAUSKAS, 2013) (ANEXO A).

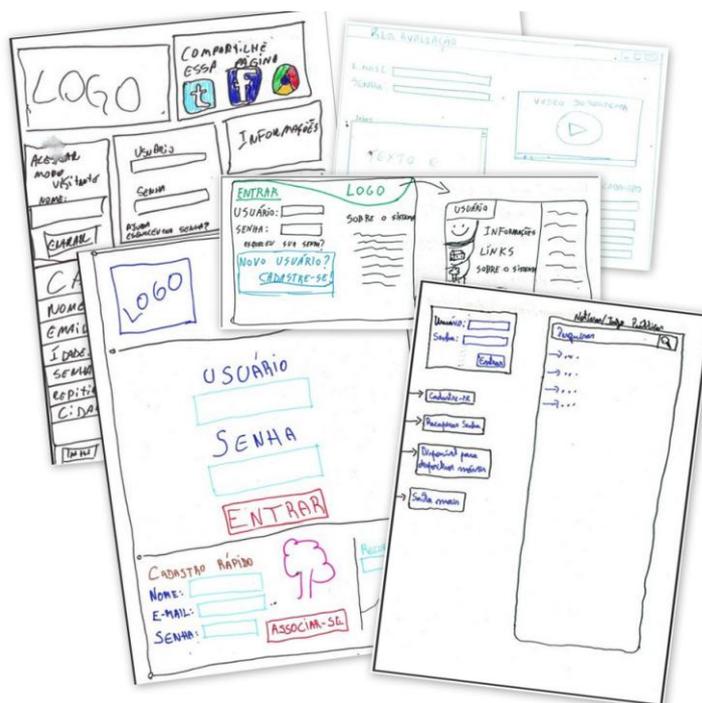
## 3.2 Design

Em ciclos iterativos de design e de avaliação, desenvolveu-se a solução para os requisitos identificados como prioritários. Esta seção, portanto, além de apresentar a solução proposta, ilustra os protótipos de baixa e de alta fidelidade produzidos e avaliados.

### 3.2.1 Design Inicial

No dia 24 de Julho de 2013, em uma aula de Interação Humano-Computador do Curso de Engenharia de *Software* do 1º semestre de 2013, que tinha como tópico “IHC no Processo de Design: design de interface de usuário”, deu-se início ao design da interface de usuário da ferramenta semiautomática de inspeção de interface de usuário de OA. Os alunos presentes foram divididos em 5 grupos e, com a proposta de desenhar a interface inicial do sistema, a técnica *Braindraw* foi aplicada. Nesse momento, os alunos tiveram acesso aos requisitos prioritários da ferramenta, representados no Modelo de Casos de Uso e apresentados pelo desenvolvedor deste trabalho. Os protótipos de baixa fidelidade consolidados por cada grupo, ao final do *Braindraw*, são apresentados na Figura 14. O conjunto completo dos protótipos encontra-se no APÊNDICE G.

Figura 14 - Protótipos em baixa fidelidade utilizando a técnica Braindraw



Os protótipos consolidados foram digitalizados e levados na aula seguinte de IHC, realizada no dia 29 de Julho de 2013, que tinha como tópico “IHC no Processo de Design: avaliação de interface de usuário”. Os mesmos grupos de alunos foram formados com a proposta de analisar os protótipos que haviam consolidado como resultado da técnica *Braindraw*, com base em Princípios de Design de (NORMAN, 2006): Visibilidade e *Affordance*, Bom Modelo Conceitual, Bons Mapeamentos, *Feedback*. Um novo protótipo de baixa fidelidade deveria, então, ser esboçado, com auxílio de uma ferramenta identificada pelo grupo.

Os protótipos gerados (Figura 15) foram reorganizados em um único arquivo. Eles também são apresentados no APÊNDICE I.

Figura 15 - Protótipos em baixa fidelidade construídos com a ferramenta Cacao

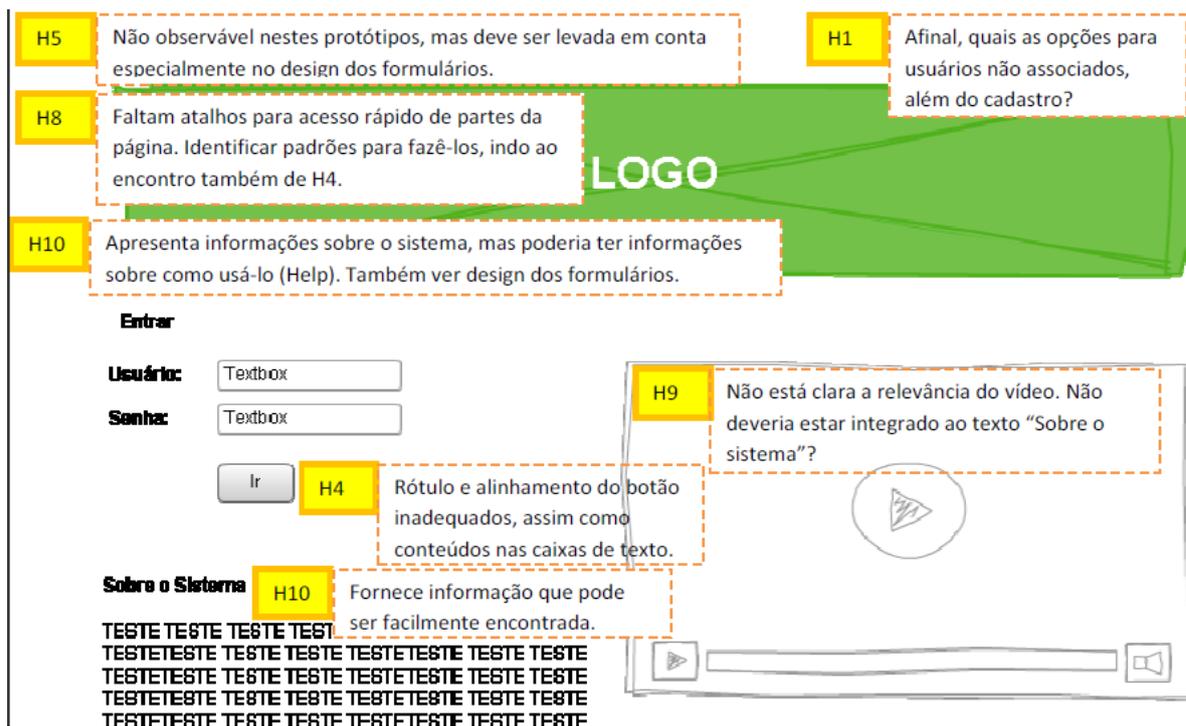


No dia 31 de Julho de 2013, os alunos foram novamente reunidos em grupos e convidados a realizar uma inspeção com base em heurísticas de Nielsen<sup>15</sup>. Cada grupo recebeu uma cópia impressa dos protótipos e das 10 heurísticas de usabilidade, sendo orientado a identificar problemas de usabilidade para duas heurísticas. A Figura 16 ilustra marcações feitas nos protótipos por um grupo de alunos. O conjunto completo de protótipos inspecionados consta no APÊNDICE B.

<sup>15</sup> NIELSEN, J. (n.d) "Ten Usability Heuristic" <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/> acessado em: Março de 2014.



Figura 17 - Protótipo em baixa fidelidade com as heurísticas demarcadas



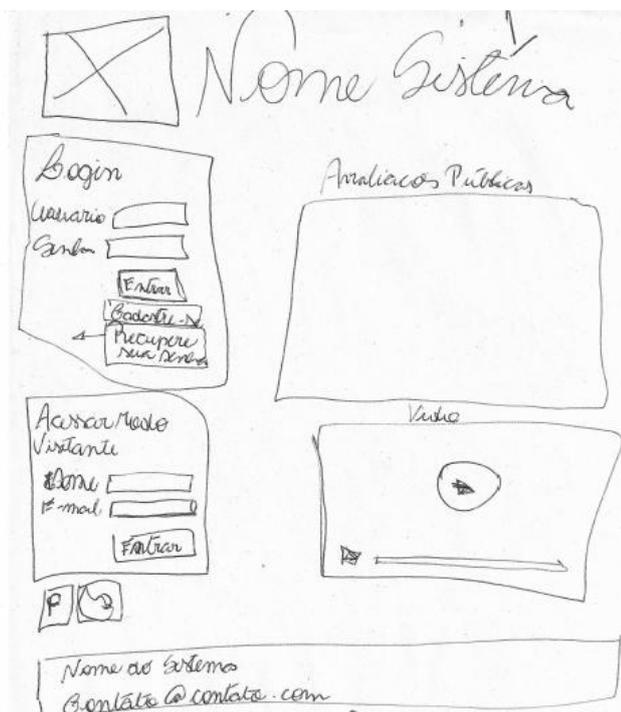
Os protótipos esboçados e avaliados durante as aulas da disciplina de Interação Humano-Computador contribuíram para o *designer* observar a disposição de elementos de interface, considerando seu conteúdo principal e forma de organização. Diferentes perspectivas para o design da página inicial da ferramenta contribuíram ao esboço de protótipos para serem avaliados por representantes de suas partes interessadas.

### 3.2.2 Design Iterativo com Partes Interessadas

A análise dos protótipos gerados na disciplina de IHC, com os problemas de usabilidade documentados no APÊNDICE C, deu subsídios para o desenvolvedor da ferramenta aplicar princípios de usabilidade no processo de desenvolvimento da solução.

Em reunião realizada no dia 06 de Agosto de 2013 (APÊNDICE D), as páginas apresentadas (Figura 16) foram reconstruídas utilizando os elementos selecionados pelos usuários. Até o momento apenas a página inicial de *login* era idealizada para a reconstrução. Pela técnica *Braindraw* as páginas foram reconstruídas e consolidadas, na Figura 18 observa-se o resultado da técnica para a página inicial do sistema.

**Figura 18 - Protótipo em baixa fidelidade consolidado pelas partes interessadas utilizando a técnica Braindraw**



Com a proposta de construir as páginas após o *login* de usuário, representantes das partes interessadas foram convidados a propor um design de interface. Para isso, tiveram como base protótipos em baixa fidelidade construídos pelo desenvolvedor da ferramenta utilizando o *software online* Cacao. As Figuras 19, 20 e 21 ilustram três propostas de design apresentadas pelo desenvolvedor e analisadas pelos participantes.

**Figura 19 – Protótipo 1 em baixa fidelidade com a proposta de página após o login de usuário**

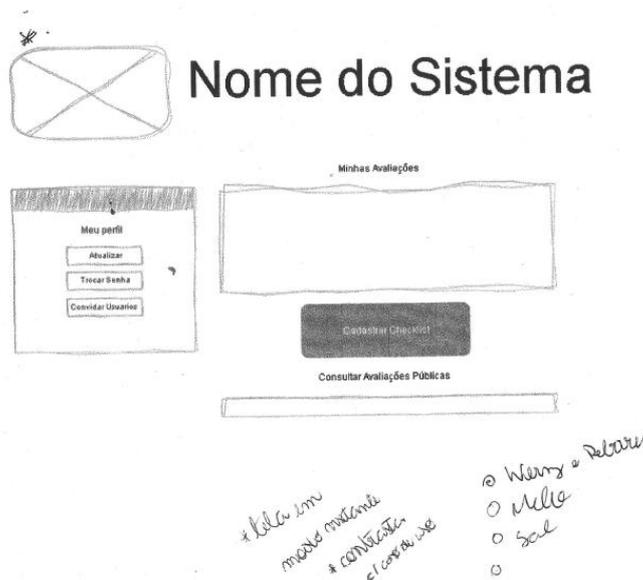
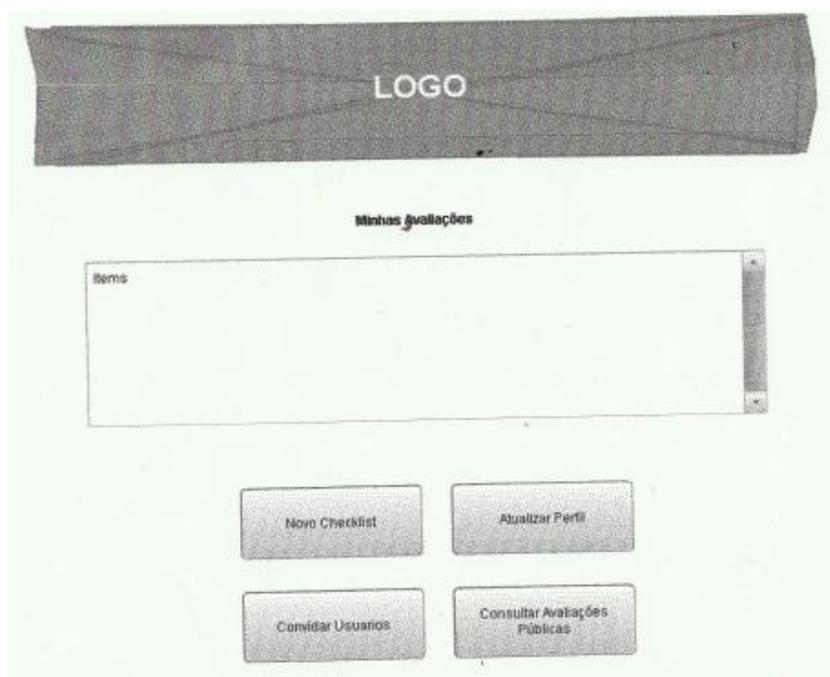


Figura 20 - Protótipo 2 em baixa fidelidade com a proposta de página após login de usuário

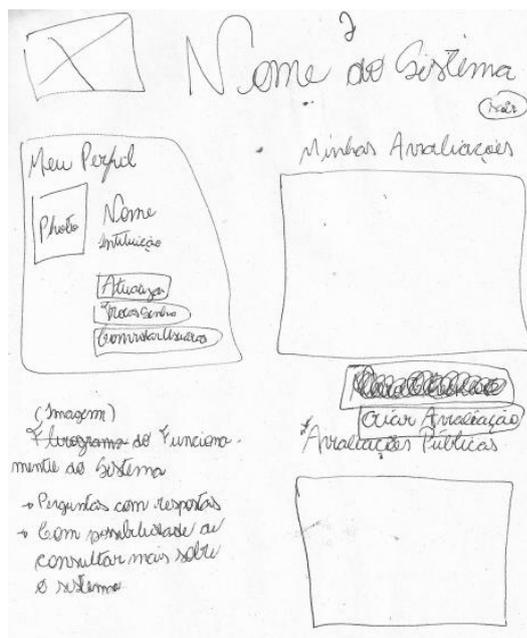


Figura 21 - Protótipo 3 em baixa fidelidade com a proposta de página após login de usuário



Pela análise dos protótipos apresentados, os participantes escolheram elementos de interface que em sua concepção melhor representariam o sistema. Sugestões feitas pelo Analista de TI foram ouvidas e discutidas, dada sua *expertise* no desenvolvimento de sistemas para *web*. Em seguida, a técnica *Braindraw* foi aplicada com a intenção de representar os elementos de interface escolhidos pelas partes interessadas. A Figura 22 representa o protótipo de baixa fidelidade consolidado ao término da aplicação da técnica.

Figura 22 - Protótipo em baixa fidelidade consolidado para a página após o login de usuário



Nesse protótipo em baixa fidelidade observam-se algumas sugestões que ainda não haviam sido pensadas como: representação do *logout*, sugestão de um fluxograma do funcionamento do sistema, possibilidade de expansão do perfil de usuário, dentre outros. Nessa mesma reunião foi proposta que pela técnica *Braindraw* os usuários idealizassem as páginas de criação de uma avaliação, contendo seu cadastro e passos. O objetivo era ter o máximo de elementos possíveis para a criação da primeira interface em alta fidelidade que seria apresentada em uma próxima reunião. As Figuras 23, 24 e 25 representam os protótipos consolidados para o processo de avaliação.

Figura 23 - Protótipo em baixa fidelidade consolidado para a página de cadastro de avaliação

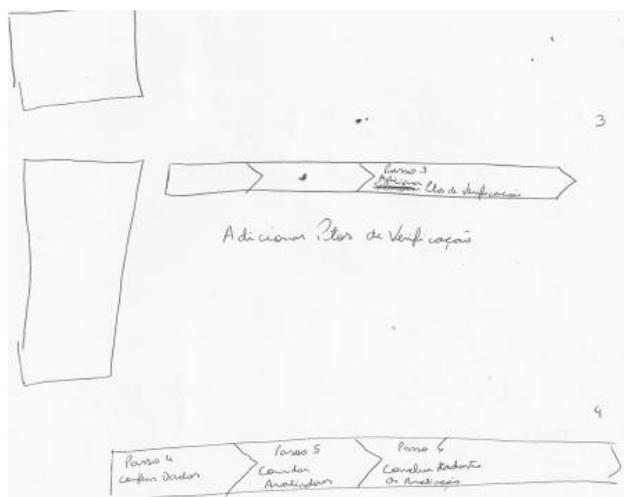


Figura 24 - Protótipo em baixa fidelidade consolidado para a página de cadastro de avaliação

[Sair]

Nome do Sistema

Cadastro de Avaliação

Passo 1: Cadastro de Avaliação

Passo 2: Seleção dos princípios

Passo 3

Nome do Objeto: \_\_\_\_\_

Autor: \_\_\_\_\_

Link: \_\_\_\_\_

Objeto: \_\_\_\_\_

Publico: \_\_\_\_\_

Descrição: \_\_\_\_\_

Licença: \_\_\_\_\_

Submetido por: \_\_\_\_\_

Tipo de recurso: \_\_\_\_\_

Figura 25 - Protótipo em baixa fidelidade consolidado para a página de seleção de princípios para a avaliação

Menu do site

Passo 1: Seleção dos princípios

Passo 2

Seleção dos princípios

Princípios:

- Nery
- Melo
- Saldanha
- Não seguir nenhum princípio

Continuar

### 3.2.3 Design em Alta Fidelidade

Dado o modelo de processo da Engenharia de Usabilidade, as validações de protótipos, sejam em baixa ou em alta fidelidade, são um requisito. Tendo como base os resultados de reuniões anteriores, codificaram-se protótipos em alta fidelidade

representando os elementos de interface escolhidos para o sistema. Para isso foram utilizadas as tecnologias HTML e CSS. O objetivo era que os usuários pudessem visualizar a estrutura similar ao produto pretendido e apresentar sugestões de melhorias aquilo que não lhes agradasse.

Para a concepção do nome e da identidade visual do sistema, contou-se com o apoio do Jornalista e aluno do curso de Produção Editorial da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Romulo Tondo. Explicitaram-se ao colaborador a razão e os objetivos deste trabalho e, tendo como referência essas informações, construiu-se a primeira identidade visual do sistema (Figura 26).

**Figura 26 - Identidade visual do sistema de apoio à inspeção de interface de usuário para OA**



A frase “Avalie e Seja Avaliado” partiu de uma das sugestões elaboradas pelos alunos da disciplina de IHC, durante a qual foram realizadas as primeiras prototipações em baixa fidelidade. Sendo SisOa – Sistema de Inspeção de Interfaces de OA, a frase reforça a ideia de contribuição de diferentes partes na avaliação de um OA. A concepção completa da identidade visual encontra-se no APÊNDICE E.

Com a identidade visual definida e validada pelas partes interessadas, os primeiros protótipos em alta fidelidade foram construídos. A Figura 27, a seguir, apresenta a página de *login* de usuário.

Figura 27 - Protótipo em alta fidelidade para a página de login de usuário

**SisOA**  
Avalie e Seja Avaliado

## SisOA - Sistema de Inspeção de Interfaces de Objetos de Aprendizagem

### Login

Acesse o sistema inserindo seu email e senha.

E-mail:

Senha:

**Acessar**

[Cadastre-se](#)  
[Recuperar minha senha](#)

### Avaliações Públicas

### Modo Visitante

Acesse o sistema colocando seu nome e e-mail.

Nome:

E-mail:

**Acessar**

### Vídeo Informativo do Sistema

Além disso, protótipos para as páginas de cadastro de usuário e painel de usuário foram criados. A seguir, na Figura 28, é apresentada a página para o cadastro de usuário no sistema, solicitando as informações básicas para o armazenamento suas informações.

Figura 28 - Protótipo em alta fidelidade para a página de cadastro de usuário

**SisOA**  
Avalie e Seja Avaliado

**SisOA - Sistema de Inspeção de Interfaces de Objetos de Aprendizagem**

**Menu Sistema**  
[Retornar a Página de Inicial](#)

**Cadastre-se no Sistema**

Nome\*:

Instituição que Atua\*:

Formação:

E-mail\*:

Senha\*:

País:

Município:

Foto:  Nenhum arquivo selecionado

Interesses:

Competências e Especialidades:

Já a Figura 29 esboça o painel de usuário, a qual o usuário tem acesso após se cadastrar e se identificar no sistema. Ela contém informações básicas que guiam a utilização do sistema, como: a criação de uma nova avaliação, a atualização de informações contidas no perfil de usuário, o convite de usuários para o acesso ao sistema, a busca por OA já avaliados pelos usuários, o acesso as suas avaliações, o acesso aos convites de outros usuários para avaliações, dentre outros.

Figura 29 - Protótipo em alta fidelidade para a página de login de usuário



Os protótipos em alta fidelidade, ao longo de reuniões marcadas com as partes interessadas, foram validadas por elas, incluindo sugestões de melhorias daquilo que pela sua visão poderia não funcionar em uso. Essa integração entre equipe da CEaD e desenvolvedor contribuiu a um melhor entendimento das funcionalidades e, assim, conferiu maior cuidado ao que foi desenvolvido.

### 3.2.4 Uma Solução para os Requisitos Prioritários

A ferramenta foi desenvolvida com as tecnologias HTML, CSS e PHP, utilizando-se como infraestrutura o servidor *web* XAMPP<sup>16</sup>, configurado com todos os recursos ativados, dando suporte a PHP, MYSQL e Perl.

A tecnologia HTML foi utilizada na estruturação das páginas, fornecendo a estrutura para formulários, organização de texto etc. A linguagem CSS permitiu atribuir estilo ao documento HTML, criando-se uma apresentação a partir da identidade visual criada para o sistema. Já a linguagem PHP possibilitou a geração dinâmica das páginas, trabalhando com dados de formulários e integração com o banco de dados utilizado, MySQL. Este é um sistema de gerenciamento de banco de dados que adota a linguagem SQL (do inglês *Structured Query Language*) como interface de consulta.

Partindo-se do Modelo de Casos de Uso e dos protótipos, as funcionalidades prioritárias foram implementadas. Salienta-se a mudança de algumas nomenclaturas de Casos de Uso em relação à implementação das páginas da ferramenta em razão da melhor interpretação dos usuários ao sistema. A Figura 30 representa a página inicial do sistema.

Figura 30 - Página inicial do sisoa

**SisOA**  
Avalie e Seja Avaliado

**SisOA - Sistema de Inspeção de Interfaces de Objetos de Aprendizagem**

**Login**  
Acesse o sistema inserindo seu email e senha.

E-mail:

Senha:

[Cadastre-se](#)  
[Recuperar minha senha](#)

**Modo Visitante**  
Acesse o sistema colocando seu nome e e-mail.

Nome:

E-mail:

**Avaliações Públicas**

**Vídeo Informativo do Sistema**

<sup>16</sup> Disponível em: <[http://www.apachefriends.org/pt\\_br/index.html](http://www.apachefriends.org/pt_br/index.html)> Acesso em 07 de Março de 2014.

A Figura 31 apresenta a tela de cadastro de usuário no sistema, solicitando as informações básicas necessárias para o sistema registrá-lo.

**Figura 31 - Página de cadastro de usuário no sistema**

**SisOA**  
Avalie e Seja Avaliado

**SisOA - Sistema de Inspeção de Interfaces de Objetos de Aprendizagem**

**Menu Sistema**  
[Retornar a Página de Inicial](#)

**Cadastre-se no Sistema**

Nome\*:

Instituição que Atua\*:

Formação:

E-mail\*:

Senha\*:

País:

Município:

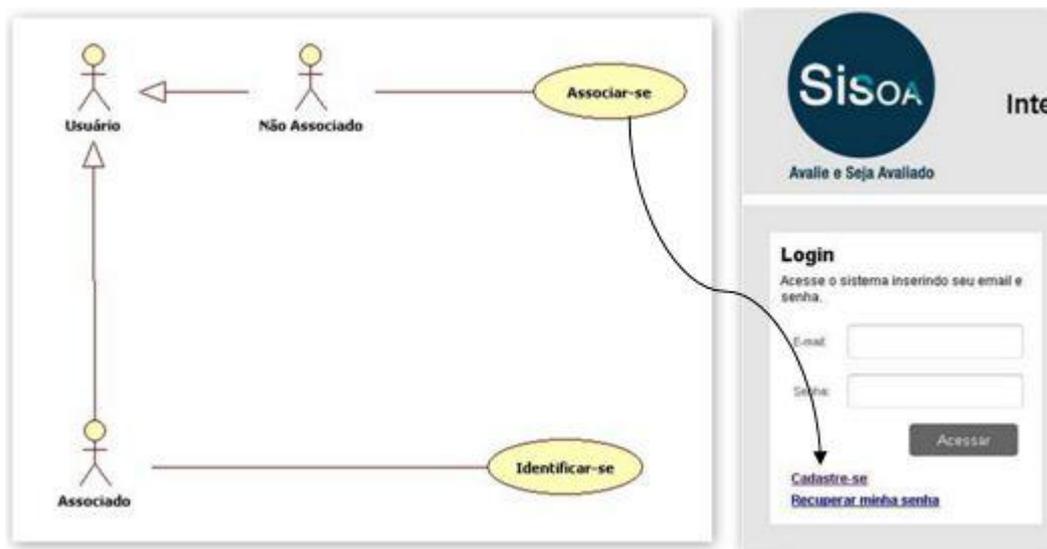
Foto:  Nenhum arquivo selecionado

Interesses:

Competências e Especialidades:

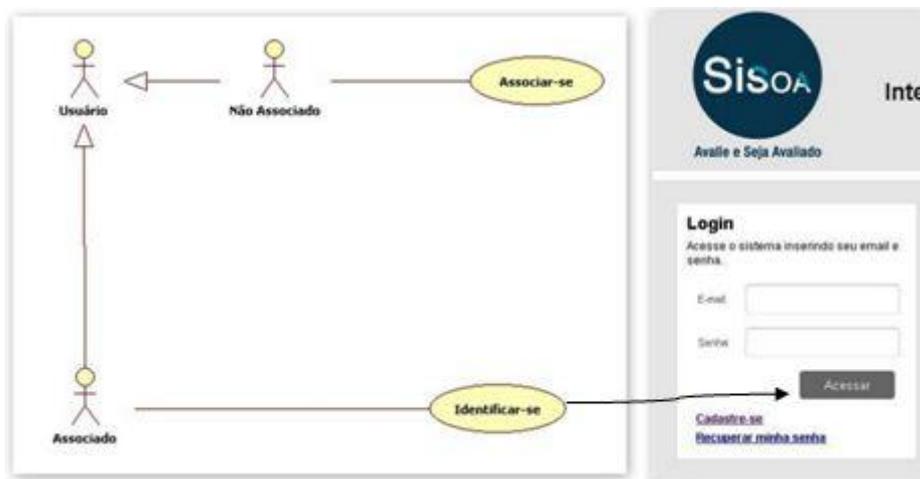
Esta página representa o Caso de Uso “Associar-se”. A Figura 32 apresenta o acesso ao Caso de Uso “Associar-se”, enquanto a Figura 33 representa a implementação do Caso de Uso “Identificar-se”.

Figura 32 - Casos de Uso que representa a funcionalidade prioritária “Associar-se”



Na Figura 32, podem-se observar os atores classificados como usuários. Um usuário “Não Associado” não tem acesso às funcionalidades completas do sistema. Uma ação possível para esse ator é associar-se ao sistema, que no protótipo em alta fidelidade está representado como “Cadastre-se”. Outro tipo de ator representado é o “Associado”.

Figura 33 - Casos de Uso que representa a funcionalidade prioritária “Identificar-se”



O ator “Associado” tem a possibilidade de usar suas credenciais já cadastradas *a priori* para acessar o sistema. No protótipo em alta fidelidade, optou-se pela nomenclatura “Acessar”. A Figura 34 apresenta a página após o acesso de usuário.

Figura 34 - Página que representa a funcionalidade prioritária “Acessar”

**SisOA**  
Avalie e Seja Avaliado

**SisOA - Sistema de Inspeção de Interfaces de Objetos de Aprendizagem**

Olá Maria Cristina, [Sair!](#)

**Meu Perfil**  
Acesse suas informações de usuário



**Bem-vindo Maria Cristina**  
Instituição UNIPAMPA  
[Atualizar Perfil](#)  
[Trocar senha](#)  
[Convidar Usuarios](#)

**Minhas Avaliações**

Maria Cristina, você tem convites para avaliações:

- ◆ [Aprendendo Matemática](#) - Convite de Pedro

Seus Objetos Avaliados

- ◆ [Aprendendo Matemática](#)
- ◆ [Aprendendo Matemática](#)
- ◆ [Aprendendo Matemática](#)
- ◆ [Bricando](#)
- ◆ [Aprendendo Matemática](#)
- ◆ [Aprendendo Matemática](#)

[Criar Novo Checklist](#)

**Funcionamento do Sistema**  
Aqui você tem acesso a informações extras do sistema.

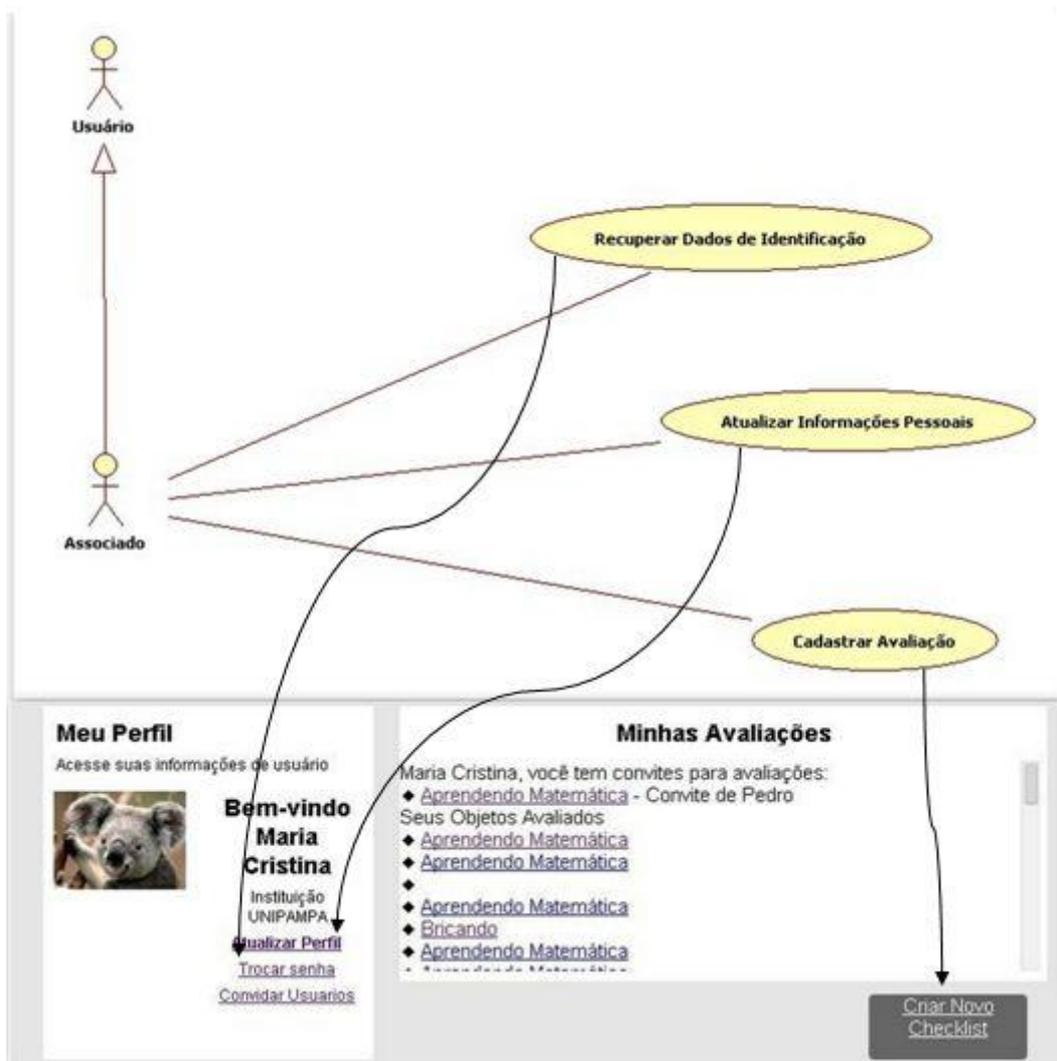
**Avaliações Públicas**

Busque objetos avaliados no sistema. Somente avaliações públicas estarão disponíveis.

Buscar:

A partir dela estão acessíveis aos seguintes Casos de Uso: “Recuperar dados de identificação”, “Atualizar informações pessoais” e “Cadastrar Avaliação”. A Figura 35 expressa a ilustração desses Casos de Uso.

Figura 35 - Casos de Uso que representam as funcionalidades prioritárias “Cadastrar Avaliação”, “Atualizar informações pessoais”, “Recuperar dados de identificação”



A funcionalidade “Criar Novo Checklist”, ao ser acessada, possibilita ao usuário o cadastro dos dados de uma nova avaliação, solicitando as informações básicas e necessárias ao sistema. Já em “Trocar Senha” o usuário pode ter acesso aos seus dados de identificação no sistema, suas credenciais e sua senha, podendo alterá-los.

A Figura 36 representa a funcionalidade de “Convidar Usuários”. Trata-se de um convite a usuários que não estejam cadastrados no sistema para conhecê-lo, suas funções, possibilidades etc.

Figura 36 - Caso de Uso que representa a funcionalidade prioritária “Convidar Usuários”

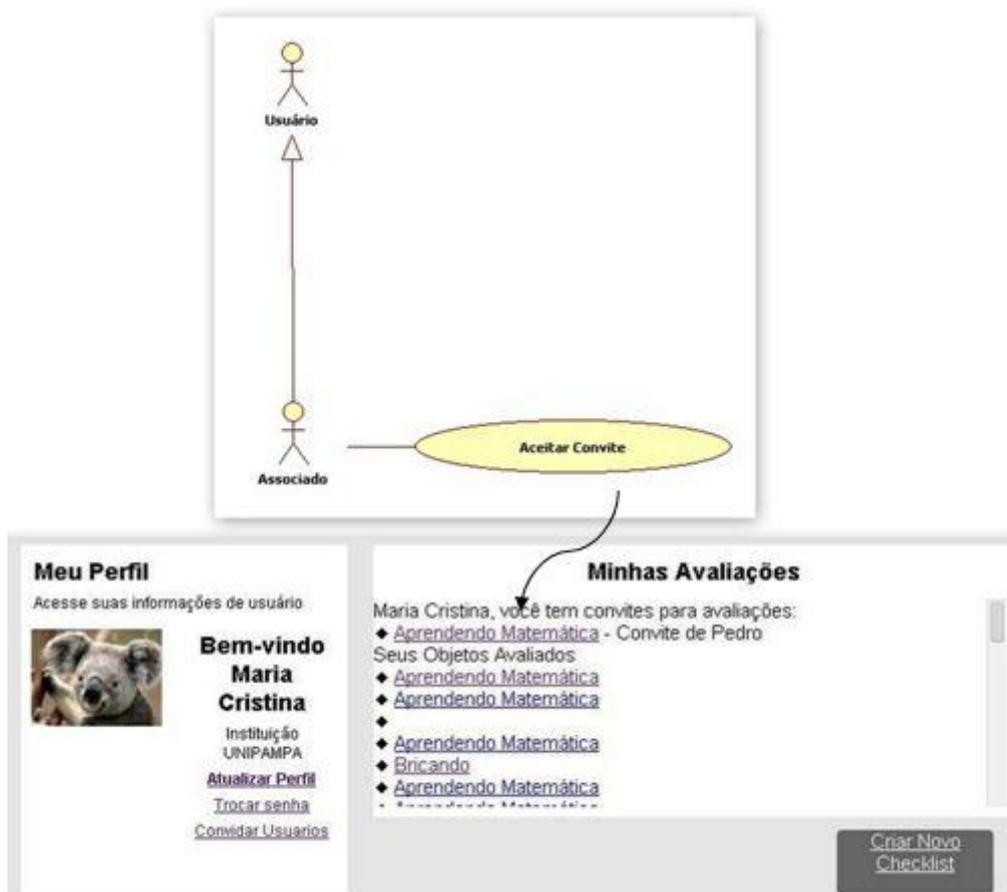


A página que dá acesso ao convite, mencionada anteriormente, é ilustrada na Figura 37. Ela demonstra como convidar um usuário: é exibido um formulário para que seja enviado um *e-mail* ao usuário convidado para remetê-lo à possibilidade de cadastro no sistema.

Figura 37 - Página de Convite de usuário

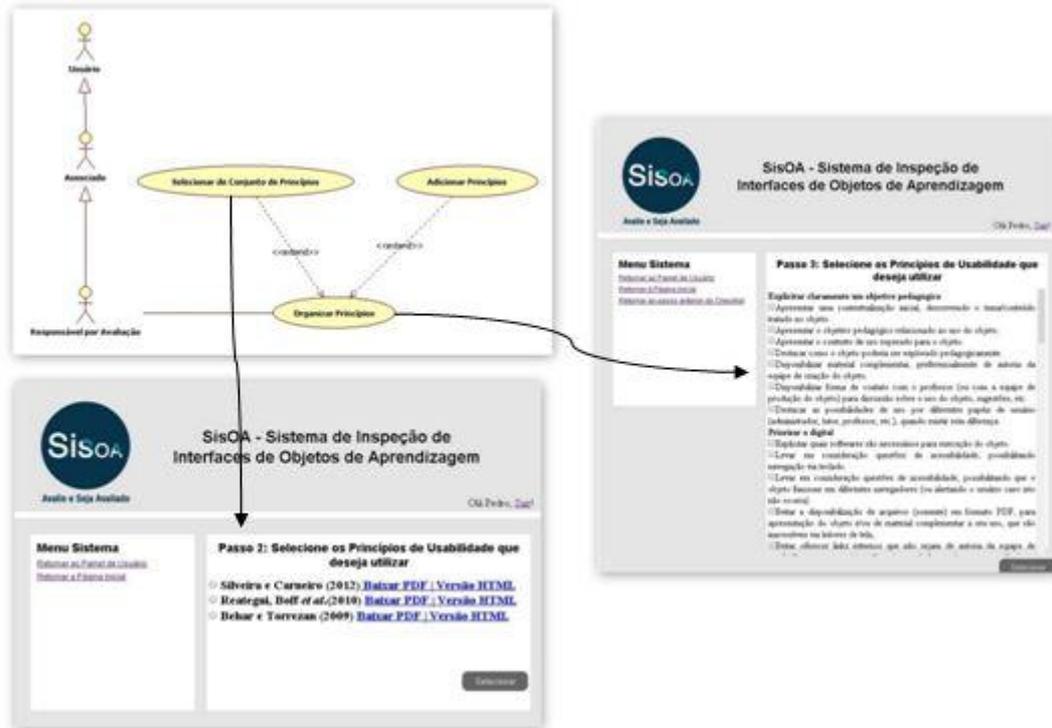
A Figura 38 apresenta a funcionalidade “Aceitar Convite”. Quando um usuário já foi identificado no sistema, no painel “Minhas Avaliações” são exibidos os convites de outros usuários para a realização de novas avaliações, ao clicar no link apresentado na Figura 38 o usuário identificado é redirecionado para a avaliação.

Figura 38 - Caso de Uso que representa a funcionalidade prioritária de “Aceitar Convite”



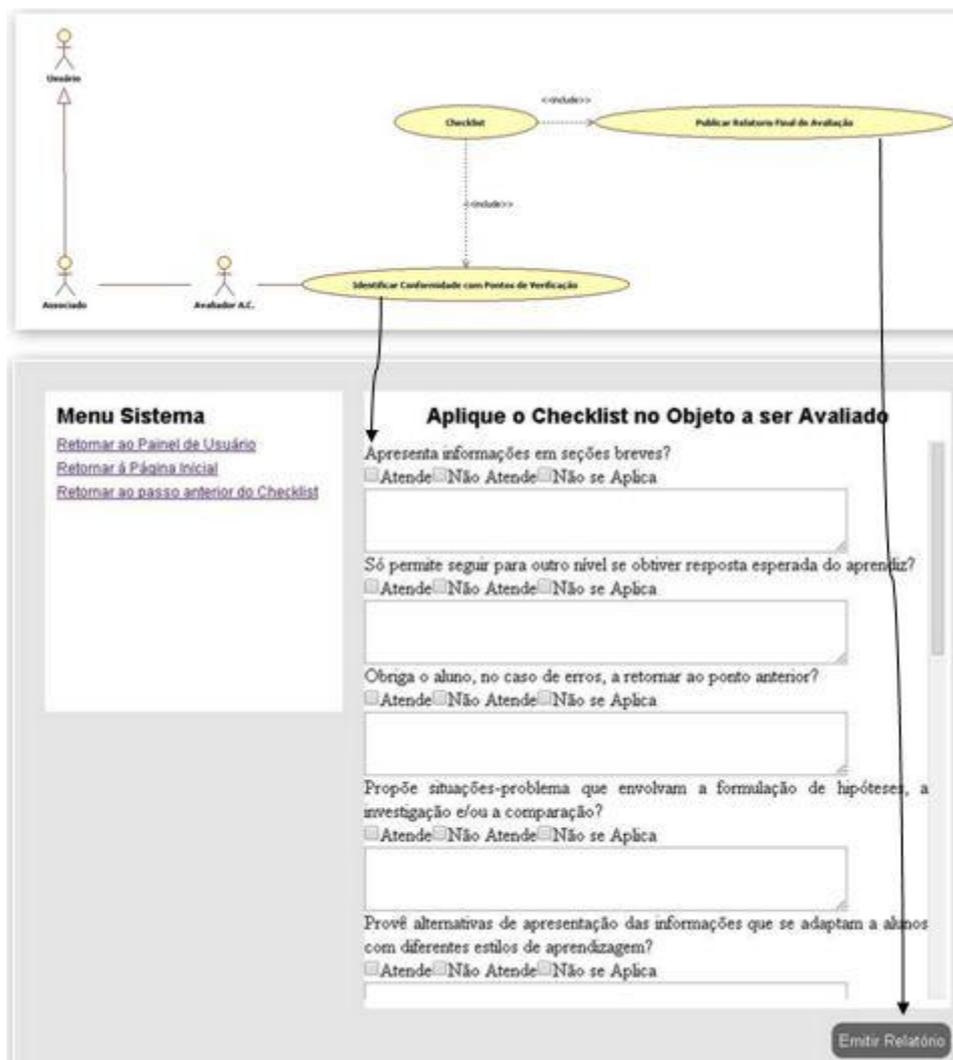
A Figura 39 explicita o Caso de Uso a respeito da organização de princípios para a realização de um novo *checklist*.

Figura 39 - Caso de Uso que representa a funcionalidade prioritária “Organizar Princípios”



Apresenta-se ao usuário responsável pela avaliação a página para escolha do conjunto de recomendações de usabilidade de OA, previamente selecionadas: Silveira e Carneiro (2012), Reategui *et al.* (2010) e Behar e Torrezan (2009). Elas devem nortear a aplicação de um *checklist*. Após a seleção de um conjunto de recomendações, o usuário ainda tem a opção de selecionar com quais deseja trabalhar na aplicação do *checklist* em um OA. A possibilidade de adicionar princípios ficou fora do escopo deste trabalho. A Figura 40 apresenta a realização da aplicação de um *checklist*.

Figura 40 - Casos de Uso que representa a funcionalidade prioritária “Identificar conformidade com pontos de verificação” e “Publicar relatório final de avaliação”



O usuário no papel de avaliador seleciona, dentre três opções disponíveis, a conformidade com o ponto de verificação, ou seja, “se atende”, “não atende” ou “não se aplica”. Além disso, é possível escrever uma pequena observação referente ao ponto de verificação avaliado. Ao final da avaliação, o usuário tem possibilidade de emitir o relatório final de sua avaliação. A Figura 41 apresenta o exemplo de relatório gerado pelo sistema.

Figura 41 - Exemplo de relatório gerado pela ferramenta

 SISOA <small>Avalia e Seja Avaliado</small>	SISOA
<b>Relatorio de Avaliacao de Objeto de Aprendizagem</b>	
<b>Avaliador:</b> <u>Maria Cristina</u>	<b>Data:</b> <u>28/03/2014</u>
<b>Objeto de Aprendizagem Avaliado: Aprendendo Matemática</b>	
Principio: lorem ipsum Classificação: lorem ipsum Observação: lorem ipsum  Principio: lorem ipsum Classificação: lorem ipsum Observação: lorem ipsum  Principio: lorem ipsum Classificação: lorem ipsum Observação: lorem ipsum  Principio: lorem ipsum Classificação: lorem ipsum Observação: lorem ipsum	

A Figura 41 apresenta o modelo de relatório gerado pelo sistema, no qual estão organizados os resultados da aplicação do *checklist* no OA avaliado. Na linha “Princípio” é apresentado o princípio avaliado pelo usuário com sua respectiva “Classificação” da qual representam: “Atente”, “Não Atende” e “Não se Aplica”. Além disso, traz a observação realizada no preenchimento do *checklist*.

A solução apresentada, de acordo com o modelo de processo adotado, foi validada de modo iterativo com as partes interessadas. Por meio das reuniões realizadas, a solução foi sistematicamente apresentada a prospectivos usuários de maneira que a julgassem de acordo com os requisitos prioritariamente identificados. Além disso, os usuários sugeriam melhorias no sistema provocando discussões sobre o desenvolvimento.

### 3.3 Pós-design

Inicialmente o sistema será configurado em servidor *web* local, na Coordenadoria de EaD da UNIPAMPA. Para isso, deve-se instalar o servidor XAMPP e copiar a pasta contendo os arquivos do sistema, denominada *sisoa*, para a pasta *htdocs* do disco. Além disso, é necessário configurar a base de dados da aplicação, através do

gerenciador disponibilizado pela plataforma XAMPP. O APÊNDICE G apresenta os passos de configuração.

Para acesso ao sistema, é necessário ter algum navegador *web* instalado e, na barra de endereços, digitar `http://localhost/sisoa`.

Voluntários, bolsistas ou estagiários do Curso de Ciência da Computação e de Engenharia de Software, que venham a trabalhar juntamente a Coordenadoria de EaD da UNIPAMPA, podem dar suporte a possíveis dúvidas sobre a configuração e a manutenção do sistema, além de evoluir a ferramenta em novas versões.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias digitais estão presentes nos mais variados ambientes e lugares. Colaboram com a Educação a Distância (EaD) e com projetos de cunho educacional, em escolas e universidades. Nesse cenário é bastante comum a produção e o uso de materiais educacionais digitais, apresentados neste Trabalho de Conclusão de Curso como Objetos de Aprendizagem.

Busca-se contribuir com a qualidade no uso de Objetos de Aprendizagem, cuja produção e uso têm sido pesquisados pela comunidade de Informática na Educação do Brasil há algum tempo e, pela análise de trabalhos na área, ainda apresentam algumas fragilidades. Para isso, propõe-se uma ferramenta semiautomática para apoio à inspeção de interface de usuário de OA. Esta foi desenvolvida com auxílio do modelo de processo da Engenharia de Usabilidade, organizado em três grandes fases: pré-design, design e pós-design.

O pré-design orientou a análise de partes interessadas da solução, fornecendo informações necessárias na identificação de usuários da ferramenta, orientando, por exemplo, com quem obter informações para o desenvolvimento. O artefato Partes Interessadas contribuiu nessa etapa, sendo de fácil aceitação pelos participantes por ter sido utilizado anteriormente. Além disso, analisaram-se conjuntos de recomendações voltados à qualidade no uso de OA e instrumentos de avaliação de OA, o que reforçou a relevância de uma ferramenta computacional para auxiliar na sistematização da avaliação da interface de usuário de OA. Como parte do pré-design, delimitaram-se os requisitos prioritários para a ferramenta juntamente com representantes de suas partes interessadas, vinculados à Coordenadoria de Educação a Distância da UNIPAMPA.

O design iniciou com uma atividade de prototipação participativa juntamente com alunos da disciplina de IHC ministrada pela orientadora deste trabalho no primeiro semestre de 2013. Com apoio da técnica *Braindraw*, os alunos apresentaram suas ideias para a página principal da ferramenta e forneceram ao desenvolvedor da solução subsídios para uma primeira proposta de design, analisada com representantes das partes interessadas. Reuniões foram organizadas para consolidar as interfaces de usuário da ferramenta pretendida e, assim, o desenvolvimento de protótipos em alta fidelidade ocorreu em um ciclo iterativo, no qual novamente representantes de partes interessadas na solução puderam contribuir ao seu aprimoramento.

A solução desenvolvida caracteriza-se por cumprir requisitos prioritários acordados com as partes interessadas. Fornece a organização de recomendações que tratam da qualidade no uso de OA e possibilita uma orientação para seu uso, considerando o método de inspeção de interface de usuário denominado revisão de *guidelines*. Além disso, a ferramenta possibilita que os usuários convidem outros usuários a avaliarem OA e permite a emissão de relatórios. Os responsáveis por avaliações, dentro do conjunto de recomendações selecionado, podem escolher com quais recomendações desejam trabalhar na inspeção da interface. A solução não só organiza as recomendações como orienta o processo de inspeção.

A ferramenta pode ser utilizada junto a um método como o da Engenharia de Usabilidade, por exemplo, como fonte de informação na análise de competidores ao avaliar OA de outros repositórios. Pode contribuir, dentro de um processo de construção de OA, auxiliando o design iterativo, na validação da interface de usuário de um OA. Pode contribuir, ainda, ao pós-design, pois permite que usuários apliquem avaliações sobre interfaces construídas após o design iterativo, com a intenção de construir novos OA.

Atualmente o sistema precisa de vários passos considerados técnicos para sua configuração e, portanto, necessita de alguém que entenda de configuração de sistemas para *web* para colocá-lo em uso. Este trabalho apresenta um apêndice com os passos para que possa ser executado localmente. Futuramente, é possível pensar na colaboração de voluntários, bolsistas ou estagiários de Ciência da Computação e Engenharia de Software da Coordenadoria de EaD na instalação, manutenção e evolução do sistema.

Sugerem-se como trabalhos futuros: avaliação do uso da ferramenta em ações da Coordenadoria de EaD da Universidade e do Grupo de Estudos em Informática na Educação do Campus Alegrete da UNIPAMPA visando ao aprimoramento da solução proposta; apoio à avaliação heurística; construção de um fórum de reflexão sobre o processo de avaliação; elaboração de uma rede social dentro do sistema para colaboração entre os avaliadores; adequação da ferramenta ao Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (e-MAG 3.0); publicação do sistema na *web*; dentre outros.

#### **4.1 Considerações Pessoais**

Ao realizar este trabalho de pesquisa, pude finalizar um ciclo dentro de minha trajetória acadêmica. Esse ciclo, sustentado pelos três pilares da Universidade – ensino,

pesquisa e extensão –, contribuiu de forma única à construção e ao entendimento do meu papel como cidadão e futuro profissional.

A extensão oportunizou apurar um olhar sensível às tecnologias que são produzidas e que chegam aos usuários finais. Durante a participação em projetos de extensão, pude observar falhas em tecnologias que dificultam a utilização pelo mais variados grupos de usuários, avançados ou inexperientes. Também observei professores na tentativa de incluir tecnologia a seu repertório de atividades de ensino-aprendizagem, muitas vezes sem ter um “norte” na utilização desses recursos. Com o decorrer do processo, pude contribuir à utilização desses recursos por professores e analisar algumas lacunas que precisavam ser preenchidas.

Ao ter a oportunidade de construir uma tecnologia voltada à qualidade de recursos a serem utilizados por professores, precisei rever os conhecimentos adquiridos durante a graduação na análise, no desenvolvimento e na programação de sistemas. Reorganizá-los em um processo real de desenvolvimento foi um desafio.

Ao término deste trabalho, como prospectivo profissional da computação, espero deixar alguma contribuição à educação. Que este trabalho explicita a necessidade de se desenvolver tecnologia que atenda a questões de qualidade que reflitam as necessidades de seus usuários e o mais importante: fale a sua língua.

## REFERÊNCIAS

BATTISTELLA, P.E.; WANGENHEIM, A.V., **Avaliação de Ferramentas de Autoria Gratuitas para Produção de Objetos de Aprendizagem no Padrão SCORM**. Revista Brasileira de Informática na Educação, Volume 19, Número 3, 2011.

BARANAUSKAS, M.; MANTOAN, M.; **Atores da inclusão na universidade: formação e compromisso**. UNICAMP/Biblioteca Central Cesar Lattes, 2009. 151 p.

BEVAN, N. **Quality in use: incorporating human factors into the software engineering lifecycle**. In: IEEE INTERNATIONAL SOFTWARE ENGINEERING STANDARDS SYMPOSIUM AND FORUM, 3., 1997, Arizona. Proceedings...p. 169-179.

BEHAR, P. A.; TORREZAN, C. A. **Metas do design pedagógico: um olhar na construção de materiais educacionais digitais**. Revista Brasileira de Informática na Educação. 17, 3 (2009). 11-24.

BOND, S.; INGRAM, C.; RYAN, S. [2008] **Reuse, Repurposing And Learning Design - Lessons from the DART project**. Computers & Education 50 [2], 601-612. February

BALDA, J. M. M. **Locome: Metodología De Construcción De Objetos De Aprendizaje**. [2008] Disponível em: <<http://espacio.uned.es/fez/view.php?pid=bibliuned:20062>>. Acesso em Junho de 2012.

BRASIL. **Banco Internacional de Objetos de Aprendizagem – Missão**. 2008. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/staticspages?t=0>>. Acesso em: 11 Jun. 2012.

CHAVES, F. C. **Especificação e documentação de requisitos: um modelo aplicável à análise da informação utilizando "casos de uso"**. Dissertação (Mestrado Profissional em Computação) – Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

CORDEIRO, R. A. C.; RAPKIEWICZ, C. E.; CANELA, M. C.; SANTOS, A. F. & CARNEIRO, E. C. **Utilizando mapas conceituais, de cenário e navegacional no apoio ao processo de desenvolvimento de objetos de aprendizagem**, RENOTE - Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, Vol. 5, n. 1, p.1-14, 2007.

COSTA, V.M., RAPKIEWICS, C.E., CANELA, M.C., GONZAGA, G.R. **Uma Experiência com Alunos e Professores de Nível Médio Avaliando Objetos de Aprendizagem**. Novas Tecnologias na Educação, CINTED-UFRGS, V. 6 N° 2, Dezembro, 2007.

FERNANDES, S.C, FREIRE, R.S, SOUSA, M.F., MEDEIROS, M.D, FILHO, J.A.C. *Modelo para Qualidade de Objetos de Aprendizagem: da sua Concepção ao Uso em Sala de Aula.* in XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (2009).

GUERRERO, M. A. N.; GAONA, A. R. G.; RODRIGUEZ, F. A. **Construcción De Objetos De Aprendizaje De Pruebas Unitarias De La Ingeniería De Software A Través De Una Metodología Ligera.** in Mexican International Conference On Computer Science. V Taller Sobre Tecnología De Objetos De Aprendizaje [Tatoaje], 2007.

LEFFA, V. J. **Nem tudo que balança cai: Objetos de aprendizagem no ensino de línguas.** Polifonia. Cuiabá, v. 12, n. 2, p. 15-45, 2006.

LISBOA, M.G.P; GODOY, L.P.; **APLICAÇÃO DO MÉTODO 5W2H NO PROCESSO PRODUTIVO DO PRODUTO: A JOIA** in Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, SC, Brasil, v. 4, n. 7, p. 32-47, 2012.

MEC/SEED Ministério da Educação Secretaria de Educação a Distância. **Referenciais de Qualidade para a Educação Superior a Distância.** Agosto de 2007. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>> Acesso em junho de 2012.

MELO, A. M. **Design inclusivo de sistemas de informação na web.** 2007. xxiv, 339 p. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) – Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

MULLER, M. J.; HASLWANTER, J. H.; DAYTON, T. **Participatory Practices in the Software Lifecycle.** In: HELANDER, M. G.; LANDAUER, T. K; PRABHU, P. V. (Ed.). *Handbook of Human-Computer Interaction*, 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 1997. 255-297 p.

NIELSEN, J. **The usability engineering life cycle.** *Computer*, Los Alamitos, v. 25, n. 3, 12- 22, Mar. 1992.

NORMAN, D. A. **O design do dia-a-dia.** Rocco, 2006. 271 p.

NUNES, C. A. A., NEVES, D., *et al.* **O processo de autoria/produção de objetos de aprendizagem de química: Uma experiência de trabalhocolaborativo universidade-escola.** Virtual Educa Bilbao, 2006.

PESSOA, M. C.; BENITTI, F. B. V. **Proposta de um processo para produção de objetos de aprendizagem.** Hífen, v. 32, p. 172-180, 2008.

REATEGUI, E., BOFF,E., FINCO, M.D. **Proposta de Diretrizes para Avaliação de Objetos de Aprendizagem Considerando Aspectos Pedagógicos e Técnicos.** Novas Tecnologias na Educação, V. 8 N° 3, dezembro, 2010.

ROCHA, H. V.; BARANAUSKAS, M. C. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador.** Campinas: Nied-Unicamp, 2003. 244 p.

SAAVEDRA, A. B; ARTEAGA, J. M.; RODRIGUEZ, F. J. A. **Modelo Instruccional Para El Diseño De Objetos De Aprendizaje: Modelo Midoa**. Virtual Educa 2007. São José Dos Campos - São Paulo, Brazil, June 18 – 22, 2007.

SALDANHA, J. F; MELO, A. M.; KREUTZ, D. L; VIEIRA, V. G.; MOMBACH, J. G.; WERNZ, M. C. G.; DA SILVA, E. C. **I Workshop sobre Uso da Informática na Escola em Atividades de Ensino-Aprendizagem no Município de Alegrete**. SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA REGIÃO SUL, 28., 2010, Florianópolis.

SALDANHA, J. F.; MELO, A. M.; WERNZ, M. C. G.; DA SILVA, E. C. **Professores.net: design participativo de espaço virtual para construção e troca de conhecimento entre mundo, professor e aluno**. CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 5., 2011, Porto Alegre.

SILVEIRA, M.S; CARNEIRO, M.L.F.; **Diretrizes para a Avaliação da Usabilidade de Objetos de Aprendizagem**. *in* Anais do 23º Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2012), ISSN 2316-6533 Rio de Janeiro, 26-30 de Novembro de 2012

WILEY, D. A. (2000). **Learning object design and sequencing theory**. Unpublished doctoral dissertation, Brigham Young University. Disponível em: <<http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>> Acesso em Março de 2012.

YORK, J., PENDHARKAR, P. C. **Human-computer interaction issues for mobile computing in a variable work context** Int. J. Human-Computer Studies 60 (2004) 771–797.

## BIBLIOGRAFIA

BEHAR, P.A., SOUZA, E.K., GÓES, C.G.G., LIMA, E.M. **A Importância da Acessibilidade Digital na Construção de Objetos de Aprendizagem.** CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação V. 6 Nº 2, Dezembro, 2008.

BOTELHO, F.V.U., VICARI, R.M. **A Qualidade dos Processos Interativos como Chave para a Avaliação da Efetividade de Cursos a Distância.** Revista Brasileira de Informática na Educação, Volume 17, Número 1, 2009.

FLORES, M.L., TAROUÇO, L.M.R. **Diferentes Tipos de Objetos para Dar Suporte a Aprendizagem.** Novas Tecnologias na Educação, CINTED-UFRGS, V. 6 Nº 1, Julho, 2008.

HEIDRICH, R.O., MEDINA, G., SALCE, F.A.P. **Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem para Crianças com Necessidades Educacionais Especiais.** CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação V. 6 Nº 1, Julho, 2008.

KONRATH, M.L.P., CARNEIRO, M.L.F., TAROUÇO, L.M.R. **Estratégias Pedagógicas, Planejamento e Construção de Objetos de Aprendizagem para Uso Pedagógico.** CINTED-UFRGS Novas Tecnologias na Educação V. 7 Nº 1, Julho, 2009

MELO, A. M.; CUNHA, H. S.; SALDANHA, J. F.; MOMBACH, J. G. **Extensão Universitária como Prática Pedagógica de Interação Humano-Computador.** In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 10., WORKSHOP SOBRE ENSINO DE IHC, 2011b, Porto de Galinhas.

MOMBACH, J. G.; MELO, A. M.; WERNZ, M. C. G.; SALDANHA, J. F.; MACHADO, R. **Gurizada.net: inclusão digital em perspectiva participativa.** In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 30., WORKSHOP SOBRE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 16., 2010, Belo Horizonte. Anais... Porto Alegre: SBC, 2010. p. 1069-1078.

MOMBACH, J.; CUNHA, H.; MELO, A. M. **Info.edu: Novos Talentos no Pampa – Laboratório de Construção de Sites em Abordagem Participativa.** SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA REGIÃO SUL, 29., 2011, Foz do Iguaçu.

MELO, A. M.; SALDANHA, J. F.; CAPIOTTI, T. J.; SCHELP, P. P.; ROSA, E. F.; WERNZ, M. C. G. **Acessibilidade na Comunicação: fóruns e oficinas como mecanismos para promover autonomia na inclusão escolar – Desenho Universal, Informática Acessível e Recursos de Tecnologia Assistiva.** SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA REGIÃO SUL, 29., 2011a, Foz do Iguaçu.

McGREAL, R. **Learning objects: A practical definition.** *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning (IJITDL)*, v. 9, n. 1, 2004. Disponível em <http://auspace.athabasca.ca/bitstream/2149/227/1/Practical+definition.doc>. Acesso em junho de 2012.

SANTAROSA, L. M. C, CONFORTO, D. BASSO, L .O. **AVA inclusivo: validação da acessibilidade na perspectiva de interagentes com limitações visuais e auditivas.** XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (2009).

WAZLAWICK, R S. **Análise e Projeto de Sistemas de Informação Orientado a Objetos.** Rio de Janeiro: Elsevier. (2004)

SILVA, E.L., CAFÉ, L., CATAPAN, A.H. **Os objetos Educacionais, os metadados e os repositórios na Sociedade da Informação.** Ci. Inf., Brasília, DF, v. 39 n. 3, p.93-104, set./dez., 2010

WAZLAWICK, R. S. **Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação.** Rio de Janeiro. Campus: 2009. 158 p.

## APÊNDICE A – PRIMEIRA REUNIÃO REALIZADA COM AS PARTES INTERESSADAS

Universidade Federal do Pampa  
 Campus Alegrete  
 Ciência da Computação  
 Trabalho de Conclusão de Curso II

Reunião 24.08.2012

### 1) Apresentação do objetivo do trabalho de conclusão:

- Apoio a inspeção de interface de usuário de Objetos de Aprendizagem
  - Incentivo governamental para a produção de OA:
    - <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>
    - <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>
    - <http://rived.mec.gov.br/>
  - DesafIE! reforçou o papel do professor como autor de OA
  - Seria útil para a produção de materiais Educação a Distância da UNIPAMPA?
- Métodos de avaliação de interfaces:
  - Inspeções de Usabilidade
    - Sem usuários: Avaliação Heurística, Revisão de *Guidelines*
  - Testes de Usabilidade
    - Com usuários: Testes de Usabilidade
- Métodos de avaliação específicos para OA, com base nas revisões do artigo do professor Cristiano:
  - LORI
    - <http://www.transplantedgoose.net/gradstudies/educ892/LORI1.5.pdf>
  - HEODAR
    - ferramenta incorporada ao moodle
- Recomendações Identificadas
  - Behar e Torrezan (2009)
    - <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/1023>
  - Reategui et al. (2010)
    - <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/18066>
  - Maciel e Backes (2012)

### 2) Recomendações, métodos e ferramentas

- Como a usabilidade é contemplada nas recomendações identificadas?
- Avaliação Heurística
- Avaliação Heurística Participativa
  - Inserção dos usuários como parte de uma equipe avaliadora de interfaces
  - Reescrita adequada a linguagem dos usuários

- Inserção de novas heurísticas que considerem o contexto de trabalho do usuário
- Diferenciação entre avaliação orientada a produto e avaliação orientada a processo
  - contexto de uso(ambiente de trabalho) e produto final
- Revisão de Guidelines
- HEVA
- USE Web
- Segundo Reategui *et al.* (2010), existem esforços desde o II Encontro Nacional do Proinfo para confeccionar um checklist para avaliar Objetos de Aprendizagem
  - <http://www.uel.br/seed/nte/analisedesoftware.html>
  - [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132009000300003&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132009000300003&script=sci_arttext)
- O que é a Avaliação Heurística
  - Método rápido, fácil e barato para avaliação de interfaces
  - Exame de uma interface de usuário em face a princípios de usabilidade(heurísticas), geralmente conduzida por mais de um avaliador com a intenção de reconhecer mais problemas de usabilidade
  - Lista das heurísticas:
    - [http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html)
    - [http://usabilidoido.com.br/as\\_10\\_heuristicas\\_de\\_nielsen.html](http://usabilidoido.com.br/as_10_heuristicas_de_nielsen.html)
  - Adicionalmente, graus de severidade são sugeridos para cada problema
  - Ao final os avaliadores se reúnem e discutem problemas relativos a interface
  - Heurísticas específicas para domínios específicas podem ser desenvolvidas
    - <http://www.ic.unicamp.br/~reltech/1998/98-26.pdf>
    - Seria necessário para o domínio dos Objetos de Aprendizagem?

### 3) Apresentação do artefato de partes interessadas

Questões a serem respondidas:

1. Quem são os usuários que irão fazer a avaliação de usabilidade do OA?
  - a. Professores (avaliar OA disponíveis e na elaboração de seus próprios OA)
  - b. Possivelmente extensível a equipes de desenvolvimento, exemplo: testador/gerente de testes
2. Quando eles fariam a inspeção? (ter como referência a Eng. de Usabilidade)
  - a. Pré-design/análise de requisitos: avaliar concorrentes
  - b. Design/Prototipação/Final de ciclos de desenvolvimento iterativo: avaliar subprodutos e produto final
3. Avaliação Heurística? Inspeção de *Guideline*? Outro?
  - a. Mix dos dois métodos
  - b. Ver requisitos
4. Há outras ferramentas/métodos que poderiam servir de referência? (p/ Patric)
  - a. Olhar UseWeb e processos de inspeção da engenharia de software
  - b. Ter acesso a ferramentas de teste usadas no NTIC
5. **Afinal, quais os principais requisitos para a ferramenta proposta?**
  - a. Linguagem acessível a professores (foco no professor)

- b. Auxiliar a indicar de forma objetiva os problemas
- c. Possibilitar a atribuição de graus de severidade aos problemas identificados
- d. Desejável:
  - i. apoiar a Revisão de Guidelines (prioritário)
  - ii. apoiar a Avaliação Heurística
  - iii. Apresentar mecanismos para compartilhar as avaliações realizadas (grupos privados ou públicos, para todos etc.)
- e. Apoiar o professor na seleção de OA disponíveis em repositórios
- f. Apoiar equipe de desenvolvimento na avaliação de Usabilidade do produto final e produtos intermediários
- g. Organizar dados de modo a facilitar o processo de interpretação, exemplo: reunir por graus de severidade, indicar o número de erros por níveis de severidade, localizar os erros
- h. Dar a opção de identificar os avaliadores
- i. Fornecer maneira de catalogar as avaliações





Entrar

Usuário:

Senha:

H7

<input type="button"/>	Informações H7
<input type="button"/>	Links Grau 0
<input type="button"/>	Contato

Sobre o Sistema

TESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE  
TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE  
TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE  
TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE  
TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE  
TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE  
TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE  
TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE  
TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE  
TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE  
TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE  
TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE  
TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE  
TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE  
TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE  
TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE  
TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE  
TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE  
TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE  
TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE  
TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE

H8  
Grau 4  
Falta de atalhos  
para acesso  
rápido às partes  
da pág.



# Nome do Sistema

Notícias e Informações Públicas

Usuário

Senha  H7

Contate o Administrador do Sistema: e-mail@e-mail.com

H8  
 GRAU 4  
 Falta de atalhos  
 para acessar  
 as partes da pag.



# Seja Bem-Vindo!

## Login

Usuário  H7-HB  
Senha  GRAU 3

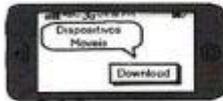
Não consegue acessar sua conta?  
Esqueceu sua senha?  
Ajuda?

*falta do botão "entrar"*

Acessar Modo Visitante

Nome

Entrar



HB  
GRAU 4  
Falta de atalhos  
para acessar  
as partes



## Cadastro

Nome

E-mail

Data de Nascimento

Cidade

Login

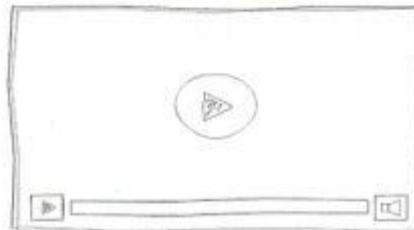
Senha

Repetir Senha

Digite os caracteres acima

Termos de Compromisso

Aceito os termos







# Seja Bem-Vindo!

## Login

Usuário

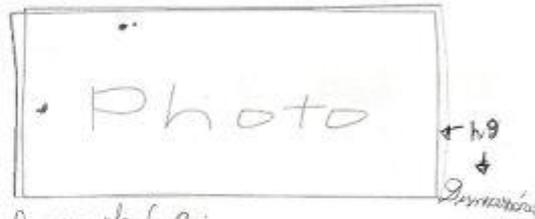
Senha

Não consegue acessar sua conta?  
Esqueceu sua senha?  
Ajuda?

Acessar Modo Visitante

Nome

Entrar



*Com exemplo de Design*

## Cadastro

Nome

E-mail

Data de Nascimento

Cidade

Login

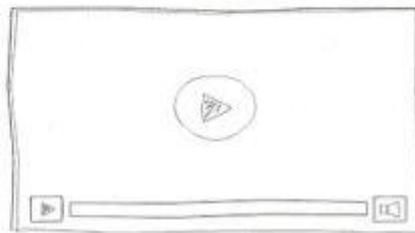
Senha

Repetir Senha

Digite os caracteres acima

Termos de Compromisso

Aceito os termos



*h10 -> A interface não possui ajuda.*

















# Seja Bem-Vindo!

**Login** H2

Usuário

Senha  ENTRAR?

Não consegue acessar sua conta?  
Esqueceu sua senha?  
Ajuda?

Photo

Acessar Modo Visitante

Nome

Entrar

**Cadastro**

Nome

E-mail

Data de Nascimento

Cidade

Login

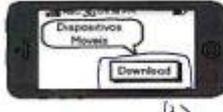
Senha

Repetir Senha

Digite os caracteres acima

Termos de Compromisso

Aceito os termos



Nome do vídeo H1

QUE É?





Entrar

Usuário:

Senha:

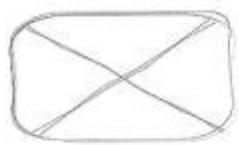
Novo Usuário?  
CADASTRE-SE

5

- Informações
- Links
- Contato

Sobre o Sistema

TESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE  
TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE  
TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE  
TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE  
TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE  
TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE  
TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE  
TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE  
TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE  
TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE  
TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE  
TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE  
TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE  
TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE  
TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE  
TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE  
TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE  
TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE  
TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE  
TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE  
TESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE TESTETESTE TESTE TESTE



# Nome do Sistema

Noticias e Informações Públicas

Usuário:

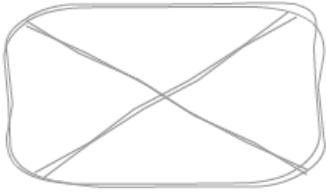
Senha:

5

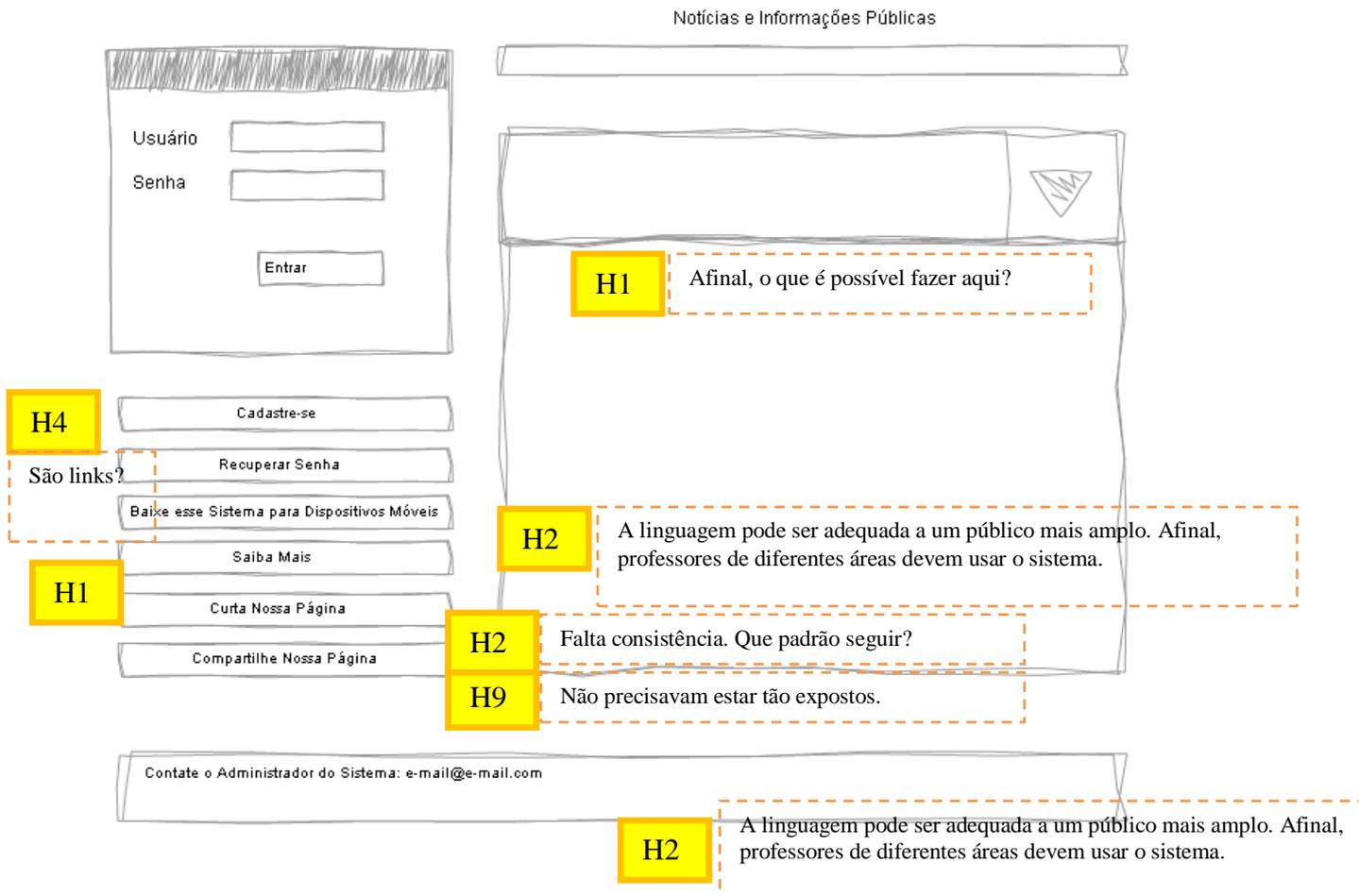
5





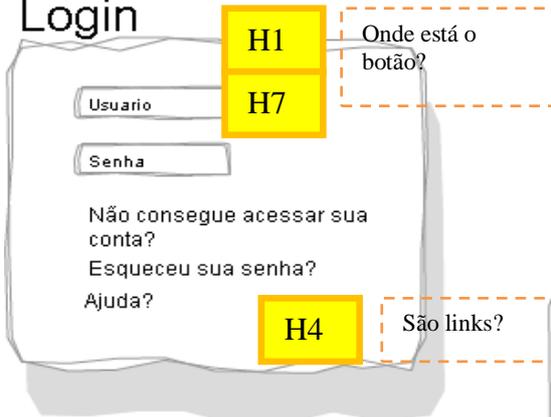


# Nome do Sistema



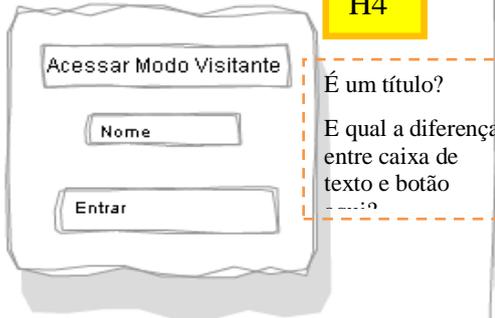
# Seja Bem-Vindo!

## Login



Annotations for Login form:

- H1**: Onde está o botão?
- H7**: (points to the input fields)
- H4**: São links?

Annotations for this form:

- H4**: É um título?  
E qual a diferença entre caixa de texto e botão?

## Cadastro

Nome

E-mail

Data de Nascimento

Cidade

Login

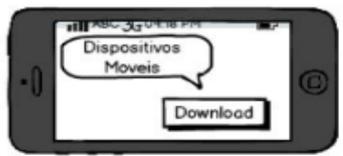
Senha

Repetir Senha

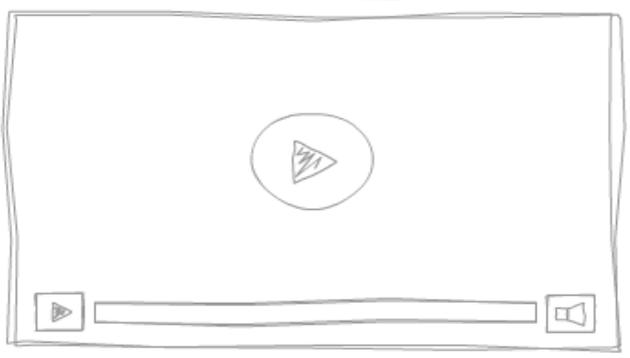
Digite os caracteres acima

Termos de Compromisso

Aceito os termos



Não observável, mas deve-se tomar cuidado aqui, especialmente se o formulário estiver preenchido.



## APÊNDICE D – PAUTA DA REUNIÃO DO DIA 06 DE AGOSTO DE 2013 COM AS PARTES INTERESSADAS

Universidade Federal do Pampa  
Campus Alegrete  
Ciência da Computação  
Trabalho de Conclusão de Curso II

### O que é prioritário (11/07/13) - Se mantém?

- Parte básica
  - Cadastramento do OA (foco em OA, fornecendo mecanismos de consulta as avaliações realizadas)
    - fornecer histórico de avaliação de OA
    - decidir se OA faz parte de projeto ou não, se fizer, mecanismos de privacidade devem ser ativados
  - Possibilidade da inclusão de avaliações em OA (quando uma nova avaliação de OA é realizada, a opção da inclusão de sua avaliação no sistema é possível)
  - Preferencial atender ao *checklist* (Atender publico leigo e não técnico, em um primeiro momento)
    - fornecer mecanismo de parecer final de sua avaliação para cada avaliador
      - opcional o momento de discussão: promover mecanismos de discussão (fóruns, para parecer final da avaliação)
  - Definir a questão do perfil de usuário com os convites
    - convite único, procurar usuário no sistema para avaliação
      - caso usuário não esteja cadastrado, enviar convite por e-mail
      - se usuário fizer parte da avaliação, definir seu perfil na avaliação (realiza busca de usuários cadastrados no sistema)

### Reunião - 06/08

- Discutir perfil de usuário (possibilidade de ver perfil completo)
  - Que informações são necessárias para construir perfil de usuário?
    - Nome\*
    - Instituição que atua\*
    - Formação\*
    - E-mail\*
    - País\*
    - Município\*
    - Foto
    - Competências e Especialidades (disponibilizar algumas opções)

■ Interesses

- Que informações sobre OA avaliados o sistema deve manter?
  - Nome do Objeto
  - Autores
  - Link
  - Objetivo
  - Público-alvo
  - Observação
  - Licença
  - Submetido por
  - Tipo de recurso

**Validação**

- Página de login
  - quais das três é a melhor proposta?
  - consolidar a páginas
- Identificar usuário como não logado no sistema
- Consolidar página após login
- Fazer braindraw de página de *checklist*
- Preencher atas de reuniões
- Explorar diagrama de classes, lembrando informações importantes de serem guardadas no sistema

## APÊNDICE E – IDENTIDADE VISUAL PARA A FERRAMENTA DE INSPEÇÃO DE INTERFACE DE USUÁRIO DE OA



# Tipografia

Fonte utilizada

**Helvetica** é uma fonte tipográfica sem-serifa considerada como uma das mais populares ao redor do mundo. Foi criada em 1957 pelos designers Max Miedinger e Eduard Hoffmann

abcdefghijklmnopqrstuvxzw  
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ  
 ( ) \* & ! ^ % \$ # @ + - [ ]

## Conceito

Qual a ideia?

Na simbologia das formas, o círculo, nosso elemento principal, é associado ao ponto. No ensino o ponto não é somente o sinal gráfico, mas também pode remeter a uma série de pensamentos como "o ponto de partida" e o "ponto de chegada". O círculo também é sinônimo de movimento, expansão e tempo. A posição das letras sugere uma escola decrescente sugere a ordenação do sistema elaborado pelo programador, fazendo com que o usuário tenha um melhor aproveitamento do OA.

## Cor

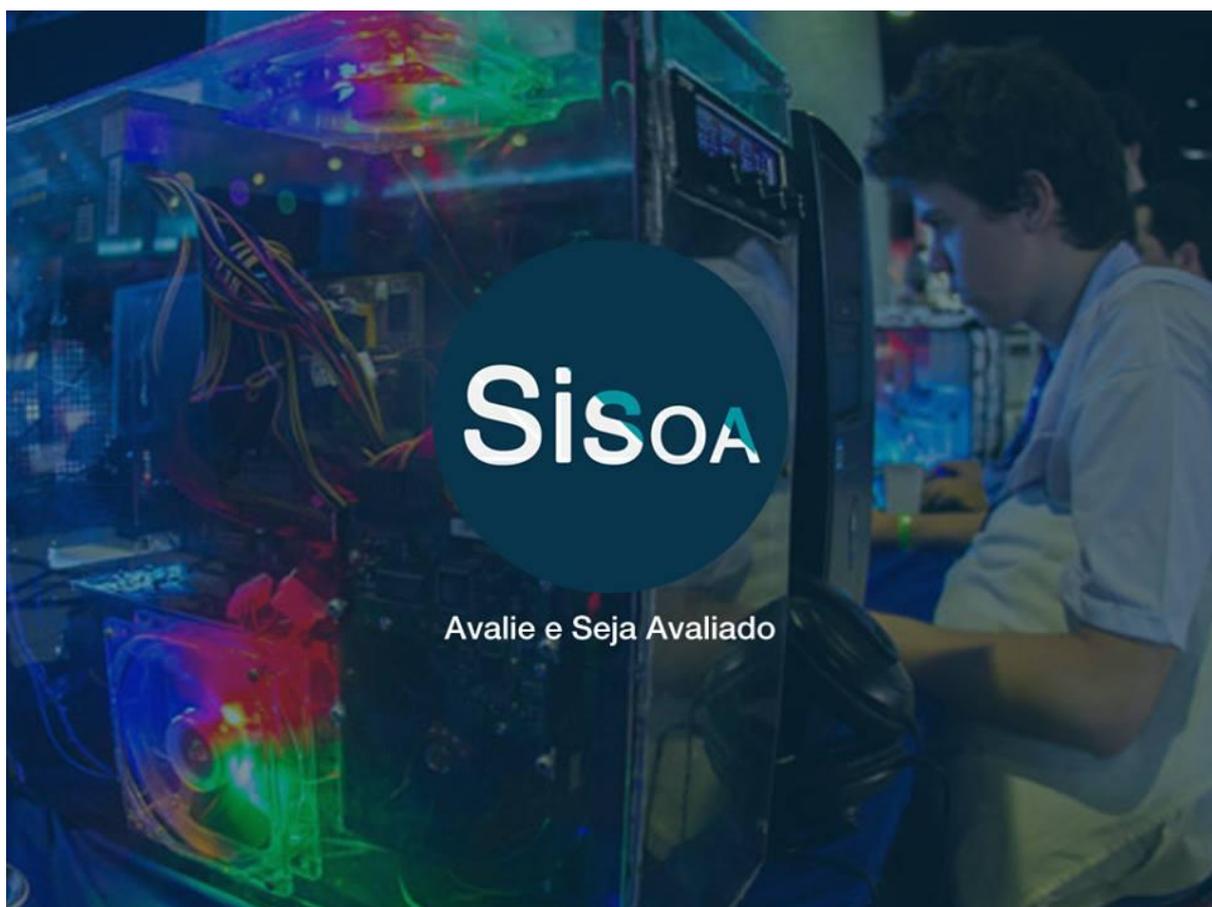
Azul Royal

O azul é a cor favorita de mais da metade da população mundial, sendo aceita por ambos os sexos principalmente em sua variação Royal [**#08354c**]. Utilizada graficamente para sites com abordagem de **tecnologia**, produtos relacionados ao bem-estar e relacionados ao ar, céu, água.

Efeitos: Comunicação, **sabedoria**, proteção, inspiração, gentileza, **intelecto**, ideias, cooperação, idealismo, relaxamento, afeição, amizade, paciência, **harmonia**, amor, **confiança**, lealdade, profundidade, **tecnologia**



**Avalie e Seja Avaliado**



SisOA

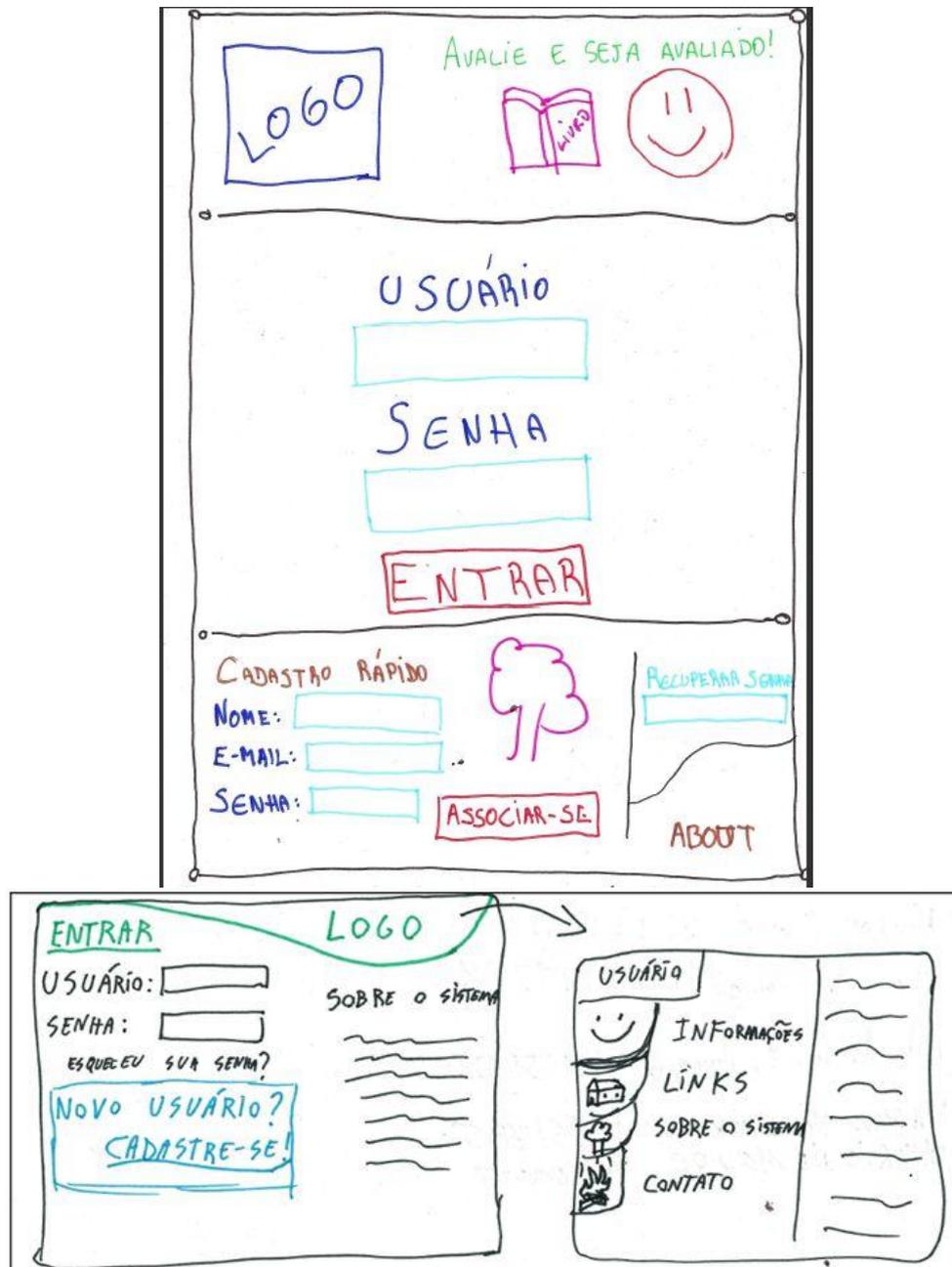
Avalie e Seja Avaliado



**APÊNDICE F – DIAGRAMA COMPLETO DE CASOS DE USO PARA APOIO A AVALIAÇÃO  
HEURÍSTICA E CHECKLIST**



## APÊNDICE G – RESULTADOS DA TÉCNICA BRAINDRAWN APLICADA NA AULA DE IHC



**REG. AVALIAÇÃO**

E-MAIL:

SENHA:

Sobre

TEXTO E  
IMAGENS

VIDEO DO SISTEMA

▶

FORMULÁRIO DE CADASTRO

NOME:

EMAIL:

DATA NASC:

MATRICULA:

LOGO

COMPARTILHE  
ESSA PÁGINA

ACESSAR  
MODO  
VISITANTE

USUÁRIO:

SENHA:

INFORMAÇÕES

APÓS ESQUECER SENHA?

DOWNLOAD PARA  
DIFERENTES ANDRÓIDES

DOWNLOAD

CADASTRO

NOME:

EMAIL:

IDADE:

SENHA:

REPETIR SENHA:

CIDADE:

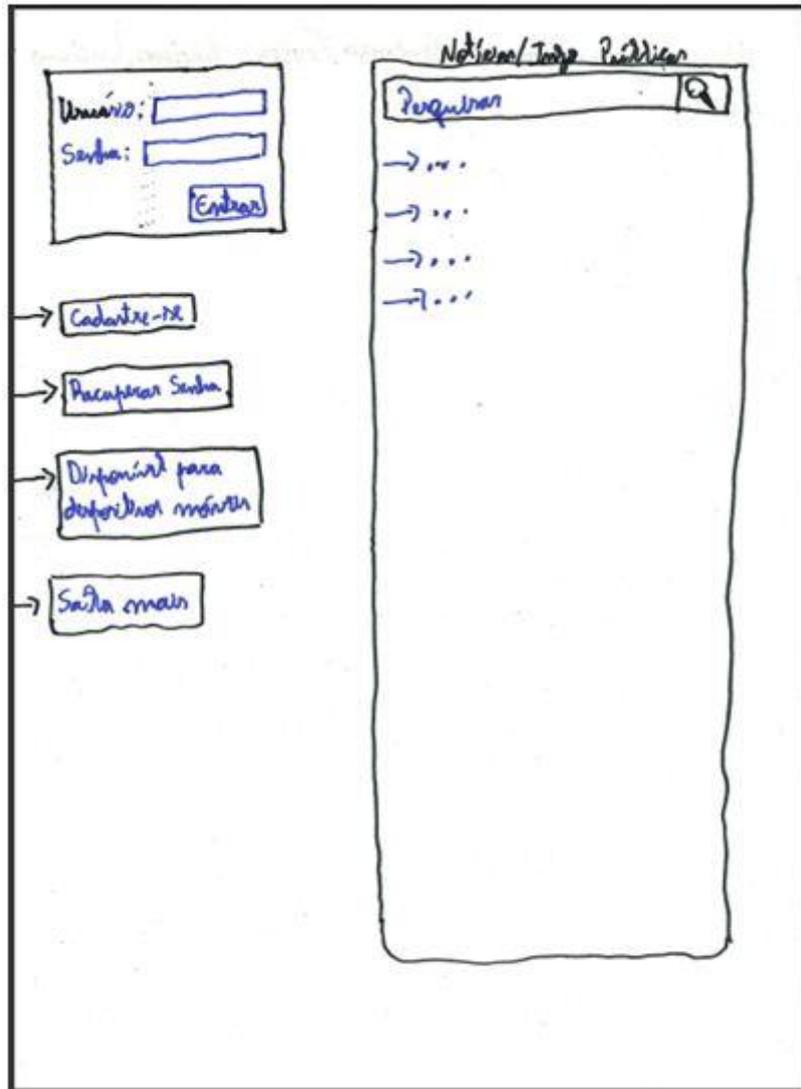
PROPAGANDA

APÓS PREENCHER  
CADASTRO, ACEITE  
TERMO DE  
COMPROMISSO

OK

ENTRADA

REGRAS DE CARACTERES

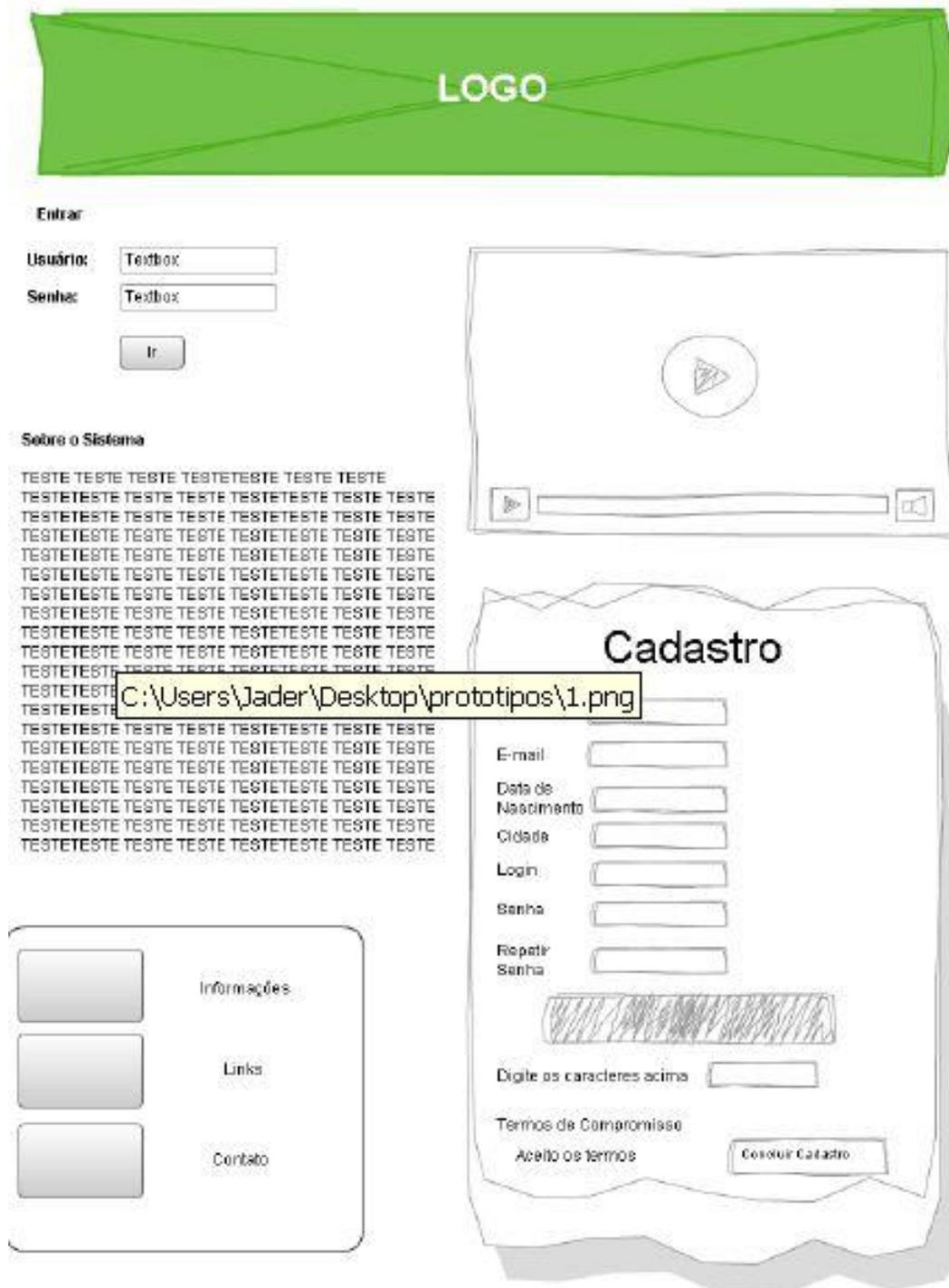


## APÊNDICE H – PASSOS DE CONFIGURAÇÃO LOCAL DA FERRAMENTA SISOA

Para a execução local do sistema Sisoa é necessário os seguintes passos:

1. Instalar o servidor apache XAMPP
2. Fazer o download dos arquivos do projeto sisoa
3. Localizar a pasta *htdocs* no disco
4. Copiar o conteúdo da pasta sisoa para dentro da pasta *htdocs*
5. Abrir um navegador e digitar localhost/sisoa
6. Pronto o sistema rodará no navegador.

## APÊNDICE I – PROTÓTIPOS EM BAIXA FIDELIDADE BASEADOS NOS RESULTADOS DO BRAINDRAWN







## Login

Não consegue acessar sua conta?  
 Esqueceu sua senha?  
 Ajuda?

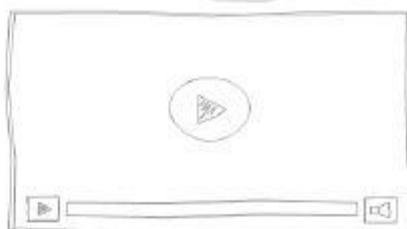


## Seja Bem-Vindo!



### Cadastro

Nome   
 E-mail   
 Data de Nascimento   
 Cidade   
 Login   
 Senha   
 Repetir Senha   
  
 Digite os caracteres acima   
 Termos de Compromisso  
 Aceito os termos



## ANEXO A – HEURÍSTICA DE USABILIDADE DE NIELSEN (1992)

1. **Visibilidade do status do sistema** – o sistema mantém os usuários sempre informados sobre o que está acontecendo, fornecendo um *feedback* adequado, dentro de um tempo razoável.

*Os usuários são mantidos informados a respeito do que está acontecendo? É fornecido um feedback apropriado, dentro de um período de tempo razoável, sobre a ação de um usuário?*

2. **Compatibilidade do sistema com o mundo real** – o sistema fala a linguagem do usuário utilizando palavras, frases e conceitos familiares a ele, em vez de termos orientados ao sistema.

*A linguagem do sistema é simples? As palavras, frases e os conceitos utilizados são familiares ao usuário?*

3. **Controle do usuário e liberdade** – fornece maneiras de permitir que os usuários saiam facilmente dos lugares inesperados em que se encontram, utilizando “saídas de emergência” claramente identificadas.

*Existem maneiras de permitir que os usuários saiam com facilidade de lugares em que não esperariam encontra-se?*

4. **Consistência e padrões** – evita fazer com que os usuários tenham que pensar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma.

*As maneiras de realizarem ações semelhantes são consistentes?*

5. **Ajuda os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros** – utiliza linguagem simples para descrever a natureza do problema e sugere uma maneira de resolvê-lo.

*As mensagens de erro são úteis? Utilizam uma linguagem simples para descrever a natureza do problema e sugerir uma maneira de resolvê-lo?*

6. **Prevenção de erros** – onde possível, impede a ocorrência de erros.

*É fácil cometer erros? Se sim, onde e por quê?*

7. **Reconhecimento em vez de memorização** – tornar objetos, ações e opções visíveis.

*Os objetos, as ações e opções são sempre visíveis?*

8. **Flexibilidade e eficiência de uso** – fornece aceleradores invisíveis aos usuários inexperientes, os quais, no entanto, permitem aos mais experientes realizar tarefas com mais rapidez.

*São oferecidos aceleradores (isto é, atalhos) que permitam aos usuários mais experientes realizar sua tarefa mais rapidamente? Há formas alternativas que permitam aos usuários perceber os elementos de interface e realizar operações sobre eles, mesmo que tenham uma deficiência?*

9. **Estética e design minimalista** – evita o uso de informações irrelevantes ou raramente necessárias

*Existem informações desnecessárias e irrelevantes?*

10. **Ajuda e documentação** – fornece informações que podem ser facilmente encontradas e ajuda mediante uma série de passos concretos que podem ser facilmente seguidos.

*É oferecida uma ajuda que possa ser facilmente acessada e seguida?*

