

Melhoria no Processo de Software em Pequena Empresa

Alessandro Machado Dahlke, Douglas Tybusch, Gustavo Stangherlin Cantarelli

Sistemas de Informação – Centro Universitário Franciscano
97.010-032 – Santa Maria – RS – Brasil

{alessandro Dahlke, douglas Tybusch, gus.cant}@gmail.com

Abstract. *Small businesses are most often characterized by informal processes, these often stimulated by horizontal organizational structure. In order to minimize the informality, this work aims to define an optimization proposal for the development process of a small company, thereby targeting software, the search for the same quality, as well as increased staff productivity. The proposal is based on the representation of the current tasks of the development sector and also an optimized process using BPMN notation. The optimization will be based on the ISO/IEC 12207 quality and some good practices of SCRUM methodology as needed.*

Resumo. *Pequenas empresas são, na maioria das vezes, caracterizadas pela informalidade de processos, muitas vezes estimuladas pela estrutura organizacional horizontal. A fim de minimizar tal informalidade, este trabalho tem como objetivo definir uma proposta de otimização para o processo de desenvolvimento de software de uma pequena empresa, visando assim, a busca pela qualidade do mesmo, bem como o aumento da produtividade da equipe. A proposta tem como base a representação das atuais tarefas do setor de desenvolvimento e, também, de um processo otimizado utilizando a notação BPMN. A otimização será baseada na norma de qualidade ISO/IEC 12207 e em algumas boas práticas da metodologia SCRUM conforme for necessário.*

1. Introdução

Pequenas empresas em geral, são caracterizadas por ambientes de trabalho informal e pela comunicação facilitada por estruturas organizacionais horizontais [Tolfo, Medeiros e Mombach 2013]. Tendo como foco as pequenas empresas desenvolvedoras de software, e a definição de seus processos, o presente trabalho abrange o estudo do processo atual, utilizado em uma pequena empresa, e uma proposta de otimização visando o aumento da qualidade dos produtos ofertados, bem como o aumento da produtividade da equipe.

Um software tem qualidade quando atende as necessidades do cliente e a padrões de qualidade pré-definidos [Rezende 2005]. A garantia da qualidade de software é uma atividade que é aplicada ao longo de todo o processo de engenharia de software, consiste na execução de procedimentos, técnicas e ferramentas aplicadas por profissionais para assegurar que um produto atinja padrões de qualidade pré-definidos. Estes processos devem estar bem definidos e muitas vezes não existem nas pequenas empresas. Com isso, a qualidade do processo de produção é um fator que interfere diretamente na qualidade do produto final [Koscianski 2007].

Visando a definição de processos, o objetivo deste trabalho é modelar e analisar o processo atual propondo um processo otimizado através da notação *Business Process Management Notation* (BPMN). Após a análise, a proposta será definida tendo como base a utilização das categorias e alguns sub-processos da norma ISO/IEC 12207, que define um processo de ciclo de vida de software, bem como a utilização de alguns processos da metodologia ágil SCRUM que melhor se adaptem a realidade da empresa.

2. Modelagem de processos x Pequenas empresas

A modelagem de processos é uma representação abstrata da arquitetura, projeto ou definição do processo de software. Com base nas características de pequenas empresas, tais como: comunicação simples, processos instáveis e inexperiência na área de engenharia de software, é necessário que se faça uma adaptação dos modelos existentes para que esta modelagem seja realizada [Weber, Hauck e Wangenheim 2005].

As pequenas empresas, diferentes das empresas de grande porte, na maioria das vezes não possuem recursos suficientes para destinar profissionais a desempenhar funções específicas, a qual caracteriza uma estrutura informal com pessoas que executam diferentes trabalhos conforme a necessidade. Esta estrutura permite à empresa reagir mais prontamente conforme surgem oportunidades ou problemas, mas também podem deixar confuso o processo decisório à medida que as funções se justapõem [Tolfo, Medeiros e Mombach 2013].

Slack, Chambers e Johnston (2009) verificaram que a visão por processos é válida inclusive para as empresas de pequeno porte [Tolfo, Medeiros e Mombach 2013]. Portanto, com a definição e implantação de um processo é necessário construir um modelo que o represente, o mesmo deve dar suporte ao entendimento e a visualização do processo, ajudando na avaliação, evolução e melhoria contínua do mesmo. O ideal é que cada organização não crie modelos, mas utilize com sabedoria as melhores práticas indicadas, adaptando-as conforme a realidade empresarial [Rocha, Oliveira e Bezerra 2004].

Modelar o processo dentro do ambiente em que ele será executado é bastante importante, é preciso conhecer bem a organização envolvida, conhecer as características, tipos de software que são desenvolvidos, paradigmas de desenvolvimento e cultura da empresa de forma a conhecer os processos que atendam as suas necessidades [Weber, Hauck e Wangenheim 2005].

A maioria das empresas de desenvolvimento de software nasceu pequena e desenvolveu uma cultura própria de trabalho que, em um primeiro momento, se mostrou eficaz e possibilitou o seu crescimento [Antonio, Marly e Mauro 2005]. Na maioria das vezes por estarem acostumadas com o processo de trabalho atual, que aparenta ser eficaz, acham que não há uma necessidade de investir em uma otimização devido aos seguintes fatores: o alto custo a ser investido, a falta de pessoas capacitadas e também a mudança de rotina das pessoas mais antigas na empresa, bem como a resistência a mudanças das pessoas com maior autoridade [Sommerville 2007].

3. Qualidade no processo de desenvolvimento de software

A qualidade de software compreende um processo que visa gerenciar todas as etapas e artefatos produzidos durante o ciclo de vida do software, garantindo o controle dos processos e produtos, assim como a prevenção e eliminação de defeitos. Logo é

impossível se obter um software de qualidade com processos de desenvolvimento deficientes, e com isso, é possível estabelecer duas dimensões fundamentais para a qualidade de software: a qualidade do processo e a qualidade do produto [Pressman 2007].

A qualidade de software é uma preocupação real e seus esforços têm sido realizados na busca pela qualidade dos processos envolvidos em seu desenvolvimento e manutenção. A qualidade do processo procura identificar a ausência de qualidade o quanto antes através do controle das conformidades com a especificação e correção de problemas. Para garantir a conformidade à especificação, é necessária a definição e execução das atividades durante todo o ciclo de vida do software.

Com base nisso, a ISO/IEC 12207 define uma estrutura para que uma organização defina os seus processos, abrangendo todo o ciclo de vida, desde o levantamento de requisitos, manutenção, melhora da qualidade dos processos de desenvolvimento até a retirada de uso do software [Koscianski 2007].

A estrutura dos processos da norma é classificada em três categorias:

- Fundamentais: abrange os processos: aquisição, fornecimento, desenvolvimento, operação e manutenção.
- Apoio: engloba os processos: documentação, gerência de configuração, garantia de qualidade, verificação, validação, revisão conjunta, auditoria e solução de problemas.
- Organizacionais: composta pelos processos: gerenciamento, infra-estrutura, melhoramentos e treinamento.

4. Proposta de otimização de processos

Primeiramente foi feito um comparativo entre a maneira como ocorre o atual processo de desenvolvimento de software, identificando quais os processos de metodologias existentes a empresa já estava utilizando. Em uma etapa seguinte, foram escolhidos alguns processos da metodologia SCRUM e de alguns sub-processos das categorias da norma ISO/IEC 12207 que poderiam ser utilizados.

Embora, atualmente, a empresa possua algumas boas práticas no ambiente de desenvolvimento, não há uma metodologia formalizada e padrões não são seguidos de forma adequada. Como as metodologias existentes não se encaixam por completo na realidade da empresa é necessário adaptar algumas práticas já existentes.

A empresa atualmente é composta por um diretor geral e duas equipes: uma equipe de suporte e uma equipe de desenvolvimento, ilustradas na Figura 1. A equipe de suporte é responsável pelo atendimento ao cliente, identificação de problemas, instalações do software e abertura de chamados de desenvolvimento e manutenção. Já a equipe de desenvolvimento é responsável pela implementação do software e pelos testes realizados.

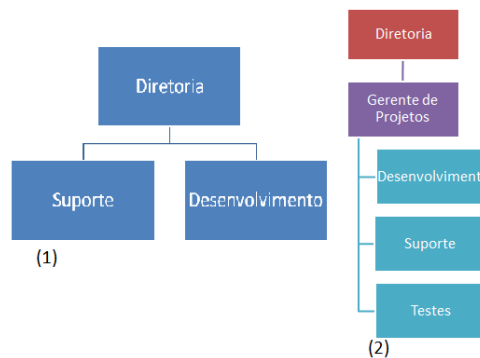


Figura 1 - Hierarquia atual (1) e proposta (2) da empresa.

As solicitações de customização do software são tratadas diretamente com o diretor da empresa, onde é marcada uma reunião para debate e análise da nova funcionalidade. Em casos de solicitação de manutenção, há um contato direto do cliente com a equipe de suporte, a qual realiza uma análise da solicitação feita e, constatando que há uma necessidade de implementação do software, é realizado o registro de um chamado para a equipe de desenvolvimento. Verificando que a solicitação trata apenas de alguma configuração ou esclarecimento de alguma dúvida, a equipe de suporte assume o papel de responsável pelo atendimento.

Atualmente, como não há um gerente de projetos para realizar o controle das atividades, a equipe de suporte acompanha as atividades em aberto através de um sistema de chamados, delegando-as conforme a identificação de quem está com o menor número de tarefas ou possui um maior conhecimento em relação ao problema.

O sistema mantém uma breve descrição do problema e a identificação de quem está atendendo-o. Após o atendimento da solicitação pela equipe de desenvolvimento, é encaminhada uma versão *beta* ao cliente onde o mesmo irá realizar testes e validar o desenvolvimento. No momento em que o cliente retorna sucesso em seus testes, a solicitação é encerrada pela equipe de suporte.

A Figura 2 ilustra o processo atual desde o contato efetuado pelo cliente até sua solicitação concluída.

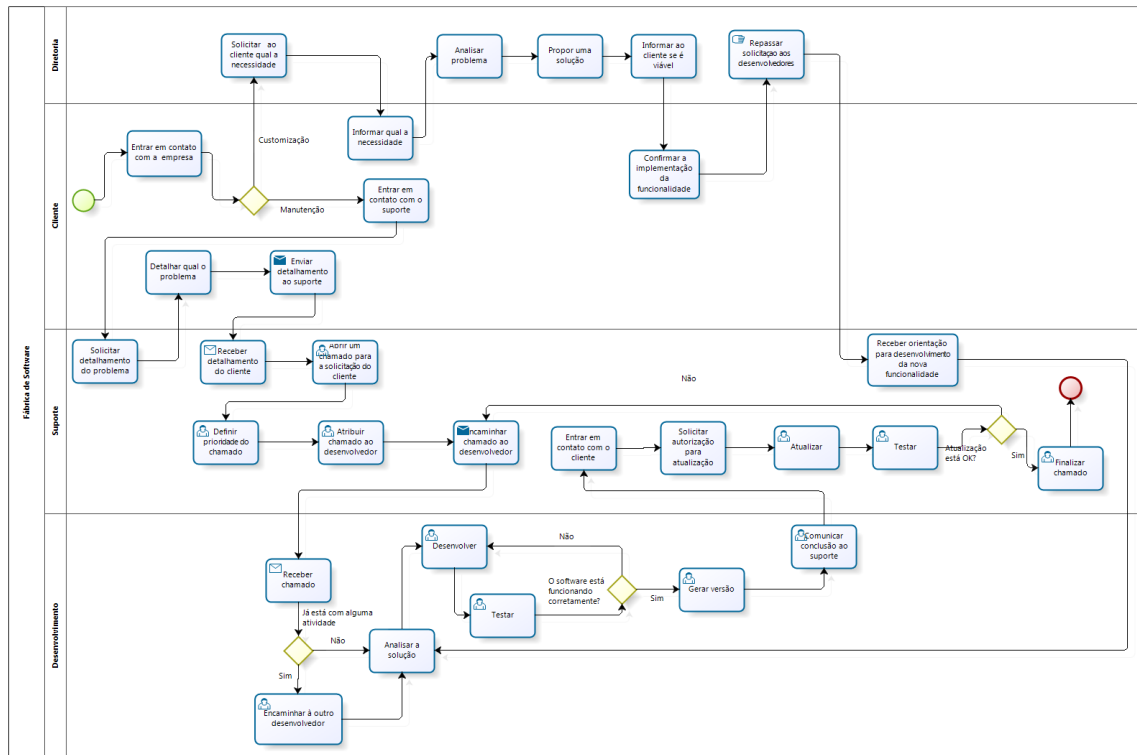


Figura 2 - Processo atual.

Como proposta de otimização do processo atual, sugere-se a utilização de ferramentas para gerenciamento de atividades, controle de versões e melhorias no fluxo do processo, definindo adequadamente os papéis desempenhados por cada uma dentro da empresa. De acordo com a norma ISO/IEC 12207 foram escolhidos alguns processos, estes mostrados na Figura 3.

Processos Fundamentais	Processos de Apoio	Processos Gerenciais
Desenvolvimento	Documentação	Treinamento
Manutenção	Gerência de Configuração	
	Garantia de Qualidade	
	Solução de Problemas	

Figura 3 - Categorias e processos utilizados conforme ISO/IEC 12207.

A categoria dos processos fundamentais contemplam os processos desde a solicitação do cliente até a entrega do software e são complementados pelos processos da categoria de apoio, principalmente com o uso de uma documentação apropriada não muito extensa. Esta, por sua vez, caracteriza-se pela elaboração do documento de requisitos, o qual irá conter a lista de requisitos funcionais e não funcionais juntamente com os diagramas de casos de uso, classes e atividades da notação UML (*Unified Modeling Language*) e, também, o histórico das alterações de cada projeto.

Conforme a categoria dos processos fundamentais sugere, no processo de desenvolvimento, os processos de análise, levantamento de requisitos, desenvolvimento, teste e implantação devem ser executados de forma correta, sem a omissão de alguma etapa. As etapas do processo de desenvolvimento devem ser executadas e revisadas sempre que houver necessidade. Para complementar este processo, serão adotados artefatos definidos na categoria dos processos de apoio. No processo de documentação, por exemplo, serão criados documentos para registro formal de todas as alterações realizadas no decorrer do projeto, tais como: documento de requisitos, para formalizar as novas funcionalidades a serem implementadas, bem como todas as modificações realizadas; documento de manutenção, para registrar todas as correções realizadas no software, incluindo correções emergenciais; e criação do documento de atualização para registrar quais funcionalidades e quais modificações está sendo disponibilizadas para cada cliente da empresa.

Além dos processos de desenvolvimento e documentação, outro processo a ser utilizado na otimização é o processo de gerência de configuração. Um profissional será responsável por disponibilizar o ambiente e manter a infraestrutura utilizada pelas equipes da empresa. As suas responsabilidades serão: manter o repositório do projeto e histórico de modificações e dar suporte à atividade de desenvolvimento dos softwares de forma que os profissionais tenham espaços de trabalho adequados para criar e testar seus desenvolvimentos.

Partindo da estrutura atual da empresa e da forma com que trabalha, o primeiro passo é reestruturar as equipes da empresa visando diminuir a carga de atividades sobre a equipe de desenvolvimento, que atualmente desenvolve e realiza os testes, a fim de atingir um aumento na qualidade dos softwares. Sugere-se a definição de uma equipe específica em testes para assumir o papel de responsável pelo planejamento e execução dos mesmos visando um melhor aproveitamento de tempo por parte das equipes e uma possível redução no número de falhas.

O processo de garantia da qualidade deverá ser executado pela equipe específica em testes de forma a minimizar as falhas existentes no software através de testes funcionais em ambiente similar ao ambiente dos clientes, com o propósito de aproximar o máximo possível à realidade do cliente.

Após a reestruturação das equipes, o foco é uma melhora na comunicação entre cliente e empresa, sugere-se que seja definido um único canal de comunicação para facilitar o esclarecimento e o entendimento da solicitação, bem como melhorar o levantamento de requisitos, mantendo um histórico com as informações trocadas em um único lugar para consulta. Cada solicitação deve ser registrada e analisada pela equipe de suporte contendo em anexo um documento de manutenção com o detalhamento do problema, facilitando o entendimento por parte da equipe de desenvolvimento e agilizando o atendimento das demais solicitações.

Propõe-se que as solicitações sejam centralizadas em uma pessoa dentro da empresa, preferencialmente que esteja mais próxima às equipes de desenvolvimento e de testes. Essa pessoa receberá o papel de gerente de projetos, que deve realizar o gerenciamento das atividades de modo que todos possam acompanhar o andamento das mesmas. Conforme a metodologia SCRUM, é proposta a utilização de reuniões diárias de no máximo 15 minutos para verificar o que já foi feito e delegar atividades em aberto aos membros da equipe. Sugere-se também a entrega frequente de funcionalidades,

tendo como padrão entregas semanais, as quais podem ser caracterizadas pela liberação de versões do software a todos os clientes.

Ao final de cada semana o gerente de projetos e o diretor da empresa devem realizar uma reunião para analisar o desempenho das equipes e também para analisar as atividades realizadas, estudar as atividades que possuem impedimentos e planejar a próxima semana. Seria interessante o gerente de projetos apresentar estes resultados para toda a equipe através da exibição de relatórios e de gráficos de desempenho, deixando todos cientes do quanto a equipe está sendo produtiva.

A Figura 4 mostra o processo otimizado e os responsáveis pela execução dos mesmos.

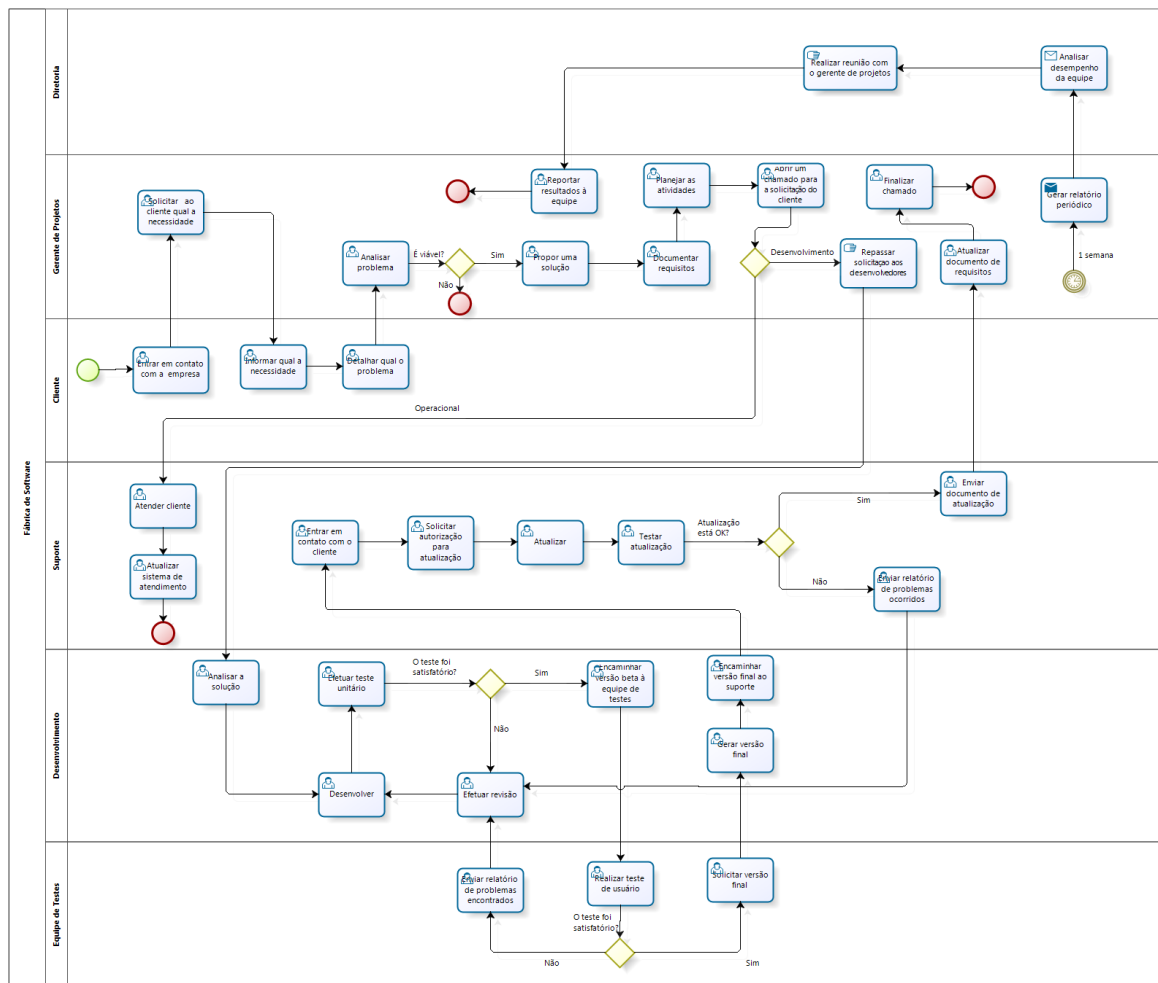


Figura 4 - Processo otimizado

5. Considerações finais

O presente trabalho teve por objetivo estudar alguns conceitos de qualidade de processos, tais como a ISO/IEC 12207 e a metodologia SCRUM e, analisar o processo atual de uma pequena empresa de desenvolvimento de software sugerindo melhorias no

mesmo. Foi analisado o processo atual desde o momento em que o cliente entra em contato com a empresa, a implementação do software até a sua implantação.

A partir da análise, verificou-se uma necessidade de melhorar o processo de software através da definição dos processos, utilização de ferramentas, bem como a definição das equipes e dos papéis desempenhados pelos envolvidos na empresa. Para definição da proposta, utilizou-se a estrutura da norma ISO/IEC 12207 e algumas boas práticas da metodologia SCRUM. Tendo em vista a cultura da empresa, pretende-se obter um aumento na produtividade da equipe, um maior controle sobre as atividades desempenhadas e a entrega de um produto final com qualidade seguindo as sugestões apresentadas neste trabalho.

6. Referências

- Antonio C. T.; Marly M. C; Mauro M. S. (2005); “Integrando modelos de maturidade e qualidade – uma estratégia para a implantação de melhoria de processo de software” XXV Encontro Nac. de Eng. de Produção – Porto Alegre, RS, Brasil, 29 outubro a 01 de novembro de 2005.
- Braconi, Joana; Oliveira, Saulo Barbará de. (2009) “*Business Process Modeling Notation (BPMN)*.” In: Valle Rogerio; Oliveira, Saulo Barbará de. “Análise e Modelagem de Processos de Negócio: Foco na Notação BPMN.” São Paulo: Atlas. p. 77-93.
- Ian Sommerville: (2007) “Software Engineering”, 8th edition, Pearson Education, (2007).
- Koscianski A. (2007) “Qualidade de Software: aprenda as metodologias e técnicas mais modernas para o desenvolvimento de software” 2ªed. São Paulo, Nova Tec editor, (2007).
- OMG. (2014) “Business Process Model & Notation (BPMN)”, <http://www.omg.org/bpmn/index.htm>.
- Rezende, D. A.; “Engenharia de Software e Sistemas de informação/Denis Alcides Rezende.” 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, (2005).
- Rocha, T. A.; Oliveira, Bezerra S.R.; Vasconcelos, Lins A. M.; (2004) “Adequação de Processos para Fábricas de Software.” In: Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software, 6.
- Roger S. Pressman: (2007) “Software Engineering - A Practitioners approach,” 7th edition, McGraw-Hill, (2007).
- Slack, N.; Chambers, S.; Johnston, Robert. (2009) “Administração da Produção.” 3ª ed. São Paulo: Atlas.
- Tolfo C.; Medeiros; T. S; Mombach J.G; (2013) “Modelagem de Processos com BPMN em Pequenas Empresas: Um estudo de caso.” XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, BA, Brasil, 08 a 11 de outubro de (2013).
- Weber S., Hauck J.C.R., Wangenheim C.G. (2005) “Estabelecendo Processos de Software em Micro e Pequenas Empresas”.

Avaliação dos recursos de acessibilidade de sistemas de compras eletrônicas. Um estudo de caso com o uso de ferramentas automáticas para avaliação de acessibilidade

Gilmara Oliveira Maquiné e Sara Valério Meirelles.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Amazonas (IFAM).

Caixa Postal 69020-120, Manaus – Amazonas - Brasil

gilmaramaquine@gmail.com, saravmeirelles@gmail.com

***Abstract.** The purpose of this paper is to evaluate the degree of accessibility of two cases of Electronic Procurement Systems on the Web, focusing on initial assessment of the difficulties of use by people with visual limitations. Using automated tools for assessment and accessibility metrics proposed by the World Wide Web Consortium (W3C), which are used as guidelines for Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (WCAG), it was possible to identify points of accessibility can be improved in these systems.*

***Resumo.** A proposta deste artigo é avaliar o grau de acessibilidade de dois casos de Sistemas de Compras Eletrônicas na Web, tendo como foco inicial da avaliação as dificuldades de uso pelas pessoas com limitações visuais. Utilizando ferramentas automáticas de avaliação e as métricas de acessibilidade propostas pelo World Wide Web Consortium (W3C), que são aplicadas como Diretrizes para Acessibilidade do Conteúdo Web 1.0 (WCAG), foi possível identificar quais pontos de acessibilidade podem ser melhorados nestes sistemas.*

1. Introdução

Na atualidade com o uso popularizado da Internet, os sistemas de compras eletrônicas têm tornando a vida das pessoas mais ágil, em decorrência da facilidade na realização dos seus serviços. Estes serviços atingem um público mundialmente diversificado, e parte deste público é composto de pessoas que possuem algum tipo de deficiência.

A necessidade de desenvolver sistemas com acessibilidade para atender a todos os públicos, tem sido um desafio enfrentado pelos desenvolvedores destes sistemas em decorrência desta abordagem não ser uma maneira trivial de desenvolvimento. Ou seja, para desenvolver um sistema ou site na web que possua acessibilidade em seus conteúdos, faz-se necessária a utilização de padrões e diretrizes específicas tornando assim o desenvolvimento diferenciado do modelo tradicional.

Contudo, se os sites e sistemas em seus projetos utilizarem as métricas de acessibilidade, propostas como diretrizes pelo World Wide Web Consortium(W3C), as pessoas que possuem algum tipo de necessidade especial poderão fazer uso dos sites e sistemas em sua completude.

Para tanto, propõe-se uma avaliação de dois Sistemas de Compras Eletrônicas utilizando duas ferramentas de avaliação automáticas, que são baseadas nas métricas de

acessibilidade propostas pelo W3C, de modo que possam ser identificadas melhorias para tornar os sistemas mais acessíveis à todos os públicos.

2. Acessibilidade Web

O tema acessibilidade vem sendo destacado nas diversas áreas de conhecimento, em decorrência da necessidade da utilização de serviços disponíveis na Web. GAMELEIRA, na Cartilha para Acessibilidade, conceitua acessibilidade da seguinte maneira: “Acessibilidade é a tradução operacional do direito básico de ir e vir, de forma independente, em todos os ambientes sejam físicos ou virtuais.”.

Para NICHOLL, acessibilidade é a possibilidade de qualquer pessoa independentemente de suas capacidades físico – motoras e perceptivas, culturais e sociais, usufruir os benefícios de uma vida em sociedade, ou seja, é a possibilidade de participar de todas as atividades, até as que incluem o uso de produtos serviços e informações com o mínimo de restrições possível.

Na Acessibilidade na Web é um conceito que vem evidenciando a necessidade de aplicar padrões ao desenvolvimento de sistemas web, de modo que possibilite a utilização dos sistemas por todos os tipos de públicos.

Segundo FREITAS, acessibilidade na Web corresponde a possibilitar que qualquer usuário, utilizando qualquer agente (software ou hardware que recupera e serializa conteúdo Web) possa entender e interagir com o conteúdo do sítio.

CONFORTO destaca a relevância da discussão da Acessibilidade à Web da seguinte maneira:

Discutir a temática da Acessibilidade Web é impulsionar a concretização dos quatro movimentos necessários para a construção de uma sociedade potencialmente inclusiva e democrática:

Qualidade de Vida – democratizar os acessos às condições de preservação e de desenvolvimento do homem e do meio ambiente;

Autonomia – capacitar sujeitos a suprirem suas necessidades vitais, culturais e sociais;

Desenvolvimento Humano – possibilitar o desenvolvimento de capacidades intelectuais e biológicas;

Equidade – garantir a igualdade de direitos e oportunidades, respeitando as especificidades da diversidade humana.

As Diretrizes para Acessibilidade do Conteúdo Web 1.0 (*Web Content Accessibility Guidelines 1.0 - WCAC*), foram criadas pelo W3C com o objetivo de explicar como criar conteúdos na Web acessível à pessoas com deficiência. As orientações contidas na WCAG são destinadas a todos os desenvolvedores de conteúdo web. No total são 14 diretrizes que foram criadas pela W3C, e encontram-se listadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Diretrizes para Acessibilidade do Conteúdo Web 1.0 (WCGA 1.0) Fonte:W3C

Diretiva	Título	Objetivo
1	Fornecer alternativas ao conteúdo sonoro e visual.	Proporcionar conteúdo que, ao ser apresentado ao usuário, transmite essencialmente a mesma função e finalidade que o conteúdo sonoro ou visual.
2	Não recorrer apenas a cor.	Garantir que o texto e os gráficos são compreensíveis quando vistos sem cores.
3	Utilizar corretamente marcações e folhas de estilo.	Marcar os documentos com os elementos estruturais adequados. Controlar a apresentação com folhas de estilo e não com elementos de apresentação e atributos.
4	Indicar claramente qual o idioma utilizado	Use marcação que facilitem a pronúncia e a interpretação de texto abreviado ou estrangeira.
5	Criar tabelas passíveis de transformação harmoniosa.	Assegurar que as tabelas possuam a marcação necessária para serem transformadas por navegadores acessíveis e outros agentes de utilizador.
6	Assegurar que as páginas dotadas de novas tecnologias sejam transformadas harmoniosamente.	Assegurar que as páginas são acessíveis mesmo quando as novas tecnologias não são suportados ou estão desligados.
7	Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais do conteúdo	Certifique-se que em movimento, deslocamento, piscando, ou actualização automática de objectos ou páginas podem ser interrompidas ou paradas.
8	Assegurar a acessibilidade direta de interfaces do usuário integradas	Certifique-se que a interface do usuário segue os princípios de desenho acessível: acesso independente do dispositivo de funcionalidade, operacionalidade pelo teclado, auto-expressar, etc
9	Projetar páginas considerando a independência de dispositivos	Use os recursos que permitam a ativação de elementos de página através de uma variedade de dispositivos de entrada.
10	Utilizar soluções de transição	Utilizar soluções de acessibilidade transitórias, de modo que as tecnologias de apoio e os navegadores mais antigos funcionem corretamente.
11	Utilizar tecnologias e recomendações do W3C	Use tecnologias W3C (de acordo com as especificações) e seguir as diretrizes de acessibilidade. Sempre que não seja possível a utilização de uma tecnologia W3C, ou fazendo resultados assim no material que não se transforma graciosamente, fornecer uma versão alternativa do conteúdo que está acessível.
12	Fornecer informações de	Fornecer informações de contexto e orientação para ajudar os

	contexto e orientações	usuários a compreenderem páginas ou elementos complexos.
13	Fornecer mecanismos de navegação claros	Fornecer mecanismos de navegação claros e coerentes - informações de orientação, barras de navegação, um mapa do site, etc - para aumentar a probabilidade de que uma pessoa vai encontrar o que eles estão procurando em um site.
14	Assegurar a clareza e simplicidade dos documentos	Assegurar que os documentos são claros e simples para que eles possam ser mais facilmente compreendido.

Cada uma destas diretrizes possui pontos de checagem, ou checkpoints, que explicam como cada diretriz é aplicada em cenários típicos de desenvolvimento.

3. Estudo de caso

Os sistemas de compras eletrônicas vêm se tornando um serviço bastante utilizado por pessoas de todo o mundo, e por este motivo devem estar acessíveis e prontos para anteder tanto ao público geral quanto aos que possuem alguma dificuldade ou acessam de maneira diferente.

O comércio eletrônico (*e-commerce*) é definido por LUCIANO e FREITAS, como o compartilhamento de informações de negócio, manutenção de relações de negócios e condução de transações por meio de redes de telecomunicação.

Foram escolhidos dois sistemas de compras eletrônicas para serem avaliados. Por questões acadêmicas serão ocultados os nomes dos sistemas, sendo disponibilizadas apenas imagens da homepage dos sistemas.



Figura 1 – Homepage do Sistema A

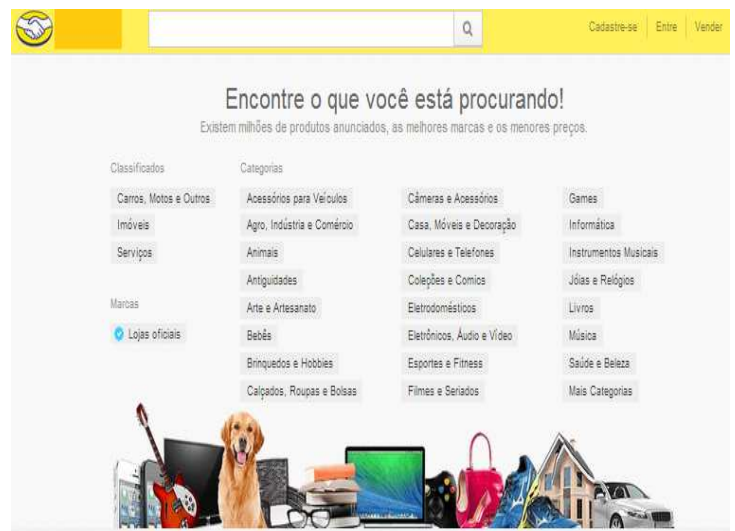


Figura 2 – Homepage do Sistema B

3.1 As ferramentas utilizadas na avaliação

Para avaliar os Sistemas de Compras Eletrônicas elencamos as ferramentas descritas na Tabela 1, seguindo os critérios de eleição também descritos na Tabela 2.

Tabela 2 - Critérios de eleição das ferramentas de avaliação

Critério	Peso	Hera 2.1 Beta	Total Hera	Cyntia Says	Total Cyntia	Examinator	Total Examinator
Facilidade de uso	3	3	9	1	3	3	9
Linguagem em Português	2	2	4	0	0	2	4
Quantidade de Referências	2	1	2	1	2	2	1
Soma Geral	-	-	15	-	5	-	15

Após análise seguindo os critérios elencados na Tabela 2, foram eleitas as ferramentas Hera 2.1 Beta e Examinator.

3.1.1 Hera 2.1 Beta

O HERA é uma ferramenta semi-automática que rever a acessibilidade das páginas Web de acordo com as recomendações das *Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo Web 1.0* (WCAG 1.0). Ela facilita o trabalho do revisor, indicando os pontos que com segurança estão em falta, os que com segurança se encontram bem, os que não se aplicam na página e os pontos que obrigatoriamente devem ser revistos por mãos humanas para comprovar realmente que a página é acessível.

O HERA foi desenhado e desenvolvido no início do ano de 2003 por Carlos Benavídez, com a colaboração de Emmanuelle Guiteérrez y Restrepo e Charles McCathieNevile especialmente para a **Fundación Sidar**. O nome Hera que além de ser de uma personagem feminina mitológica corresponde o acrônimo de Folhas de Estilo para a Revisão da Acessibilidade.

A ferramenta permite localizar erros através de um visão da página, apresentando os elementos que necessitam de revisão utilizando para melhor destaque os ícones, moldura de cor, e muitas vezes os códigos dos elementos.

3.1.2 Examinator

A segunda ferramenta destacada nos critérios de eleição descritos no item 3.2 foi o Examinator. Esta ferramenta é definida como um validador automático do grau de satisfação, por uma dada página na Internet, das Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web (*WCAG 1.0*). Segundo informações escritas na nota técnica sobre o validador Examinator, ele é uma das 130 validadores automáticos existentes.

Este validador foi criado pela *UMIC* – Agência para a Sociedade do Conhecimento, IP com o objetivo de ultrapassar as limitações apresentadas por outros validadores e tem como vantagem a possibilidade de verificar todas as páginas do sítio.

Se comparado com outros validadores o Examinator destaca-se pelo fato de não ser necessária a instalação do software para ter acesso ao serviço. Desta maneira, para fazer a validação de qualquer site ou página da Internet faz-se necessário apenas acessar o link onde encontra-se hospedado o serviço.

O Examinator possui pelo menos 44 pontos de verificação das *WCAG 1.0*, com pelo menos um teste para cada um destes. Na Figura 5 podem ser conferidos a quantidade de testes disponíveis por ponto de verificação agrupados por nível de prioridade.

3.2 Resultados analisados

O Sistema A foi analisado com as duas ferramentas: HERA e *Examinator*, apresentando os seguintes resultados:



Figura 4 – Resultados de Testes com o Sistema A utilizando a ferramenta Hera.



Figura 5 – Resultados de Testes com o Sistema A utilizando a ferramenta Examinator.

O Sistema B também foi analisado com as ferramentas Hera e *Examinator* apresentando os seguintes resultados:



Figura 6 – Resultados de Testes realizados com o Sistema B utilizando a ferramenta Hera.

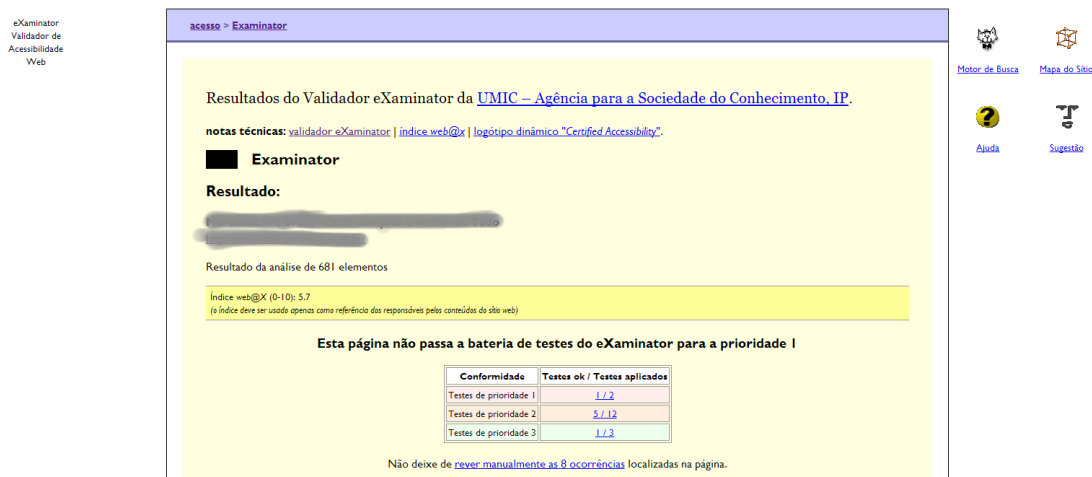


Figura 7 – Resultados de Testes realizados com o Sistema B utilizando a ferramenta Examinator.

4. Considerações finais

Com as informações expostas neste artigo torna-se ainda mais evidente que a acessibilidade na Web é um tema que deve ser levado em consideração desde projeto de

desenvolvimento dos sites ou sistemas que disponibilizarão serviços ao público em geral. Existe a vantagem das *Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo Web (WCGA 1.0)*, que possibilitam realizar o desenvolvimento de sistemas web tornando o conteúdo completamente acessível para todos os públicos.

A avaliação proposta tem finalidade acadêmica e poderá ser aprofundada em trabalhos futuros com o detalhamento dos resultados para apontar onde os sites podem ser melhorados.

Os detalhes das avaliações podem ser conferidos no site: <https://sites.google.com/site/avaliacaodeacessibilidadenaweb/>

5. Referências

- CONFORTO, D. E. A. (2010) “Tecnologias digitais acessíveis”. Porto Alegre: JSM Comunicação LTDA.
- FREIRE, A. P. (2008) “Acessibilidade no desenvolvimento de sistemas web: um estudo sobre o cenário brasileiro”. [S.l.]: [s.n.]. Dissertação de Mestrado em Ciências - Ciência da Computação e Matemática Computacional.
- LUCIANO, Edimara Mezzomo. e FREITAS, Henrique Mello Rodrigues. “Comércio Eletrônico de Produtos Virtuais: definição de um Modelo de Negócios para a comercialização de software”.
- QUEIROZ, M. A. (2008) “Métodos e Validadores de Acessibilidade Web”. <http://acessibilidadelegal.com/13-validacao.php>, Junho.
- “Web Content Accessibility Guidelines 1.0”. <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>, Junho.
- GAMELEIRA, F.A.B. “Cartilha de Acessibilidade”. <http://www.lupadigital.info/>, Junho.
- EXAMINATOR. “Nota técnica sobre o validador eXaminator (versão WCAG 1.0)”. http://www.acessibilidade.gov.pt/webax/nota_tecnica.html, junho.
- HERA 2.1 BETA. “Revendo a Acessibilidade com Estilo”. <http://www.sidar.org/hera/>, junho.