



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

Pós-graduação

**IMPORTÂNCIA DO CLIENTE NO  
DESENVOLVIMENTO ÁGIL DE SOFTWARE  
COM ACESSIBILIDADE**

Juliana Feitosa Magalhães

MONOGRAFIA DE QUALIFICAÇÃO

Fortaleza-CE  
Agosto - 2012

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

Juliana Feitosa Magalhães

## **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  
Agosto - 2012

## RESUMO

Esta monografia trata da importância do cliente para os testes de acessibilidade no desenvolvimento ágil de software.

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 para os testes de acessibilidade no desenvolvimento ágil de software.

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—Análise</b>	12
3.1 Caracterização do Estudo . . . . .	12
3.2 Desenvolvimento Ágil para Ambiente Web com Acessibilidade . . . . .	12

<b>Capítulo 4—Análise</b>	16
4.1 Potenciais Obstáculos entre o Software e o Deficiente . . . . .	16
4.1.1 Deficiência Visual . . . . .	16
4.1.2 Deficiência Auditiva . . . . .	18
4.1.3 Deficiência Física e/ou Motora . . . . .	18
4.1.4 Deficiência Mental . . . . .	19
4.2 Potenciais Obstáculos entre Acessibilidade e os Métodos Ágeis . . . . .	19
4.3 Potenciais Soluções . . . . .	20
<b>Capítulo 5—Conclusão</b>	21
5.1 Considerações Finais . . . . .	21

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas

**e-MAG** - Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico

**IHC** - Interação Homem-Computador

**WAI** - Web Accessibility Initiative

**W3C** - World Wide Web Consortium

**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 nenhum 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 avaliação de 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.

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. 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], freqüentemente 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:

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

E os princípios são:

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 frequência, 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].

## 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, mas também de se 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 alguns 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 (World Wide Web Consortium) 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 - Web Contents Accessibility Guidelines) 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, 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.

## **CAPÍTULO 3**

# **ANÁLISE**

### **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.

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.

[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.

É preciso derrubar o mito que acessibilidade é apenas um custo a mais no projeto e serve somente para pessoas com algum tipo de deficiência.

O conceito de qualidade de uso 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.

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, consequentemente, 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.

Uma vez que o desenvolvimento ágil prega a participação 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 absolutamente 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 ao invés de 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 exista a intenção de consentir o amplo acesso a todos, deve-se 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.

## 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.

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 que não possuem texto alternativo, ou seja, aquelas imagens que não são descritas na página;
2. Imagens complexas, como gráficos ou mapas de imagem, que possuem um importante significado para entendimento da página, que não são descritas;
3. Vídeos que não possuem descrição textual ou sonora;
4. Tabelas que não fazem sentido quando lidas célula por célula ou em modo linearizado;
5. Formulários que não podem ser navegados em uma sequência lógica ou que não estão devidamente descritos (rotulados);
6. Navegadores e ferramentas de autoria que não possuem suporte de teclado para todos os comandos ou que não utilizam programas de interfaces padronizadas para o sistema operacional em que foram baseados;
7. Documentos formatados que não seguem o padrão de desenvolvimento de páginas, o que pode dificultar 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 que, devido ao layout inconsistente, são difíceis de navegar, quando ampliadas, devido à perda de conteúdos adjacentes;
3. Páginas ou imagens que possuem pouco contraste;
4. Textos que são 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 que não suportam a opção 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 que está escrita ou a que é 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 em que o tempo de utilização é limitado;
2. Páginas em que várias janelas são abertas simultaneamente ou sobrepostas;
3. Navegadores e ferramentas que não possuem suporte para um teclado alternativo ou para botões relativos aos comandos efetuados pelo mouse podem causar dificuldades aos deficientes físicos. Isso ocorre quando da utilização de dispositivos apontadores especiais, como aqueles acionados por movimentos de cabeça, do olhar, ou da boca;
4. Formulários que não podem ser navegados 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 que 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

Os mesmos potenciais obstáculos entre usabilidade e os métodos ágeis enumerados por [Barbosa 2008] também podem ser considerados para a acessibilidade, são eles:

**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 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 POTENCIAIS SOLUÇÕES

## 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.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [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>>.
- [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>>.
- [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.
- [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://atividades.imagina.pt/uploads/cnoti/PDF/desenho\\_universal.pdf](http://atividades.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)>.
- [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>>.
- [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>>.
- [SACI - Solidariedade]SACI - Solidariedade, A. C. e I. *Acessibilidade*. Acessado em Julho de 2012. Disponível em: <<http://saci.org.br>>.
- [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>>.

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