

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CAMPUS FLORESTAL

ELENA AUGUSTA ARAUJO

UC-GeM: UMA METODOLOGIA DE *DESIGN* CENTRADO EM USABILIDADE

FLORESTAL - MINAS GERAIS
2016

ELENA AUGUSTA ARAUJO

UC-GeM: UMA METODOLOGIA DE *DESIGN* CENTRADO EM USABILIDADE

Monografia, apresentada ao Curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Viçosa como requisito para obtenção do título de bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Gláucia Braga e Silva

ELENA AUGUSTA ARAUJO

UC-GeM: UMA METODOLOGIA DE *DESIGN* CENTRADO EM USABILIDADE

Monografia, apresentada ao Curso de Ciência da Computação da Universidade Federal de Viçosa como requisito para obtenção do título de bacharel em Ciência da Computação.

Gláucia Braga e Silva

Thais Regina Moura Braga Silva

Ronan Dutra Mendonça

RESUMO

Esse trabalho apresenta a definição de uma metodologia genérica de *design* centrado em usabilidade para concepção de sistemas *Web*. Ela foi concebida com base nos princípios do processo de *Design Centrado no Usuário* (UCD - *User Centred Design*), apresentados no site do consórcio *World Wide Web* (W3C). A metodologia define as disciplinas de Análise UX, *Design* UX e Avaliação UX, suportadas por tarefas que objetivam definir, desenvolver e avaliar as interfaces de um sistema *Web* que atendam as características, necessidades e objetivos dos usuários. Sua construção foi formalizada no *framework Eclipse Process Framework* (EPF). O trabalho apresenta também como a metodologia desenvolvida pode ser aplicada aos modelos de processo de software Cascata e Iterativo e Incremental.

Palavras-chave:

User Centred Design; metodologia; usabilidade; modelos de processo; sistemas *Web*.

ABSTRACT

This paper presents the definition of a usability centred generic methodology for the conception of web systems. It was built based on the principles of the User Centred Design Process, presented by the World Wide Web Consortium (W3C). The methodology defines the disciplines of UX Analysis, UX Design and UX Evaluation, supported by tasks which define, develop and evaluate the interfaces of a web system that comply with the users characteristics, needs, and objectives. Its construction was formalized on the Eclipse Process Framework (EPF). The paper also presents how the developed methodology can be applied to the Waterfall and Iterative and Incremental process models.

Keywords:

User Centred Design; methodology; usability; process models;

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	Objetivo	8
1.1.1	<i>Objetivos Específicos</i>	8
1.2	Justificativa	8
1.3	Metodologia da Pesquisa	9
1.4	Materiais e Métodos	10
1.5	Organização do Trabalho	11
2	DESIGN CENTRADO NO USUÁRIO E PROCESSOS DE SOFTWARE	12
2.1	Princípios de Design Centrado no Usuário	12
2.2	Modelos de processo de software	14
2.2.1	<i>Modelo Cascata</i>	14
2.2.2	<i>Modelo Iterativo e Incremental</i>	15
2.3	Trabalhos Relacionados	16
3	A METODOLOGIA UC-GeM	18
3.1	Análise UX	19
3.1.1	<i>Stakeholders</i>	19
3.1.2	<i>Análise de Usuário</i>	20
3.1.3	<i>Análise de Tarefas</i>	21
3.1.4	<i>Análise do Fluxo de Trabalho</i>	22
3.1.5	<i>Produtos de Trabalho</i>	22
3.2	Design UX	23
3.2.1	<i>Stakeholders</i>	23
3.2.2	<i>Definição das Soluções de Design</i>	24
3.2.3	<i>Design / Re-Design de Protótipos</i>	25
3.2.4	<i>Desenvolvimento dos Protótipos Online Funcionais</i>	25
3.2.5	<i>Design de Navegação</i>	26
3.2.6	<i>Produtos de Trabalho</i>	26
3.3	Avaliação UX	27
3.3.1	<i>Stakeholders</i>	27
3.3.2	<i>Avaliação Heurística dos Protótipos Online Funcionais</i>	28
3.3.3	<i>Teste de Usabilidade dos Protótipos Online Funcionais</i>	29
3.3.4	<i>Produtos de Trabalho</i>	30
3.4	UC-GeM ilustrada no EPF	31
3.5	Aplicação da UC-GeM em um processo de software	34
3.5.1	<i>Aplicação da UC-GeM no modelo Cascata</i>	35
3.5.2	<i>Aplicação da UC-GeM no modelo Iterativo e Incremental</i>	36
4	CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS	37
	REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o número de aplicações *Web* e de usuários cresceu exponencialmente. Contudo, tal popularidade não implica necessariamente na satisfação dos usuários, sendo necessário assim o avanço nos estudos em termos de usabilidade de tais aplicações. Usabilidade é um atributo de qualidade que avalia o quão fácil uma interface de usuário é de usar (NIELSEN, 1994), a fim de atingir os objetivos específicos de acordo com a eficácia, eficiência e satisfação dos usuários (ISO, 2010).

A usabilidade é um dos aspectos relacionados à qualidade de uso das interfaces de sistemas interativos, sendo um dos mais importantes critérios para aceitação das aplicações, em particular as aplicações *Web* (HITZ; LEITNER; MELCHER, 2006). Ela está relacionada à capacidade e à facilidade que os usuários possuem para suas atingir metas de utilização (PRATES; BARBOSA, 2003). Segundo Puerta (1997), citado por Lopes et al. (2015), a inserção de modelos interativos no processo de desenvolvimento permite a detecção de problemas de *design* no início do processo, uma vez que estes descrevem o comportamento do usuário e o sistema durante sua interação.

Com intuito de orientar a concepção de sistemas interativos, como por exemplo *sites Web*, a norma ISO 9241-210 (ISO, 2010) define o processo de *Design Centrado no Humano*, semelhante ao processo de *Design Centrado no Usuário (UCD User Centred Design)*, introduzido por Norman e Draper (1986). Seu intuito é guiar os desenvolvedores na construção de sistemas interativos, com base nos usuários, suas necessidades e exigências, objetivando tornar os sistemas mais utilizáveis e úteis. Para isso, a norma propõe métodos que devem ser aplicados em todo o ciclo de vida do sistema, esclarecendo que o papel da interação deve estar presente em todo o processo de *design* e não somente na avaliação.

Trabalhos como Winckler e Pimenta (2002), Pinto (2015) propõem a análise da usabilidade de interfaces apenas na fase de avaliação, ou seja, quando o sistema está pronto para o uso. Essa análise tardia provê desvantagens, como por exemplo o aumento nos custos de projeto, retrabalho e a insatisfação dos usuários. Segundo Kapor (1996) para que a integração da usabilidade seja bem sucedida, ela deve ser incorporada no processo de desenvolvimento o mais cedo possível e não apenas na fase de testes.

1.1 Objetivo

O presente trabalho objetiva desenvolver uma metodologia genérica de *design* centrado em usabilidade para sistemas *Web*, que estenda os modelos de processo Cascata e Iterativo e Incremental, com o intuito de favorecer a integração de aspectos de usabilidade já nas etapas de concepção do sistema.

A metodologia proposta foi denominada UC-GeM (do inglês, *Usability Centred Generic Methodology*), pois considerando as contribuições e o valor que ela pode trazer para o *design* de sistemas *Web*, com foco nos usuários, é feita uma alusão à palavra *gem*, pedra preciosa, na língua inglesa.

1.1.1 Objetivos Específicos

Para alcançar o objetivo geral, mostra-se necessário:

- Estudo detalhado sobre técnicas do processo UCD, uma vez que o W3C (2004) apresenta apenas uma orientação para os passos, sem descrever em detalhes como, quando e por quem tais passos devem ser executados;
- Estudo de trabalhos relacionados à integração de princípios de UCD nos processos de software;
- Estudo e utilização do *framework* EPF *Composer* para formalização da metodologia UC-GeM;
- Desenvolvimento da metodologia UC-GeM com formalização das técnicas de UCD;
- Elaboração de *templates* para guiar a produção de artefatos propostos na metodologia.

1.2 Justificativa

Em geral, a análise da usabilidade de sistemas interativos tem sido tratada tardiamente, apenas na etapa de testes de um sistema, ocasionando baixa satisfação dos usuários, aumento

do retrabalho e conseqüentemente do tempo do projeto (WINCKLER; PIMENTA, 2002). Diversos trabalhos propõem a inclusão de técnicas centradas no usuário desde etapas iniciais do processo de software, como pode ser encontrado em Costabile et al. (2001), Rodríguez (2014). Porém, essas técnicas são aplicadas apenas a processos e modelos de processo específicos, não permitindo ainda sua aplicação genérica. Em termos das diretrizes de *design* centrado no usuário, o W3C (2004) apresenta os passos de um processo, mas de forma superficial, sem detalhar como, quando e por quem tais passos devem ser executados.

Dessa maneira, este trabalho se mostra relevante por apresentar uma metodologia que documenta de forma centralizada e detalhada os passos do processo UCD propostos pelo (W3C, 2004), descrevendo como, quando e por quem as etapas do processo devem ser executadas. Além disso, a UC-GeM constitui uma metodologia genérica, adaptável aos modelos de processo Cascata e Iterativo e Incremental, comumente adotados nos tradicionais processos de software, possibilitando assim a redução do retrabalho e o aumento da qualidade das interfaces e da satisfação dos usuários.

1.3 Metodologia da Pesquisa

Para endereçar o desenvolvimento deste trabalho, tarefas de levantamento bibliográfico foram realizadas na disciplina de Projeto Orientado em Computação I. Nessa etapa, uma revisão sistemática da literatura foi elaborada com o intuito de guiar a pesquisa. Fontes como livros, artigos científicos, teses de doutorado, normas técnicas, tais como a ISO 9241-210 (ISO, 2010) e a ISO 25010 (ISO/IEC, 2011), e sites de relevância foram utilizados. Já na disciplina de Projeto Orientado em Computação II, realizou-se a formalização da metodologia proposta.

Em relação ao planejamento da pesquisa, destacam-se as seguintes atividades:

- **ATV01:** Levantamento bibliográfico sobre usabilidade, princípios de UCD, bem como sua integração aos modelos de processo tradicionais como Cascata e Iterativo e Incremental.
- **ATV02:** Estudo sobre a utilização do *framework* EPF *Composer* para formalizar a metodologia.
- **ATV03:** Formalização da metodologia com base nos passos propostos pelo W3C (2004).

- **ATV03.1:** Descrever a disciplina Análise da Experiência de Usuário juntamente com tarefas propostas e elaborar guias de execução de cada tarefa.
- **ATV03.2:** Descrever a disciplina *Design* da Experiência de Usuário juntamente com tarefas propostas.
- **ATV03.3:** Descrever a disciplina de Avaliação da Experiência de Usuário juntamente com tarefas propostas e elaborar guias de execução de cada tarefa.

1.4 Materiais e Métodos

Para fundamentação dos conceitos relacionados às atividades propostas na metodologia e definição dos artefatos gerados, o presente trabalho usou, como referência principal, o livro "Interação Humano-Computador"(BARBOSA; SILVA, 2010).

Para o desenvolvimento da metodologia abordada neste trabalho, foi utilizado o *framework Eclipse Process Framework Composer* (EPF Composer¹), implementado na versão 2.0 do metamodelo *Systems Process Engineering MetaModel* (SPEM), proposto pelo consórcio *Object Management Group* (OMG²). O SPEM 2.0 é a notação padrão para modelagem de processos de desenvolvimento de software e seus componentes, sendo fortemente ligado à linguagem UML, a fim de definir um conjunto de estereótipos e representações dos elementos do processo. Diversos processos de Engenharia de Software tais como: Praxis³, OpenUp⁴, Rational Unified Process (RUP⁵) são especificados utilizando o EPF.

A Figura 1 ilustra uma representação do conteúdo (Method Content) e do processo (Process) especificado no EPF. O conteúdo expressa elementos para a definição de Produtos de Trabalho (*Work Product Definition*), de Papéis (*Role Definition*), de Tarefas (*Task Definition*), Categorias (*Category*) e Diretrizes (*Guidance*). O processo é representado como uma instância dos elementos definidos no conteúdo, tais como: Atividade (*Activity*), Uso da Tarefa (*Task Use*), Uso do Papel (*Role Use*), Uso do Produto de Trabalho (*Work Product Use*) e Diretriz (*Guidance*). O EPF *Composer* consiste na principal ferramenta gratuita que suporta o SPEM 2.0. Seu principal objetivo é fornecer ferramentas para uma gama de processos de desenvolvimento

¹<http://projects.eclipse.org/projects/technology.epf>

²<http://www.omg.org/spec/SPEM/2.0/>

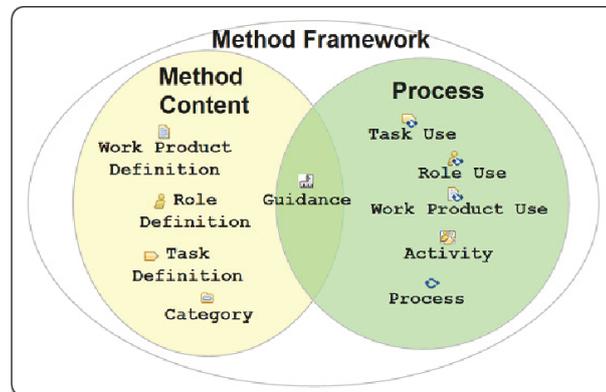
³<http://homepages.dcc.ufmg.br/~wilson/praxis/>

⁴<http://epf.eclipse.org/wikis/openuppt/>

⁵<http://www-01.ibm.com/software/br/rational/>

e gerenciamento de software, suportando processos iterativos, ágeis e incrementais.

Figura 1 – Elementos do Metamodelo SPEM 2.0 proposto por OMG (2008).



1.5 Organização do Trabalho

O trabalho está organizado da seguinte forma: O Capítulo 2 apresenta as definições do processo de *design* centrado no usuário e os modelos de processos tradicionais bem com os trabalhos relacionados à pesquisa. O Capítulo 3 apresenta a metodologia UC-GeM e considerações sobre sua aplicação nos modelos de processo de software Cascata e Iterativo e Incremental. Por fim, o Capítulo 4 finaliza com a conclusão e trabalhos futuros.

2 DESIGN CENTRADO NO USUÁRIO E PROCESSOS DE SOFTWARE

Este capítulo apresenta os conceitos do *design* centrado no usuário, descreve os modelos de processo Cascata e Iterativo e Incremental, bem como discute os trabalhos relacionados que auxiliaram o desenvolvimento desta pesquisa.

2.1 Princípios de *Design* Centrado no Usuário

O termo *Design* Centrado no Usuário (*User Centred Design*) foi popularizado por Donald Norman no livro *User-Centered System Design: New Perspectives on Human-Computer Interaction* (NORMAN; DRAPER, 1986). O UCD consiste no processo de *design* que mantém o foco no usuário final do sistema a ser desenvolvido, visando exclusivamente seus objetivos, necessidades e limitações em cada estágio do processo. Dessa maneira, os usuários se tornam parte essencial do processo de desenvolvimento (ABRAS; MALONEY-KRICHMAR; PREECE, 2004).

De acordo com o W3C (2004) o objetivo do UCD é desenvolver produtos que tenham elevado grau de usabilidade. A norma ISO 25010 (ISO/IEC, 2011) define usabilidade como um atributo de qualidade medido através da eficácia, eficiência e satisfação com a qual os usuários atingem seus objetivos específicos. Segundo Endsley (2016), o UCD é um processo para concepção de interfaces de usuário que se concentra em metas de usabilidade, características do usuário, tarefas e fluxo de trabalho.

Definidos os objetivos, diversos autores tais como Archer (1964), Gould e Lewis (1985) e W3C (2004) concordam que o processo UCD é fundamentado em três atividades principais:

1. Análise das necessidades dos usuários, a fim de identificar seus objetivos e restrições;
2. Síntese das soluções de *design*, e
3. Avaliação das soluções com base nos objetivos, reprojutando o produto quando necessário.

Na página do W3C (2004), são apresentados os passos do processo UCD conforme ilustra a Figura 2. Nota-se que as informações apresentadas pelo consórcio são pouco detalhadas, não definindo como, quando e por quem esses passos devem ser executados. O material apresenta brevemente as fases de Análise, *Design* e Avaliação, apoiadas por suas possíveis tarefas, mencionando os artefatos que cada uma delas deve produzir.

Figura 2 – Passos do processo UCD propostos pelo W3C (2004).

1. **Analysis**
 - **Vision, goals, objectives**
Image (feeling)
Challenges and constraints
 - **User/Audience analysis**
 - User Categories List
 - User Categories Matrix with knowledge, experience, and skill (KES) in www, accessibility, html, etc.; connection, environment; hardware, software; AT; frequency of use
 - Profiles (details, facts, figures)
 - Personas/Characterizations (made up "person" with name, etc.)
 - Technique: Field studies, contextual inquiry
 - **Task/Purpose analysis**
 - Task List
 - User-Task Matrix
 - **Information architecture analysis**
 - Content list
 - Content-User Matrix
 - Hierarchy, Web relationships
 - **Workflow analysis**
 - Workflow
 - Scenarios
2. **Design**
 - @@ add the usability iceberg image 10% presentation, 30% interaction, 60% conceptual model
 - Conceptual/Mental model, metaphors, design concepts
 - Navigation design
 - Storyboards, wireframes
 - Detailed design
 - Paper prototypes
 - Online mockups
 - Functional online prototypes
3. **Evaluation (iterate back to Design)**
 - Design walkthroughs ("cognitive walkthroughs")
 - Heuristic evaluation
 - Guidelines reviews
 - Usability testing - paper, low fidelity - high fidelity; informal - formal
4. Implementation
5. Deployment

A partir dos passos do processo de UCD apresentados pelo W3C (2004), esta pesquisa apresentará um detalhamento das fases de Análise, *Design* e Avaliação, a fim de guiar a construção de sistemas *Web* com base em princípios de usabilidade. Além disso, essas fases serão chamadas aqui, respectivamente, de Análise da Experiência de Usuário (Análise UX), *Design* da Experiência de Usuário (*Design* UX) e Avaliação da Experiência de Usuário (Avaliação UX).

Com base nas definições do W3C (2004), planeja-se deixar a metodologia proposta adaptável aos diferentes processos de software. Para isso, faz-se necessário um entendimento sobre os tradicionais modelos de processo de software, conforme descrito nas próximas seções.

2.2 Modelos de processo de software

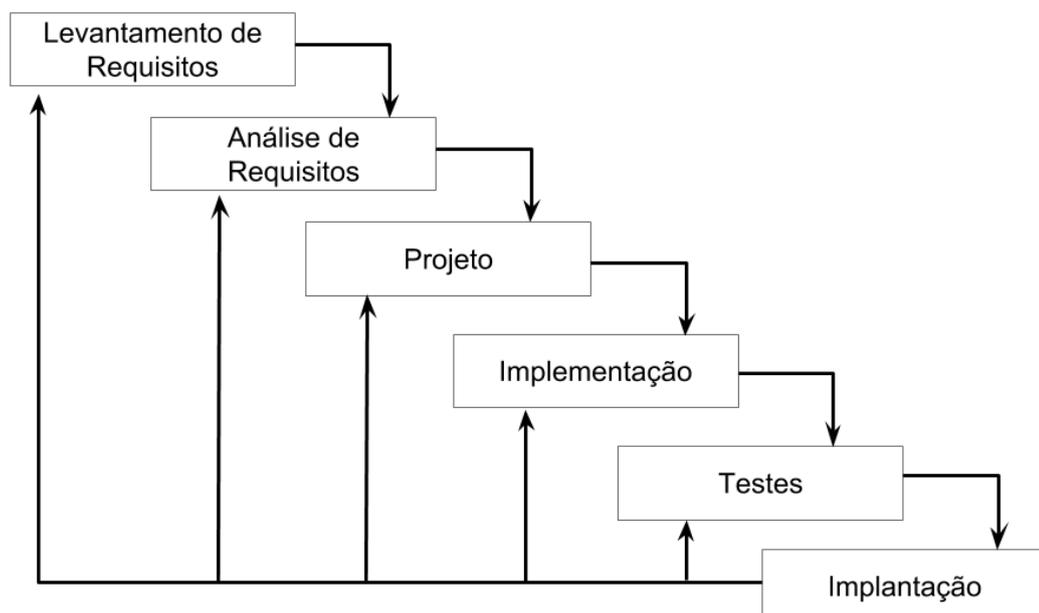
Segundo Sommerville et al. (2009), um processo de software compreende as atividades necessárias para definir, desenvolver, testar e manter um sistema de software. Essas atividades são guiadas por representações abstratas que definem os passos necessários para o desenvolvimento de um produto de software, denominadas modelos de processo ou modelos de ciclo de vida.

Dentre os vários modelos de processo presentes na Engenharia de Software, os mais conhecidos e utilizados são os modelos de processo Cascata e Iterativo e Incremental, descritos nas próximas subseções.

2.2.1 Modelo Cascata

O modelo foi inicialmente apresentado por Winston W. Royce (ROYCE, 1970), porém sofreu refinamentos ao longo do tempo devido a sua característica sequencial, incompatível à realidade dos projetos atuais. Royce (1970) descreve que é possível detalhar todos os requisitos antes do início das demais fases do sistema, e que as interações poderiam ser realizadas apenas entre as fases antecessoras e sucessoras de uma fase específica (Figura 3).

Figura 3 – Adaptação de (BEZERRA, 2002) para o modelo Cascata.



A fase de Levantamento de Requisitos objetiva coletar informações sobre o produto a ser construído, como o comportamento ou características exigidos do sistema como um todo. A fase de Análise, por sua vez, descreve o detalhamento dos requisitos com base na negociação entre os diversos *stakeholders*. Na fase de Projeto (*Design*), é feita a descrição computacional do que o sistema deve fazer, considerando aspectos dependentes de implementação. Já a fase de Implementação, consiste na codificação de um conjunto de programas ou unidades de programa. A fase de Testes compreende testar o programa, a fim de avaliar se os requisitos definidos foram atendidos. Por fim, a fase de Implantação consiste na entrega do sistema desenvolvido.

Devido à característica sequencial do modelo Cascata, há uma baixa participação dos usuários no desenvolvimento do produto, uma vez que eles se envolvem apenas nas fases de Levantamento de Requisitos e Implantação, ou seja, no início e no final do processo. Com isso, diversos problemas podem ocorrer quanto aos aspectos de usabilidade do produto, uma vez os usuários não participam das outras fases do modelo.

Bezerra (2002) relata que o modelo Cascata foi utilizado por muitos anos, porém devido à natureza de desenvolvimento de sistemas complexos da atualidade, este modelo foi substituído por abordagens iterativas e incrementais, conforme apresentado na próxima subseção.

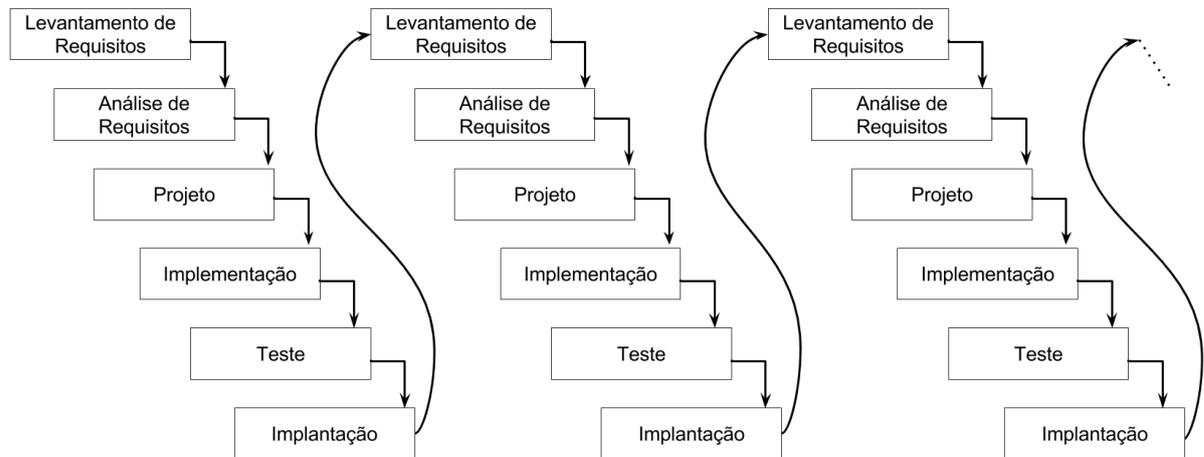
2.2.2 *Modelo Iterativo e Incremental*

O modelo Iterativo e Incremental foi proposto com o intuito de resolver os problemas do modelo em Cascata. Segundo Bezerra (2002), o modelo divide o processo de desenvolvimento de um produto em ciclos, como ilustra a Figura 4.

Em cada ciclo, podem ser identificadas as fases análise, projeto, implementação e testes. Dessa maneira, é alocado um subconjunto de requisitos a ser desenvolvidos, podendo ser refinados nos ciclos subsequentes. Assim, o desenvolvimento evolui de forma iterativa e incremental de novas funcionalidades até que o sistema completo seja desenvolvido.

A abordagem Iterativa e Incremental, diferente do Cascata, incentiva a participação dos usuários nas diversas atividades do processo, possibilitando assim, a melhor compreensão dos requisitos de usuários e diminuindo probabilidades de interpretações erradas dos requisitos levantados. A interação dos usuários com o processo de desenvolvimento provê o aumento na qualidade de uso do sistema, através dos benefícios da experiência de usuário, tais como: au-

Figura 4 – Modelo Iterativo e Incremental proposto por Bezerra (2002).



mento da produtividade, redução do número e gravidade dos erros cometidos e a redução do custo de treinamento (NORMAN, 2013; RUBIN, 1994).

2.3 Trabalhos Relacionados

Trabalhos apresentados por Ferre, Juristo e Moreno (2005), Costabile et al. (2001) e Joshi e Sarda (2010) abordam os inclusão técnicas de *design* centrado nos usuários, nos modelos de processo de software tradicionais. Esses autores afirmam que as técnicas de UCD devem ser inseridas nas fases iniciais do processo, especificamente nas fases de Levantamento de Requisitos, Análise e Projeto (*Design*).

Segundo Ferre, Juristo e Moreno (2005), os requisitos de usuário apresentados na fase de Análise do processo UCD devem ser definidos durante as fases de Levantamento de Requisitos e Análise em um processo de Engenharia de Software. Já as fases de *Design* e Avaliação do processo UCD devem ser incorporadas à fase de Projeto (*Design*).

Costabile et al. (2001) incorporam uma extensão do modelo de processo Cascata, a fim de criar sistemas interativos usáveis. Para isso, os autores propõem a inserção de três tarefas ao modelo, denominadas: 1) Análise de Usuário e Análise de Tarefas; 2) Cenários e Especificação de Interfaces de Usuário; 3) Prototipação e Testes.

Joshi e Sarda (2010) propõem um *framework* elaborado com base em quatro perguntas a serem respondidas com intuito de organizar as fases, atividades e produtos resultantes do *design*

centrado em usuário. Segundo os autores, esse *framework* pode ser usado em qualquer processo de desenvolvimento de software.

Esses trabalhos apresentam propostas para inserção das técnicas de *design* centrado nos usuários a modelos e métodos de processo de Engenharia de Software. Apesar dessas técnicas serem guiadas por trabalhos importantes da literatura, nenhum deles apresenta diretrizes bem definidas, guiadas por *stakeholders* específicos, e principalmente formalizadas em um *framework* reconhecido como o EPF.

Em contrapartida, Rodríguez (2014) propõe uma extensão do processo *OpenUP* Básico¹ para inclusão de atividades centradas no usuário formalizadas no *framework* EPF. O autor define tarefas a serem executadas, como também *stakeholders* específicos que devem conduzir a aplicação de tais tarefas e produzir artefatos. A extensão originou-se de uma análise feita quanto a capacidade que o processo possui em relação aos aspectos de usabilidade. Para isso, o autor avaliou os níveis de maturidade do *OpenUP* Básico, definidos com base no Modelo de Maturidade de Usabilidade (UMM-ISO - *Usability Maturity Model*), proposto pela norma ISO 25010 (ISO/IEC, 2011). Como resultado, a análise apontou que o processo não atendia às diretrizes definidas pelo UMM-ISO. Apesar do autor apresentar uma extensão viável para a inclusão dos princípios de usabilidade ao *OpenUP* Básico, a solução se restringe apenas a este processo, não sendo possível aplicá-la diretamente a outros.

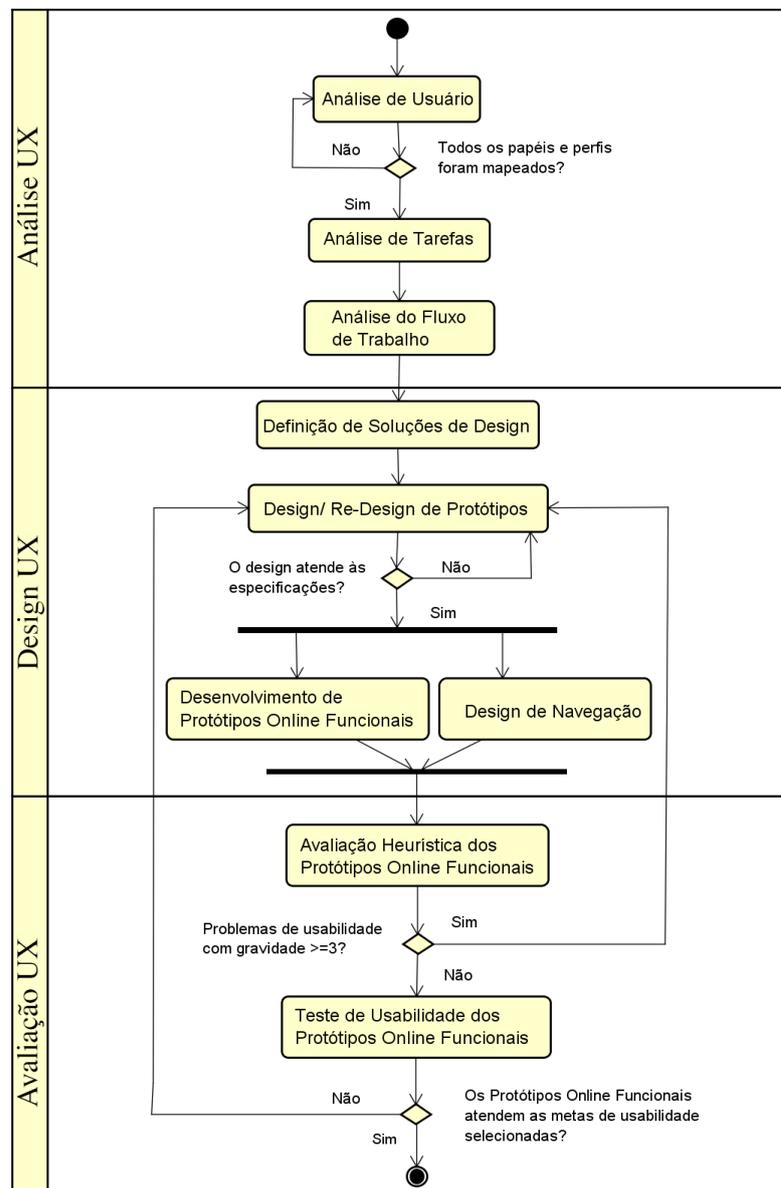
Tomando como base o trabalho de Rodríguez (2014), mas buscando suprir as deficiências da dependência de um único processo de software, a metodologia UC-GeM, proposta no presente trabalho, é construída de forma que seja adaptável aos modelos de processo Cascata e Iterativo e Incremental, comumente utilizados nos processos de software mais conhecidos na literatura e mais utilizados na indústria de software. Além disso, a metodologia apresenta diretrizes bem definidas, guiadas por tarefas, que geram artefatos que incorporam os aspectos de usabilidade, e são executadas por *stakeholders* específicos. Por fim, como a metodologia é formalizada por meio de um *framework* reconhecido como o EPF, toda a sua documentação é condensada em um único ambiente navegável que permite ao usuário acessar todo o seu conteúdo de uma forma orientada e amigável.

¹<http://epf.eclipse.org/wikis/openuppt/>

3 A METODOLOGIA UC-GeM

O presente capítulo apresenta a formalização da metodologia UC-GeM conforme ilustra a Figura 5. Esse diagrama apresenta as atividades que foram definidas nas três disciplinas de Análise da Experiência de Usuário (Análise UX), *Design* da Experiência de Usuário (*Design* da UX) e Avaliação da Experiência de Usuário (Avaliação UX). Essas disciplinas estendem as disciplinas de Análise e *Design* presente nos tradicionais modelos de processos de software (Cascata e Iterativo e Incremental) para que as interfaces de um sistema *Web* sejam desenvolvidas com base em princípios de usabilidade.

Figura 5 – Diagrama de atividades da UC-GeM.



As seções a seguir apresentam as definições de cada disciplina da UC-GeM juntamente com os *stakeholders*, tarefas e *templates* para os artefatos propostos.

3.1 Análise UX

A disciplina de Análise UX objetiva conhecer quem são os usuários que irão utilizar o sistema *Web*, quais são suas necessidades e objetivos segundo as tarefas que eles executam. Essa disciplina é composta por três tarefas: Análise de Usuário, Análise de Tarefas e Análise do Fluxo de Trabalho.

3.1.1 Stakeholders

Para a disciplina de Análise UX, Rodríguez (2014) propõe os stakeholders Especialista UX, Representantes de Usuários e Usuários Finais.. Esses profissionais são descritos por meio de um conjunto de características necessárias para inclusão de técnicas do *design* centrado no usuário a um modelo de processo de software.

O Especialista UX deve ser um profissional com elevado conhecimento sobre técnicas e processos do *design* centrado no usuário. Ele possui o papel de planejar e questionar as atividades relacionadas à experiência de usuário, intermediando a comunicação entre os diversos *stakeholders* (ex: Representantes de Usuários, Usuários Finais, *Designer* UX, Avaliador UX, Analistas, Arquitetos de Software).

Os Representantes de Usuários compreende um subconjunto de todos os usuários, no qual deve ser envolvido em todas as disciplinas da metodologia. Eles devem possuir um elevado nível de conhecimento sobre os requisitos do sistema, para que possam assim, saber expressar suas opiniões sobre as decisões necessárias no processo. No contexto desta metodologia, recomenda-se um representante de usuário para cada perfil categorizado. É necessário que estes representantes comuniquem-se com os demais usuários para que estejam em comum acordo sobre suas decisões.

Os Usuários Finais compreendem todos os usuários que de alguma maneira utilizarão o sistema, consistindo no principal papel no contexto desta metodologia. Para que se alcance o

objetivo de desenvolver produtos com elevado índice de usabilidade, esses usuários devem prover informações sobre suas características, comportamentos, habilidades, dificuldades e tarefas que executam.

3.1.2 Análise de Usuário

Esta tarefa objetiva otimizar a interação e a experiência de usuário com base nas características relevantes das pessoas que utilizarão o sistema. As informações necessárias para execução dessa tarefa devem ser obtidas durante a atividade de Análise de Requisitos, comumente encontrada nos principais modelos de processo de software. Dentre essas informações, destacam-se: requisitos funcionais; requisitos não funcionais; atores e casos de uso; histórias de usuários, dentre outros. Essa tarefa define os seguintes propósitos:

- Definir quais informações dos usuários deverão ser coletadas;
- Estabelecer quais técnicas serão utilizadas para coleta desses dados;
- Definir perfis de usuário baseados nas características comuns presentes nos diversos papéis.

Para cumprir essa tarefa, os seguintes passos são necessários:

1. O Especialista UX deve selecionar quais critérios fará parte da coleta dos dados dos usuários. Recomenda-se a utilização do critérios propostos por Barbosa e Silva (2010), apresentados no artefato de Identificação das Características de Usuários (Apêndice 4).
2. Para coletar os dados, podem ser usadas as técnicas tradicionais de coleta de requisitos, tais como entrevistas, questionários, *brainstorming*, como sugere Dix (2009).
3. Os perfis de usuário são definidos com base nos dados coletados no passo 1, permitindo agrupá-los conforme as características e objetivos comuns de acordo com o papel que exercem no sistema. Ressalta-se a importância de se identificar todos os perfis de usuário para que as interfaces do sistema sejam compatíveis com as diversidades identificadas.

3.1.3 Análise de Tarefas

Essa tarefa objetiva o melhor entendimento sobre as tarefas executadas por diferentes perfis de usuário, como eles as executam e por que eles as executam. Nesse contexto, as tarefas são definidas em termos dos objetivos que os usuários querem ou necessitam atingir. Para isso, o propósito desta tarefa consistem em:

- Definir as tarefas e possíveis subtarefas que deverão ser implementadas, relacionando os perfis de usuário que as executam.
- Elaborar a Matriz de Tarefas por Perfil de cada Papel.

Com intuito de atingir o propósito acima, é necessário a execução dos seguintes passos:

1. O Especialista UX deve selecionar quais tarefas e possíveis subtarefas serão implementadas. Para isso, recomenda-se a utilização dos Casos de Uso (previamente documentados) e os Perfis de Usuário (coletados na tarefa de Análise de Usuário). Cada tarefa deve ser definida de acordo com os seguintes critérios: Tempo médio gasto na execução das tarefas e subtarefas; Grau de importância para os diferentes perfis de usuários; e Dificuldade de execução da tarefa. A dificuldade de execução pode ser calculada com base no cálculo do nível de complexidade da tarefa, fornecido por técnicas de estimativas tais como Análise de Pontos por Casos de Uso. (KARNER, 1993).
2. A elaboração da Matriz de Tarefas por Perfil de cada Papel consiste em apresentar com qual frequência um determinado perfil de usuário executa uma tarefa. Cada perfil pertencente a um papel (atores dos Casos de Uso), deve ser relacionado às tarefas que executam de acordo com as frequências: A-Alta: executada frequentemente por um perfil de usuário; M- Média: executada em nível médio; e B- baixa: raramente executada.

Ambos os passos são documentados no artefato Frequência de Execução da Tarefa, mostrado no Apêndice 4.

3.1.4 Análise do Fluxo de Trabalho

A tarefa de Análise do Fluxo de Trabalho compreende a identificação dos possíveis cenários do sistema (BARBOSA; SILVA, 2010). A metodologia UC-GeM sugere que os cenários sejam desenvolvidos apenas para as tarefas que possuem frequência alta de execução para os diferentes perfis de usuário. Essas informações são descritas no Artefato de Frequência de Execução das Tarefas (Apêndice 4). Cada cenário compreende descrever uma estória sobre as pessoas realizando determinadas tarefas. Essas estórias são descritas por meio de atores e perfis de usuário, executando tais tarefas, de acordo com seus objetivos específicos.

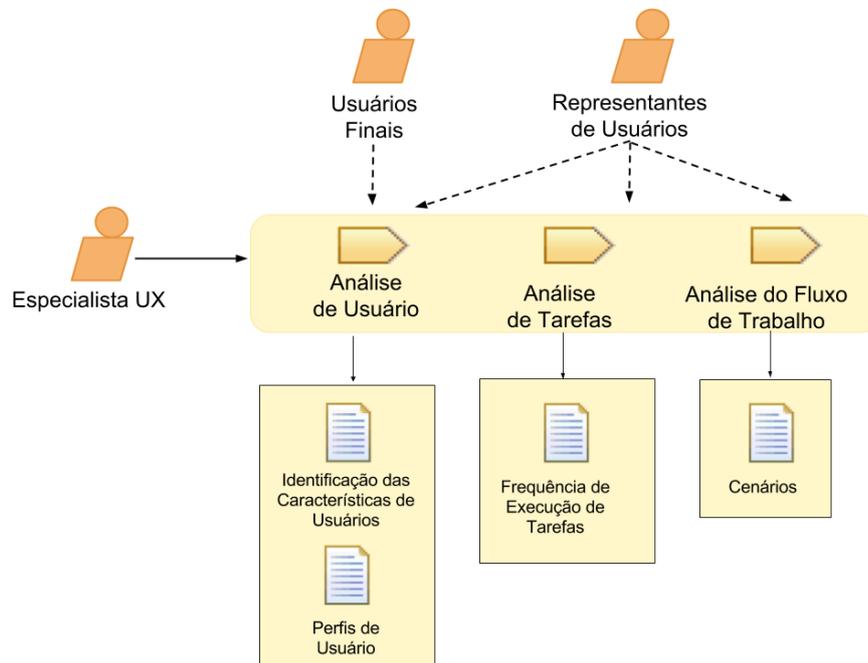
Cada cenário deve possuir um título que descreve brevemente a situação; os atores que compõe cada cenário; uma descrição da situação inicial em que os atores se encontram; e uma referência a outros cenários que permitam aos atores atingir os mesmos objetivos de diferentes maneiras (BARBOSA; SILVA, 2010).

3.1.5 Produtos de Trabalho

A Figura 6 apresenta os artefatos gerados na disciplina de Análise UX, relacionando quais *stakeholders* devem executar as tarefas presentes na disciplina. A seta contígua representa o *stakeholder* responsável por tais tarefas e a seta pontilhada representa quais *staholders* secundários interagem com as mesmas.

Os artefatos recomendados na disciplina de Análise UX foram propostos neste trabalho, a partir das tarefas descritas. Esses artefatos compreendem as saídas de cada tarefa e são consequentemente utilizados como entradas para as atividades posteriores. Os artefatos de Identificação das Características de Usuários e Frequência de Execução de Tarefas possuem *templates* que objetivam guiar os utilizadores da UC-GeM. É importante ressaltar que todos esses artefatos compreendem entradas para a disciplina de *Design UX*. Será com base neles, que os *stakeholders* responsáveis irão desenvolver as soluções de *design*.

Figura 6 – Artefatos da Análise UX e *stakeholders* envolvidos.



3.2 *Design UX*

A disciplina de *Design UX* é uma disciplina iterativa, pois pode revelar necessidades de voltar nas tarefas anteriores, a fim de desenvolver interfaces com o usuário que melhor expressem suas necessidades e objetivos. Para isso, segundo Sommerville et al. (2009), as interfaces devem ser desenvolvidas em dois estágios apresentados nesta metodologia como Soluções de *Design* e Protótipos Online Funcionais. As Soluções de *Design* são apresentadas na UC-GeM nas tarefas de Definição das Soluções de *Design* e *Design / Re-Design* de Protótipos e os Protótipos Online Funcionais nas tarefas de Desenvolvimento dos Protótipos Online Funcionais e *Design* de Navegação.

As seções a seguir apresentam as definições de cada disciplina da UC-GeM juntamente com os *stakeholders*, tarefas e *templates* para os artefatos propostos

3.2.1 *Stakeholders*

Os *stakeholders* envolvidos nesta disciplina compreendem o *Designer UX* e Representantes de Usuários. O *Designer* é o *stakeholder* responsável por executar as tarefas presentes

na disciplina de *Design UX*. Esse deve ser um profissional criativo e que possua domínio tecnológico sobre as ferramentas de *design*, a fim de prover a experiência de usuário com base nas características e objetivos de usuários, categorizados anteriormente.

O papel dos Representantes de Usuários nesta disciplina é averiguar se o processo evolutivo das soluções de *design* e dos protótipos funcionais satisfazem às necessidades dos usuários. É de sua responsabilidade prover informações ao *Designer UX* sobre qual o fluxo de tarefas melhor representa suas experiências; opinar sobre a disposição dos elementos de tela, tais como cores, imagens, botões, dentre outros.

3.2.2 Definição das Soluções de Design

Esta tarefa objetiva explorar as diferentes alternativas de *design* suportadas pelos artefatos da disciplina de Análise UX. Para isso, é necessário um estudo das soluções que melhor se adequam aos requisitos de usuário. Na UC-GeM, essas soluções são descritas por meio de Protótipos em Papel, *Storyboards* e *Mockups Online*.

1. Protótipos em Papel consistem nos protótipos iniciais desenhados com auxílio de papel e caneta. Esses protótipos são fáceis de desenvolver e podem então, economizar tempo permitindo a verificação das ideias importantes com usuários (COSTABILE et al., 2001).
2. A técnica de *storyboards* objetiva descrever a interação entre os usuários e o sistema, de acordo com os cenários especificados. Ela utiliza uma sequência de desenhos ou ilustrações que representam os estados das interfaces *Web*, a partir da interação usuário-sistema. É como um roteiro desenhado, lembrando uma estória em quadrinhos sem balões. Suas principais vantagens são: economia de tempo e dinheiro, antecipando problemas que poderiam ocorrer na implementação das interfaces de usuários; e facilidade na visualização das propostas de interface desde a fase inicial.
3. Os *Mockups Online* constituem a representação mais próxima da solução dos Protótipos Online Funcionais. São conhecidos como representações de alta fidelidade, uma vez que apresentam o desenho completo das interfaces. A sua construção deve ser automatizada, incorporando as decisões a respeito de tamanhos, posições, cores, fontes e outros (BARBOSA; SILVA, 2010).

É importante ressaltar que o *Designer* UX responsável pode decidir selecionar uma ou mais soluções de *design* a serem implementadas. Essas soluções, por sua vez, serão projetadas na tarefa de *Design / Re-Design* de Protótipos.

3.2.3 *Design / Re-Design de Protótipos*

O objetivo desta tarefa é desenvolver e refinar as soluções de *design* selecionadas que melhor expressam os requisitos da experiência de usuário. Como todo processo de *design*, o desenvolvimento dessas soluções deve ser iterativo. Cada atividade pode revelar necessidades de voltar a soluções anteriores, a fim de revisar ou ampliar uma solução.

Caso a solução selecionada atenda aos requisitos de usuário, uma nova solução pode ser construída. Se a solução não atender aos requisitos de usuários, deve haver um refinamento até que se atenda às necessidades e objetivos especificados. A iteração pode ser aplicada quantas vezes for necessário, delimitados apenas por tempo e recursos disponíveis (BARBOSA; SILVA, 2010).

Uma vez que soluções de *design* foram projetadas, a próxima tarefa é desenvolver os protótipos online funcionais e elaborar o *design* de navegação das telas. Ressalta-se que essas tarefas podem ser executadas em paralelo.

3.2.4 *Desenvolvimento dos Protótipos Online Funcionais*

A tarefa de Desenvolvimento dos Protótipos Online Funcionais compreendem em projetar protótipos automatizados e vinculados por *hiperlinks* com base nas soluções de *design* descritas na seção 3.2.3. É importante atentar ao fato que esses protótipos possivelmente irão sofrer modificações, uma vez que eles serão avaliados na disciplina de Avaliação UX, juntamente com artefatos gerados na tarefa de *Design* de Navegação.

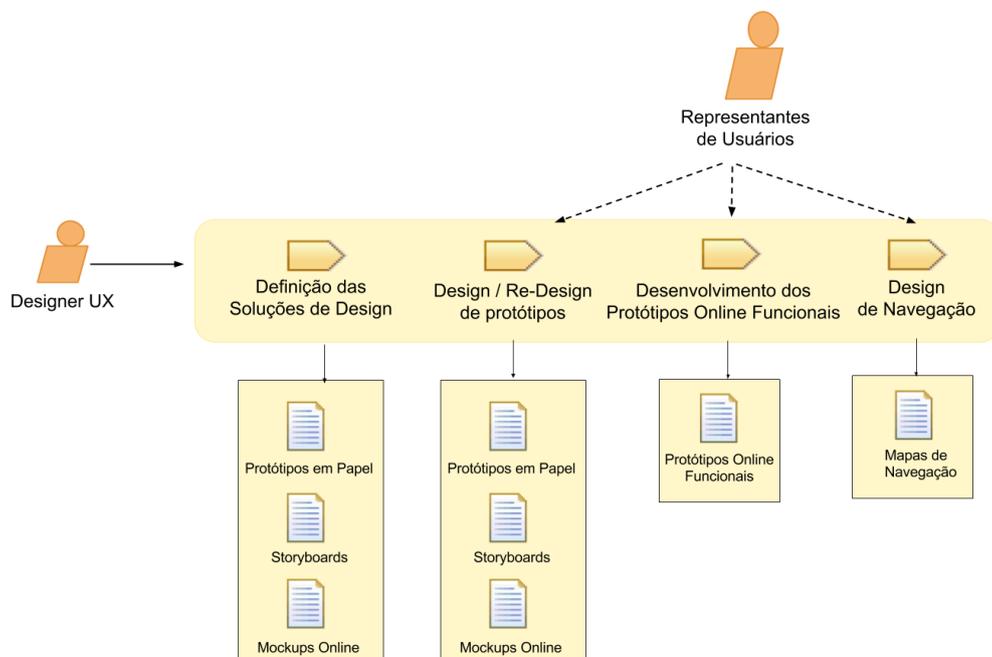
3.2.5 Design de Navegação

O objetivo desta tarefa é representar a navegação do usuário por meio das relações de todas as interfaces do sistema *Web* através dos Protótipos Online Funcionais. Essas relações ilustram quais caminhos devem ser percorridos através da lógica da execução das tarefas. Dessa forma, é importante entender as sequências de ações que são familiares aos usuários, provendo um *feedback* da conclusão de tais tarefas (NIELSEN, 1994). Rodríguez (2014) sugere que o artefato dos Mapas de Navegação seja projetado por meio de diagramas da UML, ilustrando o caminho e a integração das diversas telas.

3.2.6 Produtos de Trabalho

A Figura 7 apresenta os artefatos gerados na disciplina de *Design UX*, relacionando quais *stakeholders* devem executar as tarefas presentes na disciplina.

Figura 7 – Artefatos do *Design UX* e *stakeholders* envolvidos.



O *Designer UX* deverá selecionar quais soluções de *design* melhor expressam as características dos usuários por meio dos Protótipos em Papel, *Storyboards* e *Mockups Online*. Uma vez que as soluções foram definidas, elas devem ser desenvolvidas e posteriormente projetar os

Protótipos Online Funcionais e os Mapas de Navegação.

3.3 Avaliação UX

A disciplina de Avaliação UX objetiva avaliar se Protótipos Online Funcionais possuem qualidade de uso, ou seja, se eles atendem aos objetivos e necessidades dos usuários, detalhados na fase de Análise UX. Essa disciplina é fundamental em qualquer processo de desenvolvimento que busque produzir sistemas interativos e de alta qualidade (BARBOSA; SILVA, 2010). As tarefas presentes nessa disciplina são: Avaliação Heurística dos Protótipos Online Funcionais e Teste de Usabilidade dos Protótipos Online Funcionais. Ambas as tarefas são iterativas, sendo necessário voltar à tarefa de *Design / Re-Design* de Protótipos sempre que a avaliação encontrar inconsistências nos protótipos. Cada tarefa possui seus objetivos específicos, sendo fundamental serem executadas em sequência, assim como apresenta o W3C (2004).

As seções a seguir apresentam as definições de cada disciplina da UC-GeM juntamente com os *stakeholders*, tarefas e *templates* para os artefatos propostos

3.3.1 Stakeholders

Para a disciplina de Avaliação UX, destaca-se o stakeholder Avaliador UX, responsável por guiar a avaliação da usabilidade do sistema Web, realizados por meio das tarefas de Avaliação Heurísticas e Teste de Usabilidade dos protótipos online funcionais. Para exercer esse papel, é necessário conhecimento sobre métodos de avaliação de usabilidade e possuir domínio do negócio (RODRÍGUEZ, 2014). Os Representantes de Usuários na disciplina de Avaliação UX, participam dos artefatos relacionados a tarefa de Teste de Usabilidade dos Protótipos Online Funcionais.

3.3.2 Avaliação Heurística dos Protótipos Online Funcionais

Avaliação Heurística é um método de avaliação por inspeção proposto por Nielsen e Molich (1990) que objetiva avaliar interfaces interativas. Esse método é conduzido pelo Avaliador UX e visa orientar os avaliadores na inspeção sistemática das interfaces do sistema *Web*, buscando problemas que comprometam a usabilidade. Os autores relatam que esse processo deve ser realizado por diversos avaliadores, onde cada um verifica o sistema individualmente.

Com intuito de guiar a avaliação heurística, a metodologia UC-GeM apresenta uma adaptação das três atividades do método de avaliação heurística propostas por Barbosa e Silva (2010): Preparação; Coleta e Interpretação dos Dados e Consolidação dos Resultados.

A atividade de Preparação objetiva os avaliadores a:

1. Conhecer o contexto do sistema *Web*, quais são os Perfis de Usuário, a Frequência de Execução de Tarefas de cada perfil, e os Cenários em que as tarefas são executadas;
2. Selecionar qual ou quais tela(s) dos Protótipo(s) Online Funcional(ais) será(ão) avaliada(s);
3. Selecionar quais heurísticas serão aplicadas (disponíveis no Apêndice 4);
4. Selecionar os avaliadores que serão recrutados. Nessa etapa, é aconselhável que os avaliadores tenham domínio do negócio e conheçam sobre técnicas de experiência de usuário.
5. Preparar o Roteiro para Avaliação Heurística (ilustrado no Apêndice 4);

A atividade de Coleta e Interpretação dos Dados compreende em avaliar individualmente as interfaces e seus elementos, considerando todas as heurísticas selecionadas. Para cada heurística violada, o avaliador deve anotar o local, e a gravidade do problema. O local corresponde à tela e ao elemento de interface a heurística foi violada. A gravidade do problema é classificado segundo Nielsen e Molich (1990) como:

- Cosmético: não precisam ser reparados a menos que haja tempo no cronograma do projeto;
- Pequeno: o problema deve receber prioridade baixa;
- Grande: o problema deve receber prioridade alta e impacta em fatores de usabilidade;

- Catastrófico: o problema impede a execução das tarefas, sendo extremamente importante reparar-lo;

Para Consolidação dos Resultados, é necessário que os avaliadores discutam sobre os problemas encontrados em cada tela, objetivando entrar em um comum acordo sobre a gravidade dos problemas encontrados. Dessa maneira, deve-se julgar quais problemas deverão ser corrigidos e então, submetê-los à tarefa de Design / Re-Design de Protótipos.

Considera-se aprovado, o Protótipo Online Funcional que não apresente problemas de usabilidade ou quando o grau de gravidade do(s) problema(s) encontrado(s) for igual a 1 ou 2, decidido em comum acordo entre os avaliadores. Neste momento, o protótipo é submetido à tarefa de Teste de Usabilidade dos Protótipos Online Funcionais. Como documentação da tarefa, a metodologia UC-GeM propõe o guia para o Resultado da Avaliação Heurística, apresentado no Apêndice 4.

3.3.3 *Teste de Usabilidade dos Protótipos Online Funcionais*

Teste de Usabilidade é um método de avaliação por observação, que visa avaliar a usabilidade de um sistema interativo com base nas experiências de uso dos usuários (RUBIN, 1994). Esse método consiste em verificar se o Protótipo Online Funcional provê a realização das tarefas definidas pelos perfis de usuário com base em seus objetivos. Faz-se necessário o recrutamento de um membro de cada um dos perfis de usuário para cada frequência de execução das tarefas, disponíveis no artefato de Frequência de Execução de Tarefas (Apêndice 4).

Esta tarefa também apresenta uma adaptação das atividades do método de teste de usabilidade proposto por Barbosa e Silva (2010), que compreende as atividades de: Preparação; Coleta e Interpretação dos Dados e Consolidação dos resultados. A atividade de preparação da avaliação do teste de usabilidade objetiva:

1. Conhecer o contexto do sistema *Web*, quais são os perfis de usuário, a frequência de execução de tarefas de cada perfil e os cenários em que as tarefas são executadas;
2. Selecionar qual ou quais tela(s) do Protótipos Online Funcional(ais) serão avaliadas;
3. Selecionar os perfis de usuário que executam as tarefas presentes nos protótipos. Os usuários que representarão cada perfil devem preencher o Termo de Consentimento para

avaliação (disponível no Apêndice 4); e

4. Preparar o Roteiro para o Teste de Usabilidade, apresentado no Apêndice 4;

Na atividade de Coleta e Interpretação dos Dados o Avaliador UX deve por sua vez:

- Disponibilizar o roteiro no qual o usuário deverá seguir de acordo com o cenário de execução da tarefa;
- Observar as reações dos usuários. Recomenda-se gravar em áudio e vídeo os usuários executando as tarefas a eles submetidas.
- Conduzir uma entrevista ou questionário aos participantes, com intuito de coletar a opinião dos mesmos com base na sua experiência de uso.

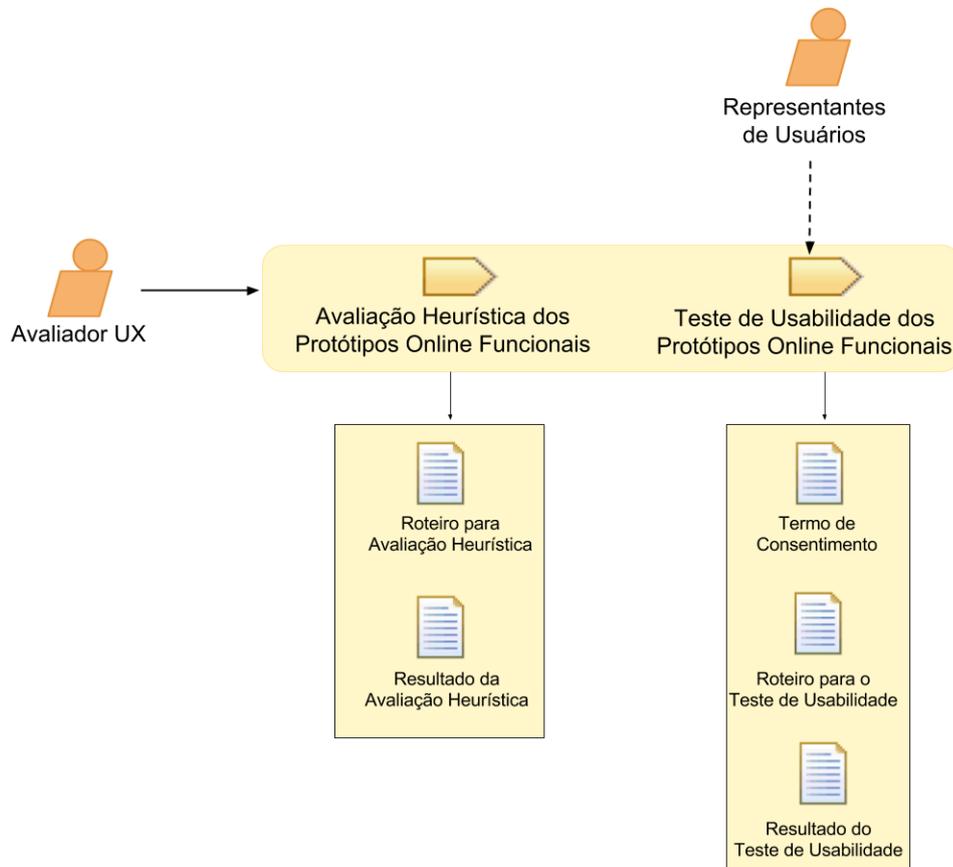
Na atividade de Consolidação dos Resultados, o Avaliador UX deverá relatar a lista de problemas reportados pelos usuários em cada tela do protótipo, resumizando os dados coletados em tabelas ou gráficos no artefato de Resultado do Teste de Usabilidade (Apêndice 4). Desta maneira, deve-se julgar quais problemas deverão ser corrigidos e submeter o protótipo à tarefa de *Design / Re-Design* de Protótipos, quando for o caso.

3.3.4 *Produtos de Trabalho*

A Figura 8 ilustra os produtos de trabalho da disciplina de Avaliação UX juntamente com os *stakeholders* envolvidos.

Os produtos de trabalho gerados na tarefa de Avaliação Heurística dos Protótipos Online Funcionais são o Roteiro para Avaliação Heurística e o Resultado da Avaliação Heurística, elaborados exclusivamente por avaliadores, pois o objetivo é inspecionar os protótipos de maneira rápida e técnica, buscando por problemas que comprometam a usabilidade. Já os artefatos gerados na tarefa de Teste de Usabilidade são o Termo de Consentimento, o Roteiro para o Teste de Usabilidade e o Resultado do Teste de Usabilidade. Esses artefatos devem ser desenvolvidos pelo Avaliador UX e Representantes de Usuários, uma vez que esses são quem executarão o teste.

Figura 8 – Artefatos da Avaliação UX e *stakeholders* envolvidos.



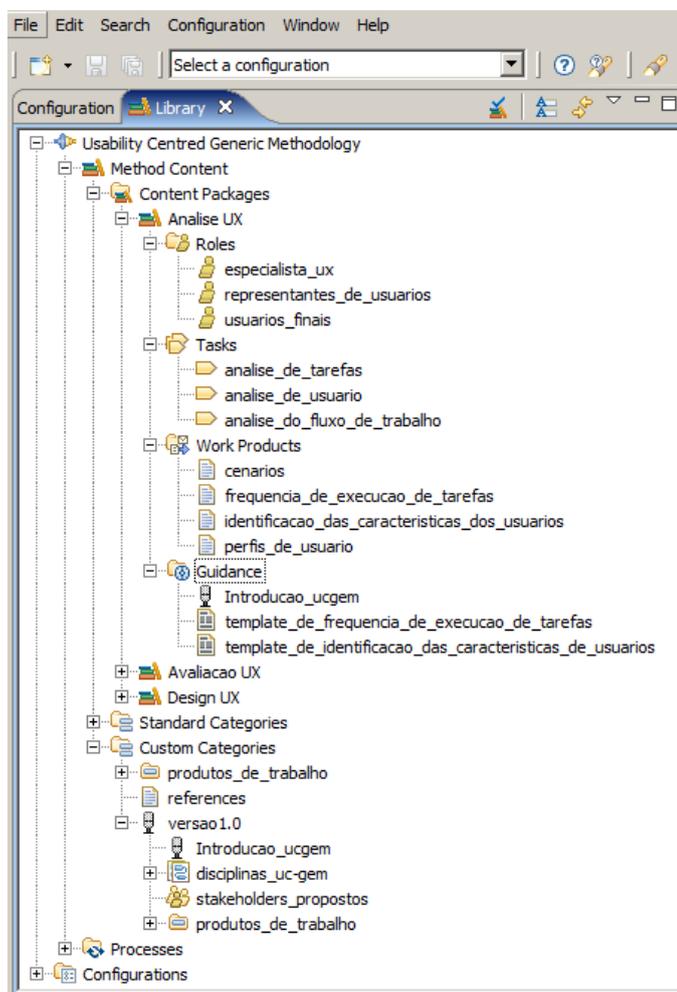
3.4 UC-GeM ilustrada no EPF

A Figura 9 ilustra como a metodologia UC-GeM foi formalizada no *framework* EPF. O *framework* é definido a partir de métodos de conteúdos e processos, como descrito anteriormente na seção 1.4. Os métodos de conteúdo suportam: Pacotes de Conteúdo (*Content Packages*), Categorias Padrão (*Standard Categories*) e Categorias Personalizadas (*Custom Categories*).

Foram criados três pacotes de conteúdo, referenciando as disciplinas Análise UX, *Design* UX e Avaliação UX, respectivamente. Para cada disciplina, foram definidos seus respectivos papéis, tarefas, produtos de trabalho e guias de utilização. Os guias de utilização permitem criar *templates*, exemplos, materiais de suporte, ferramentas, dentre outros. Nesta metodologia, foram utilizados guias de *templates* e material de suporte.

Nas Categorias Padrão, definem-se as disciplinas e os Conjuntos de Papéis (Roles Sets). Para cada disciplina, adiciona-se as tarefas que pertencem à mesma, e o *framework* faz a re-

Figura 9 – Configuração da UC-GeM no EPF.



ferência de todos os papéis e produtos de trabalho vinculados às tarefas inseridas. De maneira semelhante, os Conjuntos de Papéis permitem agrupar os papéis definidos.

As Categorias Personalizadas agrupam os diversos métodos de conteúdo que se deseja publicar no site resultante. Pode-se observar, na Figura 9, que foi definido a Categoria Personalizada "versao1.0" e adicionadas a ela as categorias que se deseja publicar.

A Figura 10 apresenta a tela inicial do site da metodologia UC-GeM, gerado a partir das configurações de conteúdo do EPF. Pode-se perceber com base na Figura 10 que todas as Categorias Personalizadas inseridas são listadas na aba mais à esquerda, juntamente com seus subconjuntos. Através da página inicial do site, o usuário pode navegar por todo o conteúdo da metodologia. Usando o menu lateral (Figura 10), é possível acessar todas as disciplinas definidas, bem como as suas tarefas, artefatos, *templates* e *stakeholders* envolvidos. Este material constitui um guia de orientação para a construção de sistemas *Web* guiados por técnicas de usabilidade que pode ser usado nos diversos processos presentes nos ciclos de vida Cascata e

Iterativo e Incremental.

Figura 10 – Tela inicial da UC-GeM.

The screenshot shows the home page of the UC-GeM web application. The header includes the logo and the text 'Usability Centred Generic Methodology' and 'Metodologia Genérica Centrada em Usabilidade'. The left sidebar shows a tree view of the methodology's structure, including 'Introdução à UC-GeM', 'Disciplinas UC-GeM', 'Análise UX', 'Design UX', 'Avaliação UX', 'Stakeholders Propostos', and 'Produtos de Trabalho'. The main content area is titled 'O que é a UC-GeM?' and contains a text introduction and a flowchart diagram of the 'Análise da Experiência de Usuário' process.

O que é a UC-GeM ?

A Metodologia Genérica Centrada em Usabilidade (UC-GeM) é uma metodologia User Centred Design (UCD) para sistemas Web, proposta de acordo com os princípios do World Wide Web Consortium (W3C). Esta metodologia objetiva enquadrar-se em diferentes modelos de processo de Engenharia de Software, a fim de prover um elevado grau de usabilidade. A UC-GeM é composta pelas disciplinas: Análise da Experiência de Usuário, Design da Experiência de Usuário e Avaliação da Experiência de Usuário. Essas disciplinas são elaboradas antes da construção do sistema, para que as interfaces do mesmo sejam construídas com base em protótipos projetados a fim de representar as características e objetivos dos usuários.

```

graph TD
    Start(( )) --> A[Análise de Usuário]
    A --> B{Todos os papéis e perfis foram mapeados?}
    B -- Não --> A
    B -- Sim --> C[Análise de Tarefas]
    C --> D[Análise do Fluxo de trabalho]
  
```

As Figuras 11, 12 e 13 ilustram a descrição das disciplinas *Análise UX*, *Design UX* e *Avaliação ux*, respectivamente, bem como o detalhamento de suas tarefas. As tarefas de cada uma das disciplinas podem ser acessadas por meio do menu lateral ou nos *links* de navegação.

Figura 11 – Tela da disciplina de Análise UX.

The screenshot shows the 'Análise UX' discipline page in the UC-GeM web application. The page includes a title 'Disciplina: Análise UX', a description of the discipline, a 'Relationships' section listing tasks, and a 'Main Description' section detailing the tasks.

Disciplina: Análise UX

A disciplina de Análise da Experiência de Usuário (Análise UX) objetiva conhecer quem são os usuários que irão utilizar o sistema Web, quais são suas necessidades e objetivos segundo as tarefas que eles executam.

Relationships

Tasks	Relationships
	<ul style="list-style-type: none"> Análise de Usuário Análise de Tarefas Análise do Fluxo de Trabalho

Main Description

A atividade de Análise UX é composta por três tarefas:

- Análise de Usuário** - objetiva identificar e coletar os requisitos de usuário. Esses requisitos incluem os objetivos dos usuários que o projeto Web deve atender, assim como características ou o comportamento do produto, de acordo com as necessidades dos usuários (Courage and Baxter, 2005).
- Análise de Tarefas** - objetiva o melhor entendimento sobre quais tarefas são executadas por diferentes perfis de usuário, como e o porquê eles as executam. Nesse contexto, as tarefas são definidas em termos dos objetivos que os usuários querem ou necessitam atingir.
- Análise do Fluxo de Trabalho** - compreende a identificação dos possíveis cenários do sistema Web. Cada cenário descreve uma história sobre a execução de uma tarefa.

Figura 12 – Tela da disciplina de *Design UX*.

Usability Centred Generic Methodology
Metodologia Genérica Centrada em Usabilidade

Where am I | Tree Sets | UCCeM

Introdução à UC-GeM
Disciplinas UC-GeM
Análise UX
Design UX
Tasks
Definição de Soluções de Design
Design de Navegação
Design / Re-Design de Protótipos
Desenvolvimento dos Protótipos Online Funcionais
Avaliação UX
Stakeholders Propostos
Produtos de Trabalho

A disciplina de Design da Experiência de Usuário (Design UX) objetiva explorar diferentes soluções de design que melhor se adequam às necessidades e requisitos de usuário, definidos na fase de Análise UX.

Expand All Sections | Collapse All Sections

Relationships

Tasks

- Definição de Soluções de Design
- Design de Navegação
- Design / Re-Design de Protótipos
- Desenvolvimento dos Protótipos Online Funcionais

Back to top

Main Description

O Design UX é um processo iterativo, responsável por desenvolver soluções de design: Protótipos em papel, Storyboards, Mockups Online e por fim Protótipos Online Funcional. Essas soluções são selecionadas na tarefa - Definição de Soluções de Design, com intuito de melhor conhecer quais soluções se adequam ao contexto do sistema Web.

Com as soluções selecionadas, a próxima tarefa compreende em Design / Re-Design de Protótipos. O Designer UX por sua vez deve projetar as soluções conforme as especificações dos usuários. Esta tarefa é iterativa, podendo ser finalizada quando as necessidades dos usuários forem atendidas.

Uma vez que soluções selecionadas foram desenvolvidas, a próxima tarefa é projetar os Desenvolvimento dos Protótipos Online Funcionais e desenvolver o Design de Navegação. Essas atividades podem ocorrer em paralelo, onde Designer UX desenvolve determinando quais serão os Mapas de Navegação dos protótipos.

No momento em que as tarefas de projetar os Protótipos Online Funcionais e Design de Navegação foram implementadas, estes serão os artefatos de saída da fase de Design UX. O próximo passo é avaliar esses artefatos na fase de Avaliação UX para que os mesmos sejam reutilizados nas fases de Codificação.

Figura 13 – Tela da disciplina de Avaliação UX.

Usability Centred Generic Methodology
Metodologia Genérica Centrada em Usabilidade

Where am I | Tree Sets | UCCeM

Introdução à UC-GeM
Disciplinas UC-GeM
Análise UX
Design UX
Avaliação UX
Tasks
Avaliação Heurística dos Protótipos Online Funcionais
Teste de Usabilidade dos Protótipos Online Funcionais
Stakeholders Propostos
Produtos de Trabalho

A disciplina de Avaliação UX é responsável por avaliar se os protótipos desenvolvidos na fase de Design UX satisfazem às necessidades e objetivos dos usuários, detalhados na fase de Análise UX.

Expand All Sections | Collapse All Sections

Relationships

Main Description

A disciplina de Avaliação UX objetiva avaliar se Protótipos Online Funcionais possuem qualidade de uso, ou seja, se eles atendem aos objetivos e necessidades dos usuários, detalhados na fase de Análise UX. Essa disciplina é fundamental em qualquer processo de desenvolvimento que busque produzir sistemas interativos e de alta qualidade (Barbosa e Silva, 2010). No contexto desta metodologia, a avaliação será realizada sobre as telas geradas por cada Protótipos Online Funcional, descritos na fase de Design UX. A fase de Avaliação UX possui duas tarefas: Avaliação Heurística dos Protótipos Online Funcionais e Teste de Usabilidade dos Protótipos Online Funcionais. Ambas as tarefas são iterativas, sendo necessário voltar à tarefa de Design / Re-Design de Protótipos sempre que a avaliação encontrar inconsistências nos protótipos. Cada atividade possui seus objetivos específicos, sendo fundamental a execução das duas tarefas em sequencial.

- **Avaliação Heurística** é um método de inspeção proposto por Nielsen e Molich (1994) que objetiva avaliar interfaces iterativas. Esse método concentra-se em orientar os avaliadores na inspeção sistemática das interfaces Web, buscando problemas que comprometam a usabilidade. Nielsen e Molich (1990) definiram um conjunto de diretrizes de usabilidade, denominadas heurísticas que descrevem as características desejáveis da interação e da interface. Nielsen (1995) relata que esse processo deve ser realizado por diversos avaliadores, onde cada um verifica o sistema individualmente.
- **Teste de Usabilidade** é um método de avaliação por observação, que visa avaliar a usabilidade de um sistema interativo com base nas experiências de uso dos usuários (Rubin, 1994). Esse método consiste em verificar se o Protótipo Online Funcional prevê a realização das tarefas definidas pelos perfis de usuário com base em seus objetivos.

No momento em que as interfaces estiverem em conformidade com os requisitos de usuário especificados na fase de Análise UX, o ciclo se encerra e os Protótipos Online Funcionais estão aptos à implementação.

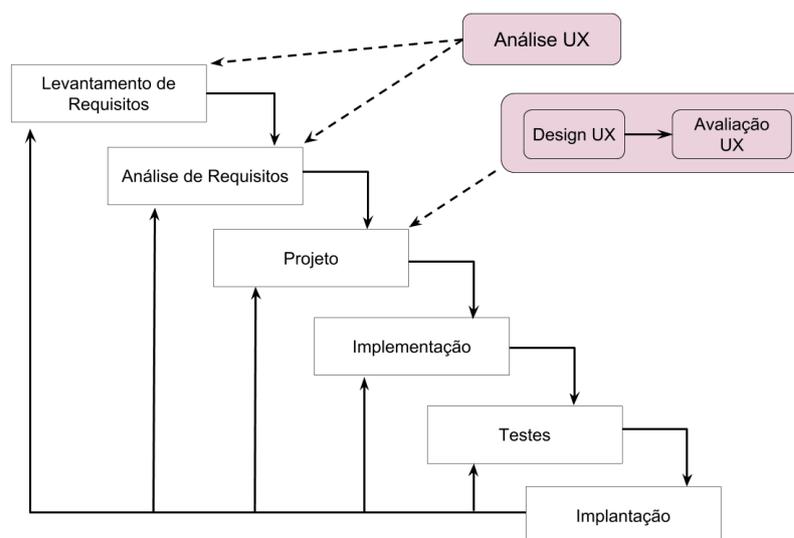
3.5 Aplicação da UC-GeM em um processo de software

Esta seção descreve como a metodologia UC-GeM é adaptada aos modelos de processo Cascata e Iterativo e Incremental.

3.5.1 Aplicação da UC-GeM no modelo Cascata

A Figura 14 apresenta quais fases do modelo Cascata são estendidas pelas disciplinas propostas na UC-GeM. A disciplina Análise UX estende as fases de Levantamento de Requisitos e Análise de Requisitos. Como explicado na subseção 2.2.1, essas fases objetivam coletar informações do sistema a ser desenvolvido e detalhá-las conforme as definições dos usuários. Assim, as tarefas destas fases devem ocorrer em conjunto com as tarefas de Análise de Usuário e Análise de Tarefas, estabelecidas na disciplina de Análise UX. Com isso, as informações coletadas nessas tarefas auxiliam os *stakeholders* a compreender o que os usuários esperam do sistema, garantindo assim o melhor detalhamento dos requisitos levantados.

Figura 14 – Extensão do modelo de processo Cascata com a UC-GeM.

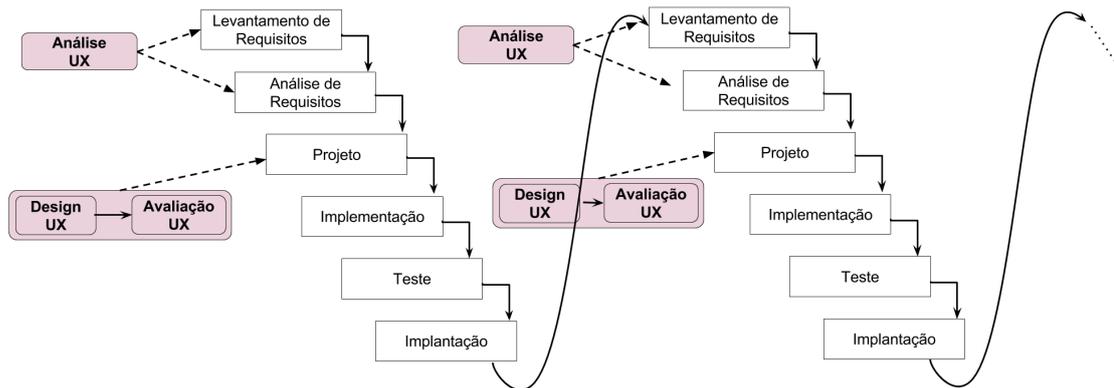


As disciplinas *Design UX* e *Avaliação UX* estendem a fase de Projeto, onde ocorre a descrição computacional do sistema sob desenvolvimento. Essas disciplinas objetivam a definição e o desenvolvimento das diversas soluções de *design*, avaliadas por meio de protótipos que melhor expressam os requisitos de usuário coletados durante as fases anteriores. Dessa maneira, os protótipos serão implementados apenas após serem aprovados pelas tarefas descritas na disciplina *Avaliação UX*. Isso diminui a ocorrência de retrabalho durante o desenvolvimento, pois os problemas de usabilidade podem ser identificados com base nos protótipos funcionais, e não apenas após a fase de Implementação, evitando-se a propagação de problemas de usabilidade ao longo do processo de desenvolvimento. Por fim, ressalta-se que os protótipos devem ser avaliados, refinados e reavaliados até que se tenha a satisfação dos usuários garantida.

3.5.2 Aplicação da UC-GeM no modelo Iterativo e Incremental

A extensão do modelo Iterativo e Incremental, com a aplicação da UC-GeM se dá, conforme ilustra a Figura 12.

Figura 15 – Extensão do modelo Iterativo e Incremental com a UC-GeM.



Nota-se que essa adaptação ocorre de maneira semelhante àquela feita ao modelo de processo Cascata, ilustrada na Figura 14. Essa semelhança ocorre devido à estrutura análoga dos modelos. Porém, é válido destacar, nesse caso, que a iteratividade presente no modelo Iterativo e Incremental também se propagam para as disciplinas da UC-GeM.

Com base no que foi apresentado nesta subseção, percebe-se que a adaptação dos modelos de processo à metodologia UC-GeM ocorre de forma simples, sem que seja necessário a modificação das fases presentes em tais modelos. Dessa maneira, a UC-GeM pode ser facilmente adotada nos processos de software que seguem os modelos Cascata e Iterativo e Incremental e, até mesmo, em outros processos com pequenas adaptações. Ressalta-se que a UC-GeM tende a oferecer melhores resultados quando aplicada a processos baseados no modelo Iterativo e Incremental, por ele enfatizar a participação ativa do usuário, elemento fundamental para o sucesso da metodologia.

4 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho apresentou a metodologia genérica do *design* centrado em usabilidade, denominada UC-GeM. Essa metodologia foi desenvolvida com base nos princípios do processo UCD propostos pelo W3C (2004). A metodologia definiu as disciplinas de Análise UX, *Design UX* e Avaliação UX, suportadas por tarefas que objetivam definir, desenvolver e avaliar as interfaces de uma sistema *Web* que atendam as características, necessidades e objetivos dos usuários.

Para formalização da UC-GeM foi utilizado o *framework* EPF, que possibilita a construção e publicação de processos guiados por tarefas, *stakeholders*, artefatos, *templates* e diversos outros guias de utilização. A relevância do *framework* amplia a possibilidade de adoção da metodologia, pois o mesmo é bem conhecido e utilizado em processos tradicionais tais como OpenUp e RUP.

Ressalta-se que a metodologia possibilita a inserção de características do *design* centrado em usuário nos modelos de processo Cascata e Iterativo e Incremental, a fim de prover interfaces com elevado grau de usabilidade. Isso ocorre de forma simples, sem que seja necessário a modificação das fases presentes em tais modelos. Dessa maneira, é possível que os diversos processos que adotam os modelos Cascata e Iterativo e Incremental possam também inserir características de usabilidade em suas atividades.

Com a adoção da UC-GeM, apesar de mais atividades serem inseridas em um processo de software, os ganhos obtidos com o aumento da qualidade final do produto, a satisfação dos usuários e a redução de retrabalho, justificam o esforço dispendido nas fases iniciais do desenvolvimento.

Como trabalhos futuros, objetiva-se a aplicação da metodologia em projetos de software que adotem os modelos Cascata e Iterativo e Incremental, executando caso necessário os devidos refinamentos. Objetiva-se também a disponibilização da mesma em algum meio, como o W3C, por exemplo. Por fim, vislumbra-se a avaliação do comportamento da metodologia no universo das abordagens ágeis.

REFERÊNCIAS

- ABRAS, C.; MALONEY-KRICHMAR, D.; PREECE, J. User-centered design. *Bainbridge, W. Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Thousand Oaks: Sage Publications, Citeseer*, v. 37, n. 4, p. 445–456, 2004.
- ARCHER, L. B. *Systematic method for designers*. [S.l.]: Council of Industrial Design, 1964.
- BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. da. *Interação humano-computador*. [S.l.]: Elsevier, 2010.
- BEZERRA, E. Princípios de análise e projeto de sistema com uml. *Rio de Janeiro: CAMPUS: Elsevier*, 2002.
- COSTABILE, M. F. et al. Usability in the software life cycle. *Handbook of software engineering and knowledge engineering*, World Scientific Publishing Company, v. 1, p. 179–192, 2001.
- DIX, A. *Human-computer interaction*. [S.l.]: Springer, 2009.
- ENDSLEY, M. R. *Designing for situation awareness: An approach to user-centered design*. [S.l.]: CRC press, 2016.
- FERRE, X.; JURISTO, N.; MORENO, A. M. Which, when and how usability techniques and activities should be integrated. In: *Human-Centered Software Engineering—Integrating Usability in the Software Development Lifecycle*. [S.l.]: Springer, 2005. p. 173–200.
- GOULD, J. D.; LEWIS, C. Designing for usability: key principles and what designers think. *Communications of the ACM, ACM*, v. 28, n. 3, p. 300–311, 1985.
- HITZ, M.; LEITNER, G.; MELCHER, R. Usability of web applications. *Web engineering: The discipline of systematic development of web applications*, 2006.
- ISO. *ISO 9241 Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems*. International Organization for Standardization, 2010. International Organization for Standardization. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-1:v1:en>>. Acesso em: 28/06/2016.
- ISO/IEC. *ISO/IEC 25010:2011:Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models*. Março 2011. International Organization for Standardization. Disponível em: <<http:https://www.w3.org/WAI/EO/2003/ucd>>. Acesso em: 28/06/2016.
- JOSHI, A.; SARDA, N. Evaluating relative contributions of various hci activities to usability. In: SPRINGER. *International Conference on Human-Centred Software Engineering*. [S.l.], 2010. p. 166–181.
- KAPOR, M. *A Software Design Manifesto, reprint in Winograd, T.(ed.): Bringing Design to Software*. [S.l.]: Reading (MA): Addison-Wesley, 1996.

- KARNER, G. Resource estimation for objectory projects. *Objective Systems SF AB*, Citeseer, v. 17, 1993.
- LOPES, A. et al. *Evaluating HCI Design with Interaction Modeling and Mockups*. [S.l.], 2015.
- NIELSEN, J. *Usability engineering*. [S.l.]: Elsevier, 1994.
- NIELSEN, J.; MOLICH, R. Heuristic evaluation of user interfaces. In: ACM. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. [S.l.], 1990. p. 249–256.
- NORMAN, D. A. *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. [S.l.]: Basic books, 2013.
- NORMAN, D. A.; DRAPER, S. W. User centered system design. *New Perspectives on Human-Computer Interaction*, L. Erlbaum Associates Inc., Hillsdale, NJ, 1986.
- OMG. *Software & Systems Process Engineering Metamodel Specification Version 2.0*. 2008. Object Management Group. Disponível em: <<http://www.omg.org/spec/SPEM/2.0/>>. Acesso em: 15/08/2016.
- PINTO, F. C. Avaliação de usabilidade sob a perspectiva de transparência: um estudo de caso do sistema comprasnet. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, 2015.
- PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. Avaliação de interfaces de usuário—conceitos e métodos. In: *Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Capítulo*. [S.l.: s.n.], 2003. v. 6.
- PUERTA, A. R. A model-based interface development environment. *IEEE Software*, IEEE, v. 14, n. 4, p. 40–47, 1997.
- RODRÍGUEZ, A. Extending openup to conform with the iso usability maturity model. In: SPRINGER. *International Conference on Human-Centred Software Engineering*. [S.l.], 2014. p. 90–107.
- ROYCE, W. W. Managing the development of large software systems. In: LOS ANGELES. *proceedings of IEEE WESCON*. [S.l.], 1970. v. 26, n. 8, p. 328–338.
- RUBIN, J. *Handbook of Usability Testing New York*. [S.l.]: John Wiley & Sons, Inc, 1994.
- SOMMERVILLE, I. et al. *Engenharia de software*. [S.l.]: Addison Wesley São Paulo, 2009. 253 p.
- W3C. *Web Accessibility Initiative (WAI). Notes on User Centered Design Process (UCD)*. Fevereiro 2004. WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/EO/2003/ucd>>. Acesso em: 28/06/2016.
- WINCKLER, M.; PIMENTA, M. S. Avaliação de usabilidade de sites web. *Escola de Informática da SBC SUL (ERI 2002) ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação (SBC)*, v. 1, p. 85–137, 2002.

<Nome do Projeto>	
Identificação dos Usuários	Data <dd/mmm/yy>

<Nome do Projeto>

Identificação das Características dos Usuários

[Nota: Esse documento registra dados dos usuários envolvidos no sistema a ser desenvolvido. Para isso, propõe-se diversas perguntas a serem respondidas pelos usuários sobre diferentes aspectos. Com o levantamento dessas questões será possível agrupar os usuários em diferentes perfis de usuário.]

1 Introdução

[Introdução dos objetivos do artefato e escopo de utilização.]

2 Questões a serem respondidas

[Essas questões devem ser respondidas por todos os usuários para que os perfis sejam identificados.]

2.1 Dados dos usuários

- a) Dados demográficos
- b) Qual a sua idade?
- c) Qual o seu gênero?
- d) Qual é seu status econômico?

2.2 Definir o propósito e objetivos do sistema conforme o ponto de vista dos usuários:

- a) Para você, qual o propósito do sistema?
- b) Qual a sua visão sobre o sistema?
- c) Quais objetivos você pretende alcançar com a implementação do sistema?

2.3 Experiencia profissional

- a) Qual papel você exerce atualmente?
- b) Qual sua experiência exercendo esse papel? Por quanto tempo exerce tais atividades?
- c) Quantos anos você exerce atividades nesta companhia?

<Nome do Projeto>	
Identificação dos Usuários	Data <dd/mmm/yy>

- d) Quais são suas responsabilidades?
- e) Quais são seus objetivos profissionais?

2.4 Qualificações

- a) Qual seu nível de escolaridade?
- b) Qual seu campo de conhecimento? O que você mais gosta de aprender?
- c) Quais línguas você fala?
- d) Você utiliza alguma gíria em seu ambiente profissional? Se sim, quais você determina importantes para esse projeto?

2.5 Tarefas

- a) Descreva quais tarefas você exerce no seu ambiente de trabalho?
- b) Dessas tarefas, quais você considera mais importantes, não tão importante e pouco importantes?
- c) Qual a frequência que estas tarefas são executadas? (Diariamente, semanalmente, mensalmente, anualmente) .
- d) A quanto tempo você exerce essas tarefas?

2.6 Habilidades de aprendizado

- a) Como são suas habilidades de leitura?
- b) Você se sente entusiasmado em aprender coisas novas?
- c) Você prefere aprender com outras pessoas ou sozinho?
- d) Você prefere o aprendizado teórico – assistindo algum tutorial- ou prefere aprender de maneira prática?

2.7 Experiência com tecnologia

- a) A quanto tempo você utiliza computadores?

<Nome do Projeto>	
Identificação dos Usuários	Data <dd/mmm/yy>

- b) Quais suas habilidades com esses dispositivos?
- c) Quais desses dispositivos você utiliza regularmente?
- d) Quais softwares você utiliza regularmente?

2.8 Atitudes e valores

- a) Você costuma assumir riscos e encontra novas formas de trabalhar?
- b) Você evita novas experiências, seguindo caminhos que já foram testados anteriormente?
- c) Você prefere ser ensinado passo a passo como será uma nova tarefa?

Roteiro para Avaliação Heurística	
<Nome do Projeto>	<Data: dd/mm/aaaa>

Frequência de Execução de Tarefas

[Nota: Este documento objetiva prover o melhor entendimento sobre quais são/serão as tarefas executadas por diferentes perfis de usuários. Para isso, previamente são definidas quais tarefas deverão ser implementadas e suas relações com os perfis que usuário que as executam. Para definição das tarefas, recomenda-se a utilização do documento de Casos de Uso.]

1) Introdução:

[Introduza uma breve descrição do documento e seu escopo de atuação]

2) Papéis:

[Definição de todos os papéis presentes no sistema – recomenda-se a utilização dos atores documentados nos modelo de Casos de Uso.]

- a) *Papel 1:*
- b) *Papel 2:*
- c) *Papel n.*

3) Descrição dos Perfis de Usuário:

[Descrição de todos os perfis coletados na atividade de Análise de Usuário.]

- a) *[Perfil 1:]*
- b) *[Perfil 2:]*
- c) *[Perfil n:]*

4) Descrição das tarefas:

[Descrever todas as tarefas e possíveis subtarefas que deverão ser incorporadas ao sistema conforme ilustra a Tabela 1. Quanto maior o nível de detalhamento (tempo de duração da tarefa/subtarefa, nível de importância e nível de dificuldade), melhor o entendimento sobre a tarefa e quem deverá executá-la.]

a) Tarefa 1:

- i) *Subtarefa 1:*
- ii) *Subtarefa 2:*
- iii) *Subtarefa n:*

b) Tarefa 2:

- i) *Subtarefa 1:*
- ii) *Subtarefa 2:*
- iii) *Subtarefa n*

c) Tarefa 3:

- i) *Subtarefa 1:*
- ii) *Subtarefa 2:*
- iii) *Subtarefa n*

Roteiro para Avaliação Heurística	
<Nome do Projeto>	<Data: dd/mm/aaaa>

5) Treinamentos necessários:

[Treinamento necessário para que determinados perfis de usuário executem a tarefa em questão.]

6) Saídas Esperadas:

[Nota: Saídas esperadas são as mensagens que o sistema deve retornar ao usuário assim que a tarefa for completada. Ex: Campos não preenchidos corretamente.]

7) Informações Adicionais:

[Todas as informações necessárias para que as tarefas sejam completadas da melhor forma possível, garantindo a usabilidade do sistema.]

Tabela 1 – Descrição das tarefas executadas pelos Perfis de Usuário

Nº	Descrição das Tarefas				Descrição dos Usuários		Saídas esperadas	Informações adicionais
	Tarefa/ Subtarefa	Duração (hrs:min)	Nível de importância	Nível de dificuldade	Perfis de Usuário	Treinamento necessário	Feedback	
1	Tarefa 1							
1.1	Subtarefa 1							
1.2	Subtarefa 2							
1..n	Subtarefa n							
2	Tarefa 2							
2.1	Subtarefa 1							
2.2	Subtarefa 2							
2..n	Subtarefa n							
n	Tarefa n							
n.1	Subtarefa 1							
n.2	Subtarefa 2							
n..n	Subtarefa n							

Matriz de Papel-Perfil-Tarefa:

[Nota: A Tabela 2 apresenta a matriz Papel-Perfil-Tarefa como uma abordagem que indica com qual frequência um determinado perfil de usuário executa uma tarefa. A partir dessa informação, pode-se projetar protótipos de interface e conseqüentemente telas, que atendam melhor às necessidades dos usuários. Os níveis de frequência são representadas por: A-Alta: executada frequentemente por um perfil de usuário; M- Média:

Roteiro para Avaliação Heurística	
<Nome do Projeto>	<Data: dd/mm/aaaa>

executada em nível médio por um perfil de usuário; e B- baixa: raramente executada por um perfil de usuário.]

Tabela 2 – Matriz Papel-Perfil-Tarefa

	Perfil	Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3	Tarefa 4	Tarefa 5	Tarefa 6
Papel 1	Perfil 1						
	Perfil 2						
	Perfil 3						
Papel 2	Perfil 4						
	Perfil 5						
Papel 3	Perfil 6						
Papel n	Perfil n						

6) Descrição dos Stakeholders:

[Descreva quais os stakeholders participaram na execução desta tarefa.]

Nome	Descrição	Responsabilidades
<i>[Nome]</i>	<i>[Descrição do papel executado no processo]</i>	<i>[Responsabilidades no artefato]</i>
Nome	Descrição	Responsabilidades

Roteiro para Avaliação Heurística	
<Nome do Projeto>	<Data: dd/mm/aaaa>

Roteiro para Avaliação Heurística

[Este documento objetiva fornecer um guia para condução da avaliação heurística dos Protótipos Online Funcionais.]

1. Informações dos avaliadores:

[Descrição breve sobre os avaliadores, citando o nome completo e o papel desempenhado.]

2. Telas dos Protótipos Online Funcionais:

[A Tabela 1 apresenta a descrição das telas dos protótipos que serão avaliadas. Para cada tela é atribuído um código para facilitar as referências nas etapas posteriores. É necessário a descrição do nome da tela bem como um cenário de execução para mesma.]

Tabela 1 - Descrição das telas dos Protótipos Online Funcionais

Código	Nome da tela	Descrição do cenário de execução
T1	<i>Descreva o nome da tela. Ex: Cadastro de aluno</i>	<i>Descrição sobre o cenário de execução</i>
T2		
Tn		

3. Heurísticas aplicadas:

[Para cada heurística selecionada, faz-se necessário a denominação de um código, bem como o nome da heurística e uma breve definição para mesma. A Tabela 2 ilustra alguns exemplos de heurísticas de Nielsen (1993).]

Tabela 2 - Heurísticas propostas por Nielsen (1994).

Código	Nome da Heurística	Definição da Heurística
H1	<i>[Visibilidade do estado do sistema.]</i>	<i>[O sistema deve manter seus usuários informados sobre os acontecimentos com base em suas ações, proporcionando assim, feedbacks.]</i>
H2	<i>[Correspondência entre o sistema e o mundo real.]</i>	<i>[O sistema deve utilizar palavras, conceitos e jargões do conhecimento dos usuários, seguindo as convenções do mundo real.]</i>
H3	<i>[Controle e liberdade do usuário.]</i>	<i>[A interface deve permitir que os usuários façam e desfaçam suas ações.]</i>
H4	<i>[Consistência e padronização.]</i>	<i>[Os usuários devem compreender os termos utilizados nas interfaces.]</i>
H5	<i>[Reconhecimento ao invés de memorização.]</i>	<i>[A interface e os ícones devem ser objetivos, podendo ser reconhecidos rapidamente.]</i>
H6	<i>[Flexibilidade e eficiência de uso.]</i>	<i>[A interface deve ser flexível à usuários novatos e experientes. Deve possuir acelerados (botões de comandos e barras de ferramentas ou teclas de atalho).]</i>
H7	<i>[Projeto estético e minimalista.]</i>	<i>[A interface deve ser objetiva, evitando informações extras e irrelevantes.]</i>

Roteiro para Avaliação Heurística

<Nome do Projeto>

<Data: dd/mm/aaaa>

47

H8	<i>[Prevenção de erros.]</i>	<i>[Projetar as interfaces de usuários de maneira cuidadosa evitando erros.]</i>
H9	<i>[Ajude os usuários a reconhecerem, diagnosticarem e se recuperarem de erros.]</i>	<i>[Mensagens de erros devem ser expressas em linguagem simples, indicando o problema e sugerindo soluções.]</i>
H10	<i>[Ajuda e documentação.]</i>	<i>[O sistema deve oferecer ajuda aos usuários, por meio de documentação detalhada e de alta qualidade. As informações devem ser focadas nas tarefas executadas.]</i>

4. Execução da avaliação:

[Para execução da avaliação, cada tela deverá ser analisada com base na(s) heurística(s) selecionada(s). Para cada tela, uma ou mais heurísticas podem ser violadas. Nesse contexto, faz-se necessário a descrição do problema que viola as respectivas heurísticas, bem como o local em que o problema foi encontrado (por exemplo botões, caixas de texto, etc), a gravidade do problema e uma breve recomendação para solução. A gravidade é categorizada em quatro níveis de acordo com Nielsen (1993):]

- 1) **Cosmético:** não precisam ser reparados a menos que haja tempo no cronograma do projeto;
- 2) **Pequeno:** o problema deve receber prioridade baixa;
- 3) **Grande:** o problema deve receber prioridade alta e impacta em fatores de usabilidade;
- 4) **Catastrófico:** o problema impede a execução das tarefas, sendo extremamente importante repará-lo;

- a. **Tela X:** *[A Tabela 3 ilustra o resultado das avaliações devem ser registradas no artefato “Resultado da Avaliação Heurística”, presente na tarefa de “Avaliação Heurística dos Protótipos Online Funcionais”.]*

Heurística(s) Violadas	Descrição do problema	Local	Nível de gravidade (1 a 4)	Recomendação
<i>H1:</i>	<i>Descrição do(s) problema(s) encontrado(s) que violam as heurísticas selecionadas.</i>	<i>local onde o problema foi encontrado: botão, caixa de texto, etc;</i>	<i>Nível de gravidade do(s) problema(s) encontrados</i>	<i>Recomendações sobre possíveis ajustes que os avaliadores consideram importantes para que a heurística seja satisfeita</i>
<i>H2:</i>				
<i>Hn</i>				

Referências:

- Nielsen J. *Usability Engineering*. New York, NY: Academic Press; 1993.

Resultado da Avaliação Heurística	
<Nome do Projeto>	<Data: dd/mm/aaaa>

Resultado da Avaliação Heurística

1. Objetivo:

[O artefato objetiva apresentar o relatório dos resultados da avaliação heurística dos protótipos online funcionais e classificar quais telas deverão ser reprojatadas e quais serão submetidas à tarefa de Teste de Usabilidade dos protótipos online funcionais.]

2. Sumário da avaliação:

2.1. Problemas reportados e heurísticas violadas por avaliador

[Neste item, são descritos os problemas que cada avaliador reportou conforme as heurísticas violadas e o nível de gravidade de cada problema. O nível de gravidade deve ser indicado em comum acordo pelos avaliadores.]

Tela X			
Avaliador	Problemas reportados	Heurísticas violadas	Gravidade
Avaliador 1			
Avaliador 2			
Avaliador n			

3. Consolidação dos resultados

[A consolidação dos resultados deverá ser feita em comum acordo entre os avaliadores conforme a gravidade de cada problema. As telas dos protótipos online funcionais que foram avaliadas com pontuação ≥ 3 para o nível de gravidade, deverão ser submetidos a tarefa de Desenvolver/Refinar Protótipos Online Funcionais para re-design dos protótipos. Nos casos em que a gravidade for ≤ 2 , os protótipos poderão ser submetidos à atividade de Teste de Usabilidade dos Protótipos Online Funcionais.]

Tela	Status
Tela 1	<i>[Aprovada]</i>
Tela 2	<i>[Reprovada]</i>
Tela n	<i>[Aprovada]</i>

Termo de Consentimento	
<Nome do Projeto>	<Data: dd/mm/aaaa>

[Este documento objetiva assegurar que os usuários estão de acordo com os testes a serem realizados. Esse modelo é apresentado por Barbosa e Silva (2010)]

Termo de Consentimento

Somos uma equipe de consultoria da «empresa», que está participando do projeto do sistema «nome e breve descrição do sistema». Nessa etapa do projeto, queremos conhecer o que algumas das pessoas que irão «usar o/ser afetadas pelo» sistema pensam a respeito do «sistema atual/processo atual» e como imaginam que o novo sistema deveria apoiar o seu trabalho. Estamos realizando uma série de pesquisas, e solicitamos seu consentimento para a realização e gravação de uma entrevista. Para decidir sobre o seu consentimento, é importante que você conheça as seguintes informações sobre a pesquisa: Os dados coletados durante a entrevista destina-se estritamente a atividades de análise e desenvolvimento do sistema «nome do sistema».

Nossa equipe tem o compromisso de divulgar os resultados de nossas pesquisas para o cliente. A divulgação desses resultados pauta-se no respeito à sua privacidade, e o anonimato dos participantes será preservado em quaisquer documentos que elaborarmos. O consentimento para a entrevista é uma escolha livre, feita mediante a prestação de todos os esclarecimentos necessários sobre a pesquisa. A entrevista pode ser interrompida a qualquer momento, segundo a sua disponibilidade e vontade. Nossa equipe encontra-se disponível para contato através do e-mail «e-mail ».

De posse dessas informações, gostaríamos que você se pronunciasse acerca da entrevista:

- () Dou meu consentimento para a sua realização.
- () Não consinto com a sua realização.

«local»,

«data»

«assinatura do entrevistador»

«nome do entrevistador»

[Referência:]

[BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. S. da. Interação humano-computador. [S.l.]: Elsevier, 2010.]

Roteiro para o Teste de Usabilidade	
<Nome do Projeto>	<Data: dd/mm/aaaa>

Roteiro para o Teste de Usabilidade

[Este documento objetiva fornecer um guia para condução do Teste de Usabilidade dos Protótipos Online Funcionais.]

1. Telas dos Protótipos Online Funcionais:

[A Tabela 1 apresenta a descrição das telas dos protótipos que serão avaliadas. Para cada tela é atribuído um código para facilitar as referências nas etapas posteriores. É necessário a descrição do nome da tela bem como um cenário de execução para mesma.]

Tabela 1 - Descrição das telas dos Protótipos Online Funcionais

Código	Nome da tela	Descrição do cenário de execução
T1	<i>[Descreva o nome da tela. Ex: Cadastro de aluno]</i>	<i>[Descrição sobre o cenário de execução]</i>
T2		
Tn		

2. Perfis de Usuários:

[Descrever quais perfis de usuários irão participar da avaliação. Recomenda-se ao menos um usuário que represente cada nível de frequência para execução das tarefas presentes nos protótipos. Esta informação é obtida no artefato de “Frequência de execução de tarefas”, contido na tarefa de Análise de Tarefas (disciplina Análise UX).]

3. Definir metas de usabilidade: *[Definir quais metas de usabilidade deverão ser alcançadas. Nielsen (1993) descreve cinco metas para que o sistema Web atinja elevado grau de usabilidade como apresenta a Tabela 2.]*

Tabela 2 - Metas de usabilidade proposta por Nielsen (1993).

Meta	Descrição
<i>[Facilidade de aprendizagem]</i>	<i>[O sistema deve ser fácil de assimilar pelo utilizador, para que este possa começar a trabalhar rapidamente.]</i>
<i>[Eficiência]</i>	<i>[O sistema deve ser eficiente para que o utilizador, depois de o saber usar, possa atingir uma boa produtividade.]</i>
<i>[Facilidade de memorização]</i>	<i>[O sistema deve ser facilmente memorizado, para que depois de algum tempo sem o utilizar, o utilizador se recorde como usá-lo.]</i>
<i>[Segurança]</i>	<i>[O sistema deve prever erros, evitar que os utilizadores os cometam e, se o cometerem, permitir fácil recuperação ao estado anterior.]</i>
<i>[Satisfação]</i>	<i>[O sistema deve ser usado de uma forma agradável, para que os utilizadores fiquem satisfeitos com a sua utilização.]</i>

4. Objetivos avaliados:

[Descrever quais serão os objetivos do Teste de Usabilidade. Barbosa e Silva (2010) apresentam em seu trabalho exemplos para os objetivos da avaliação, como ilustra a Tabela 3.]

Tabela 3 - Objetivos para o Teste de Usabilidade.

Autor: Elena Augusta Araujo

Roteiro para o Teste de Usabilidade

<Nome do Projeto>

<Data: dd/mm/aaaa>

51

Código do Objetivo	Exemplos de Objetivos a serem coletados
O1	<i>[Tempo para conclusão da tarefa.]</i>
O2	<i>[Número de erros cometidos.]</i>
O3	<i>[Número de acessos ao sistema de ajuda.]</i>
O4	<i>[Número de usuários que não conseguiram realizar a tarefa.]</i>
O5	<i>[Número de vezes que os usuários se desviaram do caminho mais eficiente.]</i>

5. Técnicas para Condução do Teste:

[Detalhar as técnicas que serão utilizadas para coleta dos dados da avaliação. Ex: questionários, entrevistas, gravações em vídeos, etc.]

6. Execução da avaliação: *[Para execução da avaliação, cada tela deverá ser analisada com base nos objetivos desejados para um determinado cenário. Para a avaliação dos protótipos online funcionais, o Avaliador UX deverá disponibilizar o roteiro no qual o usuário deverá seguir, e observar quais são suas reações. Recomenda-se gravar em áudio e vídeo os usuários executando as tarefas a eles submetidas. Ao final, o avaliador deve conduzir uma entrevista ou questionário com os usuários, com intuito de coletar a opinião dos mesmos com base na sua experiência de uso.]*

Referências:

- Nielsen J. *Usability Engineering*. New York, NY: Academic Press; 1993.

Resultado do Teste de Usabilidade	
<Nome do Projeto>	<Data: dd/mm/aaaa>

Resultado do Teste de Usabilidade

1. Objetivo:

[O artefato objetiva apresentar o relatório dos resultados do Teste de Usabilidade dos protótipos online funcionais e classificar quais telas deverão ser reprojatadas e quais serão submetidas a fase de implementação.]

2. Sumário da avaliação: *Note: Neste item, são apresentados quais metas e objetivos foram selecionados para a execução do Teste de Usabilidade.*

2.1. Apresentar quais metas de usabilidade foram consideradas :

[Apresentar quais metas de usabilidade foram consideradas para guiar o teste, como ilustra a Tabela 1.]

Tabela 1 - Descrição das metas de usabilidade

Nome da Meta	Descrição da Meta
<i>[Facilidade de aprendizagem]</i>	<i>[O sistema deve ser fácil de assimilar pelo utilizador, para que este possa começar a trabalhar rapidamente.]</i>
<i>[...]</i>	<i>[...]</i>

2.2. Apresentar quais objetivos foram considerados

[Apresentar quais os objetivos foram consideradas para guiar o teste, como ilustra a Tabela 2.]

Tabela 2 - Descrição dos objetivos a serem avaliados

Código	Descrição do Objetivo
O1	<i>[Tempo para conclusão da tarefa.]</i>
<i>[...]</i>	<i>[...]</i>

2.3. Resultado da aplicação

[Neste item, são descritos para cada tela avaliada o comportamento dos usuários na execução dos objetivos definidos, bem como o tempo que gasto para atingir tais objetivos, como apresenta a Tabela 3. Com base nessa análise o Avaliador deve submeter quais telas deverão ser reprojatadas.]

Tabela 3 - Resultado da execução teste de usabilidade.

Tela X		
Usuário	Objetivos	Tempo
Usuário 1	<i>[O1: descrição do comportamento do usuário 1 diante do objetivo 1]</i>	<i>[Tempo de Execução do Usuário 1 na avaliação do objetivo 1]</i>
	<i>[O2: descrição do comportamento do usuário 1 diante do objetivo 2]</i>	<i>[Tempo de Execução do Usuário 1 na avaliação do objetivo 2]</i>
Usuário 2	<i>[O1: descrição do comportamento do usuário 2 diante do objetivo 1]</i>	<i>[Tempo de Execução do Usuário 2 na avaliação do objetivo 1]</i>
	<i>[O2: descrição do comportamento do usuário 2 diante do objetivo 2]</i>	<i>[Tempo de Execução do Usuário 2 na avaliação do objetivo 2]</i>
Usuário n	<i>[O1: descrição do comportamento do usuário n diante do objetivo 1]</i>	<i>[Tempo de Execução do Usuário n na avaliação do objetivo 1]</i>

	<i>[O2: descrição do comportamento do usuário n diante do objetivo 2]</i>	
--	--	--

Consolidação dos resultados *A consolidação dos resultados deverá ser feita pelo avaliador com base na análise do comportamento dos usuários bem como nos questionários ou entrevistas que o mesmo pode aplicar. É válido ressaltar que esta metodologia não apresenta os modelos de tais técnicas. A partir dessa análise, o avaliador apresenta quais telas deverão ser rejeitadas.]*

Tela	Status
Tela 1	<i>Aprovada</i>
Tela 2	<i>Reprovada</i>
Tela n	<i>Aprovada</i>