

AVALIANDO METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO WEB SOB A PERSPECTIVA ACADÊMICA E INDUSTRIAL

EVALUATING DEVELOPMENT METHODOLOGIES WEB UNDER THE PERSPECTIVE ACADEMIC AND INDUSTRIAL

PESSINI, Thiago ¹, SANTANDER, Victor Francisco Araya ²

^{1,2} Unioeste - Câmpus Cascavel / PR

¹ thiago.pessini@outlook.com; ² vfasantander@gmail.com

RESUMO

A maior parte do desenvolvimento de aplicações Web (WebApps) ocorre de forma ad hoc, mesmo existindo na literatura diversas metodologias que auxiliam no processo de desenvolvimento. Neste contexto, alguns fatores que dificultam a escolha de Engenheiros de Software da metodologia mais adequada para suas necessidades são a carência de estudos acadêmicos comparando as metodologias existentes, bem como estudos que permitam verificar o grau de conformidade dos processos e técnicas propostos por essas metodologias em relação às práticas adotadas na indústria. Assim, buscando fornecer um recurso extra a estes profissionais, este trabalho apresenta um estudo comparativo entre as principais metodologias relatadas na literatura da área. Para este fim, inicialmente foram coletados artigos sobre as principais metodologias Web no Portal de Periódicos da CAPES e, após um estudo sobre cada uma das mesmas, foram definidos alguns critérios de comparação e seleção. Utilizando estes critérios, foram obtidos alguns resultados advindos da comparação em âmbito acadêmico. Posteriormente, estes resultados foram utilizados para apoiar a elaboração de um questionário que foi aplicado a alguns desenvolvedores Web, visando capturar informações sobre metodologias e processos utilizados pelos mesmos no seu dia a dia profissional. Isto nos permitiu detectar algumas características e técnicas de desenvolvimento utilizadas por estes profissionais e compará-las com as propostas pelas metodologias estudadas. Com base nestas informações, algumas atividades e processos chaves de metodologias estudadas foram selecionados e utilizados em um estudo de caso real.

Palavras-chave: Engenharia Web, Metodologias Web, WebApp.

ABSTRACT

Most of the Web Application Development (WebApps) occurs in an ad hoc way, even existing in various literature methodologies that assist in the development process. In this context, some factors that hinder the choice of Software Engineers of the most appropriate methodology for your needs is the lack of academic studies comparing existing methodologies and studies to assess the level of compliance of proposed processes and techniques by these methodologies the practices adopted in the industry. Thus, seeking to provide an extra feature to these professionals, this work presents a comparative study of the main methods reported in the literature. To this end, initially they were collected articles on the main Web methodologies in the CAPES Journal Portal and, after a study of each of them, were set some criteria for comparison and selection. Using these criteria, we obtained some results arising from the comparison in academia. Subsequently, these results were used to support the development of a questionnaire that was applied to some Web developers, aiming to capture information on methodologies and processes used by them in their day to day business. This allowed us to detect some features and development techniques used by these professionals and compare them with the proposals by the methodologies studied. Based on this information, some key activities and processes studied methodologies were selected and used in an actual case study.

Keywords: Web Engineering, Web Methods, WebApp.

INTRODUÇÃO

Atualmente, não há dúvidas sobre a importância da Internet na vida das pessoas. Esta tecnologia tornou-se indispensável para diversas áreas, como a medicina, telecomunicações, educação, ciência, política, entre outros (PRESSMAN; LOWE, 2009). Contudo, mesmo possuindo tamanha importância, grande parte das aplicações para a Web (WebApp) ainda são desenvolvidas de forma ad hoc.

Neste contexto, cabe destacar que a comunidade acadêmica tem proposto várias metodologias de desenvolvimento de aplicações Web. Alguns estudos comparando estas metodologias têm sido realizados como em (ESCALONA; KOCH, 2004) que apresenta um estudo comparativo entre as metodologias do ponto de vista da Engenharia de Requisitos e (ESCALONA et al, 2007) que fornece uma visão global das principais metodologias, bem como compara as mesmas do ponto de vista do tratamento navegacional.

Entretanto, poucos estudos tem estendido esta avaliação em relação à prática na Indústria. Visando auxiliar os engenheiros de softwares e desenvolvedores Web das Indústrias, em nosso trabalho realizamos um estudo comparativo entre as principais metodologias Web. Inicialmente realizamos um estudo destas metodologias sob o ponto de vista acadêmico, tomando como base os principais trabalhos da área relacionados ao assunto.

O resultado deste estudo permitiu detectar as principais técnicas propostas por metodologias Web para apoiar as várias etapas do processo de desenvolvimento de software, bem como quais metodologias mais se destacam no âmbito

acadêmico.

Em seguida, para avaliar o uso destas metodologias na Indústria, aplicou-se um questionário à desenvolvedores Web para identificar as principais metodologias e técnicas utilizadas pelos mesmos. Os resultados indicaram algumas metodologias, práticas e técnicas que são utilizadas na Indústria.

Assim, com base nestes estudos, selecionamos as técnicas que mais se enquadram nas características do desenvolvimento de software na Indústria e que possuem respaldo acadêmico.

Por fim, aplicou-se um questionário a alguns stakeholders para uma captura preliminar de requisitos para o desenvolvimento de uma nova WebApp. Estas técnicas e um processo de desenvolvimento no qual as mesmas são utilizadas foram aplicadas em um estudo de caso real.

Este artigo está estruturado conforme segue. Na seção 2 é apresentada a metodologia adotada na realização da pesquisa. Em seguida, na seção 3 é apresentado o estudo comparativo entre metodologias realizado sob a perspectiva acadêmica.

Na seção 4 é apresentado o estudo das técnicas mais utilizadas na indústria para o desenvolvimento de WebApp. Em seguida, na seção 5 é apresentado um estudo de caso. Por fim, na seção 6 são feitas as considerações finais.

METODOLOGIA ADOTADA NO ESTUDO

Inicialmente foi realizada uma busca no Portal de Periódico da Capes sobre artigos científicos que abordavam os conceitos e princípios da Engenharia Web bem como de artigos que

continham informações sobre as principais metodologias existentes.

Foram obtidos e selecionados os artigos (ESCALONA, 2004) e (ESCALONA et al, 2007) utilizando a string de busca “Web Engineering”, os quais serviram de base para o estudo comparativo e mais 13 artigos específicos sobre cada metodologia, obtidos e selecionados utilizando os nomes das referidas metodologias como string de busca.

Com base nestes artigos, iniciou-se um estudo e levantamento detalhado de informações sobre cada uma das metodologias encontradas. Após o estudo de cada metodologia, foi dado início ao processo de definição dos critérios de comparação das mesmas, bem como das técnicas e ferramentas que cada metodologia propunha para cada etapa do ciclo de vida do software adotado neste trabalho e constituído de processo de engenharia de requisitos, design, implementação e testes.

Na sequência, considerando também o ponto de vista da Indústria de desenvolvimento de software, foi elaborado um questionário e aplicado a cinco desenvolvedores Web com pelo menos dois anos de experiência na área visando capturar as principais técnicas que são utilizadas na Indústria de desenvolvimento de software para Web.

Os resultados deste questionário auxiliaram na escolha das técnicas que são mais utilizadas na Indústria, bem como as possíveis metodologias Web que mais se adaptam ao ciclo de desenvolvimento na Indústria, considerando o perfil dos desenvolvedores que responderam o questionário. Em seguida, um segundo questionário foi desenvolvido e aplicado a atuais e novos visitantes da WebApp do Laboratório de Engenharia de Software da UNIOESTE (LES, 2013), buscando capturar alguns requisitos que serão

utilizados durante o processo de desenvolvimento da nova WebApp. Desta forma, utilizamos o resultado da comparação das metodologias em conjunto com os resultados originados da aplicação dos questionários para desenvolver de forma iterativa e incremental uma WebApp para o LES.

COMPARANDO AS METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES WEB

Considerando a leitura dos artigos base deste estudo, foi definido como critério de comparação das metodologias, a análise de quais técnicas são propostas pelas mesmas para as fases do processo de desenvolvimento de aplicações Web conforme segue: requisitos, análise, design, implementação e testes.

Em relação a Requisitos considera-se somente a etapa de elicitação de requisitos. Na fase de Análise realiza-se a validação e o refinamento dos requisitos. Na etapa de Design cria-se um modelo de projeto com base nos requisitos capturados.

Na Implementação é criado o sistema em uma linguagem de computador. Na etapa de Testes é verificado e validado o resultado da implementação. Entretanto, como a etapa de Testes não é coberta por nenhuma metodologia que está sendo estudada neste trabalho, esta etapa não foi considerada durante as demais fases do nosso estudo. A seguir apresenta-se uma breve descrição de cada uma das metodologias estudadas.

O Hypermedia Design Model (HDM) (GARZOTTO et al, 1993) é uma metodologia que utiliza a notação de authoring-in-the-large,

o que permite a descrição de classes globais de informações e estruturas de navegação de aplicações complexas de forma independente do sistema e sem preocupação com a implementação.

As primitivas do HDM são: a Entidade que denota um objeto físico ou conceitual do domínio da aplicação, e são grandes porções de informações; os Componentes, quando unidos, formam uma Entidade; diversas Unidades formam, por sua vez, um Componente; cada Unidade mostra o conteúdo de um Componente sob uma perspectiva particular; e os Links podem conectar todas essas perspectivas.

Ainda existe a definição da Hiperbase que representa todos os elementos que foram definidos, as estruturas de acesso mostra, através de um esquema, os pontos de entrada ao usuário para ele acessar as estruturas de informações, e a semântica de navegação que define como e quais as estruturas serão apresentadas à cada tipo de usuário.

O Object Oriented Hypermedia Design Model (OOHDM) (SCHWABE et al, 1999) é uma metodologia baseada na orientação a objetos com um estilo iterativo e incremental para aplicações de grande porte.

Esta metodologia consiste em quatro fases: no Design Conceitual constrói-se um modelo para o domínio da aplicação; no Design de Navegação são definidas as visões navegacionais da aplicação a partir do Design Conceitual, cada visão permite a construção de um modelo de navegação diferente; no Projeto de Interface Abstrata é definida a estrutura navegacional que será exibida ao usuário; e na Implementação a aplicação hipermídia é realmente criada.

O Web Site Design Method (WSDM) (DE TROYER; LEUNE, 1998) tem como ponto

de partida os potenciais visitantes do site, isto é, o processo de desenvolvimento da aplicação hipermídia é centrado nos usuários do site. Esses usuários são classificados em diferentes Classes de Usuários e seus dados são modelados a partir do ponto de vista de cada usuário.

Esta metodologia consiste em quatro fases: a Modelagem do Usuário classifica e descreve cada classe de usuário podendo originar diferentes requisitos de usabilidade, dividindo assim a classe em diversas chamadas perspectivas; o Projeto Conceitual preocupa-se com a modelagem dos objetos, ou seja, modelar formalmente os requisitos de informações expressos nas descrições de usuários, e o design de navegação, que cria um modelo para cada perspectiva; o Projeto de Implementação busca criar o visual do site de uma maneira agradável, eficiente e consistente a partir do modelo criado no Projeto Conceitual; e a Implementação que é onde a aplicação hipermídia é realmente criada na linguagem que o desenvolvedor deseja.

O Scenario-based Object-Oriented Hypermedia Design Methodology (SOHDM) (LEE et al, 1999) identifica os requisitos desde o início do desenvolvimento da aplicação hipermídia, além disso, cenários são utilizados para aumentar a capacidade expressiva de modelagem.

Essa metodologia é dividida em seis fases: na Análise de Domínio é desenhado um diagrama de contexto para representar o limite do sistema, e cenários são utilizados para identificar os requisitos; na Modelagem de Objeto os cenários criados anteriormente são transformados em um modelo de objeto dentro de um quadro de CRC (Class Responsibilities Collaboration) e um diagrama de classe é desenhado para melhor representar as

relações entre as classes de objetos; no Design de Vista os pontos de vista orientados a objetos são extraídos dos CRCs; no Design de Navegação é definida a estrutura dos nós de acesso e dos links de navegação; no Design de Implementação é feita a concepção das janelas de usuários e os fluxos de navegação entre as páginas; e na fase de Construção é onde a aplicação hipermídia é implementada.

O Relationship-Navigational Analysis (RNA) (BIEBER et al, 1998) (YOO; BIEBER, 2000) é uma metodologia incremental e iterativa. É composta por cinco etapas: a Análise Stakeholder que busca e identifica o público da aplicação, além das atividades que cada grupo de usuários deseja executar; a Análise dos Elementos consiste na listagem de todos os potenciais elementos de interesse da aplicação; a Análise de Relacionamentos trata das inter-relações, intra-relações e mataknowledge; a Análise de Navegação consiste na decisão de quais recursos de navegação o desenvolvedor irá utilizar; e na Análise de Implementação é decidido o que implementar, visto que nos passos anteriores pode ser obtido muitas relações e caminhos de navegação.

O Navigational Development Techniques (NDT) (ESCALONA; ARAGÓN, 2008) é uma metodologia que está focada em uma definição de requisitos muito detalhada, por isso só cobre as primeiras etapas do ciclo de vida do software (Requisitos e Análise). A definição dos requisitos abrange três subfases: captura de requisitos; definição de requisitos; e validação dos requisitos.

Os requisitos podem ser de cinco tipos: requisitos de armazenamento de informações; de atores; funcionais; de interação; ou não funcionais.

Depois que os requisitos são validados, passa-se a construção de três modelos: o modelo de conteúdo é um diagrama de classe e expressa a visão estática do sistema; o modelo de navegação também é um diagrama de classe e mostra como os usuários podem navegar através do sistema; e modelo de interface abstrata é um conjunto de protótipos avaliados pelos Clientes e Usuários.

O NDT-Tool é uma ferramenta que auxilia nessas etapas.

O Web Modeling Language (WebML) (CERI et al, 2000) é uma notação de nível conceitual para especificações de aplicações hipermídia. Ela é utilizada quatro modelos para fazer essa especificação: o Modelo Estrutural expressa o conteúdo de dados do site através das entidades relevantes e relacionamentos; o Modelo de Hypertext descreve como os hypertext podem ser publicados no site, ele é composto por dois sub modelos, o Modelo de Composição que especifica quais páginas compõe o hypertext e quais unidades compõe uma página, e o Modelo Navegacional que expressa como as páginas e as unidades serão ligadas para originar o hypertext; o Modelo de Apresentação expressão o layout e a aparência gráfica das páginas; e o Modelo de Personalização modela explicitamente os usuários e grupos de usuários. Existe uma ferramenta CASE desenvolvida que dá suporte ao WebML chamada ToriiSoft.

O W2000 (BARESI et al, 2001) é uma metodologia que organiza a atividade de design em várias tarefas interdependentes, cada uma dessas tarefas produz um modelo que descreve alguns aspectos da aplicação hipermídia. Várias atividades podem ser feitas paralelas e, algumas vezes, é necessário refazer alguma dessas tarefas buscando

refinar ou modificar algumas decisões de design tomadas anteriormente. Existem basicamente cinco atividades principais: a Análise de Requisitos é composta por duas sub atividades, a análise de requisitos funcionais que identifica as principais operações do usuário, e a análise dos requisitos de navegação que destaca as principais informações e estruturas de navegação necessárias para os diferentes usuários; o Design de Evolução de Estados que completa a análise de requisitos, definindo como os conteúdos da aplicação irão evoluir. Esta etapa não é obrigatória, mas é fundamental em aplicações mais complexas; o Design Hipermídia é dividido em design de informação, que especifica e organiza os conteúdos da aplicação, e o design de navegação que define como os usuários irão navegar

entre os elementos de informações e estruturas de acesso; o Design Funcional especifica as operações principais dos usuários da aplicação; e o Design de Visibilidade que especifica quais operações, estruturas de informações e links de navegação que devem estar visíveis para cada tipo de usuário.

O *UML-based Web Engineering* (UWE) (KOCH; KRAUS, 2002) é uma metodologia baseada em UML para a Engenharia WEB. Ela é uma abordagem orientada a objeto, iterativa e incremental. A metodologia está dividida nas etapas de análise de requisitos, modelagem conceitual, design de navegação e apresentação, modelagem de implantação e visualização de cenários web. O ArgoUML apresenta suporte a metodologia UWE.

O Design-driven Requirements Elicitation

Tabela 1 - Técnicas que cada metodologia propõe para cada fase do processo de desenvolvimento.

	Requisitos	Análise	Design	Implementação	Testes
HDM	X	X	Diagrama de Entidade e Relacionamento	X	X
OOHDM	Modelagem de Casos de Uso	Análise de Casos de Uso; UIDs	Diagrama de Contexto; e Abstract Data View (ADV)	OOHDM-WEB; CGI Lua	X
WSDM	Entrevista; Role Activity Diagram (RAD)	Linguagem Natural	Object Role Modeling (ORM)	X	X
SOHDM	Data Flow Diagram (DFD)	Cenários (SAC); Lista de Eventos	Cartões CRC; Class Structure Diagram (CSD); OO View; Access Structure Node (ASN)	DBMSs; CGI; HTML; Java; Shockwaves	X
RNA	Entrevista	Linguagem Natural	X	X	X
WebML	Entrevista; Análise de Documento; Sketching and Storyboarding	Templates; Linguagem Natural; Análise de Casos de Uso; Acceptance Test	Esquema Estrutural em XML; Notação Gráfica e Textual	WebRatio	X
UWE	Entrevista; Questionário; Modelagem de Casos de Uso	Diagramas de Classe; Cenários; Análise de Casos de Uso; Prototipação	Diagramas de Classe Estereotipados; Diagramas de Interação; Diagramas de Estado; Diagramas de Atividades; Diagramas de Desenvolvimento	ArgoUWE	X
W2000	X	Diagramas de Estado; Análise de Casos de Uso	Diagramas de Classe Estereotipados; Diagramas de Interação; Diagramas de Cenário	X	X
NDT	Entrevista; JAD; Brainstorming	Linguagem Natural; Templates/Patterns; Análise de Casos de Uso; Testes de Aceitação	X	X	X
DDDP	Entrevista	Prototipação	Prototipação	X	X

(DDDP) (LOWE; EKLUND, 2002) é uma metodologia baseada no processo de prototipação. O DDDP é dividido basicamente em duas etapas: no ciclo de Exploração são feitos protótipos do sistema e estes submetidos ao cliente que fornece um feedback. Esta etapa é repetida até que o desenvolvedor e o cliente tenham a compreensão do que realmente a aplicação hipermídia irá realizar; e o ciclo de Construção, que normalmente é iterativo e conta com a avaliação do cliente, da mesma forma que no ciclo de Exploração, mas nesta etapa a aplicação é realmente implementada.

A Tabela 1 apresenta a comparação das metodologias estudadas neste trabalho segundo os critérios definidos anteriormente. Nesta tabela, os campos que apresentam um “X” são as fases do desenvolvimento em que a metodologia em questão não apresenta ou sugere nenhuma técnica.

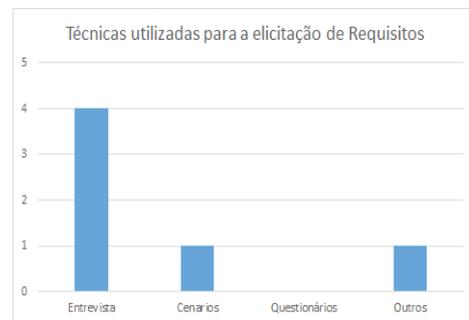
É importante ressaltar que a maioria das metodologias aqui estudadas cobrem principalmente as fases de **requisitos, análise e design**, sendo que somente o OOHDM, SOHDM, WebML e UWE oferecem recursos para as etapas de implementação, e que nenhuma das metodologias estudadas neste trabalho propõe alguma técnica para a etapa de testes. Também nota-se algumas semelhanças em metodologias que são influenciadas por outras, como é o caso do UWE, a qual herdou algumas características do OOHDM como a modelagem e

análise de casos de uso.

ESTUDO DAS TÉCNICAS UTILIZADAS NA INDÚSTRIA PARA DESENVOLVIMENTO DE WEBAPPS

O próximo passo da pesquisa consistiu em elaborar um questionário, conforme apresentado na Tabela 2, e aplica-lo a cinco desenvolvedores Web, com pelo menos dois anos de experiência na área.

Os resultados da aplicação deste questionário são



apresentados nas Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

Figura 1 - Tipos de WebApps que são desenvolvidas.



Tabela 2 - Questionário aplicado aos desenvolvedores Web.

1.	Que tipo de Web Sites são (eram) desenvolvidos na empresa que você trabalha(va)?
2.	Quais tecnologias são (eram) utilizadas na empresa?
3.	Quais técnicas para elicitação de requisitos são (eram) utilizadas?
4.	Quais técnicas para análise e validação dos requisitos são (eram) utilizadas?
5.	Quais técnicas são (eram) utilizadas para o Design dos Web Sites?
6.	E (era) utilizado algum Framework para geração automática de código? Se sim, qual?
7.	Comentários gerais.

Figura 2 - Tecnologias utilizadas para o desenvolvimento das WebApps.



Figura 3 - Técnicas utilizadas no processo de elicitación dos Requisitos.



Figura 4 - Técnicas utilizadas na validación dos Requisitos.



Figura 5 - Técnicas utilizadas para o criar os designs das WebApp.



Figura 6 - Utilização de frameworks para auxiliar no desenvolvimento das WebApps.

Para um grupo de cinco desenvolvedores Web que trabalham principalmente com o desenvolvimento de WebApps do tipo Acesso a Informações e Trabalhos Colaborativos (Figura 1) e que utilizavam principalmente Linguagens de Servidores (PHP, JSP, Java, entre outras) e HTML (Figura 2) no desenvolvimento, a principal técnica para a elicitación dos requisitos é a Entrevista (Figura 3). Para validar os requisitos, as técnicas mais utilizadas são a Revisión e a Prototipación (Figura 4). Protótipos também são a principal forma para realizar o design das WebApps segundo a maioria dos entrevistados (Figura 5). Três dos cinco entrevistados utilizavam algum framework (próprio ou não) para auxiliar no desenvolvimento (Figura 6).

ESTUDO DE CASO

Com base nos estudos realizados sobre as metodologias de desenvolvimento de aplicações WEB no âmbito acadêmico (ver seção 3) bem como na utilização dos resultados dessa avaliação comparando características dessas metodologias com as práticas adotadas na indústria (ver seção 4), foi possível selecionar algumas técnicas específicas passíveis de serem utilizadas no processo de desenvolvimento de aplicações WEB.

Para validar este conjunto de técnicas e processos presentes tanto nas metodologias Web estudadas, quanto nas práticas adotadas pelos desenvolvedores WEB entrevistados (ver seção 4), um estudo de caso envolvendo a construção de uma página WEB para o Laboratório de Engenharia de

Software (LES) da Unioeste foi levado a cabo.

Neste contexto, inicialmente aplicou-se um questionário, disponível na Tabela 3, a três Stakeholders (dois são orientadores e o outro orientando do LES) para uma coleta preliminar de requisitos.

Todos eles esperavam obter informações sobre os projetos em andamento, a lista de parcerias, lista de membros do LES, relatórios técnicos, notícias, artigos científicos e frameworks desenvolvidos pelo grupo. Contudo, a WebApp deve ser simples, rápida e flexível quanto a atualizações.

Para tal finalidade, e considerando a

limitação de tempo da pesquisa, optou-se por utilizar o CMS (Content Management System) Joomla.

A partir da captura inicial dos requisitos iniciou-se o processo de desenvolvimento da WebApp de forma iterativa e incremental baseada em protótipos. Desta forma, a cada iteração o cliente fornecia um feedback sobre um protótipo da aplicação até obtermos a versão final da mesma.

O desenvolvimento da versão estável e disponibilizada para acesso pelos interessados gastou cinco iterações de uma semana cada, totalizando cinco semanas. A Figura 7 apresenta um screenshot da WebApp desenvolvida, e o resultado

Tabela 3 - Questionário aplicado aos desenvolvedores Web.

1.	Que tipo de visitante do Web Site você é?
2.	Que informações/materiais você espera obter no Web Site?
3.	As informações que você espera obter estão disponíveis no Web Site atual?
4.	As informações/materiais que lhe interessam no Web Site atual são de fácil acesso?
5.	Com que frequência você estima que visitará o novo Web Site?
6.	Comentários gerais.

Figura 7 - Screenshot da nova WebApp do LES.



unioeste
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

LES
Laboratório de Engenharia de Software

Início Membros Projetos Parcerias Publicações Download Eventos Agenda Entre em Contato

Breve História

O Laboratório de Engenharia de Software integra pesquisadores interessados em temas relacionados à Engenharia de Software (subárea da Ciência da Computação). Participam hoje do grupo pesquisadores da UNIOESTE e da UFPE (Laboratório de Engenharia de Requisitos). As pesquisas do grupo envolvem estudos relacionados às técnicas, processos e ferramentas visando auxiliar engenheiros de software no desenvolvimento de sistemas computacionais nas mais variadas áreas. Todas as atividades do processo de engenharia de software são passíveis de estudos, mas o grupo tem se concentrado em investigar o uso de modelos organizacionais no desenvolvimento de sistemas de software bem como na elaboração de propostas de melhorias associadas ao processo de engenharia de requisitos, gestão de projetos, desenvolvimento orientado a objetos, metodologias de desenvolvimento, linhas de produto de software, entre outros.

Linhas de Pesquisa:

- Cenários Aplicados ao Processo de Desenvolvimento de Software;
- Desenvolvimento de Software para Pessoas com Deficiência;
- Engenharia de Requisitos;
- Engenharia de Requisitos e Orientação a Agentes;
- Gerenciamento e Rastreamento de Requisitos;
- Integrando a Modelagem Organizacional com a Gestão de Projetos;
- Modelagem Organizacional;
- Qualidade de Software;
- Testes de Software;
- Linhas de Produto de Software.

Home

© Laboratório de Engenharia de Software 2014 Back to Top

completo da implementação está disponível em www.inf.unioeste.br/~les.

Nesta WebApp é possível obter informações sobre os membros do grupo, projetos já realizados e em execução, parceiros do grupo, publicações, lista de eventos na área de Engenharia de Software, a agenda do grupo. Também é possível fazer o download de ferramentas desenvolvidas pelo Grupo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em uma análise final, do ponto de vista acadêmico, as metodologias que mais se destacam são o OOHD, WSDM, SOHD, WebML e UWE, pois são as que possuem maior completude de técnicas e cobrem a maior parte do ciclo de desenvolvimento de software.

Contudo, podemos perceber pela aplicação do primeiro questionário que as metodologias que mais se enquadram no perfil Industrial são: o DDDP, que propõe para a etapa de Requisitos a técnica de Entrevista e para a etapa de Análise e Design a técnica Prototipação; e o UWE, que apresenta para a etapa de Requisitos a técnica de Entrevista, para a etapa de Análise a técnica de Cenários e para a etapa do Design a técnica de Diagramas de Classe.

Entretanto, um processo iterativo e incremental baseado em protótipos é a principal abordagem de desenvolvimento de software utilizada nas Indústrias. Desta forma, optamos pela abordagem iterativa e incremental para desenvolver

nosso estudo de caso.

É importante salientar que o trabalho apresenta algumas limitações, como o tamanho da amostra restrita a cinco desenvolvedores Web para o primeiro questionário e três stakeholders que responderam o segundo questionário, interessados na aplicação Web para o LES. Outra limitação é que os questionários aplicados com perguntas pré-elaboradas podem ter influenciado nas respostas dos entrevistados e o tempo médio de uma semana para o preenchimento do questionário por parte dos respondentes pode não ter sido adequado e/ou suficiente.

REFERÊNCIAS

BARESI, L. et al: **Extending UML for Modeling Web Applications**. 34th Hawaii International Conference on System Sciences, 2001.

BIEBER, M. et al: **Web Engineering and Flexible Hypermedia**. 2nd Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia, 1998. Disponível em: <<http://www.win.tue.nl/ah98/Bieber.html>>. Acesso em: 26 ago. 2014.

CERI, S.; et al: **Web Modeling Language (WebML): a modeling language for designing Web sites**. Computer Networks 33, 137-157, 2000.

DE TROYER, O. M. F.; LEUNE, C. J.: **WSDM: a user centered design method for Web sites**. Computer Networks and ISDN Systems 30, 85-93, 1998.

ESCALONA, M. J. et al. **The treatment of navigation**

in web engineering. Advances In Engineering Software, Oxford, v. 38, n. 4, p.267-282, 2007.

ESCALONA, M. J.; KOCH, N.. **Requirements Engineering for Web Applications: A Comparative Study.** Journal Of Web Engineering, Princeton, v. 2, n. 3, p.193-212, 2004.

ESCALONA, M. J.; ARAGÓN, G.: NDT. **A Model-Driven Approach for Web Requirements.** IEEE Transactions On Software Engineering, Vol. 34, No. 3, 377-390, 2008.

GARZOTTO, F. et al: **HDM — A Model-Based Approach to Hypertext Application Design.** ACM Transactions on Information Systems, Vol. 11, No. 1, 1-26 , 1993.

KOCH, N.; KRAUS, A.: **The Expressive Power of UML-based Web Engineering.** 2002. Disponível em: <<http://www.pst.ifi.lmu.de/projekte/agile/papers/IWWOST02-koch-kraus.PDF>>. Acesso em: 26 ago. 2014.

LEE, H. et al: **A scenario-based object-oriented hypermedia design methodology.** Information & Management 36, 121-138, 1999.

LES. **Laboratório de Engenharia de Software – UNIOESTE.** 2013. Disponível em: <<http://www.inf.unioeste.br/~les/>>. Acesso em: 26 ago. 2014.

LOWE, D.; EKLUND, J.: **Client Needs and the Design Process in Web Projects.** Web Engineering Track of the WWW2002 Conference, 2002. Disponível em: <<http://www2002.org/CDROM/>

[alternate/678/#Sec7](#) >. Acesso em: 26 ago. 2014.

PRESSMAN, R S; LOWE, D. **Web Engineering: A practitioner’s approach.** New York: Mcgraw-hill Higher Education, 2009.

SCHWABE, D. et al: **OOHDM-Web: An Environment for Implementation of Hypermedia Applications in the WWW.** ACM SIGWEB Newsletter, Vol. 8, 18-34, 1999.

YOO, J.; BIEBER, M.: **Towards a Relationship Navigation Analysis.** Hawaii International Conference on Systems Sciences, 2000. Disponível em: <<http://www.cis.njit.edu/~bieber/pub/hicss00/hicss00.html>>. Acesso em: 26 ago. 2014.

Artigo submetido em: 30.08.2014

Artigo aceito para publicação em: 29.06.2015