

# Uma Abordagem de Desenvolvimento de Aplicações para TV Digital baseada em Metodologias Ágeis

Godoy Neto, M., Msc.

Universidade Federal de Pernambuco – CIn/UFPE  
Av. Jornalista Anibal Fernandes, s/n, Cd. Universitária  
CEP: 50.740-560. Recife – PE – Brasil.

mario.godoy@univasf.edu.br

Ferraz, C. A. G., Dr.

Universidade Federal de Pernambuco – CIn/UFPE  
Av. Jornalista Anibal Fernandes, s/n, Cd. Universitária  
CEP: 50.740-560. Recife – PE – Brasil.

cagf@cin.ufpe.br

## ABSTRACT

This paper describes a PhD work, being developed in the Centro de Informática, at the Universidade Federal de Pernambuco. The work started in 2009 and is expected to finish by 2013.

When developing applications for Digital TV, it is important to observe some particularities of this platform. This paper highlights two of these characteristics: the need for fast development and the high usability demand. Such particularities are the main focus of the development approach presented in this work. The approach presented in this work is based on Scrum and XP methodologies assist the software engineering to collect, validate and implement requirements and focus the user needs as priority. In order to validate the proposed approach, experiments were performed and some initial and promising results were achieved.

## Keywords

Digital TV, Development Approach, Agile Methodologies.

## 1. CONTEXTO TEÓRICO

Desde a primeira transmissão televisiva no Brasil, em 18 de setembro de 1950, viabilizada por Assis Chateaubriand, os telespectadores são passivos, pois estão acostumados a assistir ao conteúdo enviado pelas emissoras de maneira unilateral, tal paradigma deve ser analisado no desenvolvimento de aplicações interativas para TV Digital (TVD). O tempo dedicado ao desenvolvimento caracteriza outra peculiaridade, pois algumas aplicações devem ser desenvolvidas rapidamente, acompanhando a velocidade com que o conteúdo áudio visual é produzido pela emissora como: telejornais, notícias de última hora, entre outros [1]. Existem limitações significativas no meio de interação do usuário com as aplicações, haja vista que esta ocorre apenas através do controle remoto da TVD.

### 1.1. Identificação do Problema

A escolha pelos recursos utilizados em uma interface de interação ocorre sobre o levantamento de requisitos, processo fundamental no desenvolvimento de software, composta por: levantamento de requisitos, análise, negociação, validação e gestão [2] e [3].

---

WebMedia'11: Proceedings of the 17<sup>th</sup> Brazilian Symposium on Multimedia and the Web. XI Workshop on Ongoing Thesis and Dissertations.

October 3 -6, 2011, Florianópolis, SC, Brazil.

ISSN 2175-9650.

SBC - Brazilian Computer Society

A maioria das metodologias de validação de requisitos existentes é voltada para software tradicional, que utilizam como plataforma computadores pessoais (PC's). No entanto, o contexto do usuário da TVD é diferente do contexto usuário de PC.

Apesar de existirem trabalhos voltados para validação de aplicações para TVD [4] e [5], estes são centrados em protótipos de alto nível de fidelidade, implementados em linguagem de programação NCL/Lua. Contudo, em engenharia de software é fundamental avaliar o projeto antes de sua implementação, pois uma alteração com custo de "1x" realizada na fase requisitos terá custo de "60x a 100x" se realizada na fase de implantação [6].

Baseado na necessidade do desenvolvimento ágil de aplicações para TVD e nas peculiaridades dessa plataforma, bem como na validação dos requisitos do cliente e usuários, apresenta-se como questão norteadora deste estudo a seguinte pergunta de pesquisa:

- Como adaptar a adoção dos métodos ágeis à realidade de TVD, levando em consideração os requisitos do cliente/anunciante e a satisfação do usuário final?

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma proposta de abordagem de desenvolvimento de aplicações para TVD que agilize seu processo de desenvolvimento, centrada na validação de requisitos do cliente, bem como na satisfação dos usuários finais.

A hipótese da presente pesquisa é que as metodologias ágeis existentes podem auxiliar o processo de desenvolvimento de software para TVD, porém precisam ser adaptadas às suas peculiaridades. Assim, a abordagem proposta pretende reduzir o tempo dedicado ao desenvolvimento de aplicações adaptando práticas ágeis tradicionais, centrando esforços na coleta e validação de requisitos, navegabilidade, usabilidade [7], e satisfação dos usuários [8], como sugere o manifesto ágil [9].

### 2.1 Contribuições

O presente trabalho apresenta duas contribuições principais: 1) coleta de métricas sobre a utilização das metodologias Scrum e XP, buscando indícios de adequação ao ambiente de TVD; 2) uma abordagem de desenvolvimento de aplicações baseada em tais metodologias, adaptada às peculiaridades de suas aplicações.

## 3. TRABALHOS RELACIONADOS

Objetivando avaliar requisitos de uma aplicação para TVD, em [4] foi desenvolvido um protótipo de alto nível de fidelidade utilizando NCL e Lua, avaliado por 20 usuários classificados como: avançados, freqüentes ou ocasionais, de acordo com seu

conhecimento tecnológico. Concluiu-se que as setas de navegação são utilizadas pela maioria dos usuários avançados.

Em [10] é utilizado o método do Percurso Cognitivo na elaboração do relatório técnico Testes do Objeto Padrão de Referência de Sincronismo de Mídias, que ressalta a importância de atender às necessidades e objetivos dos usuários.

O projeto LuaOnTV, *open source*, desenvolvido pelo Laboratório de TV Digital Interativa (LABTVDI), apresenta-se como um *framework* que visa auxiliar a implementação dos componentes gráficos de interação como recursos *drop down* NCL/Lua [11].

Em [1] são utilizadas as metodologias Scrum e XP com alunos de uma turma de Design de Conteúdo Digital, concluindo que há necessidade de adaptações em tais metodologias.

#### 4. METODOLOGIA ADOTADA

O presente trabalho está subdividido em dois experimentos. O primeiro consiste na coleta de métricas de três equipes de desenvolvimento de aplicações utilizando as metodologias ágeis Scrum e XP, viabilizando a análise do processo de desenvolvimento e verificando assim possíveis pontos de adaptações a fim de otimizar o desenvolvimento de aplicações para TVD. O segundo consiste na elaboração de uma abordagem de desenvolvimento baseado em tais metodologias, porém, adaptada às peculiaridades inerentes ao ambiente de TVD.

#### 5. DESENVOLVIMENTO: SCRUM E XP

O experimento que pretende exibir informações sobre o campeonato brasileiro de futebol, como: times, classificação, patrocinadores e vendas (*t-commerce*). Esta mesma aplicação foi desenvolvida de forma independente por três equipes (A, B e C), cada uma composta por três alunos do curso de engenharia da computação igualmente distribuídos através da análise de currículo, questionário e entrevista individual.

Baseado nas recomendações para mensuração de equipes de desenvolvimento de software [12], cada grupo desenvolveu sua versão da aplicação sobre os mesmos requisitos, no prazo de três semanas, através de três interações, por intermédio do mesmo cliente, porém, cada grupo utilizou uma metodologia específica, assim as equipes A, B e C, utilizaram respectivamente as metodologias Scrum, XP e Scrum juntamente com XP.

Baseado na pesquisa qualitativa [13], foram colhidas métricas sobre o processo de desenvolvimento de cada grupo. Segundo Sommerville [2], o processo de desenvolvimento de software é formado por um conjunto de atividades e seus respectivos resultados que auxiliam equipes na sua produção.

#### 5.1 Resultados sobre a adoção de Scrum e XP

Os grupos A, B e C implementaram respectivamente 1066, 1788 e 1710 linhas de código, para o desenvolvimento do projeto foram necessárias 78:00, 110:48 e 97:27 horas de trabalho.

Alguns resultados foram colhidos através de um questionário composto por cinco questões objetivas e três descritivas, seguido de entrevista em grupo. A primeira questão indagava se a metodologia utilizada foi adequada ao desenvolvimento da aplicação solicitada. Os três grupos foram unânimes confirmando tal adequação mediante pequenas adaptações na metodologia. As respostas correspondentes são exibidas na Figura 1.

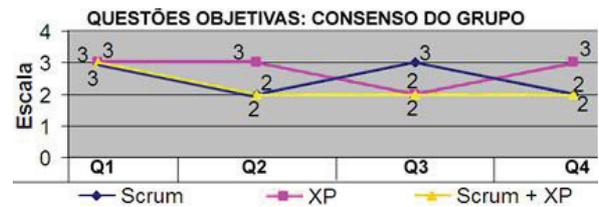


Figura 1: resultados da adoção de Scrum, XP e Scrum + XP.

As colunas representam: Q1) Grau de desgaste/cansaço; Q2) Grau de satisfação sobre a metodologia; Q3) Grau de complexidade da aplicação; e Q4) Grau de complexidade sobre sua codificação. As respostas possuem grau de intensidade entre 0 e 4, quanto mais próximo de quatro, maior a intensidade do grau obtido.

Ao observar o gráfico, dois grupos consideraram o grau de complexidade (Q3 e Q4) médio, porém, o grau de desgaste (Q1) foi elevado para todas as equipes. Através da técnica de palavras-chave aplicada sobre as questões subjetivas, foram coletadas as principais dificuldades inerentes à metodologia utilizada: desgaste, informalidade no levantamento de requisitos, dificuldade de definir horários convenientes.

Através da entrevista, foram levantados indícios que sugerem que a linguagem NCL tende a ser repetitiva quando utilizada para implementar o gerenciamento de eventos responsáveis pelo sincronismo de mídias, 6 dos 9 desenvolvedores julgaram interessante utilizar algum recurso para reaproveitar as linhas de código referentes a tais eventos. Todos os grupos responderam que a metodologia utilizada por seu grupo, apesar de auxiliar no desenvolvimento, necessita de pequenas alterações para se adequar ao processo de desenvolvimento de aplicações para TVD.

#### 6. ABORDAGEM PROPOSTA

A abordagem pretende auxiliar as fases de coleta de requisitos, validação e implementação de aplicações para TVD, minimizando o tempo dedicado e maximizando a satisfação dos usuários. A avaliação de requisitos do usuário é baseada no Percurso Cognitivo, que permite avaliar a facilidade de aprendizagem, exploração e navegação sobre a interação do usuário. Prevê as seguintes fases de inspeções: 1) Definir o público alvo; 2) Definir as tarefas a serem avaliadas; 3) Verificar as sequências das ações; 4) Analisar o tipo de interface esperada [14]. A abordagem proposta no presente trabalho incorpora esse método entre suas oito fases definidas na Figura 2.

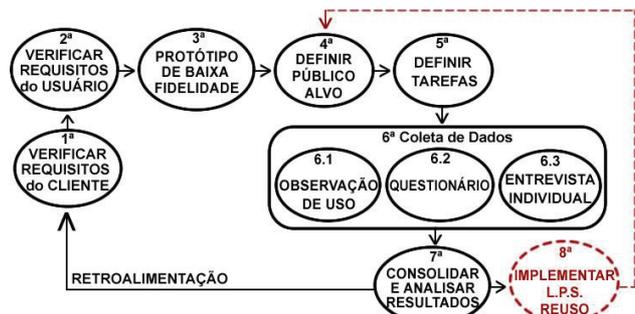


Figura 2: abordagem de desenvolvimento proposta.

Primeira e Segunda fase: visa colher requisitos funcionais e não funcionais [3], [2] e [6]. Através do questionário, seguido da entrevista individual com diferentes perfis de usuários reais da aplicação.

Terceira fase: apesar de ser considerado de baixo nível de fidelidade, o protótipo deve simular as mesmas funcionalidades, recursos e efeitos que a aplicação desenvolvida através da linguagem de programação NCL / Lua. O desenvolvimento dos protótipos utiliza a técnica de cenários a fim de levantar possíveis pontos de melhoria do projeto [15] e [7].

Para simular um ambiente real de interação deve ser oferecido ao usuário apenas um monitor (TV) conectado a um computador e um controle remoto de uma TVD real. Cabe a um dos pesquisadores observar o botão pressionado pelo usuário e realizar a devida ação junto ao protótipo, alterando sua tela.

Quarta fase: selecionar o público alvo da aplicação - visando minimizar a margem de erro, a escala de avaliadores deve estar entre 30 e 40 usuários, com diferentes níveis de escolaridade, faixa etária, sem conhecimento aprofundado em tecnologia.

Quinta fase: para garantir que os usuários utilizem todos os recursos oferecidos pelo protótipo, é necessário definir suas tarefas. Em nenhum momento deve ser explicado aos usuários como as aplicações funcionam.

Sexta fase: a coleta de dados deve ser realizada por pelo menos um par de pesquisadores (A, B), ao passo que o pesquisador (A) assume o papel de condutor, responsável por contextualizar sobre o ambiente. O pesquisador (B) assume o papel de observador, responsável por anotar informações subjetivas expressas pelo usuário. Os pesquisadores devem se revezar igualmente no papel de condutor e observador, evitando possíveis vícios tendenciosos.

A fase de coleta dos dados é composta por três técnicas baseadas na metodologia de pesquisa qualitativa [13], além da técnica de observação de uso [4], são utilizadas ainda as técnicas de questionário, formado por questões objetivas e subjetivas, e a entrevista individual, obedecendo criteriosamente essa ordem, possibilitando a triangulação de diferentes instrumentos de coleta. A observação de uso visa auxiliar a coleta de informações subjetivas, como expressões de satisfação [13]. As questões objetivas almejam colher informações pontuais sobre os recursos, e as subjetivas permitem que o usuário descreva livremente as principais dificuldades encontradas. A entrevista individual semi-estruturada levanta informações sobre pontos relevantes identificados pela observação, e sobre os dados do questionário, possibilitando o refinamento dos resultados obtidos.

Sétima fase: para consolidar os resultados das questões objetivas é necessário calcular a soma das notas e os pesos atribuídos a cada questão, levando em consideração a avaliação de todos os usuários. O questionário subjetivo utiliza a técnica de palavras-chaves, sintetizando as dificuldades em comum. Assim que concluída, um novo ciclo de avaliação pode ser iniciado, corrigindo os recursos em uma nova versão do protótipo.

Oitava Fase: não finalizada - pretende implementar versões de aplicações em alto nível de fidelidade. Pretende-se, em trabalhos futuros, colher métricas sobre a utilização de técnicas de Reuso de Código e Linha de Produto de Software.

## 6.1 Experimento sobre a Abordagem

A aplicação utilizada como experimento visa minimizar as filas de atendimento de hospitais públicos através do agendamento de consultas. Com esse objetivo, foram desenvolvidos dois protótipos com os mesmos requisitos, vide Figura 3. O levantamento dos requisitos funcionais, realizado através de um

questionário objetivo, formulários, observação e entrevistas semi-estruturadas com 12 profissionais de hospitais públicos.



Figura 3: interfaces de interação dos Protótipos 1 e 2.

O Protótipo 1 utiliza em sua interface apenas setas direcionais. O Protótipo 2, utiliza campos *drop down* para o mesmo fim, baseado nos recursos visuais implementados no projeto LuaOnTV [11]. O experimento foi realizado sobre quarenta usuários voluntários. A avaliação foi vedada aos candidatos com algum tipo de conhecimento tecnológico. A faixa etária variou entre 15 e 65 anos, com diferentes níveis de escolaridade. Cada usuário recebeu as tarefas a serem realizadas, idênticas para ambos os protótipos, garantindo a utilização dos diferentes recursos implementados.

O questionário era composto por 09 questões objetivas e uma subjetiva. As questões objetivas pretendem verificar o grau de dificuldade sobre o preenchimento dos campos (Serviço, dia, Mês, Ano, Hora, Minuto, CPF), com cinco alternativas de resposta, em uma escala de pesos de 1 a 5 (1-Muito complicado, 2-Complicado, 3-Regular, 4-Fácil e 5-Muito fácil), quanto maior a pontuação, maior a satisfação do usuário. Por fim, a questão subjetiva solicita que o usuário descreva a dificuldade encontrada no agendamento da consulta.

Assim que finalizada a utilização do primeiro protótipo, foi entregue ao usuário o questionário. Depois de terminado seu preenchimento, o pesquisador (B) realizou a entrevista individual sobre os pontos chaves coletados durante a observação de uso do protótipo. Após a análise do questionário, o pesquisador (A) continua a entrevista a fim de coletar informações adicionais sobre pontos relevantes do questionário. Todos os passos para coleta de resultados descritos acima se repetem com o mesmo usuário, porém, desta vez, sobre a utilização do segundo protótipo. As avaliações iniciaram alternadamente com cada protótipo, assim, 20 usuários iniciaram a utilização com o Protótipo 1 e 20 com o protótipo 2.

## 6.2 Resultados

Ainda na fase inicial de planejamento do trabalho, foram realizadas 12 entrevistas individuais semi-estruturadas com desenvolvedores com pelo menos dois anos de experiência em aplicações para TVD. Os entrevistados receberam uma lista de requisitos funcionais a fim de verificar a quantidade de horas de trabalho necessárias para se desenvolver o protótipo da aplicação de agendamento de consultas em alto nível de fidelidade com NCL/LUA. O resultado indica que seriam necessárias, em média, doze horas e vinte minutos, tempo significativamente superior ao da implementação dos protótipos de baixo nível de fidelidade que totalizaram duas horas e vinte e cinco minutos.

Através da técnica de observação da abordagem proposta, foram obtidos indícios de que, ao utilizar o Protótipo 2 os usuários aparentaram maior satisfação, expressando reações positivas, o

que não ocorreu ao utilizar o Protótipo 1. Também há indícios que os botões de interação do Protótipo 1 eram pouco intuitivos, dadas as dificuldades dos usuários no preenchimento dos três primeiros campos (Serviço, Hora e Minuto). Já a dificuldade encontrada na utilização do Protótipo 2 foi centralizada no primeiro campo (Serviço). Independente do protótipo iniciado, a avaliação do segundo protótipo ocorreu de forma mais intuitiva, havendo um claro aprendizado no primeiro experimento.

O questionário objetivo mostrou indícios de que ambos os protótipos foram avaliados de forma positiva, o Protótipo 1 obteve nota final igual a 1477, o Protótipo 2 obteve 1492, diferença insignificante, pois, caso todas questões fossem avaliadas com notas máximas, atingindo a satisfação total, a nota final obtida seria 1800 pontos.

A questão subjetiva apresenta as principais dificuldades em comum encontradas pelos usuários, sintetizadas através da técnica de levantamento de palavras chave representadas na Figura 4, onde valores correspondem a sua recorrência, e as colunas 1, 2, 3, 4 e 5, representam as dificuldades relatadas conforme segue: 1) Dificuldade para iniciar o protótipo; 2) Dificuldade em Selecionar um campo; 3) Dificuldade de mudança de campos; 4) Nenhuma dificuldade relatada pelo usuário; e 5) Não houve recorrência.

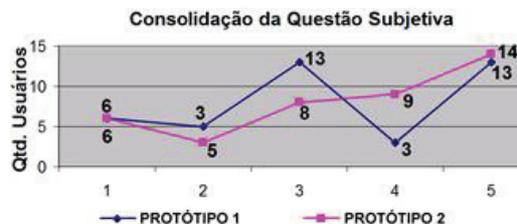


Figura 4: consolidação da análise textual.

O primeiro ponto apresentado demonstra que existe dificuldade em comum em iniciar a execução dos protótipos, funcionalidade implementada de maneira idêntica para ambos os protótipos, pois, a princípio, não foi foco dessa pesquisa, o que oferece indícios da eficiência da abordagem na validação dos requisitos. Nos pontos 2 e 3 foram encontradas mais dificuldades recorrentes no Protótipo 1. No ponto 4, aqueles que não sentiram dificuldades é três vezes maior no Protótipo 2. O ponto 5 são as dificuldades individuais.

Assim que realizadas as entrevistas individuais, foi verificado que, 32 dos 40 usuários preferem visualizar a lista com opções de preenchimento *drop down*, oferecido pelo Protótipo 2. Há indícios de que existem melhorias a serem realizadas no quesito de mudança de campo, no entanto, 84% dos usuários acreditam que após a primeira interação as demais tornam-se mais intuitivas. Desta forma, a interface do Protótipo 2 apresentou indícios de ser mais intuitiva e atraente para a maioria dos usuários.

## 7. CONCLUSÃO

Este trabalho propõe uma abordagem de desenvolvimento de aplicações para TVD baseada em metodologias ágeis. Com esse objetivo foram realizados dois experimentos. O primeiro fornece indícios de que as metodologias ágeis Scrum e XP podem ser adequadas ao desenvolvimento de aplicações para TVD, porém, tais metodologias precisam ser adaptadas às suas peculiaridades. O segundo fornece indícios que a presente abordagem pode reduzir o tempo do desenvolvimento e tornar a aplicação desenvolvida mais adequada às necessidades do usuário. No

entanto, para confirmar tais indícios é necessário realizar novos experimentos.

Como trabalho futuro, pretende-se definir quais técnicas de Linha de Produto de Software e Reuso de Software podem auxiliar na agilidade do processo de desenvolvimento. Pretende-se, também, implementar a segunda versão dos protótipos, incorporando alterações dos requisitos obtidos ao trabalho atual e iniciar um novo ciclo. Posteriormente, realizar um estudo de caso sobre a abordagem proposta, utilizando para isso programadores experientes.

## 8. AGRADECIMENTOS

Ao projeto RH – TVD/CAPES pelo financiamento parcial. À Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF por contribuir e participar diretamente da presente pesquisa.

## 9. REFERÊNCIAS

- [1] Veiga, E. G. ; Tavares, T. A. . Um Modelo de Processo para o Desenvolvimento de Programas para TV Digital Interativa. In: Workshop de Teses e Dissertações do Webmedia, 2006.
- [2] Sommerville, I. Engenharia de Software. Tradução de Selma Shin Shimizu Melnikoff, 8a ed., São Paulo: Pearson Addison-Wesley, 2007.
- [3] Kotonya, G., e Sommerville, I. Requirements Engineering: Processes and Techniques, John Wiley & Sons, Ltd, 1998.
- [4] Costa, J. ; Stein, Monica; Lemos, A.. “Avaliação de usabilidade em aplicativos interativos para a TV Digital Terrestre”. In: Webmedia, Belo Horizonte, 2010.
- [5] Ghisi, B. C. ; Guilhermes Figueredo Lopes ; Frank Siqueira . Integração de Aplicações para TV Digital Interativa com Redes Sociais. In: Webmedia, 2010.
- [6] Pressman, R. Engenharia de Software. McGraw-Hill, 2001.
- [7] Snyder, C. Paper Prototyping: The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces, 2003, Morgan Kaufmann.
- [8] Nielsen, Jacob. Usability Engineering. Boston, Academic Press, 1993.
- [9] Agile Manifesto. “Manifesto for Agile Software Development” (2001). Disponível em: <http://agilemanifesto.org/>. Acesso em: março, 2011.
- [10] Coelho, R. M.. “Relatório de Testes do Objeto Padrão de Referência de Sincronismo de Mídias. Maestro: Autoria de Documentos Hipermídia para TV Digital Interativa”, 2010.
- [11] Souza Junior, P.J.. “Luacomp: Ferramenta de autoria de aplicações para TV digital. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília - UNB, 2009.
- [12] Oliveira, S. R. B.. "ProDefiner: Uma Abordagem Progressiva para a Definição de Processos de Software no Contexto de um Ambiente Centrado no Processo". Tese - UFPE, 2007.
- [13] Flick, Uwe. Introdução à pesquisa qualitativa. Porto Alegre. Artmed. 2009.
- [14] Salgado, L.C., Bim, S.A., & de Souza, C.S. Comparação entre os Métodos de Avaliação de Base Cognitiva e Semiótica. Anais do IHC, 2006.
- [15] Bødker S. Scenarios in user-centred design-setting the stage for reflection and action, Interacting with Computers, 2000.