



Faculdade 7 de Setembro  
Curso de Especialização em Desenvolvimento Ágil de Software

Pós-graduação

**UM ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DO  
CLIENTE NO DESENVOLVIMENTO ÁGIL DE  
SOFTWARE COM ACESSIBILIDADE**

Juliana Feitosa Magalhães

MONOGRAFIA DE QUALIFICAÇÃO

Fortaleza-CE  
Setembro - 2012

Faculdade 7 de Setembro  
Curso de Especialização em Desenvolvimento Ágil de Software

Juliana Feitosa Magalhães

**UM ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DO CLIENTE NO  
DESENVOLVIMENTO ÁGIL DE SOFTWARE COM  
ACESSIBILIDADE**

*Trabalho apresentado ao Programa de Pós-graduação do  
Curso de Especialização em Desenvolvimento Ágil de Soft-  
ware da Faculdade 7 de Setembro como requisito parcial  
para obtenção do grau de Especialista em Desenvolvi-  
mento Ágil de Software.*

Orientador: Prof. Me. Albert Schilling Gomes

Fortaleza-CE  
Setembro - 2012

# **Um Estudo sobre a Importância do Cliente no Desenvolvimento Ágil de Software com Acessibilidade**

Juliana Feitosa Magalhães

Monografia submetida a Coordenação do Curso de Especialização em Desenvolvimento Ágil de Software da Faculdade 7 de Setembro como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Desenvolvimento Ágil de Software.

---

Prof. Me. Albert Schilling Gomes  
Faculdade 7 de Setembro

---

Prof. Me. Ciro Carneiro Coelho  
Faculdade 7 de Setembro

---

Prof. Me. Ari do Amaral Torres Filho  
Faculdade 7 de Setembro

*Aos meus pais, Olívio e Junília*

# AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por TUDO.

Aos meus pais, Olívio e Junília, sem dúvida, pelo amor! O resto foi consequência disto. À minha irmã, Lívia, pelo companherismo. Aos meus familiares e amigos, pelo apoio, compreensão e pelas amizades sinceras.

Ao Prof. Me. Albert Schilling Gomes, como orientador, por acreditar no meu potencial, pelas horas dispensadas a este trabalho e pelo incentivo. Ao Prof. Me. Ciro Carneiro Coelho, como coordenador, por ser sempre solícito e disposto a ajudar.

Aos colegas do curso, pelo aprendizado compartilhado e pelos excelentes momentos de descontração. Em especial à Luana Pires, pela valiosa amizade.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução desta Monografia.

*“Tudo posso Naquele que me fortalece”*

— FILIPENSES 4:13

## RESUMO

Esta monografia trata da importância do cliente no desenvolvimento ágil de software acessível.

A participação do cliente é requisito no desenvolvimento de software com metodologias ágeis. Seja durante todo o processo de desenvolvimento, seja no final de cada iteração, o cliente tem papel fundamental no sucesso do projeto.

Da mesma forma, o envolvimento do cliente é fundamental para o pleno atendimento dos critérios de acessibilidade.

Avaliar a acessibilidade do software com a ajuda do próprio deficiente ou alguém conhecedor de suas necessidades garante maior qualidade ao produto.

### **Palavras-chave:**

Desenvolvimento ágil de software, acessibilidade

## **ABSTRACT**

Esta monografia trata da importância do cliente no desenvolvimento ágil de software acessível.

A participação do cliente é requisito no desenvolvimento de software com metodologias ágeis. Seja durante todo o processo de desenvolvimento, seja no final de cada iteração, o cliente tem papel fundamental no sucesso do projeto.

Da mesma forma, o envolvimento do cliente é fundamental para o pleno atendimento dos critérios de acessibilidade.

Avaliar a acessibilidade do software com a ajuda do próprio deficiente ou alguém conhecedor de suas necessidades garante maior qualidade ao produto.

### **Keywords:**

Desenvolvimento ágil de software, acessibilidade



# SUMÁRIO

<b>Capítulo 1—Introdução</b>	1
1.1 Motivação e Caracterização do Problema . . . . .	1
1.2 Objetivo e Contribuição . . . . .	1
1.3 Organização do Texto . . . . .	2
<b>Capítulo 2—Fundamentação Teórica</b>	3
2.1 Metodologias de Desenvolvimento . . . . .	3
2.1.1 Desenvolvimento Tradicional . . . . .	3
2.1.2 Desenvolvimento Ágil . . . . .	4
2.2 Design Universal e Design Acessível . . . . .	5
2.3 Acessibilidade e Usabilidade Digitais . . . . .	6
2.4 Tecnologia Assistiva Digital . . . . .	7
2.5 Testes de Acessibilidade e Usabilidade . . . . .	8
2.6 Diretrizes de Acessibilidade na Web no Mundo e no Brasil . . . . .	10
<b>Capítulo 3—Ágil com Acessibilidade</b>	12
3.1 Caracterização do Estudo . . . . .	12
3.2 Desenvolvimento Ágil para Ambiente Web com Acessibilidade . . . . .	12

<b>Capítulo 4—Análise</b>	19
4.1 Potenciais Obstáculos entre o Software e o Deficiente . . . . .	19
4.1.1 Deficiência Visual . . . . .	19
4.1.2 Deficiência Auditiva . . . . .	21
4.1.3 Deficiência Física e/ou Motora . . . . .	21
4.1.4 Deficiência Mental . . . . .	21
4.2 Potenciais Obstáculos entre Acessibilidade e os Métodos Ágeis . . . . .	22
4.3 Sugestões . . . . .	24
<b>Capítulo 5—Conclusão</b>	27
5.1 Considerações Finais . . . . .	27

## LISTA DE ABREVIATURAS

**ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas

**eMAG** - Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico

**IHC** - Interação Homem-Computador

**W3C** - World Wide Web Consortium

**WAI** - Web Accessibility Initiative

**WCAG** - Web Contents Accessibility Guidelines

**XP** - Extreme Programming

# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUÇÃO**

### **1.1 MOTIVAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA**

O sucesso de um produto depende principalmente de sua qualidade, mas o cumprimento de prazos e custos estipulados para sua produção também são fundamentais. Em se tratando de software, as exigências não são diferentes. As metodologias de desenvolvimento, seja tradicional ou ágil, buscam obter o resultado com êxito. E esse resultado deve ser preciso e em conformidade com os anseios do cliente.

As metodologias tradicionais dão ênfase ao processo, ao controle do andamento do projeto e à existência de documentação. Enquanto as metodologias ágeis focam as pessoas, a rápida entrega do produto e a obtenção de respostas, além de permitir o cliente participar de forma mais próxima e colaborativa.

Para atingir a plena qualidade, um software deveria atender as recomendações de acessibilidade, pelo menos quando assim o for possível (exceto, por exemplo, softwares embarcados sem nenhuma interface).

A idéia de um software atender a todos, inclusive pessoas com necessidades especiais, é cada vez mais almejada. Diante disso, este trabalho tem por motivação destacar a importância da participação do deficiente e/ou alguém conhecedor de suas necessidades no desenvolvimento do software. Visto que, um dos princípios do desenvolvimento ágil é “privilegiar a comunicação direta, cara a cara”, iremos conciliar a idéia da participação do cliente com sua influência na garantia do cumprimento e atendimento da acessibilidade.

### **1.2 OBJETIVO E CONTRIBUIÇÃO**

O objetivo desta monografia é destacar a importância do cliente deficiente ou de alguém conhecedor das limitações dos portadores de necessidades especiais durante o desenvol-

vimento de software. Nesse contexto, a escolha de métodos ágeis se encaixam de forma natural, uma vez que pregam a participação do cliente durante o processo.

Esta monografia visa minimizar a falta de conhecimento e aumentar as iniciativas na área de acessibilidade digital. O envolvimento do indivíduo capaz de representar o usuário deficiente é apresentado como algo singular no desenvolvimento de software acessível. E esse aspecto já é assegurado pelos métodos ágeis. Sendo assim, unir a idéia de desenvolvimento de software ágil com a idéia de acessibilidade torna-se algo perfeitamente apropriado.

### **1.3 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO**

Esta monografia está organizada em cinco capítulos. No Capítulo 1, apresenta-se a motivação e caracterização do problema a ser tratado, o objetivo a ser alcançado e a contribuição resultante do desenvolvimento deste trabalho.

O Capítulo 2 expõe a fundamentação teórica relacionada ao tema abordado. São apresentadas as características das metodologias de desenvolvimento tradicional e ágil de software. São citados os conceitos referentes ao design universal, design acessível e tecnologia assistiva digital. São apresentados os conceitos de acessibilidade e usabilidade digital, e também sobre testes de acessibilidade e usabilidade, além das diretrizes de acessibilidade na web no mundo e no Brasil.

O Capítulo 3 descreve o trabalho propriamente dito. Explica o tema proposto com esclarecimentos particulares para a abordagem adotada. Ademais, são destacados os pontos mais relevantes da monografia.

No Capítulo 4 é feita uma análise da contribuição e no Capítulo 5 encontra-se a conclusão final do trabalho.

## CAPÍTULO 2

# FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO

Metodologia de desenvolvimento é um conjunto de práticas recomendadas para o desenvolvimento de softwares, sendo que essas práticas, geralmente, passam por fases ou passos, que são subdivisões do processo para ordená-lo e melhor gerenciá-lo [Sommerville 2007].

#### 2.1.1 Desenvolvimento Tradicional

As metodologias tradicionais são também chamadas de pesadas ou orientadas a documentação. Essas metodologias surgiram em um contexto de desenvolvimento de software muito diferente do atual, baseado apenas em um mainframe e terminais “burros” [Royce 1987]. Na época, o custo de fazer alterações e correções era muito alto, uma vez que o acesso aos computadores era limitado e não existiam ferramentas modernas de apoio ao desenvolvimento do software, como depuradores e analisadores de código. Por isso, o software era todo planejado e documentado antes de ser implementado. A principal metodologia tradicional e muito utilizada até hoje é o modelo clássico [Soares 2004].

O modelo clássico ou cascata caracteriza-se pelo seu caráter preditivo, prescritivo, sequencial, burocrático, rigoroso, orientado a processos e dados, formais e controlado, que tem o sucesso alcançado desde que esteja em conformidade com o que foi planejado [Mainart e Santos 2010].

De uma forma geral, as etapas do modelo clássico são: definição de requisitos, projeto do software, implementação e teste unitário, integração e teste do sistema, operação e manutenção. Esta divisão em etapas distintas e certa inflexibilidade dificulta possíveis alterações, comuns no desenvolvimento de projetos. Por esse motivo, seu uso é recomendável apenas em situações em que os requisitos são estáveis e os requisitos futuros

são previsíveis. Além disso, quando todas as exigências são conhecidas antes do início da fase de desenvolvimento, é mais fácil definir cronogramas, determinar os custos do projeto e alocar recursos.

### 2.1.2 Desenvolvimento Ágil

Em 2001, um grupo de dezessete profissionais veteranos da área de software se reuniu para discutir sobre seus trabalhos e os métodos utilizados. Embora cada um deles tivesse suas próprias práticas e teorias de como fazer um projeto de software ter sucesso, cada qual com as suas particularidades, eles imaginavam haver um subconjunto de princípios comum.

A partir do reconhecimento dos aspectos similares, eles criaram o Manifesto para o Desenvolvimento Ágil de Software [Beck et al. 2001], frequentemente chamado apenas de Manifesto Ágil, e o termo Desenvolvimento Ágil passou a descrever abordagens de desenvolvimento que seguissem os tais princípios.

O manifesto é composto de quatro valores e doze princípios, os quais descrevem a essência de um conjunto de abordagens para desenvolvimento ágil de software.

Os valores são [Beck et al. 2001]:

1. Indivíduos e interações mais que processos e ferramentas;
2. Software executável mais que documentação;
3. Colaboração do cliente mais que negociação de contratos;
4. Respostas rápidas a mudanças mais que seguir planos.

E os princípios são [Beck et al. 2001]:

1. Nossa maior prioridade é satisfazer o cliente, através da entrega adiantada e contínua de software de valor;
2. Aceitar mudanças de requisitos, mesmo no fim do desenvolvimento. Processos ágeis se adequam a mudanças, para que o cliente possa tirar vantagens competitivas;

3. Entregar software funcionando com frequencia, na escala de semanas até meses, com preferência aos períodos mais curtos;
4. Pessoas relacionadas à negócios e desenvolvedores devem trabalhar em conjunto e diariamente, durante todo o curso do projeto;
5. Construir projetos ao redor de indivíduos motivados. Dando a eles o ambiente e suporte necessário, e confiar que farão seu trabalho;
6. O método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para, e por dentro de um time de desenvolvimento, é através de uma conversa cara a cara;
7. Software funcional é a medida primária de progresso;
8. Processos ágeis promovem um ambiente sustentável. Os patrocinadores, desenvolvedores e usuários, devem ser capazes de manter indefinidamente, passos constantes;
9. Contínua atenção à excelência técnica e bom design, aumenta a agilidade;
10. Simplicidade: a arte de maximizar a quantidade de trabalho que não precisou ser feito;
11. As melhores arquiteturas, requisitos e designs emergem de times auto-organizáveis;
12. Em intervalos regulares, o time reflete em como ficar mais efetivo, então, se ajustam e otimizam seu comportamento de acordo.

O manifesto reconhece a importância de determinados conceitos como processos, ferramentas, documentação, contratos e planos no desenvolvimento de software, mas identifica aspectos ainda mais importantes a serem valorizados.

## 2.2 DESIGN UNIVERSAL E DESIGN ACESSÍVEL

O conceito de design universal é diferente do conceito de design acessível. O design acessível diz respeito aos produtos e construções acessíveis e utilizáveis por pessoas com deficiências. O design universal diz respeito aos produtos e construções acessíveis e utilizáveis por todos os indivíduos, independentemente de possuírem ou não deficiências. Apesar das definições aparentarem ter apenas diferenças semânticas, na realidade significam muito mais do que isto. Os designs acessíveis têm uma tendência a separar as



facilidades oferecidas para as pessoas com deficiências, das oferecidas às demais pessoas, como rampas de acesso ao lado de escadas ou toaletes diferentes para cadeirantes. O design universal, por outro lado, tem como objetivo proporcionar soluções que possam acomodar pessoas com ou sem deficiências e beneficiar pessoas de todas as idades e capacidades, sem discriminações [Carvalho 2003].

O design universal pressupõe a acessibilidade física e a acessibilidade virtual (ou digital), sendo a primeira a garantia de mobilidade e usabilidade para qualquer pessoa em todos os espaços, e a segunda a garantia de mobilidade e usabilidade de recursos computacionais [SACI - Solidariedade 1999].

## 2.3 ACESSIBILIDADE E USABILIDADE DIGITAIS

Acessibilidade é o termo geral usado para indicar a possibilidade de qualquer pessoa usufruir todos os benefícios de uma vida em sociedade, entre eles, o uso da Internet; essa definição, proposta inclusive pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, apesar de forte impacto, é fundamental, pois acessibilidade só existe quando todos conseguem acessar esses benefícios [Ferreira et al. 2008].

A usabilidade é a característica que determina se o manuseio de um produto é fácil e rapidamente aprendido, dificilmente esquecido, não provoca erros operacionais, oferece um alto grau de satisfação para seus usuários e, eficientemente resolve as tarefas para as quais ele foi projetado. Uma aplicação orientada à usabilidade não necessariamente é orientada à acessibilidade, e vice-versa. Ou seja, ela pode ser de fácil uso para usuários comuns, mas inacessível para os com necessidades especiais [Ferreira et al. 2008].

Por vezes, os conceitos de acessibilidade e usabilidade se confundem. Enquanto a usabilidade volta-se mais para as expectativas e para a capacidade do usuário em entender e perceber as estratégias de utilização do software, a acessibilidade está voltada para as condições de uso, como o usuário se apresenta frente às interfaces interativas, como essa troca deve acontecer, e, principalmente, como se dará o acesso do usuário às informações disponíveis [Passerino e Montardo 2007].

Ser acessível é permitir o uso. O fato de estar visível e ser perceptível não garante a condição assistiva à interface, mas sim, quando ela considera as necessidades especiais de cada sujeito e cumpre esse requisito.

A acessibilidade mede-se em termos de flexibilidade do produto para atender às necessidades e preferências do maior número de pessoas. Mas isso não é suficiente, ele também deve ser compatível com tecnologias assistivas ao viabilizar sua própria adaptabilidade de acordo com as necessidades e demandas dos usuários, independente do grau, nível ou intensidade de sua necessidade [Passerino e Montardo 2007].

Acessibilidade e usabilidade são alguns dos conceitos que norteiam a qualidade de uso dos sistemas.

Entende-se por acessibilidade à rede, a possibilidade de qualquer indivíduo, utilizando qualquer tipo de tecnologia de navegação (navegadores gráficos, textuais, especiais para cegos ou para sistemas de computação móvel), poder visitar qualquer site e obter um total e completo entendimento da informação contida nele, além de ter total e completa habilidade de interação. A acessibilidade das páginas web depende da interação de três elementos, quais sejam: os sistemas de acesso ao computador (ajudas técnicas), os navegadores utilizados e o desenho das páginas que compõem os sites web [Sonza 2008].

O conceito de qualidade de uso mais amplamente utilizado é o da usabilidade. Tal conceito está relacionado à facilidade e eficiência de aprendizado e de uso, bem como, à satisfação do usuário. Quando tratamos de usabilidade, há basicamente duas abordagens fundamentais ao design de ambientes: o ideal artístico e o ideal de engenharia. Embora a arte seja importante, o principal objetivo da maioria dos projetos da web deve ser o de facilitar aos usuários o desempenho de tarefas úteis [Sonza 2008].

Um conceito que começa a ser utilizado na atualidade é o da usabilidade aplicada à acessibilidade. Tal prática amplia o entendimento de acessibilidade virtual ao mencionar a importância não apenas de se aplicar as recomendações do W3C [W3C 2001], mas também de tornar os ambientes fáceis de usar para todos, ou seja: aplicar usabilidade nos sites para torná-los verdadeiramente acessíveis [Sonza 2008].

## 2.4 TECNOLOGIA ASSISTIVA DIGITAL

Tecnologia Assistiva (TA) refere-se ao conjunto de artefatos disponibilizados às pessoas com necessidades especiais, que contribuem para prover-lhes uma vida mais independente, com mais qualidade e possibilidades de inclusão social [Sonza 2008].

A tecnologia assistiva digital refere-se aos sistemas que oferecem soluções para

tentar suprir as limitações de uma parcela da sociedade. Essas limitações podem ser motoras, visuais, auditivas, entre outras.

As tecnologias da informação (hardware e software) são muitas vezes projetadas sem considerar a diversidade de acesso dos vários utilizadores. De fato, muitas pessoas apresentam dificuldades de utilização do teclado, do mouse, do monitor/tela, seja devido a tetraplegia, problemas no controle efetivo das mãos, perda dos membros superiores, paralisia cerebral, cegueira ou baixa visão. Assim, ao projetar sistemas de informação, deve-se prever uma série de possibilidades/alternativas de acesso (ao nível de hardware e de software), contemplando a acessibilidade motora, a acessibilidade auditiva, a acessibilidade visual e a acessibilidade cognitiva [Correia, Correia e Frassinetti 2005].

Atualmente os próprios sistemas operacionais, inclusive àqueles para dispositivos móveis, possuem recursos de acessibilidade embutidos no próprio software.

As interfaces com o usuário devem poder ser acessadas por qualquer pessoa, independentemente de suas capacidades físico-motoras e perceptivas, culturais e sociais [Ferreira et al. 2008].

## 2.5 TESTES DE ACESSIBILIDADE E USABILIDADE

A verificação de acessibilidade de sites é feita através de programas que detectam o código e analisam seu conteúdo, verificando se está dentro do conjunto das regras; no final, geram uma lista dos problemas que devem ser corrigidos para que o site seja considerado acessível. Destacam-se: WebXact, o Hera e o brasileiro daSilva [Ferreira et al. 2008].

Contudo, é importante ressaltar que pessoas com necessidades especiais desenvolvem habilidades específicas. Por exemplo, deficientes visuais usam as combinações das teclas de tal forma que uma pessoa com visão não conseguiria simular. Logo, para se obter um site de acesso universal orientado à usabilidade, além de verificá-lo através de programas avaliadores, é fundamental que se considerem as dificuldades e habilidades dos usuários, pois estas norteiam o modelo mental de suas interações e, ao serem consideradas, contribuem para tornar a interação do deficiente harmoniosa [Ferreira et al. 2008].

Com relação à acessibilidade, os problemas de usabilidade, em geral ocorrem por três motivos: muito foco na conformidade com as diretrizes de acessibilidade e não na

usabilidade; muitos programas avaliadores dependem somente de técnicas de verificação sintática dos sites para detectar a acessibilidade e, com isso, os erros detectáveis se limitam à camada de descrição de tags (etiquetas) e não consideram aspectos de usabilidade; por fim, os avaliadores de acessibilidade desconsideram o fato que raramente os usuários escutam a saída falada de forma passiva. Eles se movimentam pelas páginas usando combinações de teclas e, através desse processo, criam seus modelos mentais [Ferreira et al. 2008].

Não é possível projetar todos os produtos para que sejam utilizados por todas as pessoas, pois sempre haverá alguém com uma combinação de graves deficiências, que não será capaz de utilizá-los. Sendo assim, um produto não pode ser caracterizado simplesmente como acessível ou não acessível. Produtos são, na verdade, mais ou menos acessíveis, e devem atender (ou, de preferência, exceder) padrões mínimos de acessibilidade fixados por lei ou norma técnica [Sonza 2008].

Quando tratamos do mundo digital, a acessibilidade pode envolver três grandes áreas [Sonza 2008]:

1. acessibilidade ao computador: ajudas técnicas que podem ser genéricas ou especialmente projetadas para facilitar a tarefa de navegação à web. Nesse grupo encontram-se tanto os programas (software), como os equipamentos físicos (hardware) de acesso;
2. acessibilidade do navegador utilizado: o programa utilizado para apresentar o conteúdo da web ao usuário pode ser genérico, como o Windows Explorer, Netscape Navigator, Mozilla Firefox, ou específico, que oferece facilidades de acesso a determinados grupos de usuários, como é o caso do navegador Lynx para usuários cegos;
3. acessibilidade ao desenvolvimento de páginas web: nesse ponto, é importante que haja distinção entre conteúdo e apresentação de cada página; para isso, torna-se imprescindível utilizar uma ferramenta que ofereça maiores funcionalidades e opções para a criação de ambientes acessíveis.

## 2.6 DIRETRIZES DE ACESSIBILIDADE NA WEB NO MUNDO E NO BRASIL

Visando tornar a web acessível a um número cada vez maior de cidadãos, o W3C criou o WAI (Web Accessibility Initiative - Iniciativa para Acessibilidade na Web), com a atribuição de manter grupos de trabalho elaborando conjuntos de diretrizes para garantir a acessibilidade do conteúdo da Internet a pessoas com deficiências, ou para os que acessam a rede em condições especiais de ambiente, equipamento, navegador e outras ferramentas Web. Como produto de trabalho desta iniciativa, em maio de 1999, foi lançada a primeira versão das Diretrizes para a Acessibilidade do Conteúdo da Web (WCAG 1.0) e em 2008, foi lançada a segunda versão deste guia, o WCAG 2.0, sendo, até então, a principal referência em termos de acessibilidade para a Web no mundo [Chalegre 2011].

As medidas governamentais internacionais, referentes à acessibilidade na Web, podem ser divididas em três categorias [W3C 2001], quais sejam:

1. O governo estabelece que os indivíduos com deficiência têm o direito de acesso às informações;
2. O governo exige que produtos e serviços vendidos no país atendam a certos critérios de acessibilidade;
3. O governo exige que produtos tecnológicos e serviços de informação contratados por órgãos do governo, sejam acessíveis.

No Brasil, em 2000, foi aprovada a Lei 10.098, de 19 de dezembro, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, e determina outras providências sobre o assunto [Brasil 2000]. Em 2004, foi criado o Decreto 5.296, que versa, pela primeira vez no Brasil, especificamente sobre acessibilidade na Internet [Brasil 2004].

Além dessas leis também foi criado o Comitê Brasileiro (CB) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o qual dedica-se à normatização no campo da acessibilidade, atendendo aos preceitos do Design Universal. O comitê, composto por diversas comissões, dedica-se à definição de normas de acessibilidade em todos os níveis, atendendo aos espaços físicos e virtuais [eMAG 2005].

Uma das iniciativas do Governo Eletrônico foi a criação do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico (eMAG), datado de 14 de dezembro de 2005, intitulado:

Recomendações de Acessibilidade para a Construção ou Adaptação de Conteúdos do Governo Brasileiro na Internet - Modelo de Acessibilidade, o qual possui um conjunto de diretrizes com o objetivo de atender ao Decreto 5.296/04 e servir de referência a toda instituição governamental para a construção e adaptação de suas soluções de governo eletrônico com interface web [Chalegre 2011].

O Modelo de Acessibilidade é apresentado sob duas perspectivas:

1. Visão do Cidadão - eMAG, Acessibilidade do Governo Eletrônico - Modelo de Acessibilidade: proporciona uma visão mais lógica e intuitiva do Modelo para não especialistas [eMAG 2005];
2. Visão Técnica - eMAG, Acessibilidade do Governo Eletrônico - Cartilha Técnica: voltada para especialistas - profissionais responsáveis pelo desenvolvimento das páginas [eMAG 2005].

Tais visões objetivam um acesso de forma padronizada, de fácil implementação, coerente com as necessidades brasileiras e em conformidade com os padrões internacionais.

Existe também um selo concedido por alguns estados do Brasil aos sites interessados, chamado de Selo de Acessibilidade Digital, o qual refere-se à aferição da política de acessibilidade dos websites, que visa atualizar os conceitos de acessibilidade na web e promover o reconhecimento público das boas práticas na orientação de novos projetos de websites e na adaptação dos conteúdos existentes visando à inclusão das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

## **CAPÍTULO 3**

# **ÁGIL COM ACESSIBILIDADE**

### **3.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO**

Para o desenvolvimento desta monografia, foram seguidos os seguintes passos:

1. O estudo foi dividido de tal forma a permitir a contextualização dos principais sub-temas específicos que compõem o assunto, através de pesquisa bibliográfica, e que são:
  - (a) Conceitos pertinentes ao desenvolvimento tradicional de software;
  - (b) Conceitos pertinentes ao desenvolvimento ágil de software;
  - (c) Acessibilidade e usabilidade digital.
2. Com base no entendimento dos sub-temas foi possível concluir a importância da junção de alguns aspectos. E assim, foi possível destacar, ainda mais, a relevância da participação do cliente no mundo do desenvolvimento digital com contribuição social.

### **3.2 DESENVOLVIMENTO ÁGIL PARA AMBIENTE WEB COM ACESSIBILIDADE**

Apesar de já existir diversos elementos auxiliares para facilitar a inclusão digital de pessoas com certas limitações, é preciso termos consciência da importância de considerar a condição restritiva de cada um. O desenvolvimento de software acessível não deve se resumir apenas a atender uma lista de recomendações de um dado modelo de acessibilidade. Os itens definidos nos modelos existentes são meras instruções para orientar o desenvolvimento de software, ou seja, servem de guia para o projeto, mas o papel do cliente conhecedor das necessidades especiais e suas preferências é fundamental.

O acesso aos benefícios da Internet deve ser otimizado buscando reduzir as discriminações e as exclusões sem, com isso, prejudicar suas características gráficas ou suas funcionalidades. A acessibilidade passa a ser entendida como sinônimo de aproximação, um meio de disponibilizar a cada usuário interfaces que respeitem suas necessidades e preferências [Conforto e Santarosa 2002].

A Internet pode ser fundamental no cotidiano de pessoas com deficiência, ao passo que permite a criação de novas formas de relacionamento, alternativas de diversão, oportunidades de trabalho, acesso a informações que antes só podiam ser obtidas com a mediação de terceiros, entre outras facilidades.

A acessibilidade na web é a característica de permitir o acesso às informações e/ou serviços via internet, em igualdade de condições, a qualquer hora, local, ambiente, dispositivo de acesso e por qualquer tipo de visitante, independentemente de sua capacidade motora, visual, auditiva, mental, computacional, cultural ou social [Soares, Ferreira e Monte 2009].

A acessibilidade preconiza a flexibilidade para atender vários tipos de necessidades, situações e preferências. Esta flexibilidade acaba por beneficiar as empresas que investem em acessibilidade e também a todas as pessoas que usam a Internet. É preciso derrubar o mito de que esse tipo de investimento é apenas um custo a mais no projeto e de que serve somente para pessoas com algum tipo de deficiência.

[Soares, Ferreira e Monte 2009] expõe que as técnicas de acessibilidade não foram de fato incluídas nos processos de criação e manutenção de sites, sendo ainda preciso investir em capacitação e conscientização de gestores e desenvolvedores sobre sua importância. Mesmo em sites de organizações públicas federais que, a priori, se adequaram às recomendações do governo brasileiro e, portanto, estariam aderentes à legislação que determina que os mesmos sejam acessíveis, não fogem a regra. Apesar de exibirem o selo de acessibilidade, com o passar do tempo e a manutenção, a maior parte dos referidos sites não manteve a aprovação obtida anteriormente.

Muitas vezes as discussões sobre acessibilidade ficam reduzidas às limitações físicas ou sensoriais dos sujeitos com necessidade especiais, mas esses aspectos podem trazer benefícios a um número bem maior de usuários, permitindo que os conhecimentos disponibilizados na Web possam estar acessíveis a uma audiência muito maior, sem com isso, prejudicar suas características gráficas ou funcionais [Conforto e Santarosa 2002].



O conceito de qualidade de uso [ISO/IEC 2001] está estreitamente relacionado com a capacidade e a facilidade de os usuários atingirem suas metas com eficiência e satisfação. O grau de qualidade de uso de um sistema pode causar aumento ou queda de produtividade dos usuários, podendo também aumentar ou reduzir os custos com suporte técnico para atendimento a esses últimos. A importância de termos ambientes bem projetados reside no fato de possibilitar o acesso a todos os cidadãos. Assim, o fato de disponibilizar aos usuários vias alternativas para a realização de tarefas, com ou sem apoio computacional, aumentará a qualidade de uso daquele sistema. Além da concepção de ambientes bem projetados, a qualidade de uso dos ambientes/sistemas leva em consideração os preceitos do design universal [Sonza 2008].

Qualquer aplicação disponível na web pode ser alvo da tentativa de uso de um indivíduo, sendo assim, é quase impossível determinar quais serão seus reais usuários. O que pode ser feito é delimitar um grupo-alvo para foco do desenvolvimento, na intenção de englobar o maior público possível. A idéia é sempre ter em mente a construção de um produto de acesso universal. Não deve haver distinção entre o que pode ou não ser acessado por um ou outro indivíduo, seja ele deficiente ou não.

Tornar um site totalmente acessível é uma tarefa impossível, pois existem inúmeros fatores capazes de impedir o acesso de determinadas pessoas. Sempre existirá alguém com limitações que impeçam o uso de uma, senão todas, as funcionalidades de uma aplicação. Apesar disso, o desenvolvimento deve ser voltado, pelo menos, para atender padrões mínimos de acessibilidade.

Criar um produto plenamente acessível não deve ser visto como um diferencial, mas sim como o correto a ser feito. Na verificação e validação deve-se considerar a aplicação de quesitos de acessibilidade, cujo o não cumprimento indiquem insucesso no processo. Dessa forma, é possível identificar previamente falhas no atendimento dos mínimos critérios. O software de boa qualidade tem que atender as condições de acessibilidade e usabilidade. E a correção prematura dos problemas identificados diminui a probabilidade do software ser concluído com baixa qualidade.

A acessibilidade à Internet normalmente aponta para um potencial de participação de milhões de sujeitos com necessidades especiais, contudo, projetos acessíveis podem beneficiar usuários sem infra-estrutura de comunicação ou em ambiente com características que não lhes são favoráveis. Existem muitas situações em que os recursos disponíveis nos sites da Internet não são acessíveis a todos os usuários [Conforto e San-

tarosa 2002].

É fato que a participação do cliente no desenvolvimento de software influencia positivamente no resultado. Ademais, é possível afirmar, com convicção, que a atuação do usuário deficiente ou de alguém capaz de representá-lo durante a criação do produto é ainda mais importante. O envolvimento do portador de necessidades especiais é perfeitamente adequado ao processo ágil e ideal para o êxito, garantindo consequências satisfatórias. A percepção dessa pessoa é mais apurada, uma vez que ela sabe observar os detalhes que a afetam. Ela também é capaz de detectar a existência de falhas de forma mais prematura durante o desenvolvimento. E as possíveis interferências desse integrante da equipe podem gerar decisões e mudanças de forma mais rápida e, conseqüentemente, mais favoráveis ao resultado desejado no final.

O presente trabalho não visa julgar os critérios e modelos de avaliação de acessibilidade de sites, nem mesmo estudar as ferramentas de aferição desses critérios. O objetivo é evidenciar o quão natural pode ser o desenvolvido ágil de um site com design acessível, ou até universal.

Uma vez que o desenvolvimento ágil prega a participação constante do cliente e este pode ser um deficiente, então a obtenção de uma aplicação que o satisfaça torna-se mais provável. A colaboração de alguém conhecedor dos problemas enfrentados pelo usuário final do sistema é, sem dúvida, uma contribuição valiosa.

Unir o desenvolvimento ágil à acessibilidade digital é conveniente. O manifesto ágil expõe conceitos que se adequam ao mundo da acessibilidade. Dentre os quatros valores do desenvolvimento ágil, é possível destacar a *Colaboração do cliente mais que negociação de contratos* e, dentre os princípios, enfatiza-se dois: *Pessoas relacionadas à negócios e desenvolvedores devem trabalhar em conjunto e diariamente, durante todo o curso do projeto* e *O método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para, e por dentro de um time de desenvolvimento, é através de uma conversa cara a cara*.

As abordagens adotadas pela metodologia ágil induzem à construção de produtos mais próximos da verdadeira realidade do usuário. É fato que o envolvimento do cliente permite a detecção de falhas de maneira mais precoce, bem como, a flexibilidade dos processos ágeis admite a correção prematura.

A partir do momento que há a intenção de consentir o amplo acesso a todos, deve-se então atender, pelo menos, às mínimas exigências para se enquadrar no mundo do

design acessível. Diante dos conceituados estudos, tanto do universo de desenvolvimento ágil quanto do universo de acessibilidade digital, é indiscutível o auxílio que o deficiente pode fornecer à produção de software de acesso universal. Não é apenas uma possível contribuição, mas deve ser vista como algo necessário, ou talvez exigível.

As metodologias ágeis já consolidadas e a necessidade de prover acessibilidade digital permitem uma associação entre uma realidade sólida e uma aspiração viável.

Simplicidade de software não é redução de funcionalidades, mas sim, facilidade de uso. O modelo intuitivo e lógico do usuário deve estar próximo do modelo de programação. É errado pensar que o termo simplicidade na web refere-se apenas à estética e preocupar-se apenas com o design simplório e a excelente aparência visual. Quando as pessoas pedem simplicidade no mundo digital, elas querem operações com somente um toque de botão e que todas suas funcionalidades favoritas estejam facilmente disponíveis.

Um dos princípios do manifesto ágil é a simplicidade. A idéia é evitar complicações, artifícios, extravagâncias e excessos, em benefício de um processo enxuto com foco na naturalidade e naquilo que é simples. Tal postura é mais favorável a mudanças, pois é mais fácil incluir/remover/alterar algo em um processo simples do que fazer o mesmo em um processo complicado.

A visão minimalista para atender ao cliente com o que ele realmente precisa reduz as chances de insucesso e a necessidade de retrabalho. Manter o foco na criação de real valor para o cliente também induz a um melhor controle de custo.

As recomendações de acessibilidade W3C abordam dois temas genéricos: assegurar uma transformação harmoniosa e tornar o conteúdo compreensível e navegável. A observância destas recomendações propicia, a qualquer usuário, acesso mais rápido às informações na Web. É possível, estabelecer uma relação direta entre o conceito de simplicidade e acessibilidade digital. A primeira favorece a segunda.

Uma vez que o manifesto ágil prega a simplicidade e esta é capaz de auxiliar no acesso de todos, pode-se, então, reconhecer uma ligação exitosa entre metodologia ágil e acessibilidade. As metodologias ágeis oferecem motivos e razões suficientes para justificar seu uso nos projetos de acessibilidade. Em suma, é viável pensar na adoção do desenvolvimento ágil com foco no acesso universal.

Investimentos em acessibilidade digital pode ser rentável para as empresas. É mais fácil proporcionar o acesso adequado de uma pessoa com deficiência a um determinado

produto via internet do que ofertar acessibilidade para o seu deslocamento físico até o local de aquisição do mesmo produto.

Diante das inúmeras dificuldades enfrentadas pelos deficientes e da falta de respeito aos seus direitos, muitos deles optam por buscar meios para contornar, pelo menos, os problemas mais frequentes. Desde a aquisição de um produto até a própria busca pela qualificação profissional são fatores que impulsionam esse grupo de pessoas a adotar cada vez mais o mundo digital no seu dia a dia.

Proporcionar o acesso universal não é apenas uma questão tecnológica, isto é, não se restringe somente a disponibilização de novos recursos e ferramentas avançadas mas envolve também a capacitação dos profissionais envolvidos na produção das funcionalidades. A equipe de projeto deve estar preparada para conceber um resultado inclusivo e não excludente.

A construção de ambientes, produtos e serviços inclusivos, que considerem as necessidades de toda a população, na maior extensão possível, é urgente na sociedade contemporânea. Diante disso, é pertinente investigar aspectos de usabilidade, acessibilidade e inteligibilidade em soluções de interface que tragam melhores resultados em termos de facilidade no uso de computadores por um público analfabeto ou com baixo letramento, idoso e/ou com algum tipo de deficiência, tirando proveito das habilidades e capacidades que este já possui e que utiliza em seu dia-a-dia. Assim, barreiras iniciais ao uso de computadores podem ser transpostas, além de visar a uma crescente autonomia na interação humano-computador. O trato com um público tão rico em diferenças exige reflexões sobre os métodos e as técnicas utilizadas, inclusive no que diz respeito à abordagem e ao seu engajamento no design e na avaliação de sistemas interativos [Melo et al. 2009].

Cada vez mais encontram-se designs complexos e produtos difíceis de usar. Segundo [Gomes 2009], cabe aos projetistas a tarefa de pensar como se fossem usuários interagindo com os sistemas. Devido aos projetistas estarem envolvidos com a idéia estruturada do sistema, observar a experiência de usuários reais com o sistema se torna uma oportunidade ideal para entender sua interação. Por experiência do usuário entende-se por todo tipo de experiência e de satisfação de um usuário usando um produto ou sistema. Os usuários, ao interagirem com um sistema poderão encontrar uma resposta para suas necessidades e expectativas, fornecendo opiniões e sugestões sobre o mesmo.

Nos métodos Ágeis, as decisões são tomadas mais rapidamente e há mais comu-

nicação. Eles aproximam os desenvolvedores e gestores pois existe uma maior e melhor comunicação (bom ambiente pode ser sinônimo de maior produtividade dos indivíduos). Objetiva-se aplicações que atendam as necessidades reais de negócio. Não se entrega um grande projeto ao cliente que não foi por ele testado, e que só quando o vê percebe-se que não era bem aquilo que ele queria, apesar de corresponder às especificações iniciais. Os clientes são considerados parte da equipe de desenvolvimento, uma vez que a todo o momento são questionados sobre prioridades e testes de versões [Tomás 2009].

Os dispositivos móveis também fazem parte do mundo digital e podem influenciar na produtividade das pessoas com a ajuda de diversos softwares, inclusive com as versões compactas daqueles já existentes nos computadores desktops. Esses dispositivos também podem contribuir para a inclusão digital das pessoas com deficiência. Do ponto de vista de software, a presença de aplicativos nativos de acessibilidade em alguns aparelhos já simboliza um avanço para derrubar barreiras e difundir o acesso universal. No entanto, do ponto de vista de hardware, alguns modelos de dispositivos móveis, mesmo com o avanço tecnológico, dificultam consideravelmente o uso universal.

Muitas das funções presentes em um computador desktop foram transportadas para os celulares. O resultado disso, devido às limitações de processamento e tela, são aplicações difíceis de utilizar. Todos esses agravantes tornam-se um desafio para os fabricantes. É difícil conseguir alinhar o grande acúmulo de funções do aparelho com a usabilidade. O ideal é avaliar a usabilidade das funções desde o desenvolvimento. Ao desenvolver uma aplicação, deve-se ter em mente uma interface extremamente fácil e atraente, pois a primeira atitude dos usuários mais comuns é tentar utilizá-lo através da tentativa e erro [Araújo et al. 2009].

Para se avaliar um sistema, pode-se utilizar métodos de engenharia de usabilidade para elaborar testes. Esses testes, segundo [Nielsen 1993], consideram se ele é fácil de usar, de aprender, de memorizar, isentos de erros e se causam satisfação ao usuário. Conforme [Araújo et al. 2009], no contexto móvel, os testes de usabilidade são até mais importantes que no contexto estático. Isto é fato, levando-se em consideração que o dispositivo móvel possui um tamanho bastante reduzido e que geralmente o utilizador está habituado ao uso do sistema desktop. Obviamente ele irá esperar que o seu celular acesse a internet e exiba seu site favorito com a mesma facilidade que o seu PC.

## CAPÍTULO 4

# ANÁLISE

### 4.1 POTENCIAIS OBSTÁCULOS ENTRE O SOFTWARE E O DEFICIENTE

Apesar da atenção dada às relações entre as pessoas e os computadores, algumas queixas são comuns por parte dos usuários, seja pela não observância, por parte dos desenvolvedores, das diretrizes e critérios definidos pela IHC, seja por possíveis inconsistências nos mesmos. Se isto acontece com usuários ditos normais, que não apresentam nenhum tipo de deficiência, o mesmo ocorre em escala ainda maior com aqueles que apresentam necessidades especiais [Matos, Ribeiro e Silva 2009].

Muito se deve ao fato de que os desenvolvedores de site, na maioria das vezes, não têm a preocupação durante a construção do site. É comum encontrar o uso de tecnologias que enriquecem visualmente o site, entretanto, criam obstáculos quase intransponíveis para os deficientes. O ideal é que sejam desenvolvidos softwares bonitos e atraentes, mas que também sejam acessíveis e de fácil utilização pelos deficientes [Matos, Ribeiro e Silva 2009].

[Sonza 2008] menciona o fato de que tornar a web indiscriminadamente acessível, removendo as barreiras e contemplando todos os cenários, é uma tarefa que transcende definições de padrões e normas de acessibilidade, pois muitos outros fatores estão envolvidos e os cenários são os mais diversificados possíveis. Mas no estágio atual, prover ambientes plenamente acessíveis a todos os perfis de usuário, ferramentas e situações ainda é uma tarefa árdua.

Conforme [Sonza 2008], algumas das principais dificuldades enfrentadas pelos usuários com limitações sensoriais, cognitivas e físicas são:

#### 4.1.1 Deficiência Visual

Deficiência com alguma ou grande dificuldade permanente de enxergar.

### **Cegueira**

1. Imagens sem texto alternativo;
2. Imagens complexas, como gráficos ou mapas de imagem, de importante significado para o entendimento e sem descrição;
3. Vídeos sem descrição textual ou sonora;
4. Tabelas sem sentido quando lidas célula por célula ou em modo linearizado;
5. Formulários sem navegabilidade em uma sequência lógica ou devidamente descrição;
6. Navegadores e ferramentas de autoria sem suporte de teclado para todos os comandos ou que não utilizam programas de interfaces padronizadas para o sistema operacional para os quais foram baseados;
7. Documentos formatados fora de um padrão de desenvolvimento de páginas, dificultando a interpretação dos mesmos por leitores de tela.

### **Baixa Visão**

1. Páginas com tamanhos de fonte absoluta, que não podem ser redimensionadas facilmente;
2. Páginas de difícil navegabilidade, com layout inconsistente e com perda de conteúdos adjacentes quando ampliadas;
3. Páginas ou imagens de pouco contraste;
4. Textos apresentados como imagens, pois não quebram a linha quando ampliadas;
5. Se o grau residual de visão for muito baixo, as barreiras podem ser as mesmas dos cegos.

### **Daltonismo**

1. Cor utilizada como único recurso para enfatizar o texto;
2. Contrastes inadequados entre cores de fonte e fundo;
3. Navegadores sem suporte para o usuário utilizar sua própria folha de estilo.

### 4.1.2 Deficiência Auditiva

Deficiência com alguma ou grande dificuldade permanente de ouvir.

1. Ausência de legenda ou transcrições de áudio;
2. Ausência de imagens suplementares relacionadas com o conteúdo do texto. Isso dificulta a compreensão por pessoas que tem, como primeira língua, a Língua de Sinais, e não aquela escrita ou falada na página;
3. Ausência de linguagem simples e clara;
4. Requisitos para a entrada de voz.

### 4.1.3 Deficiência Física e/ou Motora

Deficiência física seja tetraplegia, paraplegia, hemiplegia permanente, falta de membro ou parte dele. E deficiência motora sendo alguma ou grande dificuldade permanente de caminhar ou subir escadas.

1. Atividades cujo tempo de utilização é limitado;
2. Páginas com várias janelas abertas simultaneamente ou sobrepostas;
3. Navegadores e ferramentas sem suporte ao teclado alternativo ou aos botões relativos aos comandos efetuados pelo mouse. Isso ocorre quando da utilização de dispositivos apontadores especiais, como aqueles acionados por movimentos de cabeça, do olhar, ou da boca;
4. Formulários sem suporte à navegabilidade com a tecla TAB em uma sequência lógica.

### 4.1.4 Deficiência Mental

Deficiência com limitação funcional intelectual.



1. Ausência de alternativas para permitir o recebimento de informações: de texto alternativo que pode ser convertido em áudio, de imagens suplementares, ou de legendas para áudio;
2. Elementos visuais ou em áudio os quais não podem ser facilmente desligados;
3. Falta de clareza e consistência na organização das páginas;
4. Utilização de linguagem complexa sem necessidade;
5. Páginas com tamanhos de fonte absoluta, que não podem ser redimensionadas facilmente;
6. Uso de imagens trêmulas ou sinais com uma certa frequência de áudio que podem causar desconforto.

## 4.2 POTENCIAIS OBSTÁCULOS ENTRE ACESSIBILIDADE E OS MÉTODOS ÁGEIS

Conforme [Braga e Ulbricht 2007], o conceito de acessibilidade está relacionado ao de usabilidade e juntos podem determinar a satisfação do usuário, a eficácia e a eficiência. A acessibilidade pode ser entendida como parte da usabilidade, visto que, a usabilidade é “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 agradável”.

A acessibilidade Web significa que as pessoas com incapacidades podem usar a Web. Mais especificamente, a acessibilidade Web significa que as pessoas com incapacidades podem perceber, entender, navegar, e interagir com a Web, e que podem contribuir para a Web. Acessibilidade Web abrange também outros beneficiados, incluindo pessoas idosas com mudanças nas capacidades devido ao envelhecimento [W3C 2001].

De acordo com [Nielsen 1993] a usabilidade não é simplesmente uma propriedade da interface do usuário, mas ela tem múltiplos componentes e está associada a cinco questões: fácil entendimento, eficiência, fácil recordação, baixo índice de erros e ser agradável.

O trabalho de [Barbosa 2008] apresenta uma estratégia de apoio à institucionalização da usabilidade em ambientes de desenvolvimento ágil. O autor enumera os

potenciais obstáculos entre a usabilidade e os métodos ágeis e as possíveis estratégias que poderiam auxiliar a organização na condução dos seus planos de melhoria criados com o intuito de institucionalizar a usabilidade em seus processos. Tais estratégias são: foco nas experiências da organização, garantia (contínua) da qualidade, foco na maturidade em usabilidade da organização, capacitação e colaboração das equipes, comprometimento da organização, produtividade das equipes e projetos.

Baseado no estudo de [Barbosa 2008] e na conclusão de [Braga e Ulbricht 2007] ao afirmar que a acessibilidade pode ser entendida como parte da usabilidade, é possível definir alguns dos potenciais obstáculos entre acessibilidade e os métodos ágeis. Tais obstáculos foram agrupados nos seguintes tópicos: o foco e motivação da equipe, o perfil do cliente, o levantamento de requisitos, a construção das interfaces e os testes. Cada um deles é explicado a seguir:

**Foco e motivação da equipe:** Um dos princípios dos métodos ágeis é o foco em medir o progresso de um projeto de desenvolvimento de software a partir da quantidade de funcionalidades construídas e validadas pelo usuário durante os ciclos semanais. Entretanto, um software funcional não garante um software usável e acessível. No desenvolvimento ágil, as atividades concentram-se na qualidade do código, o que pode diminuir a motivação da equipe em considerar aspectos de usabilidade e acessibilidade.

**Perfil do cliente:** Mesmo que exista um esforço em se incluir os usuários finais no processo, existe a possibilidade de envolver pessoas que não consigam representar as necessidades comuns de todos os usuários. Dessa forma, mesmo que exista um esforço de colaboração entre os usuários e os desenvolvedores, este fato por si só não garante um produto usável e acessível, haja vista que os métodos ágeis não abordam as práticas de usabilidade e acessibilidade de maneira sistemática.

**Levantamento de requisitos:** As atividades de coleta de requisitos dentro dos métodos ágeis acontecem através da elaboração de histórias dos usuários (em XP) e da lista priorizada de requisitos (em Scrum). Entretanto, tais atividades podem vir a não contemplar plenamente os requisitos de usabilidade e acessibilidade de um software.

**Construção das interfaces:** Nos métodos ágeis, é costume iniciar o desenvolvimento de um produto sem uma definição da estrutura geral do produto (incluindo suas interfaces). Como se trata de uma metodologia de desenvolvimento em pequenos ciclos, existe a real possibilidade das características atribuídas às interfaces passarem por mudanças durante o tempo. Dependendo do impacto das mudanças nas interfaces,

elas podem se tornar um fator complicador para os usuários que já venham utilizando o sistema entregue em ciclos anteriores.

**Testes:** Embora as atividades de testes sejam enfatizadas nas metodologias ágeis, não existem práticas específicas e consolidadas para avaliar a usabilidade e a acessibilidade do produto desenvolvido. Os ciclos de desenvolvimento curtos acabam por motivar a equipe a realizar apenas atividades de inspeções de código e testes unitários.

### 4.3 SUGESTÕES

Apesar de alguns obstáculos já terem sido vencidos, quanto ao uso dos computadores pelos deficientes, ainda falta ampla acessibilidade em ambientes virtuais. Muito trabalho há que se fazer, mas alguns empecilhos são passíveis de solução. Para que isso ocorra, é fundamental um maior comprometimento de todos os envolvidos com a construção e disponibilização dos ambientes virtuais.

Diante disso, foi realizada uma investigação da problemática envolvente a necessidade do acesso digital universal. E verificou-se a ausência de uma estratégia de integração entre a metodologia ágil e os principais requisitos de acessibilidade. Constatou-se que a participação do cliente deficiente ou alguém que o represente é essencial e indispensável. É possível oferecer ambientes estéticos, sem cercear usuários deficientes.

[Conforto e Santarosa 2002] afirma que a avaliação e validação da acessibilidade pode ser feita por meio de ferramentas automáticas ou da revisão direta manual. Os métodos automáticos são geralmente rápidos, mas não são capazes de identificar todos os aspectos da acessibilidade. A avaliação humana pode ajudar a garantir a clareza da linguagem e a facilidade de navegação. A avaliação e validação da acessibilidade de uma página ou de um site à Web deve estar presente desde as fases iniciais do desenvolvimento do documento.

Já que a revisão humana no processo de avaliação e validação do software é considerada mais eficiente do que a revisão por ferramentas automáticas, e essa revisão pode ser realizada com a participação do próprio usuário da aplicação, então o grau de eficácia torna-se maior. Ademais, quando o usuário é um portador de necessidades especiais, ele é capaz de perceber de imediato as falhas que limitam o seu pleno acesso às funcionalidades.

No desenvolvimento ágil, a contínua colaboração do cliente pode garantir um exame mais minucioso e atento, principalmente quando esse indivíduo tem amplo conhecimento daquilo que é necessário e exigível para o usuário final.

A idéia de envolver o usuário no processo de desenvolvimento de software como ser atuante e participativo é uma idéia defendida pela metodologia ágil. Considerando o usuário deficiente, esse envolvimento associa os valores e princípios do manifesto ágil, no que diz respeito à colaboração, com os conceitos de acessibilidade. Ou seja, comprometer o deficiente no acompanhamento da produção das funcionalidades da aplicação, nada mais é do que uma atitude coerente com o mundo ágil e favorável à acessibilidade.

[Braga e Ulbricht 2007] destaca que as padronizações e linhas guias estabelecidas pelos diversos instrumentos que estão sistematizando as questões relativas a acessibilidade Web e a usabilidade, bem como as pesquisas sobre a organização da informação em interfaces devem ser a base de orientação para a busca do Design Universal.

[Braga e Ulbricht 2007] conclui que são importantes os estudos relativos a acessibilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs). Os AVAs são utilizados na interação de professores e alunos em cursos online e, por meio dos quais os alunos entram em contato com conteúdos, atividades de aprendizagem e avaliações. Deve-se permitir a participação das pessoas com inabilidades nos cursos a distância. Logo, faz-se necessário atentar para que não se exponham suas deficiências, mas que recebam conteúdo e pratiquem atividades em igualdade com todos os alunos, participem do mesmo ambiente virtual e possam contribuir colaborativamente exercitando a aprendizagem autônoma.

[Melo et al. 2009] questiona como aproximar projetistas não envolvidos em estudo de campo à diversidade do público-alvo. O modelo de personas, caracterizado por histórias de vida que expressam experiências de uso de tecnologias, é apresentado como uma possível abordagem a essa questão. Este modelo é considerado conveniente para comunicar ao projetista resultados de estudos sobre usuários, cujos dados tendem a ser numerosos e complexos. Pode ser complementado com outras experiências como: o próprio projetista ir a campo, o design participativo, a humanização da formação dos designers, e o conceito do Design Universal permeando disciplinas que tratam do projeto de interfaces.

Para as metodologias ágeis, as pessoas têm um papel fundamental no desenvolvimento dos projetos, sendo essencial que haja uma boa comunicação entre os integrantes das equipes, que haja motivação e que cada indivíduo se preocupe com a qualidade. É

valorizada a entrega de um produto funcional e adequado ao que o cliente realmente deseja; a preocupação centra-se na produção do software pedido. O cliente é frequentemente chamado a intervir, iteração a iteração, tendo um papel decisivo na definição dos novos requisitos, contrariando a prática de quase tudo ser determinado e acordado no início do projeto. Nenhum projeto é totalmente previsível, portanto ser ágil é ter conhecimento desta realidade e aceitar que os requisitos normalmente mudam, em suma, estar pronto para a mudança de forma simples e rápida [Tomás 2009].

Pensar numa sociedade melhor para as pessoas deficientes é necessariamente também pensar numa sociedade melhor para todos nós [Ribas 1998].

A versatilidade dos softwares e periféricos adaptados favorece a acessibilidade das pessoas com necessidades especiais ao sistema educacional, tornando viável a participação de pessoas com deficiência na sociedade e diminuindo a distância entre o possível e o inacessível [Scattone 2002]. A Educação à Distância, por exemplo, permite o acesso à educação daqueles que não têm condições de frequentar uma instituição de ensino, pois através da internet apresenta perspectivas de cidadania para as pessoas com deficiência, principalmente para as que não podem locomover-se.

Conforme [Scattone 2002], o desenvolvimento tecnológico, cada vez mais, oferece novos instrumentos para otimizar o manuseio do computador pelas pessoas com deficiência, proporcionando, dessa forma, a democratização do ensino, da informação e da socialização, além do desenvolvimento cognitivo e sócioafetivo. Por tudo que foi exposto, fica evidente a validade da educação que se utiliza de tecnologia adaptada às necessidades especiais do educando. Para se assegurar a igualdade de direitos numa sociedade democrática, resta colocar em prática o direito de dispor desses recursos, a fim de que, mesmo com a diversidade, seja possível atingir o real sentido da educação para (com) todos.

## CAPÍTULO 5

# CONCLUSÃO

### 5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo dessa monografia é destacar a existência de uma relação natural entre o desenvolvimento ágil de software e a acessibilidade digital. Sabe-se que o primeiro prega a participação contínua do cliente e, ao pensar em garantir o segundo, o participante passa a ser então um indivíduo conhecedor das dificuldades e necessidades dos deficientes.

Diante da indiscutível importância do tema acessibilidade e a necessidade de disseminação e aplicação dos seus conceitos, conclui-se que essa monografia trata-se de um trabalho promissor, pois há claros indícios da veracidade daquilo que se propõe. Ademais, no mundo de produção de software, a adoção de metodologias ágeis já é algo presumível.

A fim de conseguir êxito nesse trabalho de conclusão de curso, foi necessário, inicialmente, identificar um tema relacionado ao curso e cujo assunto fomentasse novas pesquisas. Após encontrar a proposta de estudo, foi realizada uma ampla pesquisa bibliográfica e, concomitantemente, a escrita para documentação do conteúdo abordado.

A partir do momento que este trabalho foi capaz de identificar e expor a feliz junção entre o mundo ágil e o acessível, conclui-se que a escolha de uma metodologia ágil, ao invés de uma tradicional, na produção de um sistema de design universal é então sinal de maturidade.

Essa proposta contribui para divulgar e estimular a tecnologia assistiva digital (discutido no capítulo 2). É preciso que todo sistema seja produzido com a participação contínua do cliente (representante do) deficiente.

Todo profissional integrante da esfera digital deve ter em mente que o não cumprimento de requisitos mínimos de acessibilidade implica em um produto de menor qualidade. O resultado final com sucesso só pode ser atingido quando o sistema desenvolvido

cumpri, pelo menos, as principais recomendações de acessibilidade (diretrizes internacionais e nacionais).

Um dos trabalhos futuros instigados por essa monografia é a definição de uma estratégia de apoio à institucionalização da acessibilidade com foco em ambientes de desenvolvimento ágil. Bem como, a aplicação de um estudo de caso relacionado aos conceitos abordados em um projeto ágil real. Ademais, outro desafio é a formalização e adoção sistemática de testes de acessibilidade agregados às metodologias ágeis.

A usabilidade é um conceito que pode ser considerado inclusive em aplicações para celulares. Tais aplicações também devem considerar fatores, que vão desde o tamanho apropriado das letras, a formas de navegação dos sistemas pelos equipamentos disponíveis, objetivando sempre o conforto de uso dos usuários desses sistemas.

O desafio não é atender a um público específico, mas fazer um desenvolvimento universal para todos, independentemente de algum tipo de deficiência. É preciso que as empresas procurem entender as necessidades dos idosos e dos deficientes. Ou seja, o ideal não é adaptar um produto existente a um determinado perfil, mas, sim, já produzir os resultados para todos.

Quando o assunto é adaptar os produtos tecnológicos a diferentes perfis de consumidores, a área de softwares é uma das principais aliadas. O desenvolvimento de programas específicos pode resolver grande parte dos problemas. Dentro dessa perspectiva, um fabricante de celular ao invés de desenvolver fisicamente um aparelho com teclas maiores para oferecer maior conforto aos idosos, por exemplo, pode criar um aplicativo simulador de um display diferente, com um teclado maior que o convencional. O hardware continua igual; o que se adapta é o sistema.

Para tentar incentivar novas iniciativas, o escritório brasileiro do W3C lançou o prêmio Todos@Web - Prêmio Nacional de Acessibilidade na Web, o qual tem como meta promover nacionalmente a acessibilidade na web, de forma a conscientizar desenvolvedores e homenagear pessoas e/ou organizações por ações significativas em prol do acesso de pessoas com deficiências na web [Brasil 2011].

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [Araújo et al. 2009]ARAÚJO, E. C. J. de et al. *Avaliação da Usabilidade de Dispositivos Móveis*. [S.l.]: Revista Científica da FATEC, 2009.
- [Barbosa 2008]BARBOSA, D. F. *Uma Estratégia de Apoio à Institucionalização da Usabilidade em Ambientes de Desenvolvimento Ágil*. Dissertação (Mestrado), 2008. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br>>.
- [Beck et al. 2001]BECK, K. et al. *Manifesto for Agile Software Development*. 2001. Acessado em Julho de 2012. Disponível em: <<http://www.agilemanifesto.org>; <http://www.bibsonomy.org/bibtex/28954248a545d88dd2c0e688d1c7e2f9d/juve>>.
- [Braga e Ulbricht 2007]BRAGA, M. C. G.; ULBRICHT, V. R. Acessibilidade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: Abordagem Teórica. *InfoDesign Revista Brasileira de Design da Informação*, v. 4-2, p. 66–73, 2007. ISSN 1808-5377.
- [Brasil 2000]BRASIL. *Lei no. 10.098, 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida*. [S.l.], 2000. Acessado em Agosto de 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L10098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10098.htm)>.
- [Brasil 2004]BRASIL. *Decreto 5.296/04, que regulamenta as Leis 10.098/00 e 10.048/00*. [S.l.], 2004. Acessado em Agosto de 2012. Disponível em: <<http://www.acessobrasil.org.br/index.php?itemid=329>>.
- [Brasil 2011]BRASIL, W. E. *Todos@Web - Prêmio Nacional de Acessibilidade na Web*. 2011. Acessado em Outubro de 2012. Disponível em: <<http://premio.w3c.br>>.
- [Carvalho 2003]CARVALHO, J. O. F. de. O papel da interação humano-computador na inclusão digital. *Transinformação*, v. 15, n. 3, p. 75–89, 2003. ISSN 0103-3786. Acessado em Julho de 2012. Disponível em: <<http://www.brapci.ufpr.br/download.php?dd0=6308>>.



- 
- [Chalegre 2011]CHALEGRE, V. C. *Uma Metodologia de Teste de Acessibilidade para Usuários Cegos em Ambientes Web*. Dissertação (Mestrado), Julho 2011.
- [Conforto e Santarosa 2002]CONFORTO, D.; SANTAROSA, L. M. C. *Acessibilidade à Web: Internet para Todos*. nov. 2002. 87–102 p.
- [Correia, Correia e Frassinetti 2005]CORREIA, S.; CORREIA, P.; FRASSINETTI, E. d. P. *Acessibilidade e Desenho Universal*. Cnotinfor - I Congresso Brasileiro de Comunicação Alternativa – ISAAC Brasil, 2005. Acessado em Julho de 2012. Disponível em: <[http://actividades.imagina.pt/uploads/cnoti/PDF/desenho\\_universal.pdf](http://actividades.imagina.pt/uploads/cnoti/PDF/desenho_universal.pdf)>.
- [eMAG 2005]EMAG. *Acessibilidade do Governo Eletrônico - Cartilha Técnica*. [S.l.], 2005. Acessado em Agosto de 2012. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br>>.
- [eMAG 2005]EMAG. *Acessibilidade do Governo Eletrônico - Modelo de Acessibilidade*. [S.l.], 2005. Acessado em Agosto de 2012. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br>>.
- [Ferreira et al. 2008]FERREIRA, S. B. L. et al. *Tornando os requisitos de usabilidade mais aderentes às diretrizes de acessibilidade*. 2008. Acessado em Julho de 2012. Disponível em: <[http://www.cpqd.com.br/file.upload/1749021822/resultados\\_workshop\\_uai.pdf](http://www.cpqd.com.br/file.upload/1749021822/resultados_workshop_uai.pdf)>.
- [Gomes 2009]GOMES, A. S. *FAVIHC - Framework de Avaliação da Interação Humano-Computador*. Dissertação (Mestrado) — Universidade de Fortaleza (UNIFOR), 2009.
- [ISO/IEC 2001]ISO/IEC. *ISO/IEC 9126. Software engineering – Product quality*. [S.l.]: ISO/IEC, 2001.
- [Mainart e Santos 2010]MAINART, D. d. A.; SANTOS, C. M. Desenvolvimento de Software: Processos Ágeis ou Tradicionais? Uma visão crítica. ENACOMP 2010, 2010. Disponível em: <[http://www.enacomp.com.br/2010/cd/artigos/completos/enacomp2010\\_4.pdf](http://www.enacomp.com.br/2010/cd/artigos/completos/enacomp2010_4.pdf)>.
- [Matos, Ribeiro e Silva 2009]MATOS, G. B. de; RIBEIRO, A.; SILVA, G. da. *Usabilidade e Acessibilidade na Web: Uma análise destes conceitos do ponto de vista de um deficiente visual*. II Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG - Campus Bambuí. II Jornada Científica, 2009. Disponível em: <<http://www.cefetbambui.edu.br>>.

- 
- [Melo et al. 2009]MELO, A. M. et al. *Usabilidade, Acessibilidade e Inteligibilidade aplicadas em interfaces para analfabetos, idosos e pessoas com deficiência*. 2009.
- [Nielsen 1993]NIELSEN, J. *Usability engineering*. [S.l.]: Academic Press, 1993. I–XIV, 1–358 p. ISBN 978-0-12-518405-2.
- [Passerino e Montardo 2007]PASSERINO, L. M.; MONTARDO, S. P. Inclusão social via acessibilidade digital: Proposta de inclusão digital para pessoas com necessidades especiais. *Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação*, Abril 2007. Acessado em Julho de 2012. Disponível em: <<http://www.compos.org.br/seer/index.php/e-compos/article/view/144/145>>.
- [Ribas 1998]RIBAS, J. B. C. *O que são pessoas deficientes*. [S.l.]: Coleção Primeiros Passos, 1998. ISBN 8511010890.
- [Royce 1987]ROYCE, W. W. Managing the development of large software systems: concepts and techniques. In: *Proceedings of the 9th international conference on Software Engineering*. Los Alamitos, CA, USA: IEEE Computer Society Press, 1987. (ICSE '87), p. 328–338. ISBN 0-89791-216-0. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=41765.41801>>.
- [SACI - Solidariedade 1999]SACI - Solidariedade, A. C. e. I. *Acessibilidade*. 1999. Acessado em Julho de 2012. Disponível em: <<http://saci.org.br>>.
- [Scattone 2002]SCATTONE, C. *A Educação e a Pessoa com Deficiência na Era da Informática*. Psicopedagogia On Line, 2002. Acessado em Outubro de 2012. Disponível em: <<http://www.profala.com/arteducesp25.htm>>.
- [Soares, Ferreira e Monte 2009]SOARES, H. P.; FERREIRA, S. B. L.; MONTE, L. C. *O Selo não Garante a Acessibilidade*. [S.l.], Maio 2009. Acessado em Julho de 2012. Disponível em: <<http://www.seer.unirio.br/index.php/monografiasppgi/article/view/257/254>>.
- [Soares 2004]SOARES, M. S. Comparação entre Metodologias Ágeis e Tradicionais para o Desenvolvimento de Software. *INFOCOMP Journal of Computer Science*, v. 3, n. 2, p. 8–13, 2004. Acessado em Julho de 2012.
- [Sommerville 2007]SOMMERVILLE, I. *Software Engineering*. Addison-Wesley, 2007. (International Computer Science Series). ISBN 9780321313799. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=B7idKfL0H64C>>.

[Sonza 2008]SONZA, A. P. *Ambientes virtuais acessíveis sob a perspectiva de usuários com limitação visual*. Tese (Doutorado), 2008. Acessado em Julho de 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/14661>>.

[Tomás 2009]TOMÁS, M. R. S. *Métodos Ágeis suas características, pontos fortes e fracos e possibilidades de aplicação*. Monte de Caparica: IET, 2009.

[W3C 2001]W3C. *Policies relating to web accessibility*. [S.l.], 2001. Acessado em Agosto de 2012. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/Policy>>.