



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

# **Um Processo Ágil para Especificação de Requisitos em Programas Interativos com foco em Roteiros de TV**

MARIANA MEIRELLES DE MELLO LULA

JOÃO PESSOA-PB  
Novembro-2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

**Um Processo Ágil para Especificação de Requisitos  
em Programas Interativos com foco em Roteiros de  
TV**

**MARIANA MEIRELLES DE MELLO LULA**

JOÃO PESSOA-PB  
Novembro-2011

**MARIANA MEIRELLES DE MELLO LULA**

**Um Processo Ágil para Especificação de Requisitos  
em Programas Interativos com foco em Roteiros de  
TV**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS  
E DA NATUREZA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA,  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE  
MESTRE EM INFORMÁTICA (SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO).

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Tatiana Aires Tavares

JOÃO PESSOA-PB  
Novembro-2011

L955u Lula, Mariana Meirelles de Mello.  
Um programa ágil para especificação de requisitos em programas interativos com foco em roteiros de TV / Mariana Meirelles de Mello Lula.- João Pessoa, 2011.  
95f. : il.  
Orientadora: Tatiana Aires Tavares  
Dissertação (Mestrado) – UFPB/CCEN  
1. Sistemas de Computação. 2. Softwares – programas de TV. 3. Programas interativos – requisitos. 4. Especificação de requisitos. 5. Televisão digital – processo.

UFPB/BC

CDU: 004(043)

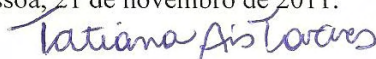
1  
2

Ata da Sessão Pública de Defesa de Dissertação de  
Mestrado de **Mariana Meirelles de Mello Lula**,  
candidata ao Título de Mestre em Informática na  
Área de Sistemas de Computação, realizada em 21  
de novembro de 2011.

3  
4

5 Aos vinte e um dias do mês de novembro do ano dois mil e onze, às nove horas, no  
6 laboratório 2 da Escola Superior de Redes de Computadores RNP da Universidade Federal  
7 da Paraíba, reuniram-se os membros da Banca Examinadora constituída para examinar o  
8 candidato ao grau de Mestre em Informática, na área de “*Sistemas de Computação*”, na  
9 linha de pesquisa “*Computação Distribuída*”, a Srta. **Mariana Meirelles de Mello Lula**. A  
10 comissão examinadora foi composta pelos professores doutores: Tatiana Aires Tavares (DI-  
11 UFPB), Orientador e Presidente da Banca Examinadora, Alisson Vasconcelos de Brito (DI-  
12 UFPB), examinador interno e Eduardo Santana de Almeida, (UFBA), como examinador  
13 externo. Dando início aos trabalhos, a Profa. Tatiana Aires Tavares, cumprimentou os  
14 presentes, comunicou aos mesmos a finalidade da reunião e passou a palavra à candidata  
15 para que a mesma fizesse, oralmente, a exposição do trabalho de dissertação intitulado “*Um*  
16 *Processo Ágil para Especificação de Requisitos de Aplicações para TV Digital Utilizando*  
17 *Roteiro*”. Concluída a exposição, a candidata foi argüido pela Banca Examinadora que  
18 emitiu o seguinte parecer: “*aprovado*”. Assim sendo, deve a Universidade Federal da  
19 Paraíba expedir o respectivo diploma de Mestre em Informática na forma da lei e, para  
20 constar, eu, professora Tatiana Aires Tavares, Coordenadora deste Programa, servindo  
21 de secretária lavrei a presente ata que vai assinada por mim mesmo e pelos membros da  
22 Banca Examinadora. João Pessoa, 21 de novembro de 2011.

23  
24



Tatiana Aires Tavares

Profa. Dra. Tatiana Aires Tavares  
Primerio Orientador (DI-UFPB)



Prof. Dr. Alisson Vasconcelos de Brito  
Examinador Interno (DI-UFPB)



Prof. Dr. Eduardo Santana de Almeida  
Examinador Externo (UFBA)



25

Dedico este trabalho ao meu avô, Moacyr.  
Saudades eternas!

## **Agradecimentos**

À Deus, por todas as bênçãos recebidas para chegar até aqui.

Aos meus pais, Ana Helena e Moacyr, por todo o amor e apoio dedicados.

As minhas avós, Nelly e Marluce, que sempre estiveram na torcida pelo meu sucesso.

A Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Tatiana Aires Tavares, por seu carinho, dedicação e ensinamentos para a realização deste trabalho.

A todos os mestres que compartilharam seus conhecimentos comigo.

A todos os meus amigos que estiveram ao meu lado e contribuíram direta ou indiretamente para esta conquista.

A Bruno Maia, pelo seu amor e força para que conquistasse mais essa vitória.

A Ana Paula, pela ajuda na execução do trabalho.

“A vida é uma peça de teatro que não permite ensaios. Por isso, cante, chore, dance, ria e viva intensamente, antes que a cortina se feche e a peça termine sem aplausos”  
(Charles Chaplin)



## RESUMO

A adição de software aos programas de TV através da implantação do Sistema Brasileiro de TV Digital impulsionou a integração dessas duas grandes indústrias: software e TV. Essas duas linhas de trabalho possuem diferentes pensamentos e formas de trabalhar, contudo, com a chegada da TV Digital estes dois perfis profissionais, comunicação e informática necessitam trabalhar juntos. A especificação de requisitos do software segue algumas atividades determinadas de acordo com o processo que está sendo utilizado. Na televisão digital a elicitação de requisitos encontra um ambiente diferente, no qual, temos perfis profissionais diversos que estão envolvidos nesta atividade. Neste trabalho apresentamos um processo ágil para a especificação de requisitos em programas interativos que integram conteúdo audiovisual e aplicações interativas, buscando facilitar o entendimento e desenvolvimento do programa interativo pela equipe envolvida. A abordagem apresentada é baseada em roteiro interativo e histórias de usuário. O roteiro interativo vai adicionar as informações da aplicação interativa ao roteiro da equipe de comunicação e, o *storyboard* irá facilitar o entendimento da aplicação. O processo foi utilizado em um projeto real, onde doze programas interativos foram desenvolvidos. Por fim, são discutidos os resultados obtidos e perspectivas.

**Palavras-chave:** roteiro, especificação de requisitos, televisão digital, processo.

## ABSTRACT

The addition of software to TV programs through the implantation of the Brazilian Digital TV boosted the integration of these two major industries: software and TV. These two directions have different thoughts and ways of working, however, with the release of the Digital TV these two professional, communication and information technology need to work together. The software requirements specification follows some of the activities defined in accordance with the procedure being used. In digital television requirements elicitation, we find a different environment in which there are several professional profiles involved in this activity. This research present an agile process for requirements specification in interactive programs that integrate audiovisual content and interactive applications, in order to facilitate understanding and development of the interactive program by the team involved. The approach presented is based on a screenplay and interactive user stories. The interactive script will add the interactive application information to the communication team script and the storyboard will facilitate the understanding of the application. The process was used in a real project, where twelve interactive programs were developed. Finally, we discuss the results and perspectives.

**Keywords:** script, requirements specification, digital television, process.

## Lista de Figuras

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Transmissão de TV Digital.....                                                    | 19 |
| Figura 2 – Processo de Produção de TV.....                                                   | 26 |
| Figura 3 – Estrutura Roteiro.....                                                            | 27 |
| Figura 4 – Processo de Engenharia de Requisitos.....                                         | 36 |
| Figura 5 – Resumo das Principais Características das Aplicações de TVDI.....                 | 39 |
| Figura 6 – Arquitetura do StoryToCode.....                                                   | 48 |
| Figura 7 – Processo de Desenvolvimento de Programas Interativos.....                         | 52 |
| Figura 8 – Especificação de Requisitos a partir do Roteiro.....                              | 54 |
| Figura 9 – Exemplo de Roteiro.....                                                           | 55 |
| Figura 10 – Programa Interativo “Lá em Casa é Assim”.....                                    | 65 |
| Figura 11 – Programa Interativo “Cidade Sustentável”.....                                    | 66 |
| Figura 12 – Programa Interativo “Ponto de Encontro”.....                                     | 67 |
| Figura 13 – Programa Interativo “Trilhos Urbanos”.....                                       | 68 |
| Figura 14 – Programa Interativo “A Arte e a Maneira de Abordar o seu Chefe<br>Imediato”..... | 69 |
| Figura 15 – Programa Interativo “Maré Viva”.....                                             | 70 |
| Figura 16 – Programa Interativo “Ginkana Cultural”.....                                      | 71 |
| Figura 17 – Programa Interativo “Agenda Cultural”.....                                       | 72 |
| Figura 18 – Programa Interativo “Navegar”.....                                               | 73 |
| Figura 19 – Programa Interativo “Viagem ao Mundo do Teatro”.....                             | 74 |
| Figura 20 – Roteiro Literário ABD-PB.....                                                    | 75 |
| Figura 21 – História de Usuário ABD-PB.....                                                  | 77 |
| Figura 22 – Protótipo ABD-PB.....                                                            | 78 |
| Figura 23 – Interatividade 1: ícone de interatividade.....                                   | 78 |
| Figura 24 – Interatividade 1: visualizar “boca” da conversa telefônica.....                  | 78 |
| Figura 25 – Roteiro Literário ABD-PB – Interatividade 2.....                                 | 79 |
| Figura 26 – História de Usuário Interatividade 2 ABD-PB.....                                 | 81 |
| Figura 27 – Interatividade 2: ícone de interatividade.....                                   | 81 |
| Figura 28 – Interatividade 2: aplicação.....                                                 | 81 |
| Figura 29 – Segundo Questionário.....                                                        | 84 |

## **Lista de Tabelas**

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Equipe de Produção / Integrantes e Funções.....                      | 24 |
| Tabela 2 – Processo de Produção de Programas Interativos.....                   | 43 |
| Tabela 3 – Comparativo entre os Trabalhos Correlatos.....                       | 50 |
| Tabela 4 – Atividades processo de produção de programa audiovisual interativo.. | 60 |
| Tabela 5 – Recurso Interativo ABD-PB.....                                       | 76 |
| Tabela 6 – Recurso Interativo 2 ABD-PB.....                                     | 80 |
| Tabela 7 – Comparativo de todos os trabalhos.....                               | 86 |

## **Lista de Gráficos**

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Gráfico 1 – Questionário – Aplicação..... | 83 |
|-------------------------------------------|----|

## **Lista de Abreviaturas e Siglas**

|                    |                                                                                |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ATSC</b>        | Advanced Television System Comitee                                             |
| <b>CEE</b>         | Comunidade Econômica Européia                                                  |
| <b>DiBEG</b>       | Digital Broadcasting Experts Group                                             |
| <b>DVB</b>         | Digital Video Broadcasting                                                     |
| <b>ELG</b>         | European Launching Group                                                       |
| <b>IBGE</b>        | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                                |
| <b>IHC</b>         | Interação Homem-Computador                                                     |
| <b>ISDB</b>        | Integrated Services Digital Broadcasting                                       |
| <b>IU</b>          | Interface de Usuário                                                           |
| <b>LAVID</b>       | Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital                                     |
| <b>MDA</b>         | Model Driven Architecture                                                      |
| <b>MPH</b>         | Multimedia Home Plataform                                                      |
| <b>SBTVD</b>       | Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre                                     |
| <b>SDTV</b>        | Standart Deftnition Television                                                 |
| <b>STB</b>         | Set-Top-Box                                                                    |
| <b>TVDI</b>        | Televisão Digital Interativa                                                   |
| <b>UE</b>          | União Européia                                                                 |
| <b>VirtuaLabTV</b> | Estação-Escola de Televisão Digital                                            |
| <b>XP</b>          | Extreme Programming                                                            |
| <b>XPTA.Lab</b>    | Programa Laboratórios de Experimentação e Pesquisa em Tecnologias Audiovisuais |

## Sumário

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                                                                        | 16 |
| 1.1. Contextualização.....                                                                | 16 |
| 1.2. Motivação.....                                                                       | 18 |
| 1.3. Objetivos.....                                                                       | 20 |
| 1.4. Contexto na Instituição.....                                                         | 20 |
| 1.5. Estrutura da Dissertação.....                                                        | 22 |
| 2. PRODUÇÃO DE CONTEÚDO PARA TV.....                                                      | 23 |
| 2.1. Produção de TV.....                                                                  | 23 |
| 2.2. Roteiros para Programas de TV.....                                                   | 27 |
| 2.3. Modelos de Processo para Desenvolvimento de Software.....                            | 28 |
| 2.3.1. Modelos Prescritivos.....                                                          | 29 |
| 2.3.2. Modelos Ágeis.....                                                                 | 31 |
| 2.3.2.1. <i>Extreme Programming</i> .....                                                 | 33 |
| 2.4. Especificação de Requisitos.....                                                     | 34 |
| 2.5. Programas Interativos.....                                                           | 37 |
| 3. TRABALHOS CORRELATOS.....                                                              | 40 |
| 3.1. Cenário Internacional.....                                                           | 40 |
| 3.1.1. <i>Virtual Television Channels</i> .....                                           | 41 |
| 3.1.2. <i>Interactive Television Production</i> .....                                     | 42 |
| 3.1.3. Comparativo dos Trabalhos Internacionais.....                                      | 44 |
| 3.2. Cenário Nacional.....                                                                | 44 |
| 3.2.1. Modelo de Processo de Desenvolvimento de Programas para TV Digital Interativa..... | 45 |
| 3.2.2. StoryToCode.....                                                                   | 47 |
| 3.3. Discussão.....                                                                       | 49 |
| 4. PROCESSO PARA ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS PARTINDO DE ROTEIROS DE TV.....              | 51 |
| 4.1. Visão Geral do Processo.....                                                         | 51 |
| 4.2. Pré-Produção.....                                                                    | 53 |
| 4.2.1. Roteiro.....                                                                       | 54 |
| 4.2.2. Documento de Especificação de Requisitos.....                                      | 55 |
| 4.2.3. <i>Stakeholders</i> .....                                                          | 57 |
| 4.3. Produção.....                                                                        | 58 |
| 4.4. Pós-Produção.....                                                                    | 59 |

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.5. Testes de Software em TVDI.....                                               | 60 |
| 5. VERIFICAÇÃO E VALIDAÇÃO.....                                                    | 63 |
| 5.1. Cenário de Aplicação: VirtuaLabTV.....                                        | 63 |
| 5.2. Programa Interativo “Lá em Casa é Assim”.....                                 | 64 |
| 5.3. Programa Interativo “Cidade Sustentável”.....                                 | 65 |
| 5.4. Programa Interativo “Ponto de Encontro”.....                                  | 66 |
| 5.5. Programa Interativo “Trilhos Urbanos”.....                                    | 67 |
| 5.6. Programa Interativo “A Arte e a Maneira de Abordar o seu Chefe Imediato”..... | 68 |
| 5.7. Programa Interativo “Maré Viva”.....                                          | 69 |
| 5.8. Programa Interativo “Ginkana Cultural”.....                                   | 70 |
| 5.9. Programa Interativo “Agenda Cultural”.....                                    | 71 |
| 5.10. Programa Interativo “Navegar”.....                                           | 72 |
| 5.11. Programa Interativo “Viagem ao Mundo do Teatro”.....                         | 73 |
| 5.12. Passo a Passo.....                                                           | 74 |
| 5.13. Avaliação.....                                                               | 82 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                                                       | 85 |
| 6.1. Resultados.....                                                               | 85 |
| 6.2. Contribuições.....                                                            | 86 |
| 6.3. Perspectivas.....                                                             | 87 |
| REFERÊNCIAS.....                                                                   | 89 |
| APÊNDICE A.....                                                                    | 93 |
| APÊNDICE B.....                                                                    | 94 |



## **Capítulo**

# **1**

## **Introdução**

A implantação da televisão digital despertou o interesse da comunidade para as novas possibilidades dessa tecnologia que impulsiona um novo produto para a indústria da TV. O formato digital possibilita som e imagem de alta definição e traz a interatividade para dentro da TV. Dessa forma, o desenvolvimento de software para implementar as chamadas aplicações interativas também passa a compor o processo de produção de um programa audiovisual para TV. Neste trabalho, a perspectiva do software é discutida dentro desse processo de transformação, desafios e oportunidades que a indústria da TV está passando. Para tanto, no capítulo introdutório apresentamos um breve histórico sobre a televisão no Brasil e sobre a interatividade. O objetivo é motivar a investigação de novos modelos de processo para abarcar essas duas perspectivas. Por fim, mostramos como o trabalho está organizado.

### **1.1 Contextualização**

Imagens, fala, escrita, desenhos, fotografias são algumas das formas que o ser humano utiliza para se comunicar. Os homens das cavernas deixaram registrados nas pedras o seu dia-dia. Hoje, com a tecnologia, temos outros mecanismos para registrar nosso dia-a-dia, tais como: o rádio, televisão e computadores.

No Brasil, a televisão chegou aos anos 50 e segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2009, 96% dos domicílios brasileiros possuíam um aparelho de TV. Número este que é muito superior ao de microcomputadores com internet, que segundo a pesquisa era de apenas 27% (IBGE, 2009). A partir destes dados, podemos constatar que a quantidade de pessoas que possuem um televisor na sua residência é muito maior que a de microcomputadores, por exemplo. Com isso, a informação transmitida através da TV atinge um número muito maior de pessoas.

Contudo, hoje em dia, não temos na televisão apenas a transmissão de som e imagem, agora temos um novo recurso integrado a TV, a interatividade. Este não é um novo conceito, mas com a chegada da televisão digital está em evidência.

É difícil definir um limite entre interatividade e interação, são conceitos próximos que muitas vezes se confundem. Segundo (Ferreira, 2010), a interatividade está relacionada à capacidade que equipamentos possuem de interagir ou permitir interação. De acordo com o mesmo, interação é uma ação mútua entre duas pessoas.

Fala-se em interatividade na televisão, cinema, teatro, videogame. Na televisão, a interatividade existe muito antes da chegada do formato digital. O primeiro programa interativo foi “*Winky Dink and You*” que surgiu nos anos 50 nos Estados Unidos. Depois foram surgindo programas que solicitavam a participação dos telespectadores através de ligações telefônicas como, por exemplo, *Você Decide*. A internet trouxe uma nova forma de interação com os programas de TV, por exemplo, o telespectador entra no site do programa para responder a um quiz. A TV Digital Interativa (TVDI) possibilita que através do próprio televisor o espectador acesse a internet, faça compras, responda as perguntas do programa, através de aplicações interativas, que são sistemas de software que permitem a interação do espectador com a TV (Piccolo & Baranauskas, 2006).

A televisão digital chegou ao Brasil em 2007 com a primeira transmissão digital no estado de São Paulo. A previsão para que a transmissão no país seja totalmente digital é em 2016. O padrão brasileiro, Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre, adotou o padrão japonês, ISDB-TB, acrescentando algumas tecnologias que foram desenvolvidas na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e na Universidade Federal da Paraíba (UFPB) (DTV).

Espera-se que a chegada da televisão digital gere demanda para as indústrias de eletrônicos que irão produzir mais aparelhos capazes de receber o sinal digital. Além disso, a TV digital irá estimular o consumidor brasileiro a comprar novos aparelhos televisores ou set-top-box (STB), que converte o sinal digital em som e imagem e, também pode oferecer suporte a interatividade através do Ginga (Lopes, et al., 2011).

## 1.2. Motivação

As tecnologias digitais abriram novas possibilidades para o usuário. O uso das tecnologias digitais pode chegar a grupos sociais que não tinham acesso as formas tradicionais de educação. A televisão pode ser usada como um meio para dar acesso a educação (Smith e Waterman, 2009). Sem o software, a TV digital se restringe ao formato digital de som e imagem. Com o software, a TV digital se torna interativa, ou seja, o telespectador fica mais próximo da TV, deixando de ser uma figura meramente receptora de informações e passa a poder escolher, decidir e opinar no conteúdo e/ou programação recebida.

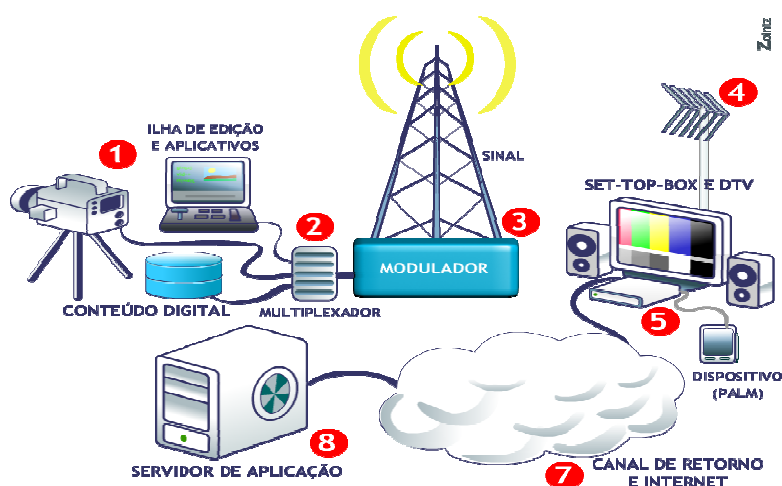
Como vimos, a interatividade pode ser vista como a parte de software integrante do programa televisivo. Dessa forma, a atividade de desenvolvimento de software é adicionada a produção de um programa de TV como o conhecemos. Depois de pronto, a aplicação é transmitida com o sinal da TV digital e executada no receptor do telespectador, também chamado de set-top-box.

A primeira vantagem da TV digital é a qualidade da sua transmissão, o sinal é mais estável não sendo vulnerável a interferências. (Crocomo, 2007). Pelo sistema de TV digital (número 1 da Figura 1) são transmitidos o sinal de áudio e vídeo, e também os dados e serviços que representam a interatividade. As fontes passam a multiplexação (número 2 da Figura 1) de sinais (inserção de pedidos no vídeo) e são enviadas. O esquema de modulação (número 3 da Figura 1) é importante para permitir diferentes camadas hierárquicas. As aplicações são parte de outra fonte de dados, diferente do fluxo de áudio e vídeo. A modulação tem o objetivo de preservar o sinal que está sendo transmitido para que os dados originais não sofram nenhuma interferência (Instituto Euvaldo Lodi. Núcleo Central, 2007). Quando a informação entra na casa dos usuários (número 4 da Figura 1), a aplicação começa a ser carregada no terminal de acesso e é mostrada na tela quando o usuário clica no controle remoto ou outro dispositivo (número 5 da Figura 1). Enquanto segue a programação de áudio e vídeo é possível ter acesso a esses dados. A Figura 1 mostra a arquitetura da transmissão de TV digital.

Tanto o desenvolvimento de um programa de TV como o desenvolvimento de um software seguem um processo, para que ao final tenham um produto de qualidade e que atenda ao que foi solicitado pelo cliente.

O processo de desenvolvimento de um programa de TV convencional é constituído de três etapas: pré-produção, produção e pós-produção. Na primeira fase temos a produção do roteiro que é um documento que possui todas as informações necessárias para a produção do programa. Neste documento temos a descrição dos elementos técnicos e não-técnicos. No desenvolvimento de software temos o documento de especificação de requisitos onde estão descritas todas as funcionalidades que devem estar presentes na aplicação. A similaridade entre estes dois documentos é perceptível, uma vez que cada um deles contém o detalhamento do seu produto. Esse fato impulsiona a construção da pesquisa deste trabalho.

**Figura 1 - Transmissão de TV Digital. (Fonte: Acervo do LAVID)**



Uma pergunta frequente é: Por que não utilizar um processo já existente na literatura? Como discutiremos nas próximas seções vislumbramos a necessidade de criação ou adaptação dos modelos de processo existentes para endereçar a união dos perfis de Comunicação e Informática. Além disso, o modelo necessário deve se adequar ao modo de produção de um programa de TV. Para desenvolver uma aplicação interativa faz-se necessário um profissional de computação junto com a equipe de comunicação. A interatividade deve ser pensada desde o início do desenvolvimento do programa. Os dois perfis profissionais presentes na equipe de TV tem que compreender como o outro trabalha. E o analista deve ser capaz de especificar os requisitos da aplicação a partir do roteiro. O desenvolvimento deve ser de maneira ágil, pois tanto na indústria de TV quanto na de software necessita-se de uma resposta rápida.

A produção dos programas interativos deve ser capaz de unir a espontaneidade da produção de um programa audiovisual com a precisão do desenvolvimento de software (Gawlinski, 2003).

### **1.3. Objetivos**

O objetivo geral do trabalho é propor e desenvolver um processo de especificação de requisitos para programas interativos a partir de um roteiro de TV. Para isto, o trabalho apresenta seus objetivos específicos:

- Estudar a área em questão: Realizar um estudo na literatura buscando trabalhos correlatos e relevantes na área.
- Propor um processo de produção de programas audiovisuais interativos: Propor e executar um processo para ser aplicado no desenvolvimento de programas interativos.
- Realizar a especificação de requisitos para a aplicação interativa a partir de um roteiro proposto: Estudar a construção de um roteiro e a partir dele definir como pode ser realizada a especificação de requisitos para uma aplicação interativa.
- Adequar as necessidades do programa ao processo de desenvolvimento sugerido: A partir das sugestões dos consorciados do projeto VirtuaLabTV adequar o processo proposto.
- Melhorar a comunicação dos membros da equipe de comunicação e informática.
- Validar o processo proposto aplicando-o em um projeto em andamento: Validar o processo proposto executando no projeto VirtuaLabTV.

### **1.4. Contexto na Instituição**

No Departamento de Informática da Universidade Federal da Paraíba temos dois trabalhos correlatos, a Estação-Escola de Televisão Digital (VirtuaLabTV) e o EduLivre. O VirtuaLabTV fez parte do edital XPTA.Lab, Programa Laboratórios de Experimentação e Pesquisa em Tecnologias Audiovisuais, financiado pelo Ministério da Cultura. O EduLivre foi desenvolvido no LAVID com parceria dos laboratórios

LSI da USP e do Natalnet da UFRN, sendo financiado pela FINEP (Oliveira, et al., 2008).

O VirtuaLabTV foi um projeto desenvolvido pelo Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (LAVID), que tinha como proposta desenvolver programas audiovisuais interativos com duração de 26 minutos, cada, que iriam utilizar uma infra-estrutura de transmissão e recepção de TV, de forma remota, para a realização de testes. Cada programa interativo foi produzido por um consorciado. No projeto existiam 12 consorciados do norte-nordeste do Brasil, que eram coordenados pelo LAVID (VirtuaLabTV, 2010).

O objetivo do projeto foi de capacitar os consorciados para que eles pudessem produzir programas interativos. Como o mercado de TV digital ainda é recente e não existem muitos profissionais capacitados no desenvolvimento, principalmente, da aplicação, pois exige o conhecimento de nova linguagem de programação, Glinga-Java e Glinga-NCL, foi oferecido pelo LAVID um treinamento para os desenvolvedores de software de cada projeto consorciado.

A equipe do LAVID ficou responsável pela coordenação do projeto, organização de quatro oficinas presenciais e construção do VirtuaLabTV. Este é um ambiente virtual que compartilha a infra-estrutura de transmissão e recepção de uma estação de TV. Esta ferramenta permite a realização de testes em um ambiente real, reproduzindo as intenções do usuário (VirtuaLabTV, 2010).

Com o VirtuaLabTV os consorciados foram capazes de testar seu programa audiovisual interativo em um ambiente real.

O segundo trabalho correlato na UFPB é o EduLivre que desenvolveu um ambiente virtual multiusuário de forma colaborativa a ser utilizado por crianças do ensino fundamental de escolas públicas e privadas da cidade de João Pessoa, Paraíba. Os professores e alunos participaram da concepção do sistema e do seu conteúdo. Foram realizadas oficinas chamadas “Cantos&Contos” para a produção de conteúdos audiovisuais (Oliveira, et al., 2008).

Foi desenvolvido um sistema educativo que refere-se a um ambiente lúdico, onde as crianças aprendem brincando. Cada aluno é representado por um avatar. Este espaço tem o objetivo de ajudar no aprendizado das matérias do ensino fundamental (Oliveira, et al., 2008).

A metodologia aplicada para o desenvolvimento da oficina “Cantos&Contos” ocorreu em cinco etapas: modelagem do ambiente (sala de aula), preparação dos

alunos, geração das mídias (digitalização do áudio e imagem gerados em sala de aula), montagem do ambiente (adicionar no ambiente virtual as mídias geradas), utilização do ambiente (o ambiente virtual sendo usado pelos alunos) (Oliveira, et al., 2008).

O EduLivre possibilitou o compartilhamento de conhecimento em um ambiente virtual oferecendo independência e colaboração entre alunos e professores (Oliveira, et al., 2008).

O presente trabalho diferencia-se do EduLivre, pois ele aborda uma forma de produzir conteúdo audiovisual interativo de forma multidisciplinar, seguindo um processo de desenvolvimento e aproveitando elementos da comunicação, o roteiro, para realizar a especificação de requisitos da aplicação interativa. O VirtuaLabTb utilizou o processo definido neste trabalho durante o seu desenvolvimento.

## **1.5. Estrutura da Dissertação**

Este trabalho é composto por mais quatro capítulos, além desta introdução. O capítulo 2 discorre sobre os conceitos de roteiro, produção de programa de TV tradicional, programas interativos, modelos de processo de software e especificação de requisitos. O capítulo 3 apresenta quatro trabalhos correlatos, ao final do capítulo é apresentado um comparativo entre estes trabalhos. O capítulo 4 apresenta detalhadamente o modelo proposto com suas fases, *stakeholders* e artefatos. O capítulo 5 mostra os resultados parciais obtidos até o momento e um comparativo do presente trabalho com os correlatos e, algumas contribuições. Ao final do trabalho encontram-se as referências bibliográficas utilizadas para a elaboração do mesmo.

## Capítulo

# 2

## Produção de Conteúdo para TV

Neste trabalho são abordados conceitos e técnicas oriundos da produção de programas de TV, bem como, da produção de software. Dessa forma, neste capítulo discutimos conceitos fundamentais sobre a produção de conteúdo para TV, premissa para o entendimento do trabalho ora proposto.

### 2.1. Produção de TV

A tecnologia vem melhorando a qualidade da televisão. Antigamente, tínhamos a TV em preto e branco, agora, temos qualidade de imagem e som de alta definição. Contudo, a forma de se produzir um programa audiovisual não sofreu muitas alterações.

A equipe de televisão é dividida em duas: produção e técnica. A primeira é aquela responsável pela criação do programa, pelas idéias. A equipe técnica é constituída de profissionais que operam as máquinas/equipamentos (Bonasio, 2010).

Os profissionais da equipe de produção apesar de não operarem os equipamentos devem ser informados sobre suas capacidades e limitações para melhor utilizar seus recursos. Assim como, a equipe técnica precisa de “criatividade” para fazer um bom uso das máquinas produzindo assim um programa com maior qualidade (Bonasio, 2010).

A Tabela 1 apresenta os profissionais envolvidos e suas funções em cada etapa do processo de produção do audiovisual



Tabela 1 - Equipe de Produção / Integrantes e Funções - Fonte: (Bonasio, 2010)

| Função                                      | Pré-Produção                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Montagem/Ensaio                                                                                                                                                                                | Produção                                                                                                                                                                      | Pós-Produção                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Produtor</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolve o conceito do programa;</li> <li>Desenvolve o orçamento do programa;</li> <li>Escolhe o diretor;</li> <li>Trabalha com o roteirista;</li> <li>Aprova método do diretor, a iluminação e o cenário.</li> </ul>                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisiona a produção;</li> <li>Assiste aos ensaios, anotando as mudanças;</li> <li>Mantém a produção dentro do cronograma e do orçamento.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>PROGRAMAS AO VIVO: Ajuda o diretor quando necessário.</li> <li>PROGRAMAS GRAVADOS: Decide com o diretor quais tomadas usar.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprova versão final editada;</li> <li>Coordena divulgação /publicidade;</li> <li>Avalia o programa (Alcançou os objetivos?).</li> </ul> |
| <b>Diretor</b>                              | <p>Participa de todas as reuniões de pré-produção;</p> <p>Trabalha o desenvolvimento do roteiro com o produtor e roteirista;</p> <p>Estabelece o método de produção consultando o produtor executivo;</p> <p>Consulta com o iluminador, o cenógrafo e o técnico de áudio e aprova seus desenhos e métodos;</p> <p>Escolhe o elenco;</p> <p>Planeja as tomadas de câmera.</p> | <p>Ensaia o elenco;</p> <p>Ensaia tomadas de câmera no estúdio;</p> <p>Integra todos os elementos de produção.</p>                                                                             | Executa a produção.                                                                                                                                                           | Supervisiona a edição.                                                                                                                                                         |
| <b>Roteirista</b>                           | <p>Trabalha com o produtor e o diretor no desenvolvimento do roteiro ou formato;</p> <p>Revisa o roteiro até a aprovação.</p>                                                                                                                                                                                                                                                | Fica disponível para reescrever o roteiro quando necessário.                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                |
| <b>Assistente de Direção</b>                | Ajuda o diretor a planejar o método de produção.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ajuda o diretor durante os ensaios fora do estúdio; Prepara tomadas de câmera e outras deixas durante ensaios de estúdio.                                                                      | <p>Ajuda o diretor preparando tomadas de câmera e outras deixas;</p> <p>Monitora o tempo e ritmo do programa;</p> <p>Entra com segmentos de filme ou videotape.</p>           | Ajuda o diretor na edição; Monitora o tempo durante a edição.                                                                                                                  |
| <b>Diretor de Imagens (Diretor Técnico)</b> | Consulta o diretor e produtor sobre facilidades requeridas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>É responsável pela qualidade técnica (quando agindo como diretor técnico);</p> <p>Opera o <i>switcher</i> durante ensaios de câmera no estúdio.</p>                                         | Opera o <i>switcher</i> .                                                                                                                                                     | Opera o <i>switcher</i> durante a pós-produção.                                                                                                                                |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                            |                                                                              |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Técnico de Áudio</b>      | <p>Consulta o diretor e os outros membros-chave sobre o método de produção e o áudio necessário;</p> <p>Planeja o método de produção do áudio e as facilidades de áudio necessárias;</p> <p>Prepara os audiotapes necessários com antecedência.</p>                               | <p>Supervisiona a equipe de áudio na preparação do estúdio e na sala de controle;</p> <p>Prepara a mesa de áudio;</p> <p>Checa todos os microfones e balanceia as fontes de áudio.</p>                                                                                                          | Mixa todo o áudio do programa.                                                                                                                             | Opera a mesa de áudio durante a pós-produção e melhora a qualidade do áudio. |
| <b>Função</b>                | <b>Pré-Produção</b>                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Montagem/Ensaio</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Produção</b>                                                                                                                                            | <b>Pós-Produção</b>                                                          |
| <b>Cenógrafo</b>             | <p>Consulta o diretor/produtor e iluminador/diretor de fotografia sobre a concepção e o desenho geral;</p> <p>Desenvolve ambientes cenográficos e a maneira como serão construídos.</p>                                                                                           | <p>Supervisiona a construção do cenário;</p> <p>Supervisiona o pessoal na montagem do cenário no estúdio;</p> <p>Faz as mudanças necessárias para corrigir problemas que surgem durante os ensaios.</p>                                                                                         |                                                                                                                                                            |                                                                              |
| <b>Diretor de Fotografia</b> | <p>Consulta o diretor/ produtor/ cenógrafo sobre o conceito e o design da produção;</p> <p>Desenvolve o método de iluminação. Prepara a planta de iluminação para a produção.</p>                                                                                                 | Supervisiona a instalação e o posicionamento de todos os instrumentos de iluminação. Balanceia todos os instrumentos até conseguir a iluminação e os efeitos adequados.                                                                                                                         | Coordena deixas de iluminação; Opera o console de iluminação.                                                                                              |                                                                              |
| <b>Artista Gráfico</b>       | <p>Consulta o diretor/ produtor/ cenógrafo sobre os gráficos necessários;</p> <p>Desenha e prepara gráficos mecânicos e eletrônicos.</p>                                                                                                                                          | <p>Opera o gerador de caracteres e gráficos eletrônicos quando incluídos;</p> <p>Estar disponível para fazer mudanças e adições durante ensaios.</p>                                                                                                                                            | <p>Opera o gerador de caracteres e os gráficos eletrônicos quando incluídos;</p> <p>Estar disponível para fazer mudanças e adições durante a produção.</p> | Providencia gráficos eletrônicos para serem adicionados durante a edição.    |
| <b>Gerente de Palco</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>É responsável por todas as atividades no palco ou no chão do estúdio;</p> <p>Serve como “olhos e ouvidos” do diretor no estúdio durante o ensaio e a produção;</p> <p>É responsável pelos adereços e figurinos durante o ensaio e a produção;</p> <p>Passa as deixas que vêm do diretor.</p> |                                                                                                                                                            |                                                                              |
| <b>Operador de Câmera</b>    | <p>Prepara as câmeras para a produção;</p> <p>Opera a câmera durante os ensaios.</p>                                                                                                                                                                                              | Opera a câmera durante a produção.                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                            |                                                                              |
| <b>Operador de Vídeo</b>     | <p>Monta e alinha as câmeras;</p> <p><i>Shade</i> (sombreamento) câmeras para controlar variação de luminosidade em cena;</p> <p>Ajuda o diretor a alcançar efeitos visuais especiais. Consulta o iluminador sobre problemas de iluminação que afetam a operação das câmeras.</p> | <i>Shade</i> câmeras para controlar variações de luminosidade em cena durante a produção.                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                            |                                                                              |

Atualmente, a produção de um programa de TV ocorre através de três estágios: pré-produção, produção e pós-produção como podemos ver na Figura 2. Durante o processo de desenvolvimento do programa podem ocorrer mudanças de acordo com o interesse do mercado.

A primeira etapa é a de pré-produção onde a estrutura do programa é definida, é contratada a equipe de produção, o orçamento é finalizado, planos finalizados, participantes do programa escolhidos e, roteiro e *storyboards* finalizado (Gawlinski, 2003). É nesta fase que ocorre o desenvolvimento da idéia do programa.

Em seguida temos a produção, onde, todo o material requisitado para o programa de TV é produzido (Gawlinski, 2003). Nesta etapa ocorre a gravação de tudo o que foi planejado no roteiro produzido na pré-produção.

Na pós-produção é quando o programa de TV é editado e finalizado. Gráficos ou efeitos especiais podem ser adicionados se necessário (Gawlinski, 2003). Os programas de TV são sempre reestruturados e re-inventados na ferramenta de edição – segmentos podem ser movidos, ação ao vivo pode ser substituída por gráficos, vozes podem ser dubladas e efeitos de vídeo usado para corrigir erros ou suavizar imagens podem ser aplicados.

Bonasio (2010) fala sobre uma quarta etapa neste processo, o ensaio/montagem, que está ocorre entre a pré-produção e a produção. Nesta etapa ocorre a montagem do cenário, posicionamento e ajustes de luz, montagem do áudio, posicionamento da câmera, ensaio dentro e fora do estúdio. No ensaio/montagem temos o ajuste de todos os detalhes antes da gravação do programa (Bonasio, 2010).

**Figura 2 - Processo de Produção de TV. (Fonte: Mariana M. M. Lula)**



## 2.2 Roteiros para Programas de TV

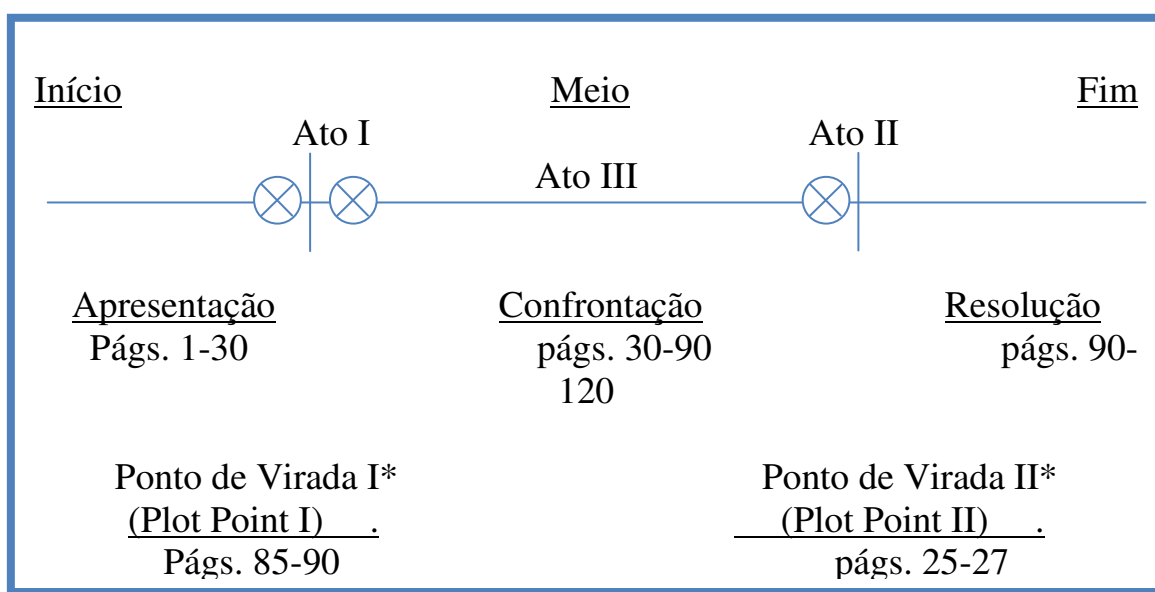
Doc Comparato citado em (Souza, 2010) define um roteiro como:

a forma escrita de qualquer audiovisual. É uma forma literária efêmera, pois só existe durante o tempo que leva para ser convertido em um produto audiovisual. No entanto, sem material escrito não se pode dizer nada, por isso um bom roteiro não é garantia de um bom filme, mas sem um roteiro não existe um bom filme.

Um roteiro pode ser definido como uma história contada em imagens, diálogo e descrição, situada no contexto da estrutura dramática. Field (1982) destaca: “o roteiro é como um substantivo – é sobre uma pessoa, ou pessoas, num lugar, ou lugares, vivendo sua ‘coisa’. Todos os roteiros cumprem essa premissa básica. A pessoa é o personagem e viver sua coisa é a ação”.

A Figura 3 ilustra a estrutura do roteiro. Ele é dividido em início, meio e fim, contudo, não é obrigado seguir esta sequência. Ele é composto por ações, personagens, cenas, Ato I, II, III, episódios, música, e todos os elementos que fazem parte do roteiro são sustentados pela estrutura da Figura 3. Este é o paradigma do roteiro, ou seja, o modelo conceitual. O “Ponto de Virada” é um incidente que muda o rumo da história, ele está presente nos momentos de mudança da história. Como mostra a Figura 3, o ponto de virada ocorre entre o Ato I – II e o Ato II – III.

**Figura 3 - Estrutura do Roteiro. Fonte: (Field, 1982).**



O roteiro deve possuir três aspectos: *logos*, *pathos* e *ethos*. O *logos* é a organização verbal, o discurso, a estrutura geral da história. O *pathos* é a emoção, o drama, a ação que gera os acontecimentos. O *ethos* é a mensagem que se quer transmitir com a história (Comparato, 2000). Estes elementos devem ser fundamentais para o roteiro, pois todo ele deve possuir uma estrutura verbal, ações que vão “dar vida” ao programa audiovisual, independente do gênero, e o recado que deseja transmitir ao telespectador.

Para (Field, 1982) o roteiro é composto por: ações, personagens, cenas, sequências, Ato I, II, III, incidentes, episódios, eventos, música, etc. Esta estrutura é a aplicada no gênero dramático. Os elementos que formam o roteiro podem variar de acordo com o gênero.

Existem dois tipos de roteiro: o literário e o técnico. O primeiro - roteiro literário - descreve os elementos não técnicos do programa. O roteiro literário define as cenas e diálogos entre os personagens, por exemplo. No roteiro técnico temos a descrição da iluminação, efeitos especiais, posição das câmeras e quais objetos fazem parte da cena. Tanto o literário quanto o técnico são roteiros lineares.

Um roteiro para hipermídias apresenta características, como: planificação, movimentação e transição. A primeira tem o objetivo de determinar o tamanho e posicionamento das imagens, sons e textos na tela seja da televisão, celular ou outra mídia. A movimentação indica qual o movimento da câmera, imagem e texto. Por último, a transição é a mudança de uma tela para outra, ou seja, o link (Gosciola, 2004).

Do ponto de vista de produção de conteúdo para TV, a interatividade imprime uma rotina não-linear de pensar este conteúdo. Desta forma, o roteiro que inicialmente considerava apenas o fluxo linear passa a descrever situações não-lineares. Contudo, o fluxo linear deve ser tratado como fluxo padrão caso não se queira interagir com o programa. É desse ponto de vista que iremos discutir mais sobre o roteiro.

## 2.3 Modelos de Processo para Desenvolvimento de Software

Na Engenharia de Software temos vários modelos de processo como, prescritivos (cascata, incremental, evolucionário, espiral), metodologias ágeis que são aplicados de acordo com a necessidade de cada projeto ((Pressman, 2006) (Sommerville, 2007). (McConnell, 1993) (Qureshi & Hussain, 2008) (Ambler, 2002) (Costa, 2011) ). Nesta seção abordamos alguns desses modelos que embasam o presente trabalho.

### 2.3.1. Modelos Prescritivos

(Pressman, 2006) define modelos prescritivos como sendo “conjunto distinto de atividades, ações, tarefas, marcos e produtos de trabalho que são necessários para fazer Engenharia de Software com alta qualidade”. Eles são importantes por oferecer estabilidade e controle do projeto que está sendo desenvolvido.

Os modelos cascata, incremental e evolucionário são classificados como prescritivos. Cada um deles possui uma maneira diferenciada de organizar as atividades básicas da Engenharia de Software.

O modelo cascata está associado a antigas metodologias de desenvolvimento. É o paradigma mais antigo da Engenharia de Software (Pressman, 2006). É ideal para uma implementação de modo linear onde os requisitos são bem compreendidos no início do processo com poucas chances de alteração, pois se trata de um modelo sequencial.

Cada fase nesse processo só pode ser iniciada quando a anterior for finalizada. É bastante oneroso, e uma fase pode ser interrompida a partir de certo número de iterações e isto pode acarretar no final um sistema que não está de acordo com o que o cliente solicitou.

Suas vantagens é que a cada fase uma documentação é produzida, logo, o gerente tem controle de todo o sistema e torna o trabalho mais fácil no caso de alguma modificação necessária e, ele se adapta a outros modelos de processo da Engenharia de Software. Contudo, raramente os projetos seguem um fluxo linear, necessitando de mudanças durante o processo o que pode ter gerar maior custo (Sommerville, 2007).

O desenvolvimento incremental combina os elementos do desenvolvimento sequencial do modelo cascata, com os aperfeiçoamentos dos requisitos do desenvolvimento evolucionário (que veremos a seguir). O cliente define os requisitos iniciais do sistema e identifica os mais relevantes. O desenvolvimento é dividido em incrementos, onde cada um deles possui as funcionalidades do sistema. Os requisitos mais importantes devem ser entregues primeiro (Sommerville, 2007).

As vantagens deste modelo é que com a entrega do primeiro incremento, os clientes já podem começar a utilizar o sistema; os requisitos posteriores podem ser definidos após a experiência do cliente com os primeiros que foram desenvolvidos; diminuição do risco de falha do projeto; os principais requisitos são os mais testados, por serem os primeiros a serem entregues, ou seja, o número de falhas nas principais partes do sistema diminui (Sommerville, 2007). De acordo com (Pressman, 2006) este modelo é útil quando não existe mão-de-obra

disponível, pois o primeiro incremento não exige muitos desenvolvedores, se este incremento for bem sucedido, então, contratam-se mais engenheiros de software.

Com a constante mudança nos requisitos que ocorrem para atender as evoluções que vem acontecendo no mercado, sentiu-se a necessidade de um desenvolvimento de software que pudesse evoluir à medida que alterações nas funcionalidades do sistema fossem precisas. Então, surge o desenvolvimento evolucionário que é um processo iterativo.

Segundo Sommerville, o desenvolvimento evolucionário “baseia-se na idéia de desenvolvimento de uma implementação inicial, expondo o resultado aos comentários do usuário e refinando esse resultado por meio de várias versões até que seja desenvolvido um sistema adequado” (Sommerville, 2007).

O desenvolvimento evolucionário possui duas abordagens diferentes, principais: a prototipagem e o modelo espiral.

(McConnell, 1993) apresenta uma definição sobre prototipagem evolucionária:

Prototipagem evolutiva é um modelo de ciclo de vida em que se desenvolve o conceito de sistema e como será realizado o desenvolvimento. Normalmente o desenvolvedor começa por desenvolver os aspectos mais visíveis do sistema. Ele demonstra esta parte do sistema para o cliente e, em seguida, continua a desenvolver o protótipo com base no *feedback* recebido. Em algum momento, o engenheiro e o cliente concordam que o protótipo está "suficientemente bom". Nesse ponto, o desenvolvedor conclui o que ainda resta no sistema e libera o protótipo como um produto final.

As desvantagens da prototipagem evolutiva é que ao iniciar o projeto é difícil estimar quanto tempo ele vai durar, pois não se sabe o tempo necessário para construir um protótipo aceitável. Outro problema desta abordagem é que para apresentar ao cliente um protótipo rapidamente, o desenvolvedor usa tecnologias que ele está mais familiarizado, mas estas podem não ser as ideais para o tipo de sistema que está sendo produzido, com o decorrer do desenvolvimento o projetista esquece as tecnologias usadas e estas passam a fazer parte do produto final (Pressman, 2006).

O modelo espiral foi desenvolvido por Boehm e utiliza uma abordagem incremental e evolucionária. A principal característica que distingue o modelo espiral dos demais é que este é um processo de software orientado para uma abordagem de riscos. Ele incorpora pontos fortes dos outros modelos e resolve muitas das dificuldades encontradas nos demais (Boehm, 1988). Neste contexto podemos entender risco como uma falta de compreensão dos requisitos, da arquitetura, problemas de desempenho, falta de tecnologia (McConnell, 1993).

Uma característica importante do modelo espiral, como a maioria dos outros, é que cada ciclo é completado por uma análise envolvendo as pessoas ou organizações primárias preocupadas com o produto. Esta revisão abrange todos os produtos desenvolvidos durante o ciclo anterior, incluindo os planos para o próximo ciclo e os recursos necessários para realizá-las. A revisão dos principais objetivos é garantir que todas as partes envolvidas são mutuamente comprometidas com a abordagem para a próxima fase (Boehm, 1988).

Por ter uma abordagem orientada para os riscos o modelo espiral apresenta a vantagem de que se a análise de riscos for bem executada eles serão eliminados no início do projeto e se forem intransponíveis, o projeto para e os custos não são muito altos.

A desvantagem deste modelo é que apresenta uma dificuldade, pois exige consciência, atenção, e gestão de conhecimento (McConnell, 1993). E também necessita que a análise dos riscos seja bem executada, pois se eles não forem descobertos pode causar danos ao projeto (Pressman, 2006).

### 2.3.2. Modelos Ágeis

Com a globalização, as mudanças que tem ocorrido no mercado são muito rápidas e os sistemas de negócios têm que acompanhar este crescimento. Para isso, o desenvolvimento de software deve garantir uma entrega imediata do sistema, pois pode ocorrer que o cliente faça a especificação do produto e quando este for entregue já não atender mais as expectativas do mercado.

Visando um desenvolvimento rápido de software para atender as necessidades do mercado foi formada a “Aliança Ágil” que era composta por 16 desenvolvedores, entre eles Kent Beck, assinou o “*Manifesto for Agile Software Development*” onde declaram:

Estamos descobrindo melhores modos de desenvolvimento de software fazendo-o e ajudando outros a fazê-lo. Por meio desse trabalho passamos a valorizar:

- Indivíduos e interações em vez de processos e ferramentas.
- Softwares funcionando em vez de documentação abrangente.
- Colaboração do cliente em vez de negociação de contratos.
- Resposta a modificações em vez de seguir um plano.

Isto é, ainda que haja valor nos itens à direita, valorizamos mais os itens à esquerda.

A metodologia ágil surgiu para suprir essa necessidade do mercado de software. O desenvolvimento ágil é baseado em uma entrega incremental, a equipe de trabalho é pequena e constituída apenas pelo cliente, gerente e desenvolvedor, não está preocupada com a entrega de documentação e tem como princípio um desenvolvimento simples (Pressman, 2006).



As características fundamentais desse processo é que as fases de especificação, projeto e implementação ocorram de maneira concorrente, o sistema é dividido em incrementos que devem ser entregues em um curto espaço de tempo e à medida que novos incrementos são entregues eles devem ser integrados ao anterior, e a interface segue um desenvolvimento iterativo (Sommerville, 2007). Estas são etapas fundamentais da Engenharia de Software, mas nesta metodologia o número de tarefas a serem realizadas é reduzido. Os modelos ágeis propõem a entrega do primeiro incremento em poucas semanas e do sistema completo em alguns meses (Qureshi & Hussain, 2008).

De acordo com os objetivos da metodologia ágil temos que o desenvolvimento de um software adaptável se aplica apenas para projetos simples e pequenos. No caso de um sistema mais complexo o analista deve selecionar um outro modelo de processo de desenvolvimento de software (Qureshi & Hussain, 2008).

Existem diferentes métodos ágeis na literatura, como: o *Extreme Programming* (abordado na seção 2.3.2.1), Scrum, Crystal, *Adaptive Software Development*, DSDM, *Feature Driven Development*. Todas essas metodologias apresentam meios diferentes para chegar ao software a partir de um desenvolvimento rápido e entrega incremental. Mas, apesar de utilizarem caminhos diferentes eles compartilham os mesmos princípios ágeis que, são: envolvimento do cliente; entrega incremental; pessoas, não processo; aceite as mudanças; mantenha a simplicidade (Sommerville, 2007). Todos os modelos ágeis tem como característica um desenvolvimento rápido e a redução dos custos do projeto (Qureshi & Hussain, 2008).

O cliente está junto da equipe de desenvolvimento durante todo o processo de construção do software. É ele quem vai solicitar novos requisitos e avaliar o protótipo ao final de cada interação. O cliente também define quais requisitos serão implementados em cada incremento. As metodologias ágeis não estão preocupadas com a forma que o software é desenvolvido, quais as etapas da sua construção, mas, com as habilidades de cada membro da equipe que define a melhor maneira de trabalhar. O sistema é projetado para aceitar mudanças durante seu desenvolvimento e sempre manter a simplicidade do sistema (Sommerville, 2007).

Assim, o software é entregue de forma mais rápida ao cliente e o risco de não estar de acordo com o que foi solicitado diminui, pois o cliente está presente durante todo o desenvolvimento do sistema. Logo, um retrabalho e aumento dos custos são reduzidos pela participação do cliente neste processo.

### *2.3.2.1. Extreme Programming (XP)*

O modelo de desenvolvimento ágil mais conhecido é o Extreme Programming (XP) proposto por Kent Beck. Ele possui uma abordagem voltada para a orientação a objetos e algumas atividades de melhores práticas.

No XP, os requisitos são definidos pelos clientes como cenários que são implementados como uma série de tarefas e eles estão em constante comunicação com a equipe de trabalho, pois também fazem parte dela (Sommerville, 2007) definindo com os desenvolvedores como integrar os cenários das versões posteriores (Pressman, 2006). As histórias de usuário são fundamentais na metodologia XP, pois fornecem os requisitos para a fase de planejamento (Ambler, 2002).

Existem quatro atividades fundamentais no processo de desenvolvimento: o planejamento, o projeto, a codificação e os testes (Pressman, 2006). Contudo, neste trabalho apresentamos apenas a primeira fase, planejamento, pois é nela que ocorre a especificação dos requisitos, foco do presente estudo. A análise dos requisitos não é limitada apenas a fase inicial do projeto, ela ocorre durante todo o processo (Jeffries, Anderson, & Hendrickson, 2001).

No planejamento, os clientes definem os requisitos do sistema, que são apresentados em histórias de usuário, e os programadores as constroem, mas como no mundo dos negócios existe uma preocupação com os custos, então, o desenvolvedor planeja e o cliente escolhe o que deve ser feito para depois, o programador desenvolver o sistema (Jeffries, Anderson, & Hendrickson, 2001). Os custos são planejados em semanas e se for ultrapassado o tempo de três semanas, é solicitado que o cliente divida a história. Todos os cenários podem ser implementados imediatamente ou os que apresentam maior prioridade podem ser construídos primeiro, ou ainda aqueles que apresentam o maior risco tem seu desenvolvimento antecipado (Pressman, 2006).

Os clientes fazem parte da equipe de desenvolvimento e juntos discutem os cenários. Eles falam como o sistema deverá funcionar e os programadores fazem perguntas para entender o que é desejado, mas não são colocadas questões sobre como deve ser implementado (Jeffries, Anderson, & Hendrickson, 2001). A equipe define um “cartão de histórias” onde estão indicadas as necessidades do cliente. No XP, o desenvolvimento de um requisito ocorre em pares. Cada funcionalidade está expressa em uma história de usuário que é dividida em tarefas antes da implementação. O cliente define a prioridade das histórias de usuário (Sommerville, 2007).

Um cenário é descartado ou alterado quando ocorre mudança nos requisitos e ele ainda não foi implementado. Se o software já tiver se finalizado e ocorrer alguma alteração novas histórias de usuário serão desenvolvidas (Sommerville, 2007).

O programador nunca deve escrever as histórias de usuário. Elas devem ser escritas pelo cliente e o engenheiro de software as constrói. O desenvolvedor pode ajudar o cliente se este não souber o que é uma história de usuário, mas não deve escrevê-la. Não há uma quantidade definida de cenários que devem ser construídos, vai depender da complexidade do sistema (Jeffries, Anderson, & Hendrickson, 2001).

## **2.4 Especificação de Requisitos**

A especificação de software é a etapa onde os gerentes e os clientes vão descrever e definir quais são as necessidades do sistema e verificar quais são as suas restrições. Segundo (Sommerville, 2007), “a engenharia de requisitos é um estágio particularmente crítico do processo de software, pois os erros nesse estágio conduzem inevitavelmente a problemas posteriores no projeto e na implementação do sistema”. Logo, a definição dos requisitos deve ser precisa, para que não seja interpretada de forma diferente por clientes e engenheiros, pois se tal fato ocorrer o sistema final pode não atender as necessidades dos usuários.

Uma especificação de requisitos de alta qualidade deve atender aos critérios de ser: regular, consistente, não ambíguo, completo, possuir uma ordem de importância, verificável e rastreável (IEEE std 830-1998, 1998).

Temos uma especificação correta quando os requisitos detalhados são exatamente os que devem estar presentes no software. Ela é não ambígua quando a partir do requisito só podemos chegar a uma conclusão, ou seja, interpretação única. A especificação de requisitos é completa quando: possui a descrição da funcionalidade, desempenho, restrições de arquitetura, atributos ou interfaces externas dos requisitos mais relevantes; possui a definição das respostas que o software deve fornecer em todas as situações, tanto para dados válidos, quanto inválidos; e, referência de todas as figuras e tabelas (IEEE std 830-1998, 1998).

Os requisitos podem ser funcionais ou não funcionais. Os primeiros são aqueles em que é relevante para o sistema, são funcionalidades que devem ser realizadas pelo software e, este, depende dos requisitos funcionais para uma execução correta. Os requisitos não funcionais não vão afetar a execução do sistema, são características que o usuário gostaria que o software possuísse, mas que não afeta diretamente o funcionamento do mesmo (Sommerville, 2007).

São definidas quatro etapas para a obtenção do documento de especificação de requisitos que podem ser observadas na Figura 4 de (Sommerville, 2007). Primeiramente faz-se necessário verificar se o hardware e software existentes são suficientes para o desenvolvimento do projeto e se pode ser realizado dentro dos custos estimados. Em seguida, os sistemas existentes são observados e alguns protótipos podem ser desenvolvidos para facilitar a compreensão do analista e então, os requisitos do sistema são definidos. Por último, o documento produzido é verificado segundo a sua consistência e os erros encontrados devem ser corrigidos, para garantir um sistema de acordo com o que foi solicitado.

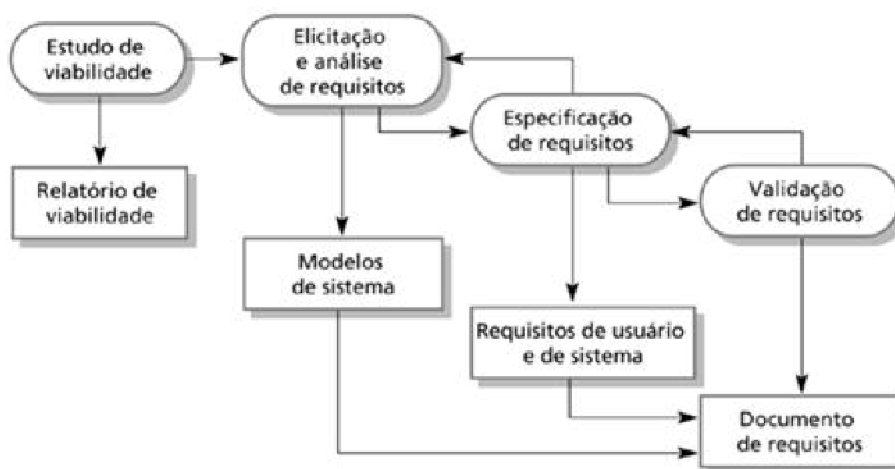
O estudo de viabilidade tem como objetivo verificar se é viável prosseguir com o desenvolvimento do sistema. Deve responder a três perguntas, de acordo com (Sommerville, 2007): “1) O sistema contribui para os objetivos gerais da organização? 2) O sistema pode ser implementado com tecnologia atual e dentro das restrições definidas de custo e prazo? 3) O sistema pode ser integrado a outros sistemas já implantados?”. Deve-se analisar o impacto que o novo sistema vai causar na empresa (Sommerville, 2007).

A etapa de elicitação e análise dos requisitos busca obter junto ao cliente as funcionalidades desejadas para o software. Os *stakeholders* – pessoas afetadas direta ou indiretamente pelo sistema, desde o gerente até o usuário final – são muitos e isto pode causar redundância e duplicidade de requisitos.

Na fase de elicitação dos requisitos, o processo inicia com a obtenção dos requisitos, onde ocorre a interação dos engenheiros de software com o cliente para identificar as funcionalidades do sistema; classificação e organização dos requisitos, agrupar os requisitos relacionados; priorização e negociação dos requisitos, verificar os requisitos conflitantes e quais são os mais relevantes; documentação de requisitos, documentar os requisitos. No XP a documentação é feita em cartões, assim, os *stakeholders* podem fazer alterações com uma maior facilidade (Sommerville, 2007).

Podemos observar (Figura 4) que ao final de cada atividade um documento foi produzido. Isto facilita no entendimento do sistema e ajuda no acompanhamento das alterações a serem realizadas no decorrer do desenvolvimento do projeto, pois dependendo do modelo a ser utilizado a especificação de software continua ocorrendo durante todo o processo.

**Figura 4 - Processo de Engenharia de Requisitos. Fonte: (Sommerville, 2007)**



Existem diferentes abordagens para a obtenção de requisitos, como: pontos de vista, entrevistas, cenários, casos de uso (Sommerville, 2007). Neste trabalho, o XP foi escolhido como modelo, pois utiliza histórias de usuário e estas, por sua vez, também são produzidas durante o desenvolvimento de um programa audiovisual. Os cenários facilitam o entendimento do que vai ser produzido pela equipe. O uso de cenários e dos roteiros durante a produção de um programa audiovisual interativo ajudam a aproximar os profissionais de comunicação e informática.

As histórias de usuário definem como o sistema deve se comportar do ponto de vista do usuário. Elas são compostas por dois elementos: o documento escrito e as conversas entre o cliente e o programador durante seu tempo de vida (Jeffries, Anderson, & Hendrickson, 2001). Davies e Sedley<sup>1</sup> apud Drumond & Alves (2010) sugerem o formato “Eu como [usuário] preciso de [tarefa]” para descrever o que o usuário precisa.

Segundo (Patton, 2005) o *user story mapping* “ajuda a equipe a escolher um conjunto de funcionalidade que sejam imediatamente valiosas do ponto de vista do negócio e ao mesmo tempo útil para os usuários”.

Os cenários devem conter informações sobre o que os usuários esperam do programa, como ele se comporte, descrição do fluxo de atividades daquele cenário, verificar quais erros podem ocorrer e como corrigi-los, quais tarefas podem ocorrer simultaneamente e qual o estado do sistema ao final do cenário (Sommerville, 2007).

<sup>1</sup> DAVIES, R., & SEDLEY, L. *Agile Coaching, The Pragmatic Bookshop*, 2009. Disponível em: <http://pragprog.com/titles/sdcoach/agile-coaching>

A especificação de requisitos no XP é, totalmente, realizada através de histórias de usuário (Jeffries, Anderson, & Hendrickson, 2001), mas antes de escrevê-las o cliente passa por um *brainstorming* onde ele define o que é o sistema e o que ele deve executar (Costa, 2011). Cada cartão contém a descrição de um novo recurso para o software (Abrahamsson, Salo, Ronkainen, & Warsta, 2002).

Quanto menor uma história for menor o risco que ela oferece, pois o programador consegue estimar melhor o tempo a ser utilizado na sua implementação. Logo, recomenda-se que histórias longas sejam quebradas para que fique mais flexível (Bona, 2002).

## 2.5 Programas Interativos

Televisão interativa pode ser definida como um meio que permite que os telespectadores entrem em um diálogo. Mais especificamente, isto pode ser definido como um diálogo que leva os espectadores para além da experiência passiva de assistir e, agora, os permite fazer escolhas e tomar ações (Gawlinski, 2003).

A Televisão Digital Interativa (TVDI) está sendo caracterizada como uma ferramenta para a convergência digital que é capaz de integrar outros dispositivos domésticos com a televisão. Esta perspectiva tornou possível o desenvolvimento de novas ideias e novas formas de comunicação com a TV. Novos formatos de mídia requerem novas identidades e estas, por sua vez, requerem novos estudos. Os programas interativos podem trazer ao espectador a possibilidade de fazer compras, participar de enquetes, escolher o ângulo de câmera que deseja assistir, enviar e-mails, personalizar a programação da televisão, e tudo isto através do controle remoto. Desenvolvimentos recentes em tecnologia têm aberto novas possibilidades para a televisão interativa. No entanto, a interatividade não é necessariamente a mais recente tecnologia. Tipos simples de interatividade, como a chamada de telefone em shows, têm sido usados há anos. Um dos primeiros exemplos da televisão interativa que não exigem tecnologia avançada foi *Winky Dink and You*, programa infantil transmitido na América em 1953. As crianças foram convidadas a promover a ação na tela desenhando figuras em folhas transparentes acoplado à tela (Gawlinski, 2003).

No programa *Winky Dink and You* as crianças interagiam com o programa através de um papel transparente colocado no televisor, onde elas desenhavam, por exemplo, uma escada, para ajudar o personagem do programa a completar a sua missão. Muitos estudiosos consideram este o primeiro programa interativo, contudo, o programa não sofria interferência com ou sem a interação das crianças, não havia um *feedback* (Redondo, 2008).

Na década de 90, a Rede Globo transmitiu o programa “Você Decide” onde o telespectador assistia a história e escolhia seu final através do telefone. Neste caso podemos observar um exemplo onde o programa sofria interferência do telespectador, mas a escolha era por maioria. O telespectador só assistiria o final desejado se este tivesse obtido maior votação. Com a televisão digital a escolha se dá de uma forma diferente, cada telespectador assiste ao programa da forma desejada, independente da escolha do outro.

A interatividade integra TV e ciclos de vida de software. Por isso, é importante ter um modelo de processo que incorpora recursos de Engenharia de Software para desenvolvimento de programas de TV digital. Este software na TV é o que chamamos de aplicação interativa e pode ser classificado de três maneiras (Becker, 2006) (Silva, 2010)

- Aplicativo: todo software de TVDI. O tempo de vida de um aplicativo pode estar ou não ligado ao do programa de TV;
- Aplicativo desacoplado: não tem relação com o que está sendo apresentado no programa de TV. Exemplo: jogos, mensagens, T-banking;
- Aplicativo acoplado: têm relação com o que está sendo transmitido no programa de TV. Uma aplicação acoplada pode estar disponível apenas durante o tempo de exibição do programa, bem como, depois da sua exibição. Eles podem ser exibidos em momentos determinados ou quando o telespectador desejar.

O programa interativo é composto pelo audiovisual e pela aplicação interativa. Nestes programas deve ser analisado como será a interface visual do programa. O vídeo pode ser redimensionado, o software pode ser sobreposto ao vídeo, neste caso, deve-se usar um recurso de transparência para que não haja perda de informação do vídeo por parte do telespectador, ou, existem casos em que a aplicação ocupa a tela inteira (Silva, 2010).

As aplicações interativas ainda podem ser classificadas com relação a interação com o usuário em: local, intermitente, permanente (SOUZA, et al., 2005) (WAISMAN, 2006).

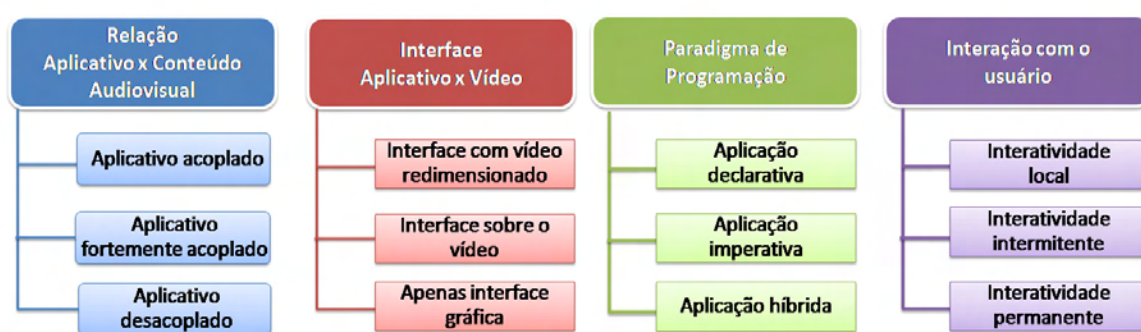
Quando não existe um canal de retorno, temos uma interatividade local, pois o usuário não consegue se comunicar com o emissor. Os aplicativos já estão previamente armazenados no STB. Na interatividade intermitente existe um canal de retorno, mas a comunicação é unidirecional, no sentido do receptor para o emissor, logo o usuário envia informações para o emissor, mas não recebe resposta. Já na interatividade permanente a comunicação é síncrona, assim, o usuário e emissor enviam e recebem dados.

Uma das dificuldades com a televisão interativa é que não há um framework consensual para descrever os diferentes tipos de interatividade. Por exemplo, a Microsoft (produtor de televisão interativa software Microsoft TV) tem uma taxonomia que inclui:

televisão avançada, internet na televisão, televisão pessoal e a televisão ligada. Por outro lado, o consumidor da organização de pesquisa The Henley Centre divide a televisão interativa em três modos principais: interatividade distribuída, interatividade informacional e interatividade participativa. E isso não termina aqui, existem outras listas de diferentes tipos de televisão interativa. Cada um desses tipos é descrito em termos da experiência do espectador de interatividade ao invés de tecnologia por trás dessa experiência. Isso é porque é frequente o caso que qualquer peça de tecnologia ou software que faz a televisão interativa acontecer pode ser usado para produzir mais de um, mesmo todos, os diferentes tipos de serviços relacionados.

A Figura 5 apresenta as características das aplicações interativas e dos programas interativos. O processo que será aqui descrito possui suporte para todas essas características mostradas na Figura 5. Se o aplicativo for do tipo desacoplado ele pode ser desenvolvido independente do programa de TV. A relação da interface do aplicativo e vídeo devem ser especificadas no processo de desenvolvimento, para que não haja nenhum prejuízo, como perda de informações. No processo de desenvolvimento de aplicações para TVDI é necessário definir estas características no início do processo.

**Figura 5 – Resumo das principais características das aplicações e programas de TVDI. Fonte: (Silva, 2010).**





## Capítulo

# 3

## Trabalhos Correlatos

Neste capítulo são apresentadas quatro abordagens identificadas na literatura que estão relacionadas ao trabalho proposto. Temos dois trabalhos no cenário internacional, (Chorianopoulos, 2004) e (Gawlinski, 2003). No cenário nacional temos o trabalho de (Veiga, 2005) e (Neto & Santos, 2009). Ao final do capítulo é apresentado um comparativo dos trabalhos.

### 3.1 Cenário Internacional

Atualmente temos três sistemas de televisão digital comerciais, além do brasileiro: o *Advanced Television System Comitee* (ATSC) que é o padrão adotado na América do Norte; o *Digital Video Broadcasting* (DVB) em uso nos países da União Européia; e, o *Integrated Services Digital Broadcasting* (ISDB) que é o padrão japonês.

Desde a década de 80 medidas vem sendo tomadas pelas autoridades norte-americanas para a criação de um sistema de transmissão digital. Contudo, apenas na década de 90, a empresa *General Instrument* construiu um sistema HDTV digitalizado. Quatro sistemas, sendo dois deles não digitais, foram testados e após os testes foi solicitada a criação de um único sistema com as melhores funcionalidades de cada e o aperfeiçoamento de outras características (Bolaño & Vieira, 2004).

Uma associação de empresas de diversos setores denominada, *Advanced Television Systems Committee* (ATSC) documentou os padrões da *Grand Alliance* (organização dos proprietários dos sistemas criados) juntamente com as especificações do *Standart Defnition Television* (SDTV) criando o padrão ATSC de televisão digital. A homologação do novo padrão só ocorreu no ano de 1996 (Bolaño & Vieira, 2004).

Destaca-se do padrão ATSC a existência de dispositivos para a transmissão de programas *pay-per-view* e serviços interativos, por causa, do protocolo bidirecional. Mas, este padrão não permite a recepção do sinal digital em dispositivos móveis (Bolaño & Vieira, 2004), o que pode ser visto como uma desvantagem, pois o consumidor está utilizando bastante em sua rotina os aparelhos móveis, pois possibilita a ele uma maior mobilidade e acesso a informação. Logo, é interessante que padrão ATSC permita a recepção do sinal digital nestes aparelhos.

O sistema HDTV europeu foi desenvolvido antes do norte-americano, mas sofreu atraso nas transmissões terrestres. A transmissão via satélite e TV a cabo foram pioneiras na transmissão DVB (Bolaño & Vieira, 2004).

No final do ano de 1991 emissoras e produtoras de equipamentos formaram o *European Launching Group* (ELG) com o objetivo de cumprir algumas metas estabelecidas e a cooperação entre seus componentes. Também na década de 90 foi firmado o Tratado de Maastrich, onde os membros da Comunidade Econômica Européia (CEE) passaram a formar a União Européia (UE) (Bolaño & Vieira, 2004).

O DVB possui uma vantagem em relação ao ATSC que é a transmissão hierárquica que consiste priorizar parte do conteúdo transmitido, diminuindo a incidência de ruídos. O DVB possibilita através de um software instalado no *set-top-box* que o usuário interaja com o sistema, este serviço é conhecido como *Multimedia Home Platform* (MPH) (Bolaño & Vieira, 2004).

O ISDB, padrão japonês, foi criado pelo consórcio *Digital Broadcasting Experts Group* (DiBEG). Seu objetivo foi desenvolver uma plataforma capaz de oferecer múltiplos serviços e, não apenas a transmissão do sinal digital (Bolaño & Vieira, 2004).

Os trabalhos correlatos no cenário internacional são de (Chorianopoulos, 2004) e (Gawlinski, 2003). Eles são analisados para uma comparação ao final do capítulo com relação aos seguintes parâmetros: roteiro, integração multidisciplinar, experiência real de uso do processo e nível de detalhamento do processo.

### **3.1.1. Virtual Television Channels**

O foco deste trabalho é o estudo da interação homem-computador (IHC) na televisão digital. Os problemas de IHC tratados no trabalho são o projeto de interface

de usuário (IU) e a avaliação de entretenimento mediado por computador através da TV em um ambiente doméstico (Chorianopoulos, 2004).

O projeto de Konstantinos Chorianopoulos aborda três elementos principais: modelo conceitual; princípios de interface de usuário; avaliação de usabilidade. O *Virtual Channel* (Canal Virtual) é definido como um incremento do canal tradicional, com base em dois padrões ocultos: i) espaciais e ii) personalização temporal. Ele permite que as emissoras utilizem seus pontos fortes na tecnologia digital. A equipe de informática passa a ter uma visão mais adequada da aplicação interativa. O modelo conceitual utilizou uma biblioteca de programação concebida e desenvolvida de acordo com o canal virtual. Esta biblioteca utiliza uma linguagem que os profissionais de comunicação estão habituados. Os princípios de interface de usuário são bastante genéricos ou direcionados para uma determinada funcionalidade, isto é muito útil quando se trata de um projeto de interface para TVDI. Utilizaram-se cenários para a construção de protótipos. Depois esse protótipo foi utilizado para a construção da aplicação interativa. Todos estes elementos foram utilizados no desenvolvimento de um programa interativo de música (Chorianopoulos, 2004).

O trabalho foi dividido em duas fases. A primeira teve como objetivo identificar os elementos que são comuns em projetos de interface de usuário em TVDI. A segunda etapa do projeto utilizou os elementos identificados na fase anterior para construir e avaliar uma aplicação para TVDI (Chorianopoulos, 2004).

No entanto, o trabalho não faz a utilização de roteiros para a especificação de requisitos do software.

### **3.1.2. *Interactive Television Production***

Em seu livro “*Interactive Television Production*”, Gawlinski apresenta um modelo de processo para o desenvolvimento de programas interativos. (Gawlinski, 2003) divide o processo em quatro fases são elas: desenvolvimento, especificação, produção e teste, entrega e operação. Essa divisão pode ser observada na Tabela 2.

No desenvolvimento, temos o estudo de viabilidade, responsável por verificar se a idéia do programa apresenta algum interesse no mercado; desenvolvimento da idéia, onde se procura melhorar a idéia inicial; realiza um teste de conceito, respondendo perguntas como, as “Pessoas vão utilizar?”, “É necessário?”, “É tecnicamente possível?”; resumo dos principais objetivos (Gawlinski, 2003).

A etapa de especificação é responsável por definir o foco do programa, especificar as ferramentas de gerenciamento, identificação dos *stakeholders*, especificação dos requisitos, plano de projeto, planejamento dos custos e contratação da equipe. A especificação dos requisitos é feita através de uma lista de requisitos que contém o que todos os envolvidos acham que a aplicação deve realizar. Esta lista é quebrada em diversas seções como: requisitos comerciais, técnicos, usabilidade, entre outros. Os papéis envolvidos no projeto são a equipe de produção, de design, técnica, de conteúdo e operações, marketing e comercial. A primeira é responsável pela definição do programa, construção do *storyboard*, design do protótipo e entrega da aplicação final. A equipe de design é responsável pela parte gráfica do programa. A equipe técnica cuida da especificação técnica, como, qual tecnologia a ser utilizada, e construção da aplicação. A equipe de conteúdo e operações que executa a aplicação após a entrega. Por fim temos a equipe de marketing e comercial que promove a aplicação para os telespectadores (Gawlinski, 2003).

Na fase de produção e teste ocorre à construção do design gráfico, utilizando a técnica de *storyboards*; da arquitetura, a implementação da aplicação interativa, o controle de mudanças e de prazos, e os testes. A última etapa é a de entrega e operação onde o programa interativo é entregue e lançado. Ainda nesta fase pode ocorrer algum tipo de evolução no programa (Gawlinski, 2003).

**Tabela 2- Processo de Produção de Programas Interativos. Fonte: (Gawlinski, 2003).**

| Desenvolvimento                                                                                                                                                                       | Especificação                                                                                                                                                                                                                                                          | Produção e Teste                                                                                                                                                                                  | Entrega e Operação                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo de viabilidade;</li> <li>• Desenvolvimento da idéia;</li> <li>• Teste conceitual;</li> <li>• Protótipo;</li> <li>• Resumo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição da abordagem do projeto;</li> <li>• Definição das ferramentas de gerenciamento;</li> <li>• Identificação dos stakeholders;</li> <li>• Requisitos;</li> <li>• Especificação;</li> <li>• Plano de projeto;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design gráfico;</li> <li>• Definição da arquitetura;</li> <li>• Codificação;</li> <li>• Gestão de mudança;</li> <li>• Gerenciamento de prazo;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega;</li> <li>• Operação e evolução.</li> </ul> |

|  |                                                                                                          |                                                            |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orçamento;</li> <li>• Contratação dos profissionais.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teste.</li> </ul> |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--|

### 3.1.3. Comparativo dos Trabalhos Internacionais

Os trabalhos de (Chorianopolus, 2004) e (Gawlinski, 2003) foram desenvolvidos em países do continente europeu, onde a televisão digital já era transmitida há algum tempo. No Brasil, a TVDI ainda estava em fase de discussão.

No trabalho de (Chorianopolus, 2004) observamos uma preocupação com a interatividade homem-computador, onde foi realizada uma análise de elementos comuns da interface do usuário e uma avaliação da interação com o software através da TV. Ele também utiliza uma linguagem que os profissionais de comunicação já são familiarizados.

(Gawlinki, 2003) apresenta o detalhamento do processo de desenvolvimento de um programa audiovisual interativo, incluindo os *stakeholders* e atividades em cada fase do processo. Podemos observar que ambos fazem o uso de cenários para a construção de um protótipo.

## 3.2 Cenário Nacional

A TV digital teve sua transmissão iniciada no Brasil em 2007 (BRAVAiTV, 2011). Os três padrões de televisão digital apresentados na seção 3.1 – ASTC, DVB e ISDB - estavam na concorrência pela padronização da TVDI no nosso país. Após alguns testes realizados pela Sociedade de Engenharia e Telecomunicações (SET) e Mackenzie mostraram que o padrão norte-americano não satisfazia metas como a

transmissão para dispositivos móveis e as transmissões sofriam muitas interferências (Cannito, 2009).

O DVB é o sistema mais utilizado no mundo, apresenta uma maior flexibilidade e interatividade. Este era o padrão preferido pelas empresas de telecomunicações. O ISBD, por outro lado particulariza-se mobilidade, portabilidade e alta definição, sendo o sistema japonês o eleito pelos difusores de conteúdo (Cannito, 2009).

Em 2006 foi assinado um decreto que determinava que a base para o Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre seria o ISDB-T. Cada emissora ganha um canal a mais e 10 anos para fazer a mudança da transmissão analógica para a digital (Cannito, 2009). Está previsto que a transmissão analógica se encerre no ano de 2016 (BRAVAiTV, 2011).

O SBTVD apresenta diferenças do padrão japonês com relação a camada de compressão e ao *middleware*. O sistema brasileiro utiliza a técnica de compressão H.264, enquanto, os demais usam o MPEG-2. O H.264 reduz a taxa de bits mantendo a qualidade da imagem (Mendes, 2007).

O *middleware* brasileiro foi desenvolvido na PUC-Rio e na UFPB e é conhecido como Ginga (Mendes, 2007). Ele é composto por dois subsistemas interligados o Ginga-J (Máquina de Wxecução) que é a parte procedural do *middleware* e o Ginga-NCL (Máquina de Apresentação) que é a solução declarativa do Ginga (Kulesza, 2010).

Por apresentar esses dois ambientes, o *middleware* permite a execução de aplicações híbridas, pois existe uma “ponte” de comunicação entre essas duas soluções. Assim, aplicações procedurais podem usar recursos das aplicações declarativas e vice-versa (Kulesza, 2010).

### **3.2.1. Modelo de Processo de Desenvolvimento de Programas para TV Digital e Interativa**

Este trabalho foi o tema do mestrado de Elba Guimarães Veiga, apresentado no ano de 2006 na Universidade de Salvador. Teve por objetivo investigar metodologias capazes de suprir as necessidades do desenvolvimento de programas para TVDI.

O processo proposto em (Veiga, 2005) baseou-se nas tecnologias ágeis, SCRUM e XP, atendendo assim a necessidade de uma entrega rápida exigida na produção de um programa audiovisual.

Com base nos modelos ágeis algumas práticas ágeis foram adotadas para o modelo desenvolvido. Os ciclos de desenvolvimento devem ser curtos e iterativos, pois em programas para TVDI mudanças podem ocorrer repentinamente e o projeto deve estar pronto para ser avaliado. A equipe envolvida no projeto deve ter uma característica multidisciplinar e esta deve ser bem integrada. Com ciclos curtos, pequenas versões executáveis devem ser entregues para mostrar ao cliente a evolução do desenvolvimento, e também evitar encontrar falhas tardias no programa. O código gerado deve ser simples, para que todos os membros da equipe compreendam e deve ser modular, para permitir que seja reutilizado em outros programas de TVDI (Veiga, 2005).

O processo é dividido em cinco fases: concepção, elaboração, construção, testes e liberação. A fase de concepção inicia com a busca de oportunidades, inicialmente, com a equipe procurando novas idéias para o programa e para as interações e, posteriormente, junto ao telespectador. Com as idéias para o programa definidas é elaborado o projeto inicial com as funcionalidades e serviços a serem oferecidos ao telespectador. Este projeto pode ser apresentado em forma de uma história, para facilitar o entendimento de toda a equipe de desenvolvimento. Ao final da etapa deve acontecer a validação do projeto elaborado (Veiga, 2005).

Na elaboração é realizado o planejamento dos custos, a definição das iterações e suas entregas, os papéis de cada membro, e estima-se um cronograma. Com o projeto inicial elaborado é feita a roteirização que deve conter a descrição de como será o desenvolvimento do programa. Um projeto da arquitetura é construído informando o que deve ser desenvolvido em termos de hardware e software. A interface do sistema deve ser elaborada juntamente com o cliente de forma que atenda a todos os telespectadores que serão atingidos (Veiga, 2005).

A construção do programa abrange a implementação dos componentes arquiteturais, tanto de software quanto de mídia definidos na fase anterior, a produção e codificação visual das mídias, a codificação do sistema de software, a produção do programa de TV, e a integração da interatividade. Também nesta fase devem ser realizados testes para a validação das funcionalidades produzidas (Veiga, 2005).

A etapa de testes é realizada durante todo o desenvolvimento do programa para que se possa garantir a sua qualidade. Devem ser realizados testes de unidade, para garantir que cada componente funcione individualmente. Testes de integração para verificar se os componentes trabalham corretamente em conjunto. Testes de desempenho também são importantes para medir o tempo de resposta do programa em situações de requisições severas. Os testes de usabilidade são essenciais, pois através dele se sabe como os usuários interagem com o programa, se não existe nenhuma dificuldade no entendimento da interface.

Na fase de liberação, o programa pode ser liberado para o cliente para que seja colocado em execução no seu real ambiente de operação. Por se tratar de programa de televisão deve haver um *marketing* para promover o programa que acaba de ser produzido (Veiga, 2005).

Para o processo foram definidas três equipes de desenvolvimento, equipe de produção, de projeto e de técnica, cada uma delas contendo outros responsáveis por cada atividade a ser desenvolvida. A equipe de produção é responsável pela definição do programa, criação do *storyboard*, produção do projeto do programa interativo de forma preliminar e a entrega da aplicação final. A equipe de desenvolvimento de projeto gráfico é responsável pela elaboração do projeto visual da interatividade do programa. A interface deve ser simples para facilitar o entendimento e utilização da mesma por parte dos usuários. A equipe técnica é a responsável pela codificação do software de interatividade e unir o programa codificado com o programa convencional de televisão. É a equipe responsável pela implementação das funcionalidades definidas para o sistema (Veiga, 2005).

Podemos observar no processo descrito anteriormente que apesar de possuir os profissionais de comunicação e informática na equipe, não fica claro que estes dois perfis trabalham de forma integrada.

### **3.2.2. StoryToCode**

Neste trabalho é apresentada uma abordagem para o desenvolvimento de aplicações interativas baseado em componentes (DBC) a partir da utilização de *storyboards* (Neto & Santos, 2009). O DBC considera a reutilização em todas as fases do processo. Este trabalho é do ano de 2009 e ainda se encontra em fase de desenvolvimento.



O StoryToCode tem como objetivo especificar um programa de TVDI a partir da utilização de componentes de software e diminuir a responsabilidade do profissional de comunicação na etapa de especificação e implementação do software, reutilizando componentes existentes. É um trabalho baseado no *Model Driven Architecture* (MDA) (Neto & Santos, 2009).

A arquitetura do StoryToCode mostrada na Figura 6 mostra os elementos descritos em *storyboards* são transformados em uma linguagem específica e então é encaminhado o projeto e implementação da aplicação. Nessa abordagem um *storyboard* é definido como uma sequência de cenas que melhor define o programa. As informações contidas no *storyboard* podem incluir desde a transição de cenas até as narrativas dos personagens (Neto & Santos, 2009).

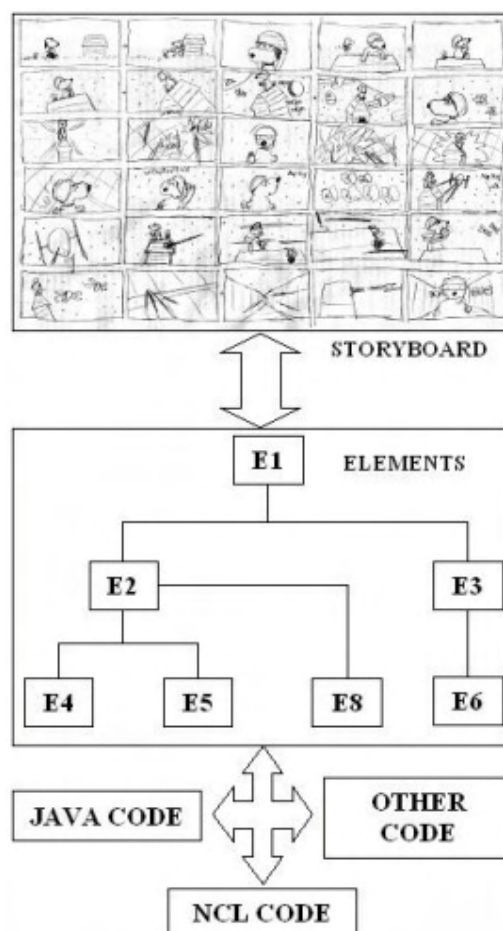
Como o *storyboard* é bastante utilizado pela equipe de TV, supõe-se que sua utilização no StoryToCode facilitará o processo de desenvolvimento da aplicação (Neto & Santos, 2009).

Os requisitos da aplicação interativa são retirados do *storyboard* para produzir o conjunto de elementos que fazem parte da cena. Este conjunto de elementos não é apenas um documento de auxílio de software. Ele é um artefato que pode ser convertido em outros modelos ou linguagens de programação, para isso define uma hierarquia de elementos abstratos representados pela notação UML. Descrever cada elemento detalhadamente é o que permite atingir um nível de abstração mais baixo, chegando ao código (Neto & Santos, 2009).

Essa técnica é fracamente estruturada e informal, a eficiência da especificação depende da qualidade dos *storyboards*.

Foi proposto um programa de TV chamado, ITVWebPoll, para validar o StoryToCode. Este programa podia ser utilizado em diferentes plataformas Web e TV. O StoryToCode apresentou um desempenho satisfatório na construção do ITVWebPoll (Neto & Santos, 2010).

**Figura 6 - Arquitetura do StoryToCode. (Fonte: Neto & Santos, 2009)**



### 3.3 Discussão

Nesta seção apresentamos uma análise comparativa entre os trabalhos discutidos neste capítulo.

Para comparação dos trabalhos apresentados fazemos uso dos parâmetros: roteiro, integração multidisciplinar, produção de aplicação com uso do processo, experiência de uso do processo e nível de detalhamento. O roteiro foi escolhido como uma variável para avaliação dos trabalhos, pois o processo proposto neste trabalho faz uso do roteiro para a obtenção dos requisitos de uma aplicação interativa. Para o desenvolvimento de uma aplicação interativa o roteiro é importante, pois é um documento gerado pela equipe de comunicação durante o processo de desenvolvimento de programa audiovisual.

A integração multidisciplinar é um item relevante em uma equipe de televisão, pois se faz necessária a existência de profissionais de diferentes áreas para compor a equipe e deve haver uma cooperação entre esses diferentes perfis. Logo, a integração

multidisciplinar também foi um parâmetro escolhido para a comparação dos trabalhos relacionados.

Outro ponto de comparação é o uso do processo para desenvolver uma aplicação interativa. É relevante saber se os trabalhos utilizaram o processo que propuseram para produzir alguma aplicação interativa, pois se o uso for confirmado podemos dizer que é possível chegar ao produto a partir do processo definido.

Contudo, pode-se ter chegado a aplicação interativa, mas sem ter sido aplicada em um estudo de caso, onde seria possível verificar a adequação do processo e a sua eficácia no desenvolvimento de um programa interativo, por isso, também definimos como parâmetro a experiência de uso do processo.

O nível de detalhamento do processo é relevante para a comparação e contribuição em outros trabalhos, pois desta forma é possível avaliar os pontos positivos e negativos que cada um apresenta.

A Tabela 3 apresenta o comparativo dos trabalhos correlatos. As células que estão marcadas indicam que o item correspondente é satisfeito. E as células que estão em branco correspondem as características não são contempladas.

Podemos observar na Tabela 3 que nenhum dos trabalhos relacionados utiliza roteiro de TV para a especificação de requisitos. Apenas os trabalhos de (Chorianopoulos, 2004) e (Gawlinski, 2003) apresentam uma experiência real de aplicação do processo proposto. A integração multidisciplinar entre os profissionais de comunicação e informática só pode ser verificado no processo de (Veiga, 2005). Em relação ao detalhamento do processo verificamos que todos os trabalhos satisfazem este requisito.

**Tabela 3 - Comparativo entre os trabalhos correlatos**

|                     | Roteiro | Integração Multidisciplinar | Produção de aplicação com uso do processo | Experiência de uso do processo | Nível de detalhamento do processo |
|---------------------|---------|-----------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Konstatinous (2004) |         |                             | ☑                                         |                                | ☑                                 |
| Gawlinski (2003)    |         |                             | ☑                                         |                                | ☑                                 |

|                               |  |                                     |                                     |  |                                     |
|-------------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
| <b>Veiga<br/>(2005)</b>       |  | <input checked="" type="checkbox"/> |                                     |  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <b>Marques<br/>Neto(2009)</b> |  |                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |  | <input checked="" type="checkbox"/> |

## Capítulo

# 4

## Processo para Especificação de Requisitos partindo de Roteiros de TV

A especificação de requisitos é um estágio que exige cuidado e atenção por parte da equipe de software, pois um erro nesta fase do processo pode causar um retrabalho. No presente contexto, TV Digital, essa etapa também é fundamental para garantir a integração entre os profissionais de Comunicação e de Software. O entendimento do programa interativo deve ser global e uniforme para que o projeto possa ser encaminhado com sucesso.

Dessa forma, buscamos no processo de produção de TV a inspiração para a proposta detalhada em seguida. Nossa abordagem utiliza o roteiro como entrada para o processo de especificação de requisitos e histórias de usuário para sistematizar as informações dos storyboards. Nas subseções seguintes é apresentada uma visão geral do processo, e então detalhamos as etapas iniciais, alvos dessa dissertação, em termos de artefatos, os stakeholders e as atividades do processo proposto.

### 4.1 Visão Geral do Processo

A produção de um programa de TV requer uma entrega rápida, por isso, o modelo proposto tem como base as melhores práticas do processo ágil, como: equipe pequena e bem integrada para facilitar a comunicação entre os membros, como será mencionado na seção 4.2 esta equipe deve ser multidisciplinar. É um processo que realiza a etapa de testes durante todo o desenvolvimento, a cada interação finalizada o produto gerado é testado. A preocupação com os testes ocorre, pois é importante que o produto esteja de acordo com o que foi solicitado, para que não haja um retrabalho, exigindo, assim, mais tempo e, no contexto que estamos trabalhando precisamos de um desenvolvimento rápido. Os testes também são relevantes para garantir que a aplicação esteja funcionando corretamente quando for utilizada pelo telespectador. A documentação a ser produzida deve ser gerada como produto final em cada iteração do processo, pois ajuda no acompanhamento das atividades e permite um

controle por parte dos engenheiros. O desenvolvimento deve ser dividido em pequenas iterações para que o cliente receba constantemente uma versão funcional do sistema, e se esta estiver de acordo com o que foi especificado possa ser colocada em operação. Diversas entregas de funcionalidades ajudam na detecção de falhas, contribuindo para um maior sucesso ao final (Lula, et al, 2011).

O processo é dividido em três etapas: pré-produção, produção e pós-produção. Esta divisão em três fases é baseada no desenvolvimento de um programa audiovisual convencional, como foi visto anteriormente na seção 2.1. Como o produto final do processo temos um programa audiovisual interativo. A Figura 7 apresenta uma visão geral do processo proposto para o desenvolvimento de programas interativos para TVDI.

A pré-produção é subdividida em concepção e elaboração. A fase de produção e pós-produção pode ser chamada também de construção e manutenção, respectivamente. Em cada uma destas etapas serão definidas atividades tanto de comunicação, como, de informática. As próximas seções irão detalhar cada fase do processo.

**Figura 7 – Processo de desenvolvimento de programas interativos. (Fonte: Mariana M. M. Lula)**



## 4.2 Pré-Produção

A primeira fase do processo é a pré-produção que tem o objetivo de realizar o planejamento do programa audiovisual interativo. Esta fase é subdividida em duas outras: concepção e elaboração.

A concepção é responsável pelo desenvolvimento inicial da ideia do programa. É realizado um estudo de viabilidade que tem o objetivo de verificar se o produto a ser desenvolvido, neste caso, o programa para TVDI, apresenta interesse no mercado. Para realizar esta tarefa a equipe de TV deve buscar a opinião dos telespectadores, que pode ser através de enquete na internet ou entrevistas. Este estudo é importante, pois se seu resultado não for satisfatório deve-se interromper a construção do programa ou alterar seu foco, pois não deve gastar recursos se ele não apresenta interesse na comunidade.

Com um resultado positivo no estudo de viabilidade é realizado um *brainstorming* com a equipe de comunicação e informática para aumentar o nível de detalhamento do programa, desenvolver a ideia inicial. O *brainstorming* é uma reunião entre todos os envolvidos no projeto com o objetivo de que todos opinem sobre o programa, com isso, a proposta inicial do programa será refinada.

A fase seguinte, elaboração, tem o objetivo de construir o projeto do programa e iniciar seu desenvolvimento. Com a ideia do programa definida na concepção o próximo passo é iniciar a produção dos roteiros. O primeiro roteiro a ser construído é o literário e técnico pela equipe de TV. Posteriormente, profissionais da equipe de TV e de software devem discutir os roteiros literário e técnico para produção conjunta do roteiro interativo.

O roteiro interativo incorpora informações em ambos os roteiros e adiciona a dinâmica interativa do programa (audiovisual + aplicação). Logo, as informações contidas no roteiro literário e técnico devem auxiliar na especificação dos requisitos da aplicação (Lula, Guimarães, & Tavares, 2011).

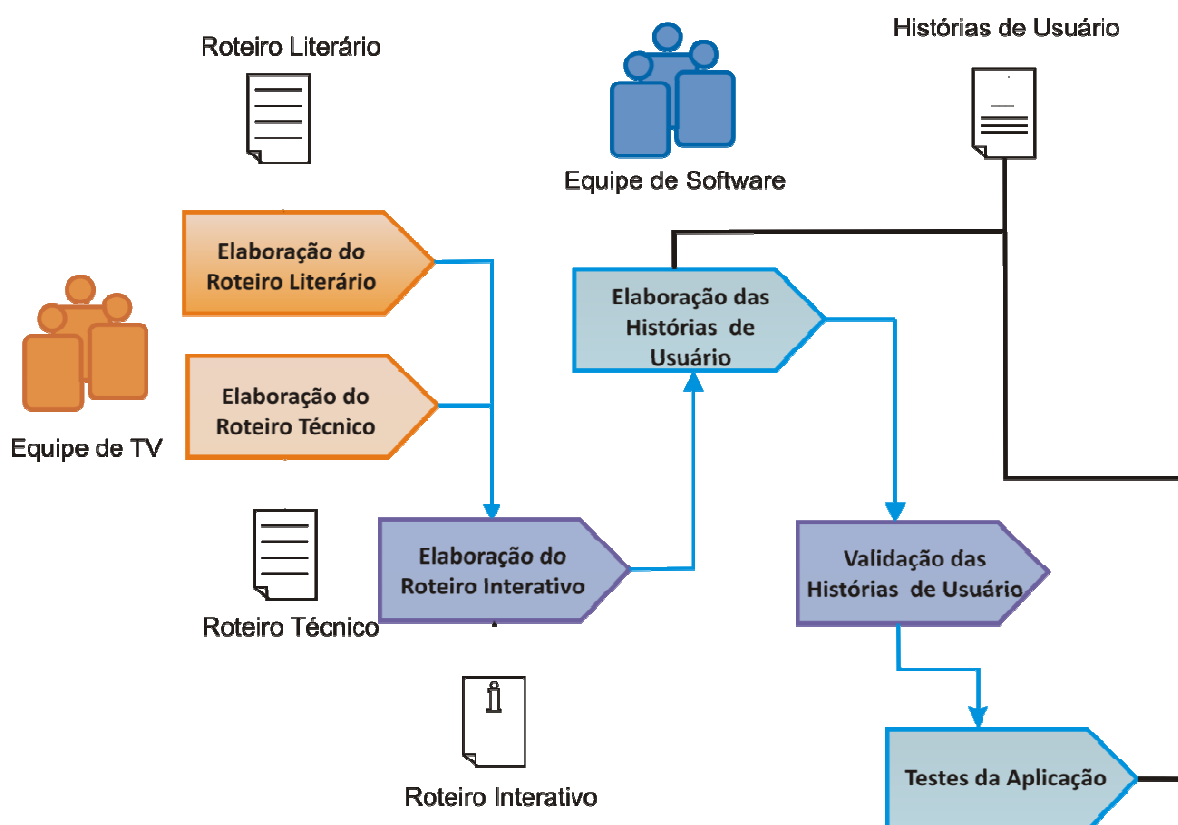
O processo para especificação de requisitos de software partindo dos roteiros é apresentado na Figura 8. Na Figura 8 observa-se que o processo para obtenção dos requisitos a partir do roteiro inicia-se com a elaboração dos roteiros literário e técnico pela equipe de TV. Logo, o roteiro interativo une os profissionais de computação e comunicação na sua construção. Com os roteiros elaborados, então, a equipe de software pode gerar as histórias de usuário (ponto de vista do software) para a aplicação interativa. Nesta etapa, protótipos poderão ser gerados para a parte visual da aplicação gerando como artefato imagens e

animações. Beneficiando-se da linguagem simples das histórias de usuário, a etapa de validação unindo a equipe novamente.

Com os requisitos definidos deve-se criar uma lista de prioridade para que as funcionalidades mais importantes sejam as primeiras a serem implementadas, passando assim por um maior número de testes.

Ainda na elaboração temos a definição e contratação dos profissionais que irão trabalhar no programa. É realizado um estudo dos custos e feito um cronograma das atividades. Iterações curtas são planejadas, onde ao final de cada uma delas, deve ser entregue uma versão do programa audiovisual interativo e este será submetido a testes. Os testes a serem executados irão depender da fase em que se encontra o programa.

**Figura 8 - Especificação de Requisitos a partir do Roteiro. (Fonte: Lula, Guimarães, & Tavares, 2011)**



#### 4.2.1 Roteiro

O primeiro documento a ser produzido no processo de desenvolvimento de um programa audiovisual interativo é o roteiro literário e técnico. Eles são elaborados pela equipe de comunicação no início do processo e deve detalhar tudo o que estará presente no programa.



Não existe um modelo de roteiro a ser seguido, mas de acordo com o tipo de roteiro algumas informações são essenciais.

O roteiro literário contém a descrição literária do programa. Elementos relevantes para este tipo de roteiro são: a fala dos personagens, descrição da cena, local, horário. Neste documento devem estar presentes todos os elementos não técnicos do programa.

O roteiro técnico, como o próprio nome diz, é responsável pelo detalhamento dos elementos técnicos presentes na cena. Nele não podem faltar às informações de localização dos objetos, posicionamento da luz e câmera, posicionamento do ator em cena, local de gravação, por exemplo.

Após a elaboração destes dois roteiros a equipe de informática se uni a de comunicação para construírem o roteiro interativo do programa. Este terceiro documento é responsável por adicionar as informações referentes a aplicação interativa nos dois roteiros descritos anteriormente. No literário serão acrescentadas informações de como o programa vai se comportar quando uma determinada interatividade for escolhida, quais serão os diálogos dos personagens e os novos rumos do programa. O técnico deve indicar a localização área de interatividade na tela, sua área gráfica, como deve ser visualmente e se ocorre algum redimensionamento do vídeo.

A Figura 9 mostra um exemplo de roteiro que contém elemento literário e técnico. Em negrito temos a informação técnica da cena: é a segunda cena da trama, a van está em movimento, a filmagem é realizada no interior da van, durante o dia. Os personagens da cena e suas falas são informações literárias do roteiro.

**Figura 9 – Exemplo de Roteiro. (Fonte: Comparato, 2000)**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>CENA 02</b><br/> <b>VAN EM MOVIMENTO/INT/DIA.</b><br/>         Beto dirige. Paco fala ao telefone.</p> <p><b>PACO</b> – (ao telefone) Ele está fazendo o caminho de sempre, Dona Augusta. Indo a fábricas e indústrias.</p> <p><b>BETO</b> - Diz a ela que já não aguento mais andar atrás desse cara.</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **4.2.2 Documento de Especificação de Requisitos**

Uma forma de abordar requisitos de software na ótica ágil de desenvolvimento são as historias de usuário. (Cohn, 2004) afirma que a história de um usuário descreve o que é valioso para os interessados de um sistema e contribui para: (i) planejamento através da

descrição escrita da história; (ii) conversações sobre a história que servem para aprofundar os detalhes; (iii) testes e documentos que transmitem informações que podem ser utilizados para determinar quando uma história está completa.

Os requisitos são um artefato crucial de desenvolvimento, principalmente, porque sua escrita e terminologia dependem das pessoas encarregadas da especificação, e as suas diferentes habilidades e estilos de escrita podem dificultar um entendimento uniforme do que foi escrito. A finalidade da aplicação dos modelos de captura da história do usuário é de estimular a participação dos diversos perfis envolvidos durante o desenvolvimento do programa interativo. Este cenário está muito presente nas aplicações para TV interativa onde trabalhamos com diferentes vocabulários e habilidades (Pinheiro, 2002).

O processo a ser proposto é baseado nas metodologias ágeis e estas dizem que os requisitos mudam rapidamente deixando o documento de requisitos desatualizado, contudo, a existência deste documento garante o registro dos requisitos e auxilia no acompanhamento do desenvolvimento do software.

Diferentes perfis utilizam o documento de requisitos, por isso, é essencial que se utilize uma linguagem precisa para que seja entendido por todos os profissionais envolvidos no projeto. O detalhamento deste documento depende da complexidade do sistema que está sendo desenvolvido (Sommerville, 2007).

O documento de especificação de requisitos contém o objetivo do projeto, descrição de todos os requisitos do sistema, funcionais e não funcionais, como o sistema deve se comportar, a equipe envolvida no projeto e a função de cada um deles.

Diferente do roteiro que não apresenta um modelo de estrutura o documento de requisitos possui alguns *templates* que podem ser seguidos. (Sommerville, 2007) apresenta a seguinte estrutura sugerida pelo padrão IEEE/ANSI 830-1998:

1. Introdução
  - 1.1. Propósito do documento de requisitos
  - 1.2. Escopo do produto
  - 1.3. Definições, acrônimos e abreviaturas
  - 1.4. Referências
  - 1.5. Visão geral do restante do documento
2. Descrição geral
  - 2.1. Perspectiva do produto
  - 2.2. Funções do produto
  - 2.3. Características dos usuários

#### 2.4. Restrições gerais

#### 2.5. Suposições e dependências

3. Requisitos específicos (detalhamento de todos os requisitos do sistema. No caso de uma aplicação interativa, deve-se descrever seu comportamento, momento do programa em que pode ser executada, localização na tela e área gráfica).
4. Apêndices
5. Índice

A estrutura apresentada anteriormente é apenas um modelo de divisão do documento e das informações que devem estar presentes. Ao elaborarmos um documento de requisitos para um programa interativo não podemos esquecer-nos de adicionar as informações referentes ao programa audiovisual.

Estes dois documentos são essenciais para o correto desenvolvimento do projeto. Mas, não é necessário que a documentação existente no projeto seja apenas esta. Outros documentos como: documento de testes, documento de casos de uso, entre outros, podem ser elaborados, fica a critério da equipe de desenvolvimento.

Esta pesquisa tem como documentos que devem ser elaborados o roteiro, documento de especificação de requisitos e *storyboard*.

#### 4.2.3. Stakeholders

(Sommerville, 2007) afirma "a diversidade potencial dos usuários significa que o documento de requisitos precisa ser um compromisso entre requisitos de comunicação para o cliente, a definição precisa dos detalhes dos requisitos para os desenvolvedores e testadores e a inclusão de informações sobre a possível evolução do sistema". Como este modelo de processo é voltado para o desenvolvimento de programas interativos é necessário uma equipe multidisciplinar que acomode os profissionais de Comunicação e Informática.

Dessa forma os *stakeholders* da equipe de computação devem acomodar diferentes perfis, tais como: usuários, clientes, analistas, desenvolvedores e testadores (Lula, Guimarães, & Tavares, 2011). Onde os usuários são aqueles que irão testar a aplicação interativa final. Os clientes são responsáveis por fornecer informações para o programa interativo desejado e estarão próximos a equipe durante todo o desenvolvimento para que a cada interação possa validar o que foi desenvolvido. Os analistas devem estar junto da equipe de TV para realizar a análise do sistema e o levantamento dos requisitos. Os desenvolvedores são responsáveis pela implementação da aplicação interativa. Por fim, os testadores são aqueles que a cada interação

irão validar a aplicação interativa, bem como, um protótipo do programa interativo, para verificar se não apresenta nenhum erro e também, se está de acordo com o que foi solicitado.

Na TV, a equipe também é formada por diferentes perfis profissionais: diretor, produtor, diretor de arte, designer, diretor de áudio, atores, jornalistas, entre outros. Assim como no software, dependendo do tipo de conteúdo, pode ser requerido um especialista na área, por exemplo, programas esportivos contam com esportistas na redação e muitas vezes na apresentação do conteúdo.

Uma equipe para a produção de um programa interativo poderia ser formada por:

- Equipe de produção é responsável por coordenar o programa, tomar decisões criativas, gerenciar a equipe, elaborar o *storyboard*. São papéis desta equipe o produtor, assistente de produção e de projeto (Gawlinski, 2003).
- Equipe de design gráfico é responsável pela parte visual do programa audiovisual interativo. Eles elaboram todo visual da aplicação. Fazem parte deste time o diretor de arte, o designer gráfico e o assistente (Gawlinski, 2003).
- Equipe técnica, ou de software, é a responsável por todo o desenvolvimento da aplicação interativa, desde a sua concepção junto com o produtor e roteirista do programa, até a sua implementação e integração com o programa audiovisual. Os profissionais da equipe técnica são: o diretor técnico/analista de software, desenvolvedor, administrador/gerente de configuração, engenheiro e testador.
- Equipe de marketing responsável pela divulgação e disponibilização do programa audiovisual interativo. Este time pode ser formado por um gerente de marketing e de comercial (Gawlinski, 2003).

### 4.3. Produção

Na produção que é chamada de construção em um processo de desenvolvimento de software, temos a gravação do programa audiovisual e o desenvolvimento das aplicações. O audiovisual é produzido pela equipe e os atores contratados, é a fase de gravação. O software, aplicação interativa, é implementado e testado pela equipe de informática.

Como foram definidas iterações curtas ao final de cada uma delas é entregue uma parte do programa audiovisual e um protótipo da aplicação. A aplicação deve ser testada através de testes de unidade, integração, usabilidade e também utilizando as histórias de usuário.

Os testes de componente vão verificar se as menores partes que constituem o sistema estão funcionando corretamente. Depois elas são integradas e verificadas para detectar algum problema durante a integração e na interface de comunicação dos componentes. O teste de usabilidade tem o objetivo de testar a interação do usuário com o sistema (aplicação interativa). As histórias de usuário devem ser validadas através da construção de protótipos.

É importante que o programa interativo seja executado em um ambiente real, ou seja, seja transmitido em uma estação de TV para que seja verificado se não ocorre nenhum problema na execução real, pois o correto funcionamento em um simulador não garante a sua correteude.

O audiovisual e a aplicação, mesmo em versões iniciais, devem ser integrados para, assim, formar um programa interativo e realizar o teste no protótipo do programa interativo. Logo, ocorre uma integração entre a aplicação e o audiovisual (Lula, Guimarães, & Tavares, 2011).

#### **4.4. Pós-produção**

A última fase, pós-produção, tem o objetivo de testar o programa interativo, já finalizado. Nesta etapa também pode ser necessário algum tipo de edição do vídeo e adicionar algum efeito especial. No software pode ser realizada alguma modificação solicitada pelo cliente. Com o programa interativo finalizado é entregue ao cliente e disponibilizado para o público.

Desta forma, toda informação necessária para desenvolver a aplicação deve ser retirada do roteiro interativo. Por isso é importante a participação do programador (equipe de software) junto do roteirista (equipe de TV) durante a produção do roteiro, especialmente para indicar as possibilidades de interatividade que são permitidas. O processo definido não é tão simples de ser colocado em prática (Lula, Guimarães, & Tavares, 2011).

A Tabela 4 mostra as atividades que são realizadas em cada fase do processo de desenvolvimento de um programa para TVDI.

**Tabela 4 - Atividades processo de produção de um programa audiovisual interativo (Fonte: Mariana M. M. Lula)**

| Fase do Processo  | Pré-produção                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Produção                                                                                                                                                                                                                                                       | Pós-produção                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Concepção                                                                                                                                        | Elaboração                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Construção                                                                                                                                                                                                                                                     | Manutenção                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Atividades</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo de viabilidade;</li> <li>• Desenvolvimento da idéia;</li> <li>• <i>Brainstorming</i>.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração dos roteiros (literário, técnico, interativo);</li> <li>• Definição dos requisitos;</li> <li>• <i>Storyboard</i>;</li> <li>• Planejamento dos custos;</li> <li>• Contratação da equipe;</li> <li>• Planejamento das iterações;</li> <li>• Cronograma.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gravação do programa audiovisual;</li> <li>• Codificação da aplicação interativa;</li> <li>• Design da arquitetura;</li> <li>• Testes na aplicação;</li> <li>• Testes no protótipo do programa interativo.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edição do audiovisual;</li> <li>• Integração do programa audiovisual interativo;</li> <li>• Entrega ao cliente;</li> <li>• Disponibilização para o público;</li> <li>• Divulgação.</li> </ul> |

#### 4.5. Testes de Software em TVDI

Na visão geral do processo proposto destacamos a etapa de testes. Em um processo de produção de um programa audiovisual a preocupação com testes durante o desenvolvimento do programa não é uma prática comum. Os testes que são realizados são para a contratação do elenco. Contudo, na construção de um sistema computacional a prática de testes é muito conhecida e utilizada. Os testes de software são importantes para garantir o funcionamento correto do sistema.

Na Engenharia de Software temos a verificação e validação de software durante e após o desenvolvimento do software. O processo de validação tem como objetivo analisar se o produto que está sendo construído está de acordo com o que foi solicitado pelo cliente. A verificação averigua se o sistema está sendo implantado corretamente, se atende todos os requisitos (Sommerville, 2007).

O processo de verificação e validação de software possui duas abordagens: inspeções de software e testes de software. O primeiro realiza uma busca por erros e omissões nos documentos do projeto, diagramas e código-fonte do programa. A inspeção de software apresenta algumas vantagens em relação aos testes, como: um erro descoberto na execução de um teste pode mascarar outro; a inspeção pode analisar uma versão incompleta do sistema sem custo adicional, enquanto, nos testes é necessário projetar um conjunto de testes para o

que está em funcionamento; a inspeção de software garante semelhança com os padrões, portabilidade e manutenção. A inspeção de software é uma atividade estática, logo não executa nenhum software (Sommerville, 2007).

Os testes de software executam o programa fornecendo dados iniciais e analisando se os dados obtidos na saída foram os esperados. Para testar um sistema é elaborado um documento de casos de teste onde todas as possibilidades de acertos e erros devem ser projetadas. Pode-se e deve-se testar desde a menor unidade do sistema até ele completo e integrado. Existem vários tipos de testes: de unidade, de integração, de usabilidade, de sistema. Podem ser realizados manualmente pelo testador ou por um software (Sommerville, 2007).

No desenvolvimento de um programa audiovisual interativo a execução de testes é essencial e crítico, pois é necessário que a equipe multidisciplinar tenha o mesmo entendimento sobre o projeto. Os testes para TVDI estão presentes durante todo o processo de desenvolvimento.

A equipe de programação visual é responsável por realizar testes de avaliação da interface gráfica, onde verifica se o layout projetado é intuitivo, de fácil manuseio, se está bem apresentável, se foi aprovado pelo cliente. Testes de funcionalidade são executados pela equipe de codificação do software, neste caso, analisa se o sistema está funcionando corretamente e se atende às regras de negócio. A equipe de software também executa testes de interface, mas com o objetivo de verificar se a interface da aplicação está funcionando corretamente. A equipe de integração realiza os testes de integração, onde eles testam o sistema como um todo, para garantir que os componentes funcionam em conjunto. A equipe de testes é responsável por quatro testes: desempenho, sistema, aceitação e usabilidade. O teste de desempenho analisa a carga suportada pelo programa, se é satisfatória ou não. O teste de sistema onde o programa é testado totalmente integrado e a cada versão entregue no final de uma iteração. O teste de aceitação responsável por analisar o comportamento do usuário em relação ao sistema. Por último, o teste de usabilidade tem o objetivo de validar a interface da aplicação. Os projetistas gráficos testam o layout da aplicação, os engenheiros de software vão testar as funcionalidades e os gerentes o produto final. Assim são verificados e validados desde a menor unidade do sistema até a sua integração, e usabilidade da interface. Os testes para TVDI devem ser realizados em plataforma real, pois cada equipe necessita da outra.

Os testes a serem realizados na etapa de construção são executados em um protótipo do programa interativo, pois tanto o audiovisual quanto a aplicação não estão finalizados. Dessa forma, são realizados testes de unidade e integração no software e este é integrado ao

audiovisual para a execução dos testes de aceitação e usabilidade no protótipo do programa interativo. Apenas na fase de manutenção quando o audiovisual e a aplicação interativa estiverem finalizados serão realizados todos os testes no programa audiovisual interativo.



## Capítulo

# 5

## Verificação e Validação

Para validar o modelo de processo proposto este foi aplicado no contexto de um projeto de pesquisa chamado Estação-Escola de TV Digital (VirtuaLabTV). Neste capítulo detalhamos as lições apreendidas com instanciação do processo proposto nessa experiência prática.

### 5.1. Cenário de Aplicação: VirtuaLabTV

O modelo de processo proposto foi aplicado com os consorciados do projeto Estação-Escola de TV Digital (VirtuaLabTV) em desenvolvimento no LAVID durante o ano de 2010. Este projeto foi aprovado no edital XPTA.LAB (Programa Laboratórios de Experimentação e Pesquisa em Tecnologias Audiovisuais) e financiado pelo Ministério da Cultura. O objetivo principal desse projeto de excelência é a formação de uma rede distribuída e colaborativa de produção de programas para televisão digital interativa.

O VirtuaLabTV organizou uma rede composta por doze consorciados montada com base no compartilhamento da infra-estrutura física e equipamentos disponíveis em uma Estação-Escola de Televisão Digital. Cada nó da rede, isto é, cada consorciado, produziu no contexto do projeto um programa audiovisual interativo. Desta rede participaram:

- Pontão de Cultura Rede Nordestina Audiovisual\_RNA – João Pessoa (PB)
- Núcleo de Produção Digital – Fortaleza (CE)
- Núcleo de Produção Digital – Aracajú (SE)
- Núcleo de Produção Digital – Belém (PA)
- Núcleo de Produção Digital – Rio Branco (AC)
- Associação Baiana de Cinema e Vídeo / ABD-BA – Salvador (BA)
- Fundação Aperipê de Sergipe - Aracajú (SE)
- TV UFMA – São Luis (MA)
- Associação Brasileira de Documentarista – ABD/PB João Pessoa (PB)
- Núcleo de Produção Digital – NPD Teresina (PI)

- Ponto de Cultura / ONG Ideário Comunicação Cultura e Educação Popular Maceió (AL)
- Ponto de Cultura / ONG Galeria ZooN de Fotografia – Natal (RN)

Um ponto importante é que os doze consorciados estão geograficamente distribuídos nas regiões norte-nordeste do Brasil. Além disso, todos os consorciados possuem experiência em produção de conteúdo audiovisual e nenhuma experiência em software. Por fim, cada um dos consorciados tem uma forma de trabalho e realidade particular.

O contato da equipe do LAVID com os consorciados foi através dos coordenadores que eram profissionais de Comunicação e cada um deles tinha a responsabilidade de contratar uma equipe multidisciplinar. Os papéis da equipe de TV eram alterados dependendo da necessidade de cada consorciado, mas era indispensável a existência de pelo menos um programador para o desenvolvimento da aplicação interativa.

Nos próximos subtópicos descrevemos a experiência dos consorciados no uso do processo proposto, no entanto os roteiros não são apresentados na íntegra apenas em trechos.

## **5.2. Programa Interativo “Lá em casa é assim”**

O programa interativo foi desenvolvido pelo consorciado de Aracaju, Aperipê. O objetivo da interatividade deste programa é permitir que o telespectador consulte informações sobre programas e editais do governo sem sair de casa. Um dos benefícios dessa aplicação é evitar filas e sobrecarga de serviços por telefone.

A Figura 10 ilustra pequenos trechos dos artefatos produzidos para esta aplicação. Em (1) podemos observar o roteiro do programa. Neste roteiro estavam presentes trechos do roteiro literário, técnico e interativo. A partir desse roteiro foram retiradas as informações para as histórias de usuário (2). Podemos observar que ao ativar a interatividade o telespectador possui três opções de interatividade para buscar informações. Finalmente, a aplicação mostra o resultado da opção escolhida e de acordo com o posicionamento geográfico do telespectador oferece informações da sua região.

No entanto, informações sobre como a aplicação deve aparecer na tela não foram informadas no roteiro. Informações de posicionamento na tela e de transparência deveriam estar presentes no roteiro. Os protótipos foram gerados de acordo com as indicações na proposta visual da aplicação e acomodando as funcionalidades pretendidas como podemos observar em (3).

Figura 10 - Programa Interativo "Lá em casa é assim"



### 5.3. Programa Interativo “Cidade Sustentável”

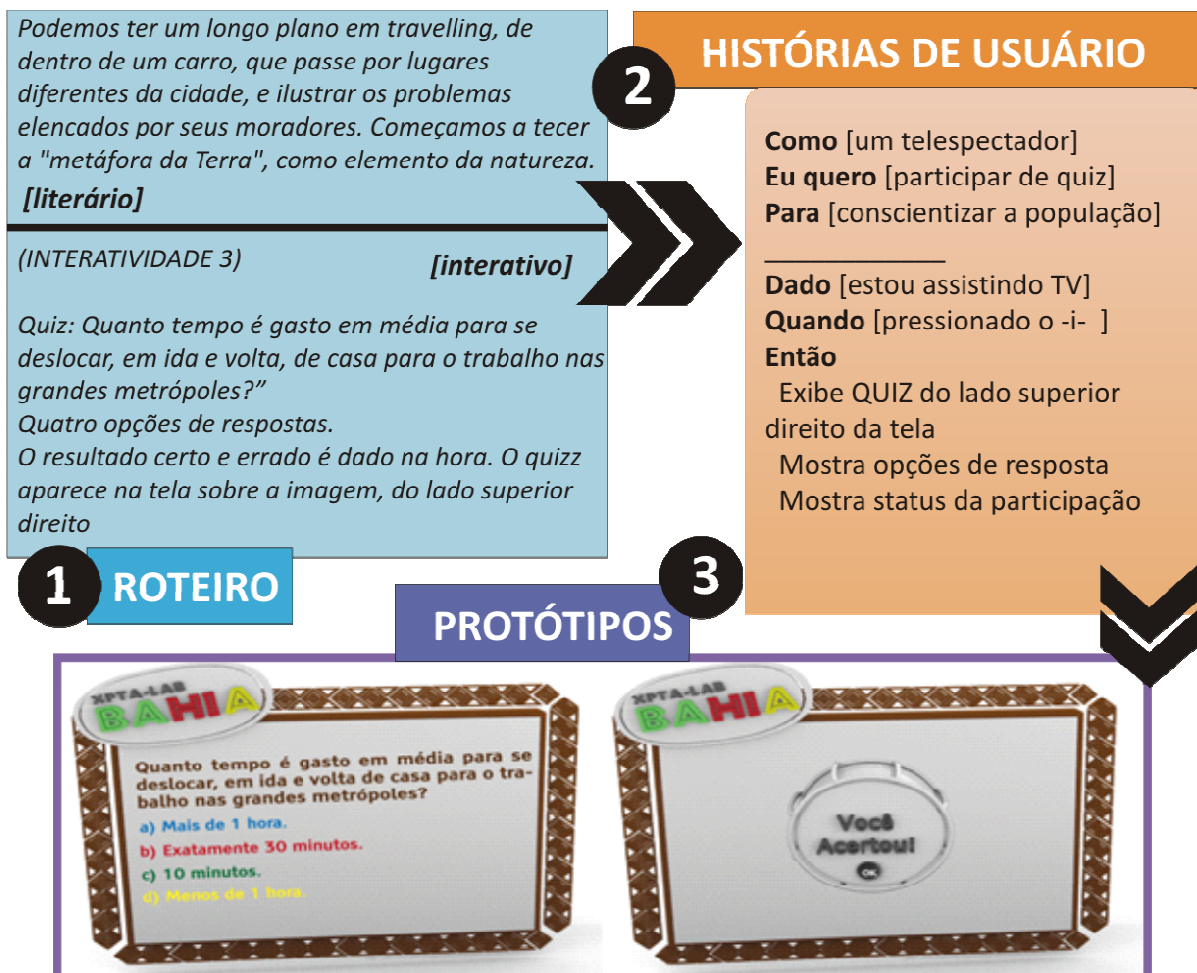
O programa interativo “Cidade Sustentável” foi desenvolvido pelo consorciado de Salvador, ABCV. Neste programa interativo deseja-se mostrar a cidade de Salvador e seus problemas coletivos, buscando a informação, a conscientização e a contribuição da população.

No roteiro literário é descrito como o programa deve ser apresentado, as pessoas que serão entrevistadas e o ponto a ser discutido. Neste roteiro foram colocados pontos de interatividade mostrando em quais momentos do programa a interatividade estará disponível e qual o tipo de interatividade. No roteiro interativo cada interatividade foi detalhada para ajudar os desenvolvedores na implementação das mesmas.

Na Figura 11 podemos observar trechos dos roteiros, bem como, da historia de usuário e os protótipos construídos. No roteiro interativo existem informações de posicionamento que são mantidas nas histórias de usuário. No entanto, o dispositivo de interação não é indicado. Por exemplo, se é possível responder as perguntas através dos botões coloridos do controle

remoto. Nos protótipos essa informação fica clara, pois cores indicam cada opção de resposta mapeada naturalmente para os botões coloridos do controle remoto.

Figura 11 - Programa Interativo "Cidade Sustentável"



#### 5.4. Programa Interativo "Ponto de Encontro"

O consorciado NPD-Belém produziu o programa interativo "Ponto de Encontro" que se passa dentro de uma escola. O espectador escolhe um dos alunos para seguir e passeia pelas escolas em diferentes aulas. A interatividade varia de acordo com o aluno escolhido, pode ser a escolha de um ângulo para assistir uma aula, ouvir a explicação do professor, responder a uma pergunta, por exemplo.

No roteiro apresentado pelo NPD-Belém encontramos o desenrolar do programa audiovisual que acontece dentro de uma escola. O programa é conduzido por um aluno e este apresenta alguns colegas que irão participar do programa auxiliando na interatividade. No roteiro encontramos indicados os momentos de interatividade, que sempre será a escolha de

um dos alunos, sendo que cada um leva a um caminho diferente na escola. Dentro de cada escolha feita são oferecidas outras opções de interatividade, como, por exemplo, escolher qual o ângulo deseja assistir uma determinada aula. A Figura 12 mostra um trecho do roteiro literário e seus momentos de interatividade (número 1) e a partir dele a história de usuário (número 2). Com o roteiro e a história de usuário é possível desenvolver a aplicação interativa (número 3).

**Figura 12 - Programa Interativo "Ponto de Encontro"**



## 5.5. Programa Interativo “Trilhos Urbanos”

No programa interativo “Trilhos Urbanos” o telespectador vai passear pela cidade de Fortaleza, vivendo situações reais do dia-a-dia de um pescador, mototaxista ou coletora de lixo. Serão apresentados pontos turísticos da cidade. Para a interatividade temos informações sobre a cidade de Fortaleza e questionários.

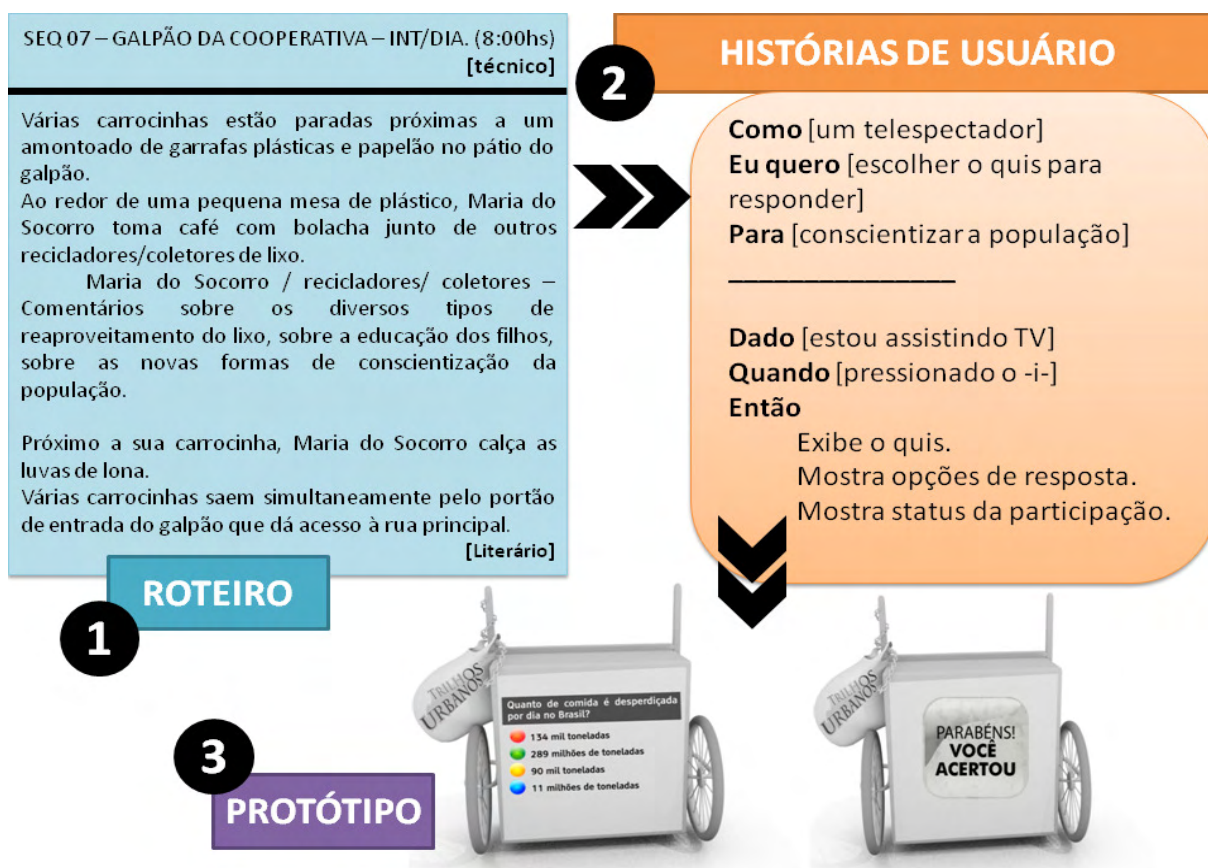
O roteiro literário apresenta a visão de três personagens – pescador, mototaxista, coletora de lixo – sobre a cidade de Fortaleza. Nele encontramos informações dos locais visitados e de outros personagens que irão aparecer durante o programa. Contudo, não apresenta quais são os possíveis momentos de interatividade. O consorciado desenvolveu um



roteiro a parte, semelhante a um fluxograma, que mostra como deve ser o comportamento da interatividade.

A falta da interatividade dentro do roteiro literário gerou dificuldade para a construção das histórias de usuário. Em casos como este a participação dos dois profissionais em um trabalho integrado é ainda mais relevante. A Figura 13 apresenta o roteiro, as histórias de usuário e a aplicação interativa gerada.

**Figura 13 - Programa Interativo "Trilhos Urbanos"**

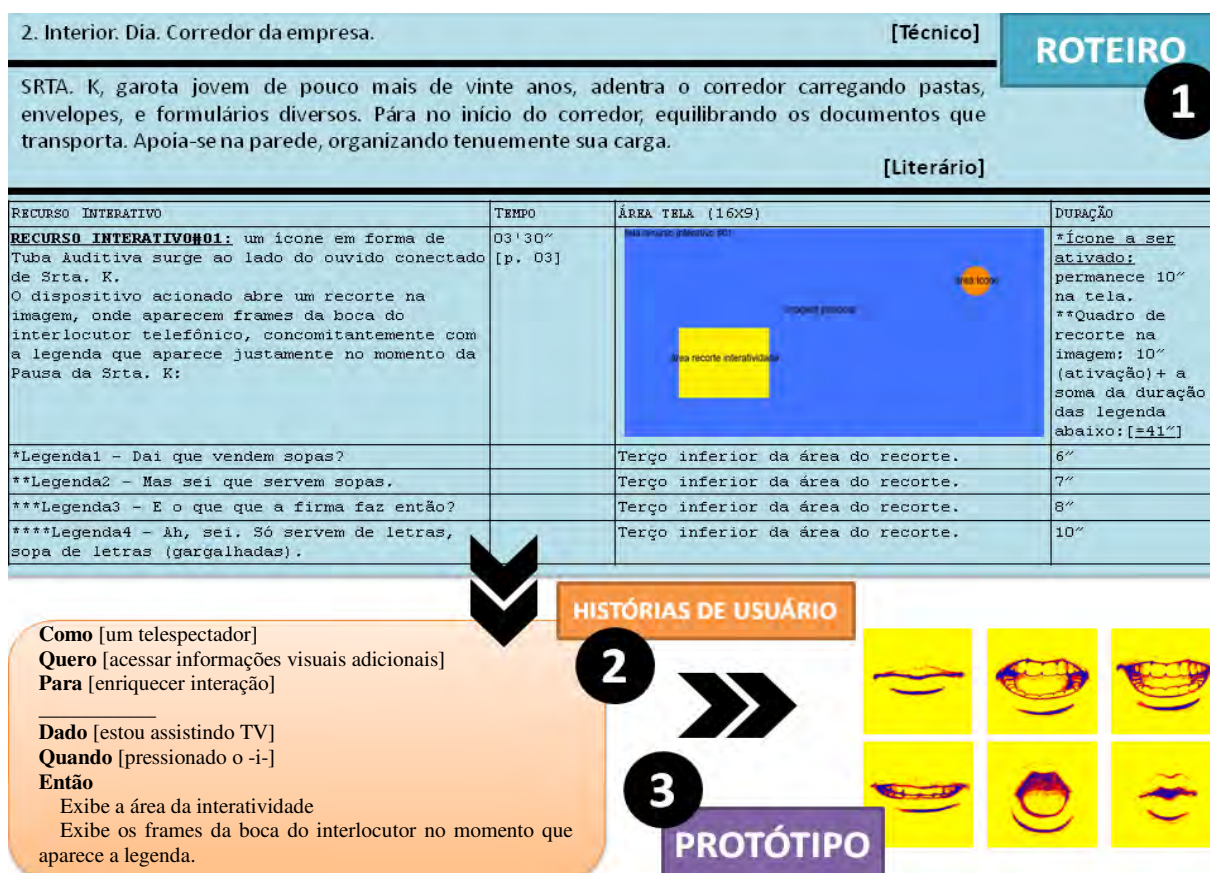


## 5.6. Programa Interativo “A Arte e a Maneira de Abordar o seu Chefe Imediato”

O programa interativo desenvolvido pelo consorciado de João Pessoa, ABD-PB, apresenta o interior de um escritório. A interatividade proposta foi de apresentar os diálogos e anotações da secretária.

Neste roteiro literário temos toda a descrição literária, técnica e interativa do programa audiovisual. A Figura 14 nos mostra no número 1 o roteiro com todos os seus detalhes. A parte técnica indica o local e horário que acontece a cena. O literário descreve a história do programa, com todos os personagens e falas. A interatividade é indicada no roteiro de forma resumida, apenas mostrando o momento em que a interatividade está presente. Em um documento anexo temos a descrição completa de cada interatividade, incluindo a duração e local na tela. A Figura 14 apresenta o processo para chegar a aplicação a partir do roteiro.

**Figura 14 - Programa Interativo "A Arte e a Maneira de Abordar o seu Chefe Imediato"**



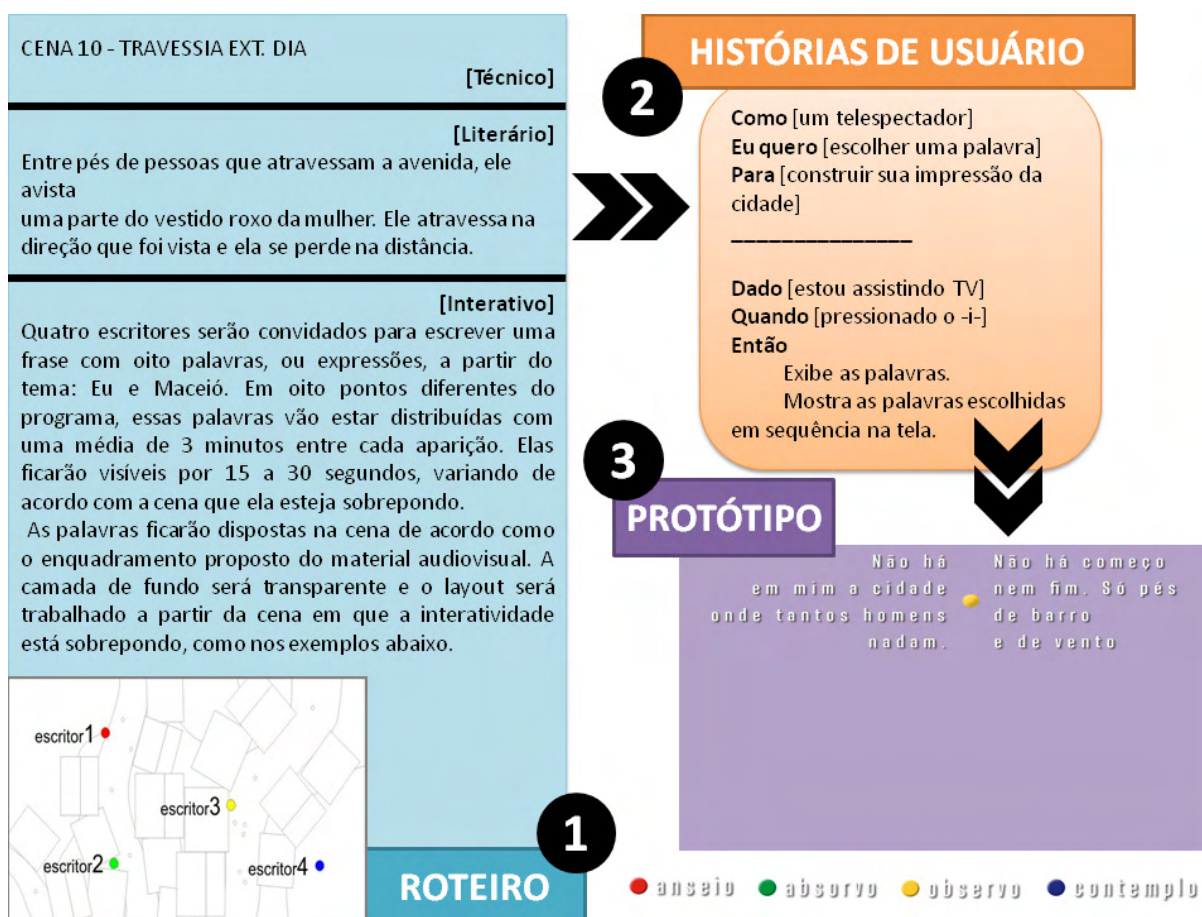
## 5.7. Programa Interativo “Maré Viva”

O “Maré Viva” é um programa que mostra o dia corrido na cidade de Maceió com seus carros e transeuntes. Este programa interativo foi desenvolvido pelo consorciado de Maceió, Ideário. A interatividade é um jogo interativo de palavras para construção de um diário de impressões. Quatro escritores escreveram palavras ou expressões sobre o tema “Eu e Maceió”, durante o programa estas palavras irão aparecer e o espectador escolherá uma delas.

Ao final do programa será formada uma expressão com as palavras que foram selecionadas pelo telespectador através dos botões coloridos do controle remoto.

O roteiro apresentado no número 1 da Figura 15 nos mostra a parte técnica, literária e interativa. Nele temos a descrição da história, o local onde ocorre a cena, o horário, os personagens e pensamentos presentes. A interatividade não está inserida durante o texto do roteiro, ela se encontra ao final no documento. Por se tratar de um jogo ela é descrita no final do roteiro, explicando todo o seu comportamento e como deve ser apresentada na tela. Contudo, seria interessante indicar no roteiro em quais momentos do programa a interatividade está disponível. O número 2 da Figura 15 mostra a história de usuário gerada pelas equipes de comunicação e informática a partir do roteiro e, o número 3 a aplicação desenvolvida.

**Figura 15 - Programa Interativo "Maré Viva"**



## 5.8. Programa Interativo "Ginkana Cultural"

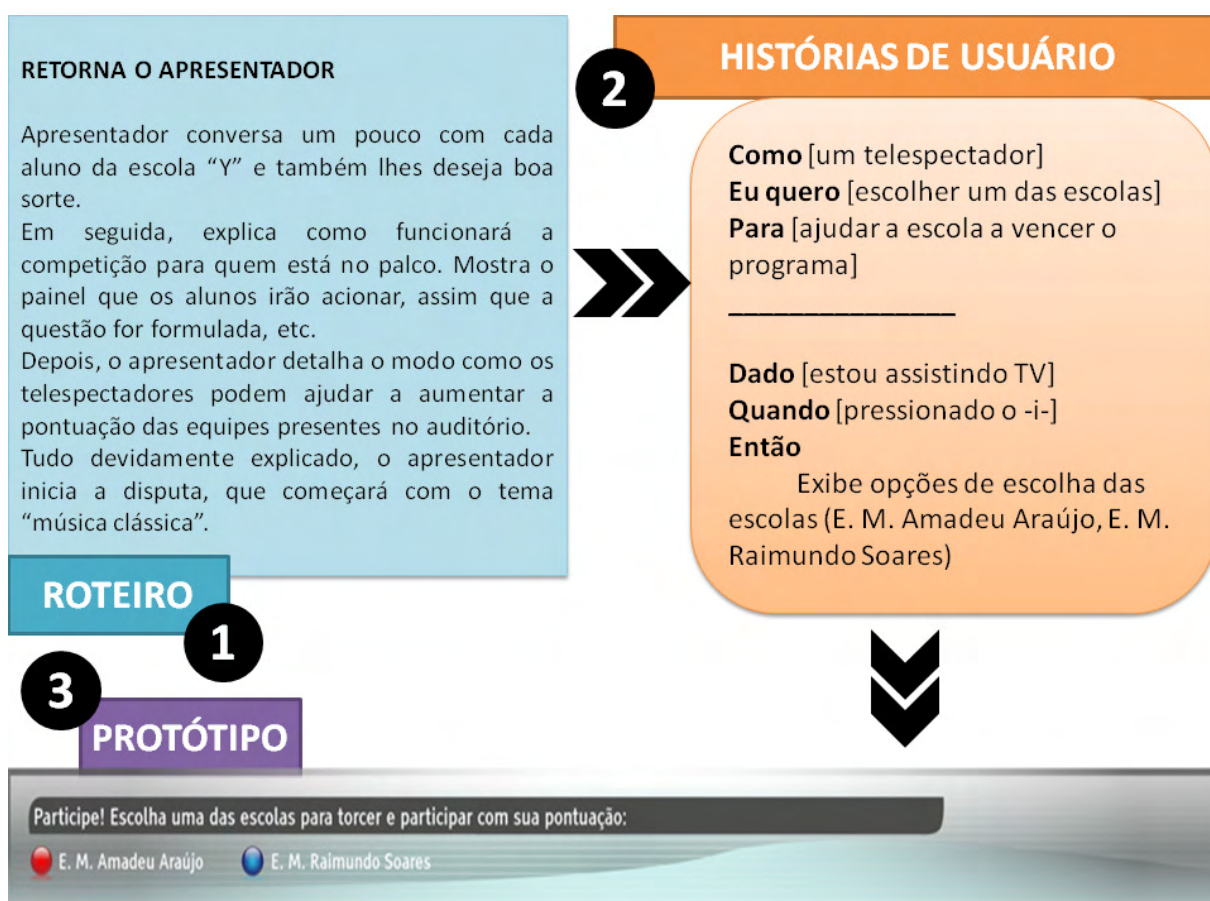
O programa interativo produzido pelo ZooN-Natal foi o "Ginkana Cultural" que é um programa de auditório que terá a participação de duas escolas. Basicamente, é um programa



de disputa entre essas duas escolas, onde terão que responder a perguntas sobre o vídeo que será passado no programa. O espectador no início do programa pode escolher uma escola de sua preferência e também responder as perguntas, ajudando assim a escola escolhida por ele.

No roteiro literário desenvolvido pelo ZooN temos toda a descrição literária do programa. Mas, não encontramos explicitamente os momentos de interatividade. Neste caso temos um programa de auditório, no início o apresentador explica a dinâmica do programa e como irá funcionar a interatividade, contudo, não está indicado explicitamente quando a interatividade está presente. A dinâmica apresentada no primeiro bloco é a mesma para todos os outros que compõem o programa, logo, fica subentendido que a interatividade estará presente em todos os blocos e maneira semelhante. A Figura 16 mostra o processo de criação da aplicação interativa a partir do roteiro.

**Figura 16 - Programa Interativo "Ginkana Cultural"**



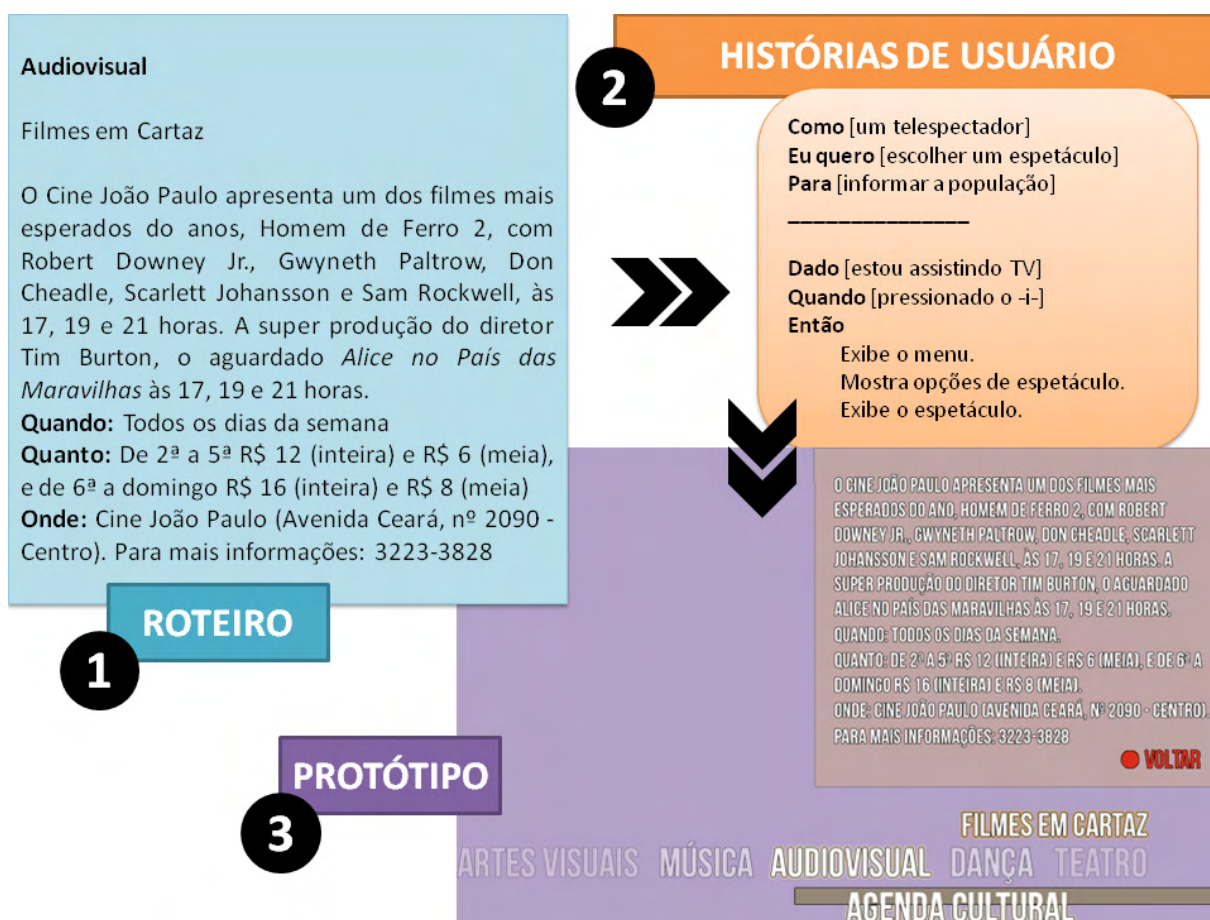
## 5.9. Programa Interativo “Agenda Cultural”

Trata-se de um documentário interativo onde são apresentados vídeos de alguns grupos de arte do Acre. São apresentações de artes visuais, música, dança, teatro, filmes. O

espectador pode acessar o menu interativo e escolher qual apresentação a ser exibida. Ele pode voltar ao menu e acessar quantas vezes quiser cada conteúdo. Este documentário interativo foi produzido pelo NPD-Rio Branco.

O documento apresenta inicialmente informações sobre os grupos que estarão presentes no documentário. Em seguida, o roteiro do “Agenda Cultural” descreve como será o programa e a interatividade presente nele, apresenta as informações sobre teatro, música e dança, por exemplo, mas não apresenta uma descrição literária de como será o programa, podendo gerar uma dúvida na equipe, principalmente, na de computação. A Figura 17 mostra um trecho do roteiro e a história de usuário a este fragmento. O número 3 da Figura 17 apresenta a aplicação interativa.

Figura 17 - Programa Interativo "Agenda Cultural"



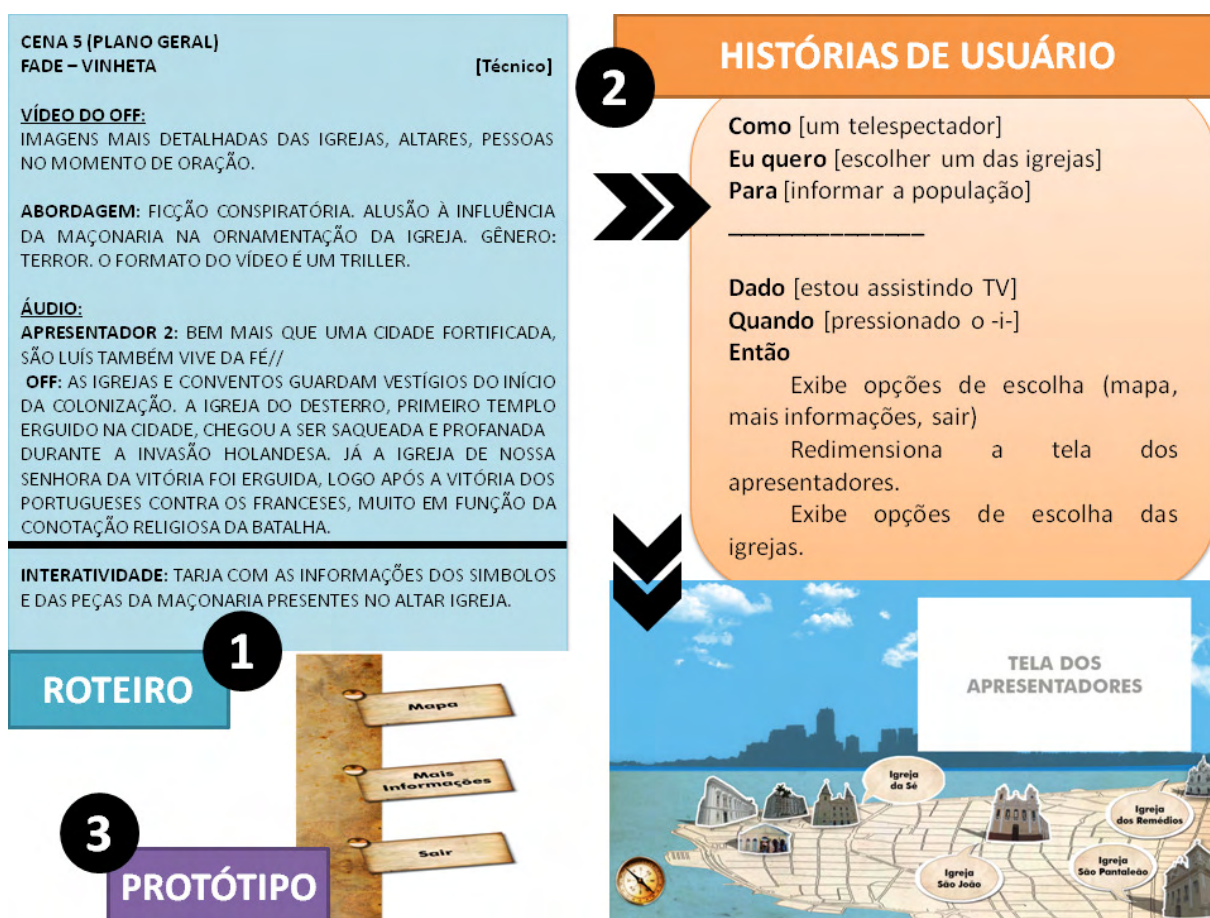
## 5.10. Programa Interativo “Navegar”

O “Navegar” produzido pela TV-UFMA mostra a cidade histórica de São Luís, levando o espectador a dar um passeio pela cidade. O espectador poderá obter informações

sobre a cidade, lugares históricos através da interatividade, como também, podem responder a enquetes que aparecem durante o programa.

A Figura 18 mostra as etapas para chegar à aplicação interativa a partir do roteiro construído pela TV-UFMA. No número 1 temos o roteiro com seu aspecto técnico, literário e interativo. A partir das informações contidas no roteiro foi possível a construção da história de usuário que detalha como é a visão do espectador. A partir destes dois pontos pode-se chegar à aplicação interativa, número 3.

Figura 18 - Programa Interativo "Navegar"



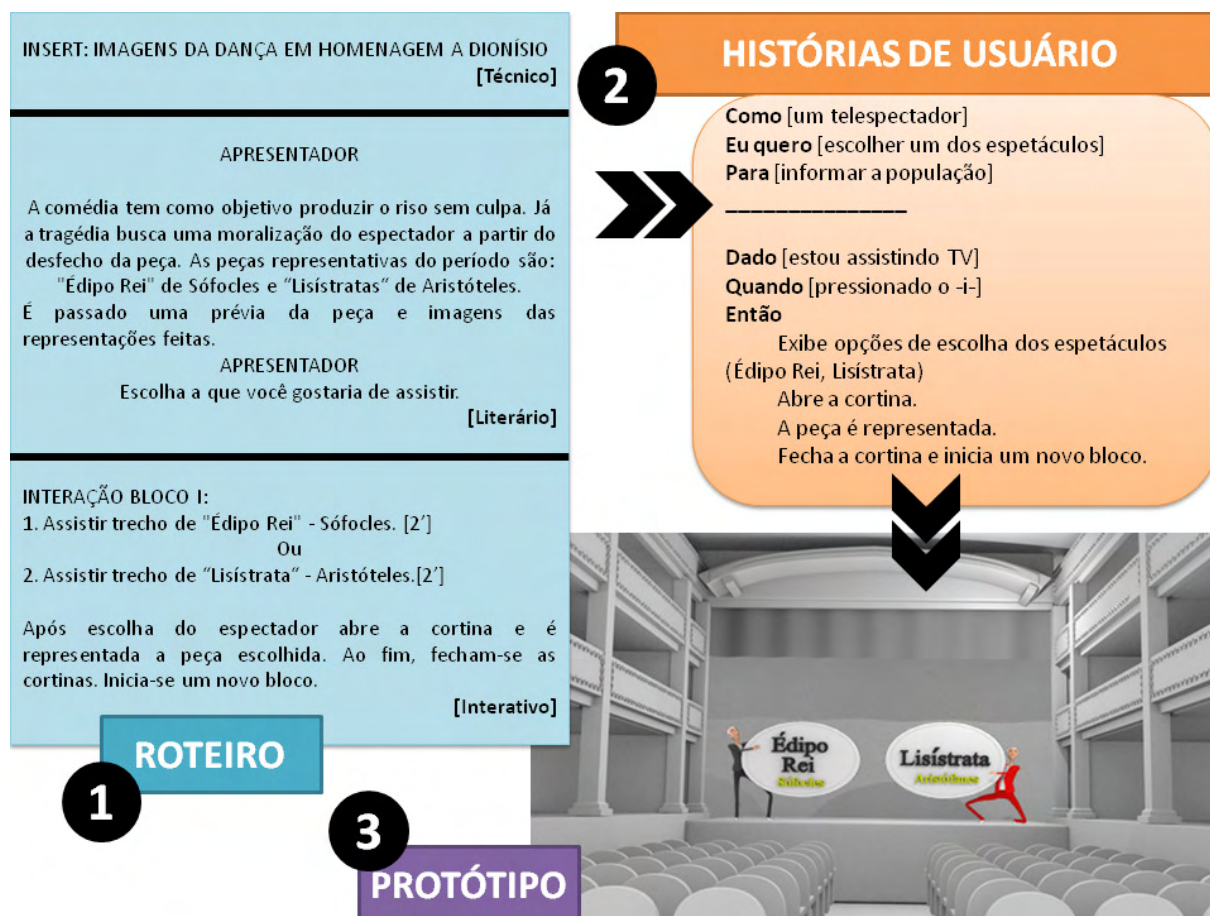
### 5.11. Programa Interativo “Viagem ao Mundo do Teatro”

O consorciado, ABD-PI, produziu o programa interativo “Viagem ao Mundo do Teatro” que se passa dentro de um teatro. O programa conta a história do teatro em suas diferentes épocas da história. Permite que o espectador escolha qual peça assistir. A cada época histórica é fornecido ao espectador à opção de escolha entre duas peças, da época que o bloco corrente trata.



O roteiro apresentado pelo consorciado de Teresina é completo, pois apresenta a parte técnica, literária e interativa. No número 1 da Figura 19 encontramos todos os elementos do roteiro. O número 2 temos a visão do espectador em relação à interatividade apresentada no programa. Por fim, temos a aplicação interativa no número 3. Esta é bem simples, pois se trata apenas da escolha entre duas peças teatrais.

**Figura 19 - Programa Interativo "Viagem ao Mundo do Teatro"**



## 5.12. Passo a Passo

Durante o projeto procuramos monitorar e acompanhar as atividades dentro do escopo do processo proposto. Nesta seção são detalhadas as principais lições aprendidas nessa experiência. Para tanto, são detalhadas duas interatividades do programa "A Arte e a Maneira de Abordar seu Chefe Imediato" da ABD-PB onde evidenciamos o processo de extração de requisitos (de software) utilizando roteiros do programa interativo.

### *1ª Interatividade – Visualizar "Boca" na Conversa Telefônica*

**Passo 1:** No primeiro momento a equipe de comunicação elaborou o roteiro literário do programa audiovisual, onde são descritas as cenas, os personagens envolvidos e suas falas. A Figura 20 apresenta um pequeno trecho do roteiro literário da ABD-PB para exemplificar o este passo-a-passo.

Observamos neste roteiro a indicação do local onde a cena ocorre e o horário e, a descrição de como a cena vai acontecer, o personagem envolvido e sua fala. Também está presente o recurso de interatividade, indicando que naquele momento da estória a aplicação interativa estará disponível.

**Figura 20 - Roteiro Literário ABD-PB.**

## **2. Interior. Dia. Corredor da empresa.**

SRTA. K, garota jovem de pouco mais de vinte anos, adentra o corredor carregando pastas, envelopes, e formulários diversos. Pára no início do corredor, equilibrando os documentos que transporta. Apoia-se na parede, organizando tenuemente sua carga.

Srta. K toma fôlego e começa a andar lépida e trôpega pelo corredor, equilibrando-se num misto de trapezista em corda bamba e saltadora de varas quase iniciando o pique da corrida.

Um bip soa baixo no meio dos documentos que Srta. K carrega. O bip aumenta e torna-se constante. Srta. K para no meio do corredor, suspira, olha para ambos os lados buscando em vão apoio para sua carga. Suspira mais uma vez antes de depositar todos os documentos que carrega no meio do chão do corredor. Localiza no meio das pastas um aparelho eletrônico, que abre enquanto segue tocando, saca um fio que acomoda no ouvido, e outro que prende no lábio.

**RECURSO INTERATIVO#01 : UM ÍCONE EM FORMA DE TUBA AUDITIVA SURGE AO LADO DO OUVIDO CONECTADO DE SRTA. K.**

**O DISPOSITIVO ACIONADO ABRE UM RECORTE NA IMAGEM, ONDE APARECEM FRAMES DA BOCA DO INTERLOCUTOR TELEFÔNICO, CONCOMITANTEMENTE COM A LEGENDA QUE APARECE JUSTAMENTE NO MOMENTO DA PAUSA DA SRTA. K4:**

**SRTA. K**

Acrônimos Empreendimentos Conjuntos, bom dia. Em que podemos servir? (Pausa1)

**\*LEGENDA1 – DAI QUE VENDEM SOPAS?**

Não. (Pausa2)

**\*\*LEGENDA2 – MAS SEI QUE SERVEM SOPAS.**

Não, não servimos sopas... como? (Pausa3)

**\*\*\*LEGENDA3 – E O QUE QUE A FIRMA FAZ ENTAO?**

É uma firma de transações autorais e derivados ativos de propriedade intelectual.

(Pausa4)

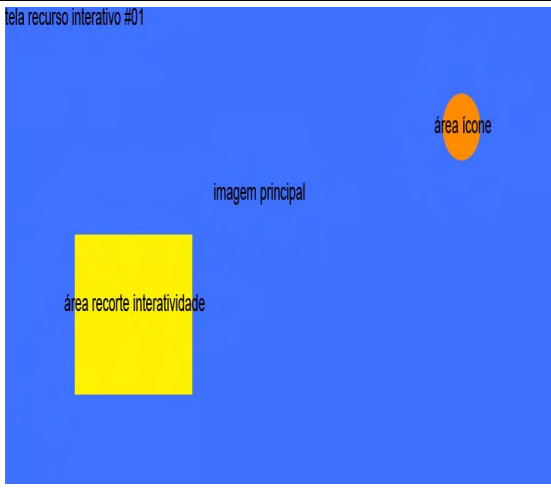
**\*\*\*\*LEGENDA4 – AH, SEI. SÓ SERVEM DE LETRAS, SOPA DE LETRAS (GARGALHADAS).**

Como de letras? Sopa de letras? Não já disse, nada de sopas.

**Passo 2:** Com este primeiro roteiro finalizado a equipe de software em conjunto com a equipe de TV deve elaborar o roteiro interativo do programa. Este segundo passo no desenvolvimento tem por objetivo adicionar as possibilidades de interatividade no roteiro literário e detalhar como o telespectador irá interagir com o programa. Informações de localização da aplicação na tela também devem ser identificadas nesse momento. Esta fase é muito importante para a especificação de requisitos do software.

O consorciado da Paraíba, além de indicar o momento da interatividade no roteiro literário, elaborou um documento adicional onde descreve a aplicação do ponto de vista literário e técnico. A seguir a Tabela 5 apresenta o detalhamento do recurso interativo 01 que foi mostrado no trecho da Figura 20.

**Tabela 5 - Recurso interativo ABD-PB**

| Recurso Interativo                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Tempo <sup>2</sup> | Área tela (16x9)                                                                    | Duração <sup>3</sup>                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RECURSO INTERATIVO#01:</b> um ícone em forma de Tuba Auditiva surge ao lado do ouvido conectado de Srta. K. O dispositivo acionado abre um recorte na imagem, onde aparecem frames da boca do interlocutor telefônico, concomitantemente com a legenda que aparece justamente no momento da Pausa da Srta. K: | 03'30"<br>[p. 03]  |  | *Ícone a ser ativado: permanece 10'' na tela.<br>**Quadro de recorte na imagem: 10'' (ativação)+ a soma da duração das legenda abaixo:[=41''] |
| *Legenda1 – Dai que vendem sopas?                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    | Terço inferior da área do recorte.                                                  | 6''                                                                                                                                           |
| **Legenda2 – Mas sei que servem sopas.                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    | Terço inferior da área do recorte.                                                  | 7''                                                                                                                                           |
| ***Legenda3 – E o que que a firma faz então?                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    | Terço inferior da área do recorte.                                                  | 8''                                                                                                                                           |
| ****Legenda4 – Ah, sei. Só servem de letras, sopa de letras (gargalhadas).                                                                                                                                                                                                                                       |                    | Terço inferior da área do recorte.                                                  | 10''                                                                                                                                          |

A Tabela 5 nos mostra a descrição do “recurso interativo 01” e este fica disponível para o telespectador durante 3 minutos e 30 segundos. O ícone em forma de tuba auditiva irá

<sup>2</sup> Tempo estimado na pré-produção, dependendo da filmagem e pós-produção para contar com tempo de entrada precisamente ajustado.

<sup>3</sup> Duração estimada aproximada baseado na análise e estudo do roteiro literário.

aparecer na tela no canto superior direito e os frames da boca do interlocutor irão ser apresentados no canto inferior esquerdo da tela. O programa continua sendo exibido no fundo. O telespectador tem 10 segundos para ativar o ícone de interatividade e a aplicação prolonga-se até a última legenda. A fala do interlocutor será mostrada no terço inferior da área do recorte.

**Passo 3:** Com o roteiro literário e interativo terminados é possível construir as histórias de usuário. Estas vão facilitar o entendimento da aplicação do ponto de vista do usuário. O *storyboard* é construído pela equipe de informática a partir do seu ponto de vista da aplicação interativa. Protótipos do software são construídos para validação junto com a equipe de comunicação. O *storyboard* para o programa interativo da ABD-PB é apresentado na Figura 21.

**Figura 21- História de Usuário ABD-PB.**

|                                                       |  |
|-------------------------------------------------------|--|
| <b>Como</b> [um telespectador]                        |  |
| <b>Quero</b> [acessar informações visuais adicionais] |  |
| <b>Para</b> [enriquecer interação]                    |  |
| <hr/>                                                 |  |
| <b>Dado</b> [estou assistindo TV]                     |  |
| <b>Quando</b> [pressionado o -i-]                     |  |
| <b>Então</b>                                          |  |
| Exibe a área da interatividade                        |  |
| Exibe os frames da boca do interlocutor               |  |
| no momento que aparece a legenda.                     |  |

**Passo 4:** A partir dos dados presentes na Tabela 5 e do *storyboard* o engenheiro de software é capaz de fazer a especificação dos requisitos e construir o protótipo da aplicação interativa, pois ele possui todas as informações necessárias para a implementação da aplicação. O protótipo da aplicação interativa da ABD-PB é mostrado na Figura 22.

O protótipo apresentado na Figura 22 mostra apenas os frames da boca do interlocutor e não a aplicação interativa sendo executada.

Na Figura 23 observamos o ícone de interatividade em forma de tuba auditiva sendo exibido no lado superior direito da tela, como especificado no roteiro interativo.

**Figura 22 - Protótipo ABD-PB.**



**Figura 23 - Interatividade 1: ícone de interatividade**



Na Figura 24 temos a aplicação sendo executada. O frame da boca do interlocutor aparece no momento da sua fala e a legenda aparece abaixo da imagem.

**Figura 24 - Interatividade 1: visualizar “boca” da conversa telefônica**





**Passo 5:** Com o protótipo validado o processo de desenvolvimento do programa interativo continua com a gravação do audiovisual pela equipe de comunicação e, a implementação da aplicação pelos profissionais de informática. Por se tratar de um processo voltado a testes ciclos curtos de interação são definidos para que seja entregue parte do audiovisual e da aplicação para serem integrados e testados. Quando o audiovisual e o software estiverem finalizados ocorre a integração e os testes finais. Temos assim, o programa audiovisual interativo finalizado.

## *2ª Interatividade – Visualizar Agenda da Srta. K*

**Passo 1:** O primeira etapa do processo é a elaboração do roteiro literário. A Figura 25 abaixo apresenta o trecho do roteiro que contém a segunda interatividade. Podemos observar que ele contém a descrição dos movimentos que a atriz deve fazer durante a cena, os objetos presentes e os escritos da Srta. K em sua caderneta. Além de indicar o momento de interatividade.

**Figura 25 - Roteiro Literário ABD-PB – Interatividade 2**

Som de gargalhar e tom de linha telefônica desligada. Srta. K suspira outra vez. Encosta o aparelho sobre a pilha de documentos que deixara ao chão, busca uma caderneta no bolso traseiro da calça. Procura uma caneta na orelha direita, não a encontra. Apalpa a blusa, e encontra a caneta no bolso dianteiro da calça, abre a caderneta na primeira página branca, depois de muitas rascunhadas com sua caligrafia ágil, e começa a escrever.

RECURSO INTERATIVO#02 : UM ÍCONE EM FORMA DE CANETA BICO-DE-PEN A SURGE AO LADO DA CADERNETA DE SRTA. K.

O DISPOSITIVO ACIONADO ABRE UMA JANELA NA IMAGEM, COM DETALHES DOS ESCRITOS RASCUNHADOS NA CADERNETA POR SRTA. K:

SRTA. K (OFF)

Pesquisar “galhofa”, “galhofice”. Pesquisar “trote”.

\*SURGE A IMAGEM DA GRAFIA DAS PALAVRAS GALHOFA / GALHOFICE / TROTE.

Melhor, pensar em como escrever uma cena para o trote no conto da Casa Alva.

(Pausa). Ou Casa Alba? Os danados dos nomes das histórias, em que me enrolo feito centopeia.

\*\*SURGE A IMAGEM DA GRAFIA DAS PALAVRAS ALVA / ALMA / ALBA.

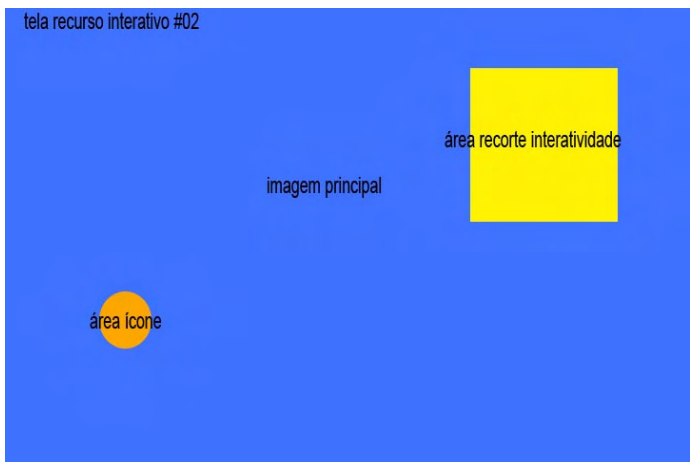
Sempre esqueço de consultar o significado de Acrônimo. Onde se viu, nem sei o sentido do nome da firma em que comecei trabalhar. Vergonhoso.

\*\*\*SURGE A IMAGEM DA GRAFIA DAS PALAVRAS LEMBRAR ACRÔNIMO (ACRÂNIO??) / VERGONHOSO.

**Passo 2:** A partir do trecho do roteiro acima (Figura 25) a equipe de TV e de software elaboraram o roteiro interativo que pode ser observado na Tabela 6. Estes dois documentos

mostram que um ícone em forma de caneta bico-de-pena irá aparecer ao lado da caderneta da Srta. K, o roteiro interativo indica que este ícone aparece no canto inferior esquerdo e que permanece durante 8 segundos. A grafia das palavras “galhofa”, “galhofice”, “trote” irá aparecer na área de recorte, canto superior direito, como pode ser visto na figura mostrada na Tabela 6. A escrita das demais palavras presentes na cena também surge na área de recorte de interatividade.

**Tabela 6 - Recurso interativo 2 ABD-PB**

| RECURSO INTERATIVO                                                                                                                                                                                                                | TEMPO <sup>4</sup> | ÁREA TELA (16X9)                                                                    | DURAÇÃO <sup>5</sup>                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RECURSO INTERATIVO#02:</b><br>um ícone em forma de CANETA BICO-DE-PENA surge ao lado da caderneta de Srta. K. O dispositivo acionado abre um janela na imagem, com detalhes dos escritos rascunhados na caderneta por Srta. K: | 04'20" [p. 04]     |  | *Ícone a ser ativado: permanece 08" na tela.<br>**Quadro de recorte na imagem: 08" (ativação)+ a soma da duração das grafias abaixo:[=29"] |
| *Surge a imagem da grafia das palavras GALHOFA / GALHOFICE / TROTE.                                                                                                                                                               |                    | Terço central da área do recorte.                                                   | 7"                                                                                                                                         |
| **Surge a imagem da grafia das palavras ALVA / ALMA / ALBA.                                                                                                                                                                       |                    | Terço central da área do recorte.                                                   | 5"                                                                                                                                         |
| ***Surge a imagem da grafia das palavras LEMBRAR ACRÔNIMO (ACRÂNIO??) / VERGONHOSO.                                                                                                                                               |                    | Terço central da área do recorte.                                                   | 9"                                                                                                                                         |

**Passo 3:** Agora o *storyboard* pode ser construído de acordo com as informações contidas nos roteiros literário e interativo. A história de usuário para o segundo recurso interativo pode ser observado na Figura 26.

4 Tempo estimado na pré-produção, dependendo da filmagem e pós-produção para contar com tempo de entrada precisamente ajustado.

5 Duração estimada aproximada baseado na análise e estudo do roteiro literário.

**Figura 26 - História de Usuário Interatividade 2 ABD-PB**

|                                              |
|----------------------------------------------|
| <b>Como</b> [um telespectador]               |
| <b>Quero</b> [observar agenda da Srta.K]     |
| <b>Para</b> [visualizar anotações da Srta.K] |
| <hr/>                                        |
| <b>Dado</b> [estou assistindo TV]            |
| <b>Quando</b> [pressionado o -i-]            |
| <b>Então</b>                                 |
| Exibe a área da interatividade               |
| Exibe conteúdo da agenda da Srta.K.          |

Nas Figuras 27 e 28 temos o protótipo da aplicação interativa sendo exibida. Na Figura 27 temos o ícone de interatividade e na Figura 28 a primeira imagem com a grafia das palavras “galhofa”, “galhofice” e “trote”.

**Figura 27 - Interatividade 2: ícone de interatividade**



**Figura 28 - Interatividade 2: aplicação**



A partir das experiências supracitadas temos com lições aprendidas a importância da utilização do roteiro como entrada para o processo de especificação de requisitos e das

histórias de usuário para sistematizar as informações dos *storyboards*. Destacamos dois pontos principais:

- **Ponto de Partida: Especificação de Requisitos e Roteiros** - o roteiro que inicialmente considerava apenas o fluxo linear passa a descrever situações não-lineares. Dessa forma, o roteiro, agora interativo deve especificar o fluxo não-linear (interatividade) como também o fluxo linear o qual deve ser tratado como fluxo padrão caso não se queira interagir com o programa.
- **A equipe multidisciplinar é um requisito para TVDI** - Para um programa interativo é importante uma equipe de desenvolvimento multidisciplinar que acomode profissionais de Comunicação e Informática. Na TV a equipe também é formada por diferentes perfis profissionais: diretor, produtor, diretor de arte, designer, diretor de áudio, atores, jornalistas, entre outros. Assim como no software, dependendo do tipo de conteúdo pode ser requerido um especialista na área, por exemplo, programas esportivos contam com esportistas na redação e muitas vezes na apresentação do conteúdo.

### 5.13. Avaliação

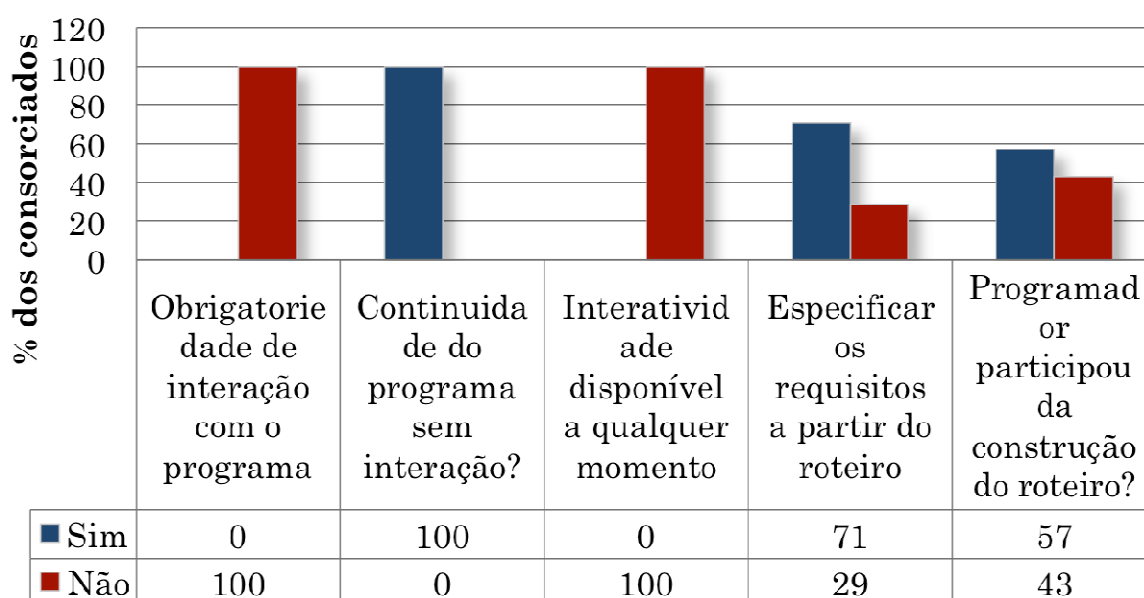
Como vimos, o processo proposto foi utilizado no projeto Estação-Escola de TV Digital - VirtuaLabTV (VirtuaLabTV, 2010). Nesse contexto doze associados produziram doze programas interativos incluindo a aplicação e o audiovisual segundo o processo apresentado.

Com a experiência de uso do processo proposto no projeto VirtuaLabTV, observamos que ele orientou a especificação da interatividade dentro dos roteiros literário e técnico. O roteiro interativo é essencial para extração dos requisitos da aplicação. Percebemos que o desenvolvimento da aplicação interativa e a gravação do programa audiovisual devem ocorrer ao mesmo tempo. No entanto, observou-se que é muito complicado construir a aplicação sem o ter o conteúdo audiovisual.

No intuito de validar o processo proposto aplicamos dois questionários nas equipes envolvidas. O primeiro (APÊNDICE A) preocupou-se com a aplicação. Este questionário foi respondido por apenas 64% dos doze consorciados. O resultado (Gráfico 1) mostrou que todos os programas interativos possuem um fluxo principal, que o usuário não é obrigado a interagir com o programa. A interatividade só está disponível em momentos específicos,

alguns disseram que é possível acessar o menu a qualquer momento do programa, mas a interatividade estará disponível para ser acessada apenas em alguns momentos. Para 71% dos consorciados foi possível especificar os requisitos da aplicação interativa a partir do roteiro, os outros 29% declararam que a especificação foi realizada antes da construção do roteiro ou alguns requisitos não ficaram bem definidos no roteiro. A participação do programador ficou bem dividida entre os consorciados. Dos 43% que não participaram da elaboração do roteiro observaram que a participação teria sido importante para a compreensão das limitações técnicas e do funcionamento da interatividade.

### Questionário - Aplicação



O segundo questionário (APÊNDICE B) focou o processo de produção do programa audiovisual interativo, com o objetivo de analisar o impacto do processo proposto. Verificamos a necessidade de um profissional de informática junto com a equipe de comunicação durante todo o processo de forma integrada para a construção de um programa mais harmônico. A interatividade deve ser planejada desde o início da produção. Na produção do roteiro deve-se indicar o momento da interatividade de forma que não comprometa o ritmo da história no roteiro literário, por isso um roteiro interativo. Observamos também que as histórias de usuário são de fácil compreensão e podem auxiliar na especificação da interatividade complementando as informações do roteiro interativo. Outra contribuição das histórias de usuário é a sua utilização durante os testes, especialmente, para guiar os testes de plataforma. A Figura 29 apresenta algumas respostas obtidas no segundo questionário.

Dessa forma, a especificação de requisitos é realizada através do roteiro, que como observado no Gráfico 1 atendeu as expectativas dos desenvolvedores.

**Figura 29 – Segundo Questionário**

**Como você acha que deve ser a equipe de produção para trabalhar com a interatividade? A produção da interatividade deve ser interna ou terceirizada?**

“Sim, mas não sozinha teria que ser uma equipe (produção + informática). Assim exploraria melhor os recursos da interatividade. Ser interna ou terceirizada dependeria do grau de complexidade do projeto a ser realizado.” (Aperipe TV – SE)

“Acho que os responsáveis pela interatividade devem integrar a equipe de produção, trabalhar lado a lado com a mesma.” (NPD – Belém)

**O que muda no roteiro literário e técnico?**

“Agora o roteiro já seria pensado com as possibilidades de interação e também na técnica o enquadramento das cenas já seria executado deixando as margens para as telas de interação.” (Aperipe TV – SE)

“No literário devemos observar onde encaixar a interatividade para não comprometer o ritmo da história a ser contada. Temos que utilizar a interatividade como uma pausa para aprofundar o assunto que está sendo abordado, mas permitindo que o seu uso desperte a vontade do telespectador em ir em frente. (...)”

No técnico devemos indicar para a Direção e produção onde (ou seja, em que ponto do roteiro) queremos aplicar a interatividade permitindo que estes conduzam seus trabalhos de criação e condução da produção respectivamente, em consonância com o que pede o desenvolvimento da narrativa.” (ABCV-ABD/BA)

## Capítulo

# 6

## Considerações Finais

Neste capítulo são apresentados os resultados e as dificuldades encontradas para a realização deste trabalho. Outrossim, são destacadas as contribuições teóricas e práticas e perspectivas oriundas dessa realização.

### 6.1. Resultados

Para a realização deste trabalho propomos um processo de produção para programas interativos dividido em três etapas: pré-produção, produção e pós-produção. Este foi aplicado no projeto VirtuaLabTV que esteve em desenvolvimento no LAVID até o início do ano de 2011. Os consorciados do projeto utilizaram o processo proposto no desenvolvimento de seus programas interativos.

O processo é dividido em pequenas iterações e ao final de cada uma delas era entregue um artefato que podia ser: roteiro, trecho do audiovisual do programa, design da aplicação, por exemplo. Os ciclos curtos e as quatro oficinas facilitaram o acompanhamento das atividades que estavam sendo realizadas pelos consorciados, pela equipe do LAVID.

O processo proposto para especificação de requisitos para TV digital interativa a partir de roteiros propõe uma integração multidisciplinar, temos profissionais de comunicação e informática trabalhando juntos de forma a colaborar um com o outro para o sucesso do programa interativo. O processo proposto foi validado quando aplicado no projeto VirtuaLabTV e o trabalho aqui apresentado detalha todos os níveis do processo. Podemos verificar na Tabela 7 o comparativo do modelo de processo para especificação de requisitos a partir de roteiro, aqui apresentado com os demais trabalhos.

Tabela 7 - Comparativo de todos os trabalhos

|                     | Roteiro | Integração Multidisciplinar | Produção de aplicação com uso do processo | Experiência de uso do processo | Nível de detalhamento do processo |
|---------------------|---------|-----------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Konstatinous (2004) |         |                             | ☑                                         |                                | ☑                                 |
| Gawlinski (2003)    |         |                             | ☑                                         |                                | ☑                                 |
| Veiga (2005)        |         | ☑                           |                                           |                                | ☑                                 |
| Marques Neto(2009)  |         |                             | ☑                                         |                                | ☑                                 |
| Lula (2011)         | ☑       | ☑                           | ☑                                         | ☑                              | ☑                                 |

A maior dificuldade encontrada no trabalho é fazer com que profissionais de TV descrevam de forma sistemática a interatividade desde o início do processo de criação. Por outro lado, a equipe de software deve se adequar a dinâmica da produção de um programa de TV, atendendo de forma rápida as solicitações de mudanças e entregas do software. Requisitos para programas de TV exigem respostas mais rápidas que as de software e, portanto, são de crucial importância neste processo (Lula, Guimarães, & Tavares, 2011).

Com relação ao VirtuaLabTV, tivemos uma dificuldade a mais gerada pela distância, já que, trabalhamos com consorciados de diferentes estados do norte e nordeste do Brasil. Essa distância e a nova forma de produzir dificultaram os trabalhos no início do projeto. Mas, ao final temos como resultados 11 programas audiovisuais interativos.

## 6.2. Contribuições

Com este trabalho apresentamos um conjunto de boas práticas que busca facilitar o desenvolvimento de aplicações interativas para TVDI, contribuindo para outras abordagens que poderão fazer uso do processo proposto para etapa de especificação de requisitos e testes.



Estas duas fases são essenciais para o sucesso de um projeto multidisciplinar, pois a equipe deve saber o que foi pedido pelo cliente (requisitos) e o que está sendo construído (testes) (Lula, et al, 2011). Ao final do trabalho temos a definição de um processo com todas as suas etapas e papéis envolvidos. As estratégias utilizadas e os problemas enfrentados.

Como contribuição prática do trabalho podemos destacar os programas audiovisuais interativos que foram gerados no projeto VirtuaLabTV, a partir do roteiro de TV, seguindo o processo aqui proposto. São 11 programas interativos, cada um de 26 minutos. Além dos programas, temos todo o material produzido pelos consorciados durante o processo de desenvolvimento, como, os roteiros literário e interativo. Também temos como contribuição a capacitação de profissionais para trabalhar na área de TV digital. Os consorciados tinham pouca experiência nesta área. Os profissionais de comunicação aprenderam a produzir seguindo um novo modelo de processo e a equipe de informática recebeu treinamento para a construção da aplicação interativa.

Este trabalho foi apresentado na I Oficina de TV Digital Interativa do projeto VirtuaLabTV e no I Workshop de Projeto de Software. Tivemos um artigo aceito no V Workshop de Desenvolvimento Rápido de Aplicações (WDRA) e um artigo publicado em um capítulo de livro. Outro resultado importante foi a publicação no 12th Argentine Symposium on Software Engineering (ASSE)

### **6.3. Perspectivas**

O trabalho apresentado neste documento detalha um processo de desenvolvimento de programas para TVDI onde é possível realizar a especificação de requisitos a partir de um roteiro de TV.

Estudamos como um programa audiovisual é construído e como poderíamos unir a produção de um programa de TV com a do software. Após esta investigação inicial propomos um processo que tem como objetivo principal especificar os requisitos da aplicação interativa a partir de um roteiro de TV.

Neste trabalho não especificamos um template de roteiro, pois os profissionais de comunicação não trabalham com um documento pré-definido. Contudo, um modelo de roteiro pode facilitar a compreensão da equipe envolvida, a especificação dos requisitos da aplicação interativa, além de diminuir o tempo gasto na construção dos roteiros. Um documento padronizado facilita também o controle de mudanças e o gerenciamento de versões, pois todas

as alterações realizadas vão seguir o mesmo padrão. A definição de um roteiro a ser seguido é um ponto ainda a ser investigado, quais os impactos que esta padronização afeta a equipe, principalmente a de comunicação.

Outro ponto que pode ser investigado é verificar quais as aplicações básicas de TV digital e seus requisitos em comum. A partir deste estudo pode ser elaborada uma lista com estes requisitos e isto diminui o tempo de construção da aplicação interativa. O roteiro interativo provavelmente será elaborado mais rápido, já que a equipe irá apenas identificar os momentos da interatividade e o local da aplicação na tela. Por exemplo, quando a aplicação for uma enquete, uma lista de requisitos já estaria definida e o engenheiro de software iria apenas adaptar a lista com as particularidades daquela aplicação.

# REFERÊNCIAS

ABRAHAMSSON, P.; SALO, O.; RONKAINEN, J.; WARSTA, J. *Agile Software Development Methods - Review and Analysis*. Espoo, 2002. VTT Publications 478. Disponível em: <<http://www.vtt.fi/inf/pdf/publications/2002/P478.pdf>>. Acesso em: 26 de julho de 2011.

AMBLER, S. *Agile Modeling: Effective Practices for eXtreme Programming and the Unified Process*. New York: John Wiley & Sons. 2002.

BECKER, V. *Concepção e Desenvolvimento de Aplicações Interativas para Televisão Digital*. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis : s.n., 2006. Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2006.

BOEHM, B. W. *A spiral model of software development and enhancement*. IEEE Computer , pp. 61-72. Maio, 1988.

BOLAÑO, C.; VIEIRA, V. R. *TV digital no Brasil e no mundo: estado da arte*. Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación, Vol. VI, n. 2. Maio - Agosto de 2004. Disponível em: <[www.eptic.com.br](http://www.eptic.com.br)>. Acesso em: 20 de julho de 2011.

BONA, C. *Avaliação de Processos de Software: Um Estudo de Caso em XP e Iconix*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BONASIO, V. *Televisão Manual de Produção e Direção*. Ed. Escola de Televisão/ETAE, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.escoladetelevisao.com.br>>. Acesso em: 19 de junho de 2011.

BRAVAiTV. *Bê-a-Bá da TV Digital - Tudo que você sempre quis saber de TV Digital*. BRAVAiTV. Disponível em: <[www.bravaitv.com.br](http://www.bravaitv.com.br). 2011>. Acesso em: 18 de junho de 2011.

CANNITO, N. G. *A TV 1.5 - A Televisão na Era Digital*. São Paulo, 2009.

CHORIANOPOULOS, K. *Virtual Television Channels*. Maio, 2004.

COMPARATO, Doc. *Da Criação ao Roteiro*. Rocco Ltda. 2000.

COSTA, G. H. *Engenharia de Requisitos no Desenvolvimento de Software Ágil*. Recife, 2011. Disponível em: <[http://www.cin.ufpe.br/~in1020/arquivos/monografias/2010\\_2/Monografia\\_Gustavo\\_Carvalho.pdf](http://www.cin.ufpe.br/~in1020/arquivos/monografias/2010_2/Monografia_Gustavo_Carvalho.pdf)>. Acesso em: 26 de julho de 2011.

CROCOMO, F. *TV Digital e a Produção Interativa*. Editora da UFSC, Florianópolis, 2007.

DRUMOND, K.; ALVES, L. *Uso de user story mapping para planejamento de produtos interativos*. In: Simpósio de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, IHC. Belo Horizonte, 2010.

DTV – Site Oficial da TV Digital no Brasil, *História do SBTVD*. Disponível em: <<http://www.dtv.org.br/index.php/entenda-a-tv-digital/historia-do-sbtvd/>>. Acesso em: 18 de junho de 2011.

EING, O. P. *Adaptações na Metodologia Ágil de Desenvolvimento de Software XP (Programação Extrema)*. Florianópolis, 2003.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Ed Positivo. 2010.

FIELD, Syd. *Manual do Roteiro*. Objetiva Ltda. 1982.

GAWLINSKI, M. *Interactive Television Production*. Focal Press. 2003.

GOSCIOLA, V. *Roteiro para as Novas Mídias*. XXVII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. 2004.

IEEE std 830-1998, *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*, Nova Iorque: IEEE 1998. ISBN 0-7381-0332-2.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. (2009). *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2009*. Disponível em Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/pnad\\_brasil\\_2009.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2009/pnad_brasil_2009.pdf)>. Acesso em: 20 de dezembro de 2010.

INSTITUTO EUVALDO LODI. Núcleo Central. *TV digital: qualidade e interatividade* / IEL.NC.– Brasília : IEL/NC, 2007. 160 p. : il.

JEFFRIES, R.; ANDERSON, A.; HENDRICKSON, C. *eXtreme Programming installed*. Addison-Wesley Professional. 2001.

KROLL, P.; KRUCHTEN, P. *Rational Unified Process Made Easy - A Practitioner's Guide to RUP*. Addison-Wesley. 2003.

KULESZA, R.. et. al. 2010. *Ginga-J: Implementação de Referência do Ambiente Imperativo do Middleware Ginga*. Belo Horizonte : Webmedia 2010 – Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web, 2010.

LOPES, G.; LEDESMA, B.; GALLOIS, F.; HORNBURG, J.; SILVA, R.; MORATTI, S.. *Bê-a-Bá da TV Digital*. Brava iTV. 2011.

LULA, M. M. M.; GUIMARÃES, A. P. N.; TAVARES, T. A. *Um Processo Ágil para Especificação de Requisitos em Programas Interativos com foco em Roteiros de TV*. In: V Workshop de Desenvolvimento Rápido de Aplicações. Curitiba, Paraná, 2011.

LULA, M.. M. M.; GUIMARÃES, A. P. N.; SOUZA FILHO, G. L.; TAVARES, T.. A. *Boas Práticas para o Desenvolvimento de Programas Interativos para TV Digital*. In: 12th Argentine Symposium on Software Engineering (ASSE). Córdoba, Argentina, 2011.

MCCONNELL, S. *Lifecycle Planning*. In: Rapid Development (pp. 133-161). Microsoft Press. 1993.

MENDES, L. L. *SBTDV - Uma Visão sobre a TV Digital no Brasil*. T&C Amazônia , Ano V Número 12, outubro de 2007.

NETO, M. C.; SANTOS, C. A. *StoryToCode: Um Modelo Baseado em Componentes para Especificação de Aplicações de TV Digital e Interativa Convergentes*. In: WebMedia '09. Proceedings of the XV Brazilian Symposium on Multimedia and the Web. 2009.

NETO, M. C.; SANTOS, C. A. *StoryToCode: a new model for specification of convergent*. Journal of the Brazilian Computer Society, 215-227. 2010.

OLIVEIRA, F. S.; FEITOSA, D. F.; CÂMARA, A. A.; TAVARES, T. A.; SOUZA FILHO, G. L.; BURLAMAQUI, A., et al. (s.d.). *Ambiente Multiusuário com Suporte Multimídia em Atividades Escolares no Ensino Fundamental: uma Experiência de Uso*. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2008, Fortaleza. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação 2008, 2008.

PRESSMAN, R. S. *Engenharia de Software* (Vol. 6). São Paulo: MCGRAW-Hill. 2006.

QURESHI, M.R.J.; HUSSAIN, S.A., *An adaptive software development process model*, In: Advances in Engineering Software, 2008, pp.654-658.

REDONDO, L. V. *Potencialidades Discursivas na Televisão Digital*. In: 1º Simpósio do Laboratório de Estudos em Comunicação, Tecnologia e Educação Cidadã - LECOTEC . Bauru, São Paulo 12 e 13 de agosto de 2008. Disponível em: <[http://www2.faac.unesp.br/pesquisa/lecotec/eventos/simposio/anais/2008\\_Lecotec\\_326-341.pdf](http://www2.faac.unesp.br/pesquisa/lecotec/eventos/simposio/anais/2008_Lecotec_326-341.pdf)>. Acesso em: 16 de setembro de 2011.

SILVA, F. P. R. *XTATION: Um Ambiente Para Execução E Teste De Aplicações Interativas Para O Middleware Giga*. Dissertação (Mestrado em Informática), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

SMITH, T.F.; WATERMAN, M.S.: Identification of Common Molecular Subsequences. J. Mol. Biol. 147, 195--197 (1981) DTV – Oficial Site of Digital TV in Brazil. Disponível em: <<http://www.dtv.org.br/materias.asp?menuid=3&id=5>>. Acesso em: 16 de Setembro de 2011.

SOMMERVILLE, Ian. *Engenharia de Software*. São Paulo: Pearson Addison-Wesley. 2007.

SOUZA, C. T.; OLIVEIRA, C. T. *Especificação de Canal de Retorno em Aplicações para TV Digital Interativa*. In: XXII Simpósio Brasileiro de Telecomunicações. 2005.

SOUZA, F. M. (n.d.). *Um documento chamado roteiro*. Disponível em: Roteiro de Cinema, o portal do roteiro audiovisual <<http://www.roteirodecinema.com.br/manuais/documentochamadorroteiro.htm#oque>>. Acesso em: 10 de novembro de 2010.

SUTHERLAND, Jeff. *ScrumWeb Home Page: A Guide to the SCRUM Development Process*. Jeff Sutherland's Object Technology Web Page, 2007 Disponível em: <<http://jeffsutherland.com/scrum/>>. Acesso em: 21 de julho de 2011.

SOARES, M. S. *Metodologias Ágeis Extreme Programming e Scrum para o Desenvolvimento de Software*. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação, Vol. 3 n.º 1. Campo Largo - PR, 2004.

VEIGA, E. G.; TAVARES, T. A. *Um Modelo de Processo para o Desenvolvimento de Programas para TV Digital e Interativa baseado em Metodologias Ágeis*. Dissertação (Mestrado em Computação), Universidade de Salvador, Salvador, 2005.

VirtuaLabTV. Programa Laboratórios de Experimentação e Pesquisa em Tecnologias Audiovisuais. Disponível em: <<http://virtualabtv.lavid.ufpb.br/>>. Acesso em: 02 de agosto de 2011

WAISMAN, T. *Usabilidade em serviços educacionais em ambiente de TV Digital*. São Paulo: s.n., 2006. Tese (doutorado) - Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo, 2006.

# APÊNDICE A – Questionário sobre a aplicação interativa

XPTA

**Consortiado:**

**Responsáveis:**

## Questionário

Coordenador ou Programador:

Qual o ícone da interatividade para acessar as informações no vídeo?

É obrigado interagir com o programa?

O programa tem continuidade sem a interação dos telespectadores?

Qual a linha principal do programa?

Qual o tempo que o ícone de interatividade estará disponível na tela para que o telespectador possa ativá-lo?

A interatividade estará acessível em qualquer momento do vídeo ou apenas em momentos específicos?

Para o programador:

A partir do roteiro que vocês receberam é possível especificar os requisitos da aplicação interativa?

Caso tenha participado da construção do roteiro, esta participação foi importante? Por que?

Caso não tenha participado da construção do roteiro, você acredita que se tivesse participado isto teria facilitado o entendimento/especificação dos requisitos? Por que?

# APÊNDICE B – Questionário sobre o processo de desenvolvimento

## Estação-Escola de TV Digital: Desenvolvimento de um Ambiente Distribuído para Desenvolvimento e Testes de Conteúdos Audiovisuais Interativos

Consortiado:

---

### Questionário

O que muda na produção com a chegada da interatividade?

---

---

---

---

---

Conhece as possibilidades de interação no Ginga?

---

---

---

---

---

Como você acha que deve ser a equipe de produção para trabalhar com a interatividade? A produção da interatividade deve ser interna ou terceirizada?

---

---

---

---

---



O que muda no roteiro literário e técnico?

---

---

---

---

Você acredita que a interatividade enriquece a experiência do telespectador?

---

---

---

---

Qual a vantagem da interatividade na produção do seu programa?

---

---

---

---

Quais dificuldades de trabalhar com esse novo elemento da mídia?

---

---

---

---

Utiliza alguma ferramenta para a produção de roteiro? Se sim, qual?

---

---

---

---

Como você elabora um roteiro interativo?

- a) Em conjunto com o roteiro literário
- b) Em conjunto com o roteiro técnico
- c) Em separado