



Usabilidade de Processos

Rosângela Míriam Lemos O. Mendonça¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais – Escola de Design
Av. Amazonas, 6252 – Belo Horizonte - MG - CEP: 30510-000

romiriam@uai.com.br

Abstract. *Considering usability as one of the attributes that confers quality, not only to software systems, but also to working processes, this article proposes directives for the definition of processes with usability. First, theoretical fundamentals and areas related to usability are explained. Next, processes, heuristics and principles for the usability of processes are defined. Finally, highlighted are the benefits of this practice and development perspectives.*

Resumo. *Considerando a usabilidade como um dos atributos que conferem qualidade não só a sistemas de software mas também a processos de trabalho, este artigo propõe diretrizes para a definição de processos com usabilidade. Primeiramente são explicados fundamentos teóricos e áreas relacionadas à usabilidade. Em seguida são definidos processos, heurísticas e princípios para a usabilidade de processos. São ainda realçados os benefícios dessa prática e perspectivas de desenvolvimento.*

1. Introdução

Qualidade é um atributo que requer planejamento e disciplina e tem se constituído, de forma crescente, em diferencial competitivo, especialmente para produtos de software.

Atualmente o mercado demanda qualidade não só do produto – identificada por atributos como usabilidade, portabilidade, manutenibilidade, reusabilidade, modularidade, flexibilidade – mas também percebe a importância da qualidade do processo para sua geração. O mercado percebeu que, quando várias pessoas se reúnem no desenvolvimento de produtos de qualidade, é preciso sistematizar processos. Os processos vêm garantir que o objetivo desejado seja alcançado por meio do sincronismo, da coordenação e da consistência das atividades, do gerenciamento de forma embasada dos recursos com maior independência possível de especificidades pessoais. Além disso, o mercado também demanda uma forma de avaliar o nível de maturidade das empresas que, por sua vez, têm buscado continuamente um bom posicionamento no mercado e a consolidação da confiança em seus produtos. No entanto, do ponto de vista da empresa, é bastante difícil conhecer, de maneira precisa e completa, o que deve ser feito para se ter controle de processos e produtos, sem burocratização.

Cientes desse contexto, intensificado pela globalização, as empresas procuram sistematizar sua forma de trabalho, embasando-se nas diretrizes de elaboração de processos definidas pelos modelos e normas relacionados à qualidade – como o CMMI e as normas ISO/IEC 12207 e ISO/IEC 15504, aceitos globalmente, e o MPS.BR, que visa atender às peculiaridades da realidade brasileira. Tais modelos e normas especificam requisitos e boas práticas, porém expressam “o que” (e não “como”) fazer.



Como um dos atributos que confere qualidade aos sistemas de software, a usabilidade, em especial, tem sido crescente e significativamente valorizada. Isso se justifica pela disseminação desses sistemas (por exemplo, os sistemas *web*) tanto em termos da abrangência da população usuária quanto da variedade de aplicações e pelo diferencial que a usabilidade representa ao proporcionar ao usuário uma interação efetiva, eficiente e agradável. Outra razão é a reiterada constatação da importância dos fatores humanos no sucesso das empresas e dos produtos. Apesar disto, a usabilidade ainda é muitas vezes desconsiderada na definição dos requisitos de um sistema.

Uma outra aplicação dos atributos de usabilidade ocorre nos próprios processos de desenvolvimento. Muitas vezes os processos são definidos seguindo cega e mecanicamente os modelos, gerando processos considerados “ideais”, sem levar em conta o usuário. Em seguida, eles são impostos à equipe de trabalho. Isso leva a dificuldades de implementação desses processos e sua sustentação como ferramenta de trabalho da empresa.

Motivado por esta constatação, este trabalho relaciona os conceitos de qualidade, usabilidade e procedimentação, objetivando ressaltar a importância da usabilidade dos processos e divulgar os conceitos e princípios relacionados à ergonomia e à usabilidade, para que sejam aplicados à estruturação do trabalho das empresas de desenvolvimento de software. O diálogo aqui proposto, da Engenharia de Software com a ergonomia, visa fornecer diretrizes para criação e manutenção dos processos, instrumentando o grupo responsável por esta tarefa bastante complexa de materializar as descrições de processos, políticas, diretrizes, artefatos, *templates* e ferramentas, buscando uma forma mais atrativa a seus usuários. Ao apresentar uma abordagem mais humana, social e cultural, equilibrada com o enfoque tecnicista da “engenharia”, promove-se a aproximação com o usuário, contribuindo para o sucesso dos projetos de implantação de processos de software.

Os itens iniciais expõem o arcabouço teórico que fundamenta este trabalho, discorrendo sobre os conceitos relacionados à usabilidade (item 2). A partir desse embasamento, é definida a Usabilidade de Processos, fazendo a correlação entre ergonomia, normas de qualidade e a usabilidade (item 3). O fechamento deste trabalho (item 4) é feito com as conclusões e perspectivas que advêm do desenvolvimento e aplicações aqui expostos.

2. Usabilidade e Conceitos Relacionados

Foi no âmbito da computação que o termo “usabilidade” foi primeiramente utilizado. Nos anos 80, a Apple e IBM abriram um novo mercado para que computadores fossem usados por todos, não apenas por técnicos especialistas. Isso levou à descoberta de que as vendas aumentariam se os usuários pudessem confiar que os produtos eram fáceis de usar e não construídos apenas para os especialistas da área. Depois disso, o aumento do volume e diversidade de aplicativos de software e equipamentos disponíveis enfatizaram muito a necessidade de fazer com que os computadores fossem fáceis de usar [SCH2003].

A ISO tem definido várias normas de qualidade para diversas áreas. Algumas dessas normas são para uso geral, outras para a área da usabilidade e ergonomia como um todo, outras ainda para usabilidade aplicada especificamente ao software. Usabilidade é definida pela ISO 9241 como a capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em um determinado contexto de operação, para a realização de tarefas, de maneira eficaz, eficiente



e agradável¹. A intuitividade, a facilidade e a eficiência de uso em um dispositivo informatizado contribuem para sua usabilidade [USA2003].

A ISO/IEC 12207, em especial, define processos de ciclo de vida de software, detalhando suas atividades e tarefas. Os processos que ela classifica como Processos Fundamentais são os de Aquisição, Fornecimento, Desenvolvimento, Operação e Manutenção. O Processo de Usabilidade consta como um dos Processos de Apoio do ciclo de vida do software [MAC2003]. Como tal, ele deve ser empregado e executado, quando necessário, por outro processo, contribuindo para o sucesso e qualidade do projeto de software com seu propósito específico.

Usabilidade é, portanto, um atributo de qualidade, e também se refere a métodos utilizados para aumentar a facilidade de uso durante o processo de design. Esses métodos e conceitos relacionados à usabilidade serão descritos a seguir. Primeiramente no seu contexto tradicional do desenvolvimento de produtos em geral e, em seguida, sendo aproximados à Usabilidade de Processos.

2.1. Design Centrado no Usuário

Chama-se “Design Centrado no Usuário” (DCU ou “*User Centered Design*”) o desenvolvimento que, com o objetivo principal de aumentar sua usabilidade e utilidade², define o produto a partir do próprio usuário, tomando como elemento principal os requisitos do usuário [NIE1993]. É considerado “produto” todo resultado de trabalho de desenvolvimento com o qual seus usuários interagem – objetos do dia-a-dia, software, sistemas de informação e processos [HAA1998]. Além de ser uma filosofia que coloca a pessoa (ao invés do objeto) em primeiro lugar, o DCU é um processo que tem como foco fatores cognitivos (tais como percepção, memória, aprendizado, resolução de problemas, etc.) que ocorrem durante a interação das pessoas com os objetos.

O DCU é importante, uma vez que a análise lógica não prova ser uma boa forma de prever o comportamento, nem o bom senso garante a capacidade de definir inequivocamente quesitos de usabilidade – já que os usuários e *designers* têm pontos de vista diferentes, e que usuários diferentes pensam e agem de forma diferente frente à forma, ao conteúdo, ao modo de manipulação. O gosto, a cultura, as habilidades, a lógica do *designer* não são senso comum. Além disso, o período para assimilação de novidades não é medido em meses como todos prefeririam, mas em décadas [NOR2004]. Uma abordagem semelhante é a do *Social Technical Design* que também defende a participação dos usuários finais no processo de design [SAC2003].

Deste modo, para um bom *design*, vários atributos do produto dão ênfase à interação com o usuário, sendo especificados e testados durante o desenvolvimento. No Ciclo de Desenvolvimento de produtos, há diversos momentos em que se pode optar pelo envolvimento do usuário final.

¹ Eficácia é a capacidade de executar tarefa de forma correta e completa, eficiência está relacionada aos recursos gastos para conseguir ter eficácia e agradável se refere ao conforto e à aceitação do trabalho dentro do sistema que levam à satisfação.

² Utilidade se refere ao princípio de funcionalidade do sistema conseguir fazer o que é necessário e usabilidade se refere à capacidade dos usuários aplicarem bem essa funcionalidade -.



Especificamente para desenvolvimento do software, quando os requisitos não são completamente compreendidos no primeiro momento e, portanto, não podem ser definidos logo a princípio, a Engenharia de Software define o “Modelo de Desenvolvimento Evolucionário de Prototipagem”. Neste modelo de ciclo de vida, os requisitos do sistema são entendidos e desenvolvidos por meio da criação de protótipos que são a materialização de idéias e conceitos, e que vão sendo refinados em iterações para cobrir um número crescente de requisitos, até que se atinja o produto desejado (veja item 3).

Este é o modelo de desenvolvimento que se adequa à abordagem do DCU. Ele propicia alta flexibilidade e visibilidade para os usuários, que vão ajudando a definir as características do produto a cada ciclo, minimizando problemas de comunicação, construindo o produto segundo a sua preferência.

2.2. Heurísticas

Heurísticas constituem uma série de regras determinadas por especialistas em função da categoria de projeto, que não podem ser alteradas. São chamadas heurísticas porque são regras básicas e não princípios específicos de usabilidade. Pode haver uma série de heurísticas de usabilidade baseadas em princípios do negócio, de questões técnicas, do design, da cognição, dos processos.

2.3. Arquitetura da Informação

Um produto com boa usabilidade precisa ser intuitivo. Um dos atributos que torna intuitivo o acesso ao conteúdo de um produto de informação é a sua organização. O design estrutural de um espaço de informação é denominado Arquitetura da Informação (AI), que inclui a combinação da forma de organizar, dar nomes e de esquematizar a navegação dentro de um sistema, para a execução de uma tarefa com sucesso [FER2005b].

A importância da AI fica patente quando se considera, por exemplo: os custos de encontrar a informação em termos de tempo e produtividade, ou mesmo o custo de não encontrar a informação procurada; o valor de se passar a mensagem desejada aos clientes e de que sua marca seja bem vista por ele em função da associação com a qualidade de seu produto; o custo de treinamento, já que quanto mais difícil o sistema, mais erros e maior o investimento necessário para treinamento.

A AI trabalha, então, cruzando informações de conteúdo, contexto e usuário³. O resultado desse trabalho se constitui em protótipos do tipo *wireframe*⁴, mapas com a hierarquia das informações e controle de vocabulário.

Uma arquitetura bem definida propicia a localização da informação a partir de uma navegação bem direcionada, centrada no usuário, e evita que o usuário fique “tateando no escuro”. Propicia também o cruzamento da estrutura lógica e física⁵, de forma a disponibilizar os conteúdos com uma flexibilidade que permita, por exemplo, escolher o

³ Informações: de conteúdo são tipos de documentos ou dados, objetos que os contém; estrutura existente; de contexto correspondem aos objetivos do negócio, políticas, cultura, tecnologia, recursos, restrições; de usuário definem quem é a audiência, tarefas e necessidades, comportamento de busca, experiência.

⁴ Ex. de protótipo *wireframe*: apresentação Powerpoint mostrando as páginas do aplicativo e sua navegação.

⁵ A estrutura lógica são os componentes de software e as funcionalidades desejadas desses componentes e a física são os equipamentos de hardware e as redes necessários para implementar o design.



usuário, data, hora, contexto para exibição de determinado conteúdo, permitindo o balanceamento de distribuição de bancos de dados para atender a uma determinada categoria e número de usuários [FER2005b]⁶.

2.4. Testes de Usabilidade

Testes de usabilidade são pesquisas qualitativas feitas com o objetivo de mensurar a qualidade da experiência do usuário na execução de uma tarefa e constituem a melhor forma de conhecer e entender de verdade o comportamento do seu público-alvo.

O problema precisa ser definido de forma clara e, em função das questões colocadas, são elaborados testes focados no público alvo, cujo perfil é definido em detalhes. Os testes devem ser flexíveis o bastante para permitir que sejam observadas, por entrevistadores não envolvidos com o projeto e observadores especializados, questões de desempenho e produtividade, bem como dificuldades de uso e satisfação do usuário, devendo indicar suas dúvidas, nível de conforto da experiência e a facilidade de aprendizagem. Segundo Nielsen [NIE1993], três a cinco avaliadores de cada perfil de usuário que se deseja atingir são o suficiente para se detectar a maior parte dos problemas.

2.5. Avaliação/ Aceitação

A avaliação é feita pelos especialistas que analisam as heurísticas e requisitos definidos pelos profissionais envolvidos no teste, juntamente com os usuários.

A avaliação heurística é uma técnica de inspeção sistemática do produto que é eficiente, de baixo custo e fácil implementação, podendo ser realizada mais de uma vez durante um projeto. Especialistas avaliam se cada elemento de interface com o usuário segue os princípios estabelecidos, podendo identificar problemas de usabilidade, de design ou técnicos do sistema. Para identificação dos problemas mais significativos, essa análise deve ser realizada por um número de três a cinco especialistas [NIE1993].

Ao término do teste de usabilidade, o participante é entrevistado pelo pesquisador. A partir de todo o material colhido nos testes, o avaliador faz sua análise e diagnóstico do produto. A usabilidade pode ser medida objetivamente pelos erros de atuação e produtividade⁷. Ela também pode ser medida subjetivamente pela preferência do usuário e características de interface, isto é, da aderência a padrões de *layout* [FER2005a].

A aceitação pode ser social ou prática [NIE1993]. As considerações práticas de um produto cobrem apenas uma perspectiva na avaliação do produto pelo consumidor. O reconhecimento de influências sociais e culturais na aceitação do produto é essencial na avaliação da importância dos atributos do produto. A aceitação prática está relacionada a custos, compatibilidade, confiabilidade e aplicabilidade, isto é, sua utilidade e usabilidade, que por sua vez está relacionada: ao produto ser fácil de aprender, usar e memorizar; ser estruturado de forma a minimizar os erros do usuário, propiciar a execução da tarefa de forma correta e completa, otimizando recursos; ser agradável como contexto de atividade.

⁶ Graças a uma boa arquitetura de informação, a CNN foi a única a conseguir atender os usuários em 11 de setembro de 2001, que buscavam informações sobre os ataques terroristas que estavam ocorrendo nos Estados Unidos ao *World Trade Center* e ao Pentágono, e que polarizaram a atenção do mundo!

⁷ Baixa taxa de erros, alta velocidade e grande quantidade de saídas correspondem a alta usabilidade.



3. Usabilidade de Processos

A Ergonomia é definida como “disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos, a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema” [ABE2005].

Nesse contexto, a usabilidade seria, então, um dos pontos tratados em Ergonomia, com o objetivo de ajustar o trabalho ao homem, por meio de sistemas e dispositivos que estejam adaptados à maneira como o usuário pensa e trabalha e levando em conta suas necessidades, habilidades e limitações. Em geral, ela se refere à eficiência com que um usuário consegue fazer suas tarefas com o produto e a sua satisfação com o processo.

A Ergonomia é, portanto, um esforço interdisciplinar que objetiva adequar o trabalho a seus executores. De maneira geral, os domínios de especialização da ergonomia são: a Ergonomia Física, que trata as características da anatomia humana; Ergonomia Cognitiva, que se refere aos processos mentais; Ergonomia Organizacional, que aborda a otimização dos sistemas sócio-técnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e de processos [ABE2005].

Enfocando a Ergonomia Organizacional – que lida com as comunicações, projeto de trabalho, organização temporal do trabalho, trabalho em grupo, projeto participativo, novos paradigmas do trabalho, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, tele-trabalho e gestão da qualidade – chega-se então à associação da otimização de processos de produção com as questões da usabilidade. Ao considerar que os fatores humanos são determinantes para o sucesso da implantação de processos nas empresas, sendo necessário que eles sejam bem aceitos e adaptados aos funcionários que irão executá-lo, conclui-se que as mesmas preocupações quanto à usabilidade que se aplicam aos sistemas de software e outros produtos de design são também pertinentes à definição dos processos de uma organização.

Os conceitos relacionados à usabilidade de produtos em geral podem ser, então, mapeados para os processos: os requisitos levantados junto aos usuários, associados às heurísticas definidas previamente pela equipe responsável pelos processos, fornecem as diretrizes do seu desenvolvimento; a arquitetura da informação é importante como suporte na definição dos processos, pois o relacionamento lógico de seus elementos – conteúdo (procedimentos, atividades), estrutura lógica (hierarquias de informação e fluxos) e estrutura física (documentos, *templates*, sistema de arquivos, recursos tecnológicos) – traz diferencial importante à usabilidade dos processos, tanto em termos da facilidade de localização das informações, quanto da capacidade em provê-las; os testes de usabilidade são realizados para comprovar o acerto (ou não) nas abordagens do processo definido, utilizando especialistas (grupo responsável pela criação e manutenção dos processos) bem como usuários (executores das tarefas) para fornecer subsídios para avaliação e, em função disso, acertar, a tempo, o curso da definição dos processos; a avaliação/ aceitação do sistema é feita analisando a conformidade dos processos com as heurísticas e requisitos definidos, o grau de usabilidade conferido aos processos pelos testes de usabilidade e a aderência dos processos ao negócio e à cultura da empresa.

O ciclo de vida definido no “Modelo Evolucionário de Prototipagem”, importante para o DCU, se adapta ao desenvolvimento de qualquer produto, inclusive dos processos



propriamente ditos (Figura 1). Ao se iniciar a representação, gráfica ou textual, não se conhece por completo o processo que deve ser representado. Ele vai sendo delineado na medida em que os primeiros “protótipos” são colocados em uso e vai evoluindo em função da aderência do que está escrito com a prática da equipe, o que ocorre em iterações. As alterações vão diminuindo em volume e frequência, mas, como um elemento “vivo”, sofre sempre alterações, se adaptando às novas realidades da equipe ao longo do tempo. Além disso, estudos contemporâneos em *Social-Technical Design* concluem que sistemas de informação, adaptando-se aos contextos sociais evolutivos e complexos dos quais fazem parte os ambientes organizacionais, são incrementais, iterativos e “em desenvolvimento”, não chegando a alcançar um estado final [SAC2003].

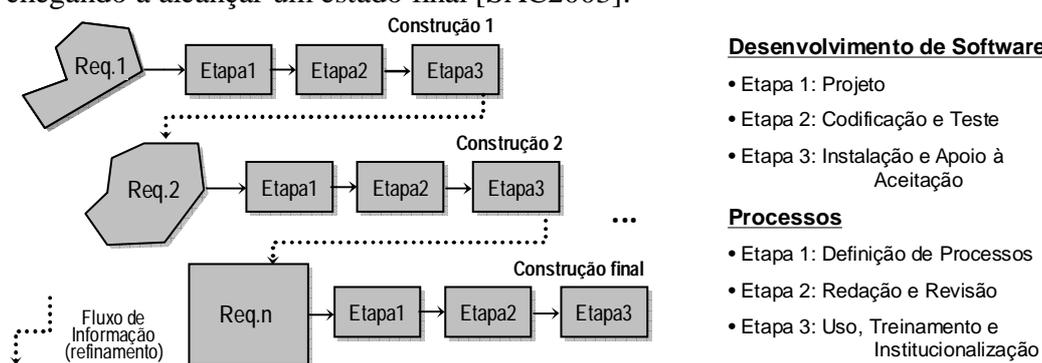


Figura 1. Modelo Evolucionário de Prototipagem: adaptado ao Desenvolvimento de Software e a Processos

Outros aspectos importantes da usabilidade de software que podem ser transpostos aos processos são os “Processos de Usabilidade” e as “Heurísticas de Usabilidade”.

3.1. Processo de Usabilidade de Software Adaptado para a Definição de Processos

O propósito do Processo de Usabilidade, definido na ISO/IEC 12207, é “garantir que sejam considerados os interesses e necessidades dos envolvidos (*stakeholders*), de forma a proporcionar otimização do suporte e do treinamento, aumento da produtividade e da qualidade do trabalho, melhoria das condições para o trabalho humano e redução das chances de rejeição do sistema por parte do usuário” [MAC2003].

A partir dessa norma, podem ser identificadas diretrizes para a da alta direção e para a equipe responsável pela definição e manutenção dos processos com foco na sua usabilidade. Tratando-se de processos: **usuário** se refere ao executor da tarefa; o **produto elaborado** são os processos propriamente ditos; **envolvidos** corresponde à direção, gerência e equipe técnica que utiliza os processos; **sistema** é o conjunto da organização de produção de software no contexto de uso dos processos.

Definição, Redação e Revisão do Processo Centrado no Usuário

1. Planejar, gerenciar, patrocinar e apoiar a elaboração dos processos, especificando como as atividades centradas no usuário encaixam-se no ciclo de vida dos processos e nas atividades da organização e como o envolvimento do usuário será garantido.
2. Estabelecer para os processos, requisitos organizacionais, dos envolvidos e de outras partes interessadas, considerando a totalidade das necessidades, competências e ambiente de trabalho dos principais envolvidos com o sistema. Os redatores dos processos irão: esclarecer e documentar as metas dos processos; analisar os executores



das tarefas e os envolvidos; definir o uso dos processos; especificar os requisitos organizacionais e dos envolvidos; avaliar o risco para os envolvidos e usuários; estabelecer os objetivos da qualidade em uso;

3. Entender e especificar o contexto de uso, identificando e documentando: as tarefas do usuário; os atributos significativos dos usuários; o ambiente organizacional; os ambientes técnico e físico;
4. Propiciar que os redatores dos processos: aloquem funções; explorem o projeto do sistema; usem o conhecimento existente para desenvolver soluções de processos; especifiquem os processos e seu uso; desenvolvam protótipos; desenvolvam treinamento e suporte ao usuário;
5. Avaliar a usabilidade dos processos: especificar e validar o contexto da avaliação; avaliar protótipos iniciais para definir os requisitos para os processos; avaliar protótipos para melhorar os processos; avaliar o sistema para verificar se os requisitos foram atendidos e se a prática requerida foi seguida; avaliar o sistema em uso para garantir que ele continua atendendo às necessidades organizacionais e dos usuários.

Uso, Treinamento e Institucionalização do Processo Centrado no Usuário

1. Estabelecer e garantir a manutenção dos processos com o foco no usuário (público-alvo, conceito, desenvolvimento e suporte aos processos);
2. Propiciar aos redatores dos processos, para a sua manutenção, trabalhar com especialistas de cada área do processo que representem os envolvidos e usuários para: coletar o conhecimento sobre cada área; definir e planejar a estratégia dos processos; obter feedback das áreas; analisar tendências dos usuários;
3. Propiciar aos redatores dos processos trabalhem, para seu treinamento e suporte, com especialistas de cada área e da área de recursos humanos para facilitar: o gerenciamento de mudanças; a determinação do impacto na organização, nos envolvidos e nos usuários; a adaptação dos processos; a disponibilização do treinamento para o usuário; o suporte para os usuários nas atividades planejadas.

3.2. Heurísticas de Usabilidade de Software Aplicados à Definição de Processos

Nielsen é um especialista que, em 1994, condensou os 249 problemas possíveis de sistemas de software como tratáveis através de 10 heurísticas, isto é, 10 regras não alteráveis.

A seguir, encontram-se listadas essas regras básicas (H) e algumas aplicações específicas – que se constituem em princípios de usabilidade (P) – relacionados ao desenvolvimento de sistemas Web [FER2005a] [TOG2005], adaptados às atividades de definição e utilização de processos.

(H1) Visibilidade do estado atual do sistema: os envolvidos na atividade devem saber em que estágio do desenvolvimento se encontra o projeto de software.

(P) Feedback: Quando uma atividade for atribuída a um recurso, o responsável pela atribuição deve ser informado que o recurso está ciente da sua alocação.

(H2) Correlação entre o sistema e o mundo real: os processos devem ser escritos com a linguagem do usuário – palavras, frases e conceitos familiares ao usuário – seguir convenções do mundo real, na seqüência lógica das atividades, fazendo com que a informação surja numa ordem natural, facilmente reconhecida pelo executor da atividade. Para isso é necessário conhecer a área de atuação e a cultura da empresa.



(P) Visibilidade: ajuda o executor da atividade a formar um modelo mental das coisas que o auxilia a prever os efeitos de sua ação, prever o que pode ou não ser feito logo à primeira vista – as dependências das atividades e seus recursos críticos.

(P) Acessibilidade: as informações devem estar facilmente identificáveis e disponíveis para rápido acesso. Neste sentido, deve-se:

- Oferecer aos usuários algumas poucas formas de encontrar a informação – preferencialmente uma única origem a partir da qual todas as informações dos processos e atividades são acessíveis.
- Itemizar as informações, colocando-as de forma objetiva e organizá-las em um esquema ou hierarquia que seja significativa para o usuário.
- Nomear os itens de informação de modo que o usuário encontre o que ele busca ao invés de submetê-lo a longas leituras – um processo não é um romance...

(P) Orientação/ Navegação: para que os usuários se orientem:

- Links devem ser suficientemente descritivos, de forma que usuários possam facilmente prever o que encontrarão quando clicarem em um determinado link.
- O usuário deve ser capaz de visualizar a estrutura do documento.
- Não deve haver documentos que sejam inacessíveis pelo documento inicial e de onde os usuários não possam ou não saibam como sair.
- O usuário deve saber localizar a sua atividade no processo.
- Usar diagramas bem representados, com um mínimo de subdivisões e com simbologia compreendida por todos (que por sua vez precisa ser documentada e também facilmente acessível para auto-treinamentos e consultas a qualquer hora).

(P) Linguagem: para encorajar a clareza, deve-se usar:

- Frases curtas de estruturas simples com termos específicos – técnicos ou não – que sejam do conhecimento de todos (a empresa deve ter um glossário com os termos técnicos de sua área de atuação indicando, inclusive, em caso de existir mais de um termo técnico possível para um elemento, aquele adotado pela organização).
- Preferência ao uso de itens de ações com o verbo no infinitivo.
- Objetividade na descrição da atividade, evitando piadas, metáforas, ícones, expressões idiomáticas, trocadilhos (por serem acessíveis por várias culturas, esses elementos podem ser fontes de mal-entendidos).

(H3) Consistência e Padrões: os usuários não devem ter que adivinhar que palavras, situações e ações diferentes significam a mesma coisa. O glossário de termos técnicos definido pela empresa deve ser seguido.

(H4) Controle e liberdade do usuário: os processos devem permitir que o usuário realize operações e, em função dessa experiência, sugira alterações para esse processo ao grupo responsável pela manutenção dos processos⁸. Os produtos das ações dos usuários devem indicar a versão do processo utilizada para a sua execução.

(H5) Prevenção de erros: os processos precisam ser construídos de forma a garantir a consistência dos vários documentos que os compõem. Condições propensas a erros e inconsistências devem ser eliminadas, evitando duplicação de informações, utilizando recursos de automatização dos aplicativos.

⁸ Para o CMMI [SEI2002], este grupo responsável pelos processos é o chamado SEPG – *Software Engineering Process Group*, sendo uma nomenclatura corrente na área de qualidade de software.



(P) Modularidade: os processos devem ser escritos e mantidos de forma modular, de modo a evitar redundância de informação, facilitando sua edição/ manutenção e mantendo sua consistência.

(H6) Reconhecimento ao invés de memorização: o usuário não deve ser obrigado a memorizar informações. Os processos devem auxiliá-lo com informações estruturadas de forma a guiá-lo na próxima ação a ser executada, e estar disponíveis em meio que esteja sempre acessível (mesmo, por exemplo, que seu computador esteja desligado).

(P) Sobrecarga da memória: diagramas devem ser usados e dispostos da forma mais completa possível por unidade de leitura (ex. página), usando codificação conhecida e assimilada por todos.

(H7) Flexibilidade e eficiência de uso: os processos devem conter as ações mínimas necessárias para garantir que os custos, os prazos alvo e os atributos necessários ao produto de software sejam alcançados, e deve permitir que o usuário execute as ações de forma personalizada, naqueles detalhes que não tragam impacto a esses atributos.

(H8) Suporte no reconhecimento, diagnóstico e recuperação de erros: as sugestões de melhorias nos processos devem ser expressas em linguagem clara, indicando objetivamente o item a ser alterado, sugerindo soluções objetivas. Os processos, por sua vez, devem permitir a referência inequívoca a seus itens (por exemplo, por meio de numeração dos itens; no entanto, essa numeração não deve ter uma hierarquia muito profunda).

(H9) Informações de Ajuda e Documentação: deve haver um documento com informações gerais sobre o processo e diretrizes para sua leitura e edição. Ele deve ser fácil de pesquisar, focado na atividade do usuário, listar passos concretos a serem executados, e não ser muito extenso.

(H10) Projeto estético e minimalista: processos não devem conter informações irrelevantes ou raramente necessárias, pois estas competem com informações necessárias e diminuem sua visibilidade relativa.

(P) Satisfação: o processo, *on-line* ou impresso, deve ser agradável de usar e olhar pois:

- Sugere, com isso, a facilidade de uso.
- Motiva o uso da documentação do processo.
- Promove a confiança na eficácia e eficiência do processo.

(P) Design Visual: deve ser aliado do usuário, por isso deve-se:

- Criar alinhamentos e equilíbrio de espaçamentos.
- Criar uma identidade visual (logomarca, esquema de cores e hierarquia de textos) simples e com as informações bem distribuídas.
- Usar elementos gráficos para ilustrar e informar (e não decorar), aumentar satisfação e motivação; auxiliar na navegação.
- Usar gráficos pequenos (em termos de tamanho de arquivo) para que eles carreguem e imprimam rapidamente e não ocupem muito espaço em disco.
- Colocar os elementos mais importantes em destaque (considerar os hábitos de leitura – para ocidentais, da esquerda para a direita – para determinar os pontos de maior atenção e para guiar as ações – p. ex.: botões para sair de formulários *on-line* são mais adequados na parte inferior da tela).
- Usar cor de forma conservadora – cores envolvem usuários emocional e cognitivamente, mas aplicações mal feitas criam resultados negativos – é necessário



considerar seus diferentes significados em diferentes culturas (no contexto global e da empresa), bem como questões de cognição na sua combinação.

- Agrupar elementos semelhantes e usar espaços em branco para organizar a página, destacar os elementos mais importantes e proporcionar descanso à visão.

(P) Legibilidade: os textos devem ser de fácil leitura, usando-se para isso:

- Fontes “Sans serif”⁹ são normalmente mais fáceis para leitura *on-line*; para textos impressos, considera-se que as fontes “serif” ajudam na fluência da leitura.
- Fontes ornamentais não devem ser utilizadas e itálicas usadas apenas para realces.
- Altura do texto é importante para determinar a hierarquia do conteúdo que, normalmente, influencia no seu entendimento. O tamanho relativo de títulos, corpo de texto, rodapés, têm influência na compreensão e receptividade do texto. Usar altura de texto para determinar essa hierarquia, mas sem saltos muito grandes ou, se desejar dar um destaque especial com fontes grandes, equilibrar diminuindo o contraste (por exemplo, usando a fonte em cinza). O tamanho da fonte depende também da largura da coluna, e altura da linha.
- Texto todo em maiúsculas é de difícil leitura, devendo ser usado somente para alguns realces de títulos e expressões.
- Uso de blocos de textos curtos e objetivos é encorajado.
- Alto contraste entre texto e fundo, para leitura *on-line*, facilita a legibilidade; texto escuro em fundo claro tem melhor legibilidade. No entanto, cores muito claras e vivas são indesejadas também em material impresso e excesso de contraste para leitura *on-line* é muito cansativo.

3.3. Processos de Alta Usabilidade x Processos de Baixa Usabilidade

Alguns exemplos de contraposição entre processos de baixa e alta usabilidade seriam: textual, sem identidade própria x itemizado, com auxílio de gráficos e de identidade visual reconhecida por toda equipe; texto extenso “monobloco” e redundante x texto conciso e modularizado; texto denso sem facilidades de localização de informação x texto com recursos de localização rápida de informação específica; representações truncadas de difícil apreensão x representações abrangentes que facilitam a construção de um mapa mental; uso de termos semelhantes x uso de termos precisos definidos em um glossário; descrições na ordem do modelo ou norma de referência x descrições na ordem da execução real da tarefa; hierarquia confusa da informação, visualmente indistinta e “poluída” x definição clara e lógica de itens e sub-itens, com hierarquia visualmente identificada pelo tamanho e realce de fontes, de fácil leitura; documento exaustivo que procura definir processos ideais x documento que define apenas o essencial para o sucesso da atividade; documento “engessado”, de responsabilidade da empresa e mal conhecido pelos usuários x documento “vivo”, mantido por uma equipe atuante auxiliada por seus usuários, conhecedores do seu estado-da-arte.

4. Conclusões e Perspectivas Futuras

Uma prática para implementação de melhoria de processo de software em uma organização constitui em agregar as definições de “como” fazer, específicos da cultura da empresa, a diretrizes das normas e modelos de qualidade de software, como ISO, CMMI e MPS.BR. O

⁹ “Serif” são as linhas extras ou pequenos adornos ao fim das linhas principais do desenho de uma letra.



principal foco para essa atividade deve ser procurar definir os processos com um mínimo de documentos e regras iniciais.

Na medida em que se fizerem necessários, outros documentos podem ser criados e os existentes constantemente avaliados e adaptados à realidade da empresa, com ajustes de forma e conteúdo, mas sempre com a preocupação de se ter uma identidade visual e de linguagem. A consciência de processos serem algo dinâmico, que precisam ser construídos por uma rede de relações técnico-sociais [SAC2003], e que o desenvolvimento de software envolve a inter-relação complexa de fatores organizacionais, culturais, tecnológicos e econômicos [FUG2000], conferem a certeza de que as definições iniciais estabelecidas, com ou sem o auxílio de consultores especialistas, serão apenas o ponto de partida que servirá de referência para novas edições dos processos, que serão seguidos e reformulados ao longo do tempo. Formalizando apenas documentos e informações essenciais, com o foco de documentar o modo de fazer da empresa, na seqüência lógica da execução das tarefas e não de reproduzir as diretrizes dos modelos de qualidade, aumenta-se a aceitação, a velocidade de assimilação dos processos e a diminuição da resistência em seguir padrões e regras.

Este trabalho, de forma aderente ao sugerido por Fuggeta [FUG2000] – que coloca a necessidade de pesquisadores de processos e profissionais da área reusarem experiências e resultados de outras área e disciplinas – caracterizou os aspectos da ergonomia e da usabilidade e mapeou teorias já bem aceitas e de efetividade comprovada no contexto da usabilidade de sistemas de software, visando à definição dos processos de trabalho que especificam como a empresa realiza suas atividades para alcançar produtos de qualidade.

Seu objetivo foi realçar que a atenção aos aspectos ergonômicos, especificamente de usabilidade, e a realização de uma avaliação dos processos analisando a aderência às heurísticas aqui definidas, significa aumentar em muito o potencial de sucesso das iniciativas de implantação de melhoria de processo. A usabilidade dos processos se traduz em facilitador na sua assimilação, aceitação e obediência às diretrizes definidas. Isso se materializa também em aumento da efetividade, produtividade e qualidade do trabalho, melhoria das condições para o trabalho humano, bem como em minimização de erros e retrabalho. Negócios em software consistem em tecnologia baseada no homem, e, portanto, melhorias substanciais dependem do aumento do desempenho humano em termos individuais, de equipes e do grupo organizacional [HUM2002].

A ampla aceitação dessa premissa e da sua implementação, acompanhadas por iniciativas de medições, resultará na materialização do real valor da Usabilidade de Processos, o que deverá então se constituir em um ciclo virtuoso.

5. Referências

- [ABE2005] – Abergó *O que é Ergonomia* - Disponível em <http://www.abergo.org.br/oqueeergonomia.htm> (Consulta: 25/ set/ 2005)
- [COO2005] – Gente-COPPE/UFRJ *Glossário* - Disponível em <http://www.gente.ufrj.br/glossario.htm> - 1997/2003 (Consulta: 25/nov/2005)
- [FER2005a] – Fernandez, Amyris *Curso de Usabilidade* – Apostila Núcleo Softex Campinas, UNICAMP, Campinas, SP – mar/2005
- [FER2005b] – Fernandez, Amyris *Tópicos em Usabilidade* – Arquitetura de Informação – Núcleo Softex Campinas, UNICAMP, Campinas, SP – mar/2005



- [FUG2000] – FUGGETTA, A., *Software Process: A Roadmap.*– Dispon. em: <http://www.cs.ucl.ac.uk/staff/A.Finkelstein/fose/finalfuggetta.pdf> (Consulta:22/abr/2006)
- [HAA1998] – Katz-Haas, Raissa *User-Centered Design and Web Development* – Disponível em http://www.stcsig.org/usability/topics/articles/ucd%20_web_devel.html – (Consulta: 25/set/2005)
- [HUM2002] – HUMPHREY, W.S., *Three Process Perspectives: Organizations, Teams, and People.* – Disponível em: <http://www.sei.cmu.edu/tsp/perspectives.pdf> (Consulta: 22/abr/2006)
- [MAC2003] – Machado, Cristina A. F. *Definindo Processos do Ciclo de Vida de Software Usando a Norma NBR ISO/IEC 12207* Lavras: UFLA/ FAEPE, 2003
- [NIE1993] – Nielsen, J. *Usability Engineering.* Academic Press Inc., Boston, 1993 apud Keinonen, Turkka - *Usability of Interactive Products* – Disponível em <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/158.htm#nielsen> (Consulta: 18/set/2005)
- [NOR1990] – Norman, Don *The Design of Everyday Things* -New York: Doubleday, 1990.
- [NOR2004] – Norman, Donald *Don Norman's jnd website* – Disponível em <http://www.jnd.org/> (Consulta : 04/abr/2004)
- [SAC2003] SCACCHI, W. *Socio-Technical Design* – Dispon. em: <http://www.ics.uci.edu/~wscacchi/Papers/SE-Encyc/Socio-Technical-Design.pdf> (Consulta: 21/abr/2006)
- [SCH2003] – Schoeffel, Roland *The Concept of Product Usability - a Standard to Help Manufacturers to Help Consumers* - Disponível em <http://www.iso.ch/iso/en/commcentre/isobulletin/articles/2003/pdf/usability03-03.pdf> (Consulta:28/mar/2005)
- [SEI2002] – *Capability Maturity Model® Integration (CMMISM), - Version 1.1 - CMMISM for Software Engineering (CMMI-SW, V1.1) - Staged Representation* - Carnegie Mellon University - Software Engineering Institute – ago/ 2002
- [TOG2005] – Tognazzini, Bruce *First Principles of Interaction Design* <http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html> (Consulta: 03/out/2005)
- [USA2003] – *International standards for HCI and usability* – Disponível em http://www.hostserver150.com/usabilit/tools/r_international.htm (Consulta:21/mai/2005)
- [VAS2004] – Vasconcelos, Alexandre M., Maciel, Tereza M., Rouiller, Ana C. *Introdução à Engenharia de Software e aos Princípios de Qualidade* Lavras: UFLA, FAEPE, 2004

