

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**INCENTV: AGENTE INCENTIVADOR NO  
ENRIQUECIMENTO DA QUALIDADE DE  
EXPERIÊNCIA EM TV SOCIAL**

**TIAGO POMPONET CARMO DOS SANTOS**

**ORIENTADOR: PROF. DR. CESAR AUGUSTO CAMILLO TEIXEIRA**

São Carlos - SP  
Abril/2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**INCENTV: AGENTE INCENTIVADOR NO  
ENRIQUECIMENTO DA QUALIDADE DE  
EXPERIÊNCIA EM TV SOCIAL**

**TIAGO POMPONET CARMO DOS SANTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação, área de concentração: Sistema Distribuídos e Redes  
Orientador: Dr. Cesar Augusto Camillo Teixeira

São Carlos - SP  
Abril/2014

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S237ia

Santos, Tiago Pomponet Carmo dos.

INCENTV: agente incentivador no enriquecimento da  
qualidade de experiência em TV social / Tiago Pomponet  
Carmo dos Santos. -- São Carlos : UFSCar, 2014.  
72 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São  
Carlos, 2014.

1. Computação. 2. Interatividade. 3. Sistemas  
colaborativos. 4. Redes sociais. I. Título.

CDD: 004 (20<sup>a</sup>)

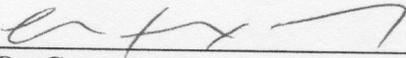
**Universidade Federal de São Carlos**  
**Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação**

**“Agente Incentivador no Enriquecimento  
da QoE em TV Social”**

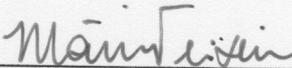
**Tiago Pomponet Carmo dos Santos**

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da  
Computação da Universidade Federal de São  
Carlos, como parte dos requisitos para a  
obtenção do título de Mestre em Ciência da  
Computação

**Membros da Banca:**

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Cesar Augusto Camillo Teixeira**  
(Orientador - DC/UFSCar)

  
\_\_\_\_\_  
**Profa. Dra. Renata Pontin de Mattos Fortes**  
(ICMC/USP)

  
\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Mario Antonio Meireles Teixeira**  
(UFMA)

São Carlos  
Maio/2014

# **AGRADECIMENTO**

Aos meus pais, irmãos, e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Ao professor e orientador Cesar Teixeira pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta dissertação.

Aos amigos e colegas, pelo incentivo e pelo apoio constantes.

*"O começo de todas as ciências é o espanto de as coisas serem o que são"*

*Aristóteles*

# RESUMO

Desde sua criação a televisão sofreu algumas mudanças de paradigmas, de imagens em preto e branco para telas coloridas, de sistemas analógicos para transmissões digitais, de qualidade de exibição de baixa resolução para sistemas de alta qualidade de imagem, de programas passivos para programas totalmente interativos. Atualmente o termo TV Social vem ganhando popularidade no meio televisivo e inovando mais uma vez a forma como as pessoas assistem televisão, combinando mecanismos de comunicação e computação para fornecer novas formas de entreter e informar o telespectador. O objeto de estudo deste trabalho situa-se no contexto de TV Social, explora o conceito de Agentes Incentivadores que possuem o papel de estimular interações sociais, possuindo a finalidade de alcançar enriquecimento da qualidade de experiência em assistir televisão. O trabalho propõe um modelo de interação entre o Agente Incentivador e os telespectadores de um sistema de TV Social e realiza testes com usuários utilizando a ferramenta de interação desenvolvida para o modelo. Por fim o trabalho analisa os resultados das interações para averiguar a influência gerada pela inserção do agente incentivador em um ambiente de TV Social.

**Palavras-chave:** tv social, interatividade, agente incentivador, sistemas colaborativos, mídia rica, visualização de dados, redes sociais, dispositivos móveis, sistemas distribuídos.

# ABSTRACT

Since its creation television has undergone major paradigm shifts, from black and white images to color displays, from analog systems to digital transmissions, from low quality display to high quality displays, from passive programs for fully interactive programs. Currently the term Social TV is gaining popularity in television and innovating once again the way people watch TV, combining computing and communication mechanisms to provide new ways to entertain and inform the viewer. The object of this work lies in the context of Social TV, explores the concept of support agents that have the role to stimulate social interactions, having the aim of enrich the quality of experience in watching television. This paper proposes a model of interaction between the agent and the viewers in Social TV systems and tests with users using a tool developed for the interaction model. Finally the paper compares the results of interactions to investigate the influence generated by inserting the support agent in an environment of Social TV.

**Keywords:** social TV, interactive, stimulating agent, collaborative systems, rich media, data visualization, social networks, mobile devices, distributed systems.

# LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Exemplo de utilização de TV Social no programa Alphas.....	21
Figura 2.2 - Interface das ferramentas Tvtag' e Miso'' .....	22
Figura 2.3 - Interface da aplicação Social TV SmartHub Samsung [adaptada].....	23
Figura 2.4 - Resultados do experimento com a ferramenta EI! da IBM [adaptada"]..	24
Figura 2.5 - Compartilhamento de mídias sociais .....	25
Figura 2.6 - Resultados dos estudos da Google: dispositivos baseados em telas [adaptada (GOOGLE, 2012)].....	27
Figura 3.1 - Estímulo e Resposta para o modelo de Agente Incentivador .....	32
Figura 3.2 - Exemplo interface do Agente Incentivador.....	34
Figura 3.3 - Exemplo estímulo Participativo .....	35
Figura 3.4 - Exemplo estímulo Interativo.....	36
Figura 3.5 - Exemplo estímulo Informativo.....	37
Figura 3.6 - Modelo IncentTV .....	39
Figura 3.7 - Diagrama de atividade IncentTV .....	40
Figura 3.8 - Exemplo de interação do cenário 1.....	41
Figura 3.9 - Exemplos de interação do cenário 2.....	43
Figura 3.10 - Exemplo de interação do cenário 3.....	45
Figura 4.4.1 - Interface da aplicação [(SAHAMI, 2011)].....	49
Figura 5.1 - Arquitetura da implementação de referência .....	52
Figura 5.2 - Diagrama de classe simplificado.....	53
Figura 5.3 - Etapas do algoritmo de comparação de amostras .....	59
Figura 5.4 - Fórmula do algoritmo de Cruzamentos em Zero.....	59
Figura 5.5 - Exemplo de aplicação do algoritmo de Cruzamento em Zero.....	61
Figura 5.6 - Sincronia entre mídias: (a) antes (b) depois .....	62
Figura 6.1 - Número de interações por tempo.....	64
Figura 6.2 - Respostas do questionário.....	66

# LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Conceitos do Condicionamento Operante.....	18
Tabela 4.1 - Comparação das funcionalidades: Trabalhos relacionados .....	50
Tabela 5.1 - Exemplos de expressões regulares e seus significados .....	56
Tabela 6.1 - Perguntas do questionário e da entrevista .....	65

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**3D** – Tridimensional

**3G/4G** – Terceira e quarta geração de rede dados para telefonia móvel

**CSS** – Cascade Style Sheet

**HTML 5** – Hyper Text Markup Language 5

**HTTP** – Hypertext Transfer Protocol

**IHC** – Interação Humano-Computador

**QoE** – Quality of Experience

**QoS** – Quality of Service

**SMS** – Short Message Service

**XML** – Extensible Markup Language

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1 Contexto.....	13
1.2 Motivação.....	14
1.3 Organização do Trabalho.....	16
<b>CAPÍTULO 2 - CONCEITOS E TECNOLOGIAS .....</b>	<b>17</b>
2.1 Condicionamento Operante (Estímulo-Resposta-Reforço) .....	17
2.2 TV Social.....	19
2.2.1 Exemplos e aplicações.....	20
2.3 Mídias sociais.....	25
2.4 Dispositivos Móveis de interação .....	26
2.5 Considerações finais .....	28
<b>CAPÍTULO 3 - INCENTV .....</b>	<b>29</b>
3.1 Cenários de Uso.....	30
3.2 Agente Incentivador .....	31
3.2.1 Formas de estímulo.....	34
3.2.2 Roteiros de Interação .....	37
3.3 Modelo de interação entre Agente Incentivador e telespectadores: IncentTV.....	38
3.3.1 Cenário 1 – Interação por mídia estática.....	40
3.3.2 Cenário 2 – Interação por mídia contínua .....	42
3.3.3 Cenário 3 – Interação mediadora.....	44
3.4 Restrições ao modelo.....	46
<b>CAPÍTULO 4 - TRABALHOS RELACIONADOS .....</b>	<b>47</b>
4.1 Descrição dos trabalhos relacionados.....	47
4.2 Comparação com funcionalidades do modelo IncentTV .....	49
<b>CAPÍTULO 5 - IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO .....</b>	<b>52</b>
5.1 Funcionamento geral do sistema. ....	52
5.2 Back-end – Interface de Interação (Agente Incentivador) .....	54
5.3 Sumarização e análise em tempo-real.....	55

5.4 Front-end – Interface de Interação (Telespectador) .....	57
5.5 Sincronização de mídias .....	57
<b>CAPÍTULO 6 - TESTES DE VALIDAÇÃO .....</b>	<b>63</b>
<b>CAPÍTULO 7 - CONCLUSÃO .....</b>	<b>67</b>
7.1 Contribuições e Limitações .....	67
7.2 Trabalhos Futuros .....	68
<b>CAPÍTULO 8 - REFERÊNCIAS .....</b>	<b>69</b>

# Capítulo 1

## INTRODUÇÃO

---

### 1.1 Contexto

Desde sua aparição a televisão sofreu algumas mudanças de paradigmas, de imagens em preto e branco para telas coloridas, de sistemas analógicos para transmissões digitais, de qualidade de exibição simples para sistemas de alta qualidade de imagem, de programas passivos para programas totalmente interativos. Atualmente o termo TV Social vem ganhando popularidade no meio televisivo e inovando mais uma vez a forma como as pessoas assistem televisão, combinando mecanismos de comunicação e computação para fornecer novas formas de entreter e informar o telespectador.

A popularização inicial da televisão não se deu somente pela inovação da tecnologia, mas também pelo fato de promover a comunicação de forma natural e intuitiva. A televisão, desde seu surgimento, se apresenta como um meio de comunicação e interação social, uma vez que seus telespectadores assistem aos programas e comentam com outras pessoas a respeito do enredo, dos personagens, da história e do conteúdo (DUMENCO, 2011).

Recentemente experimentamos a era da interatividade na televisão, que apesar de ter sido mais popularizada com a chegada do sistema de transmissão digital já era utilizada de maneira sutil por alguns programas em sistema analógico. Além disso, é cada vez mais comum a utilização de televisores e aparelhos criados justamente com o objetivo de aumentar o nível de interatividade do telespectador. Como exemplo é possível citar as *Smart TVs*, que apresentam diversas

funcionalidades não convencionais ao televisor padrão. As funcionalidades variam entre acesso à Internet, jogos, aplicações embutidas no sistema, além de permitir compras, buscas de informações, leitura de livros e visualização de vídeos e fotos pessoais. Alguns trabalhos recentes com Smart TVs consideram a sincronização dos programas televisivos com os aplicativos nativos do televisor, permitindo interações em tempo real com o conteúdo (CHAUD, C.B, 2014).

A comunicação e interação social presentes no ambiente televisivo também estão em evolução e adaptação. Atualmente dispõem-se de tecnologias que facilitam e contribuem com a experiência de assistir televisão (DUMENCO, 2011). TV Social é um assunto emergente na área de computação multimídia e oferece aos telespectadores ferramentas que auxiliam na comunicação social, permitindo assim interações mais ricas como também maiores níveis de participação e entretenimento.

Os sistemas de TV Social podem utilizar mídias ricas como áudio, vídeo e transmissões ao vivo em conjunto com a possibilidade de autoria e colaboração para geração de conteúdo pelos próprios usuários. Outro ponto chave nesses sistemas é a utilização de dispositivos de interação que complementam ou substituem as ações do controle remoto convencional, como por exemplo, os dispositivos móveis.

A proposta deste projeto de pesquisa é buscar formas de incentivar os telespectadores a assumirem um papel mais ativo enquanto assistem televisão, interagindo de forma colaborativa e social, agregando dados e informações ao conteúdo televisivo e por conseqüência enriquecendo a experiência de assistir televisão. É proposto um modelo de interação entre um Agente Incentivador e telespectadores em um sistema de TV Social. O modelo é validado com a realização de testes com telespectadores.

## 1.2 Motivação

Apesar de existirem tecnologias e ferramentas que possibilitam os telespectadores adotarem um papel mais ativo ao assistir televisão, é bastante comum observar que o telespectador pouco participa ou perde o interesse de interagir em um curto período de tempo. Isso ocorre principalmente devido à forma

como foram criados e implantados os primeiros sistemas interativos na TV, baseados principalmente no modelo de interatividade da Web (PAGANI, M.; MIRABELLO, A., 2011). As características de interação entre a TV e a Internet atendem a requisitos diferentes e por isso a adaptação de um modelo noutra pode não ser eficaz (PAGANI, M.; MIRABELLO, A., 2011).

Na Internet o conteúdo é disperso e parte do usuário a busca por informação. Já em ambientes televisivos o conteúdo é direcionado e apresentado diretamente ao telespectador, que precisa realizar pouca interação para encontrar o que necessita, em geral apertando um botão ou realizando uma sequência de comandos. O conteúdo da Internet também é mais dinâmico e permite diversas formas de consumo e de interação, já o conteúdo interativo televisivo, mesmo com avanços nos dispositivos de interação, é limitado e difere quanto a forma e quantidade de interações.

Em geral o acesso à internet é realizado em um computador pessoal por um único usuário, que possui uma tela própria para consumo das informações, já o televisor é um aparelho que pode ser utilizado ao mesmo tempo por diversos telespectadores assistindo o mesmo programa. Todas estas características exigem que os requisitos para a construção de sistemas interativos na televisão sejam considerados isoladamente dos requisitos para interação em sistemas Web.

Também é necessário considerar que nem todos os telespectadores optariam por interagir ou ter uma experiência de assistir enriquecida. Existem telespectadores que deixam o televisor ligado apenas para ter uma sensação de presença no ambiente, outros apenas para ouvir algum som enquanto realizam outra tarefa, enquanto outros apenas preferem assistir televisão passivamente, sem nenhuma forma de interação a não ser mudar os canais e o volume. Para esses casos, é indispensável um modelo interativo que funcione de forma transparente e possa ser desativado e personalizado a critério do telespectador (TUOMI, P., 2009). Desta maneira, o telespectador poderia optar por participar ou não das interações, personalizando o uso do modelo interativo ou até mesmo desativando completamente seus recursos.

Outro fator importante é a forma como o conteúdo interativo é disponibilizado e apresentado ao telespectador. Sistemas de interação precisam ser intuitivos e amigáveis ao usuário (TUOMI, P., 2009). No entanto, a complexidade desses sistemas cresce quando consideramos os usuários como sendo telespectadores.

Estes, em geral, possuem características distintas de utilização e aprendizado, apresentam grandes diferenças de idade com inúmeros hábitos e maneiras diferentes de assistir televisão e, além disso, o interesse pelos gêneros de programas televisivos e o perfil de interação são dados completamente pessoais, o que dificulta a identificação de pontos em comum entre os telespectadores na construção de sistemas interativos de TV Social (CESAR, P. *et al.*, 2007).

Dentro da área de computação multimídia o tema TV Social foi escolhido, pois apresenta desafios que, se superados, podem contribuir para a evolução e consolidação de sistemas interativos e sociais na TV além de colaborar na criação de novos sistemas e produtos de softwares para a TV. O objetivo geral da pesquisa foi criar recursos para enriquecer a qualidade de experiência do telespectador, caracterizando aumento da satisfação e entretenimento em assistir, participar e interagir em programas interativos, com o suporte da tecnologia e dos recursos de TV Social.

### **1.3 Organização do Trabalho**

O restante do trabalho está organizado da seguinte forma. O Capítulo 2 apresenta os conceitos e tecnologias utilizados como base neste trabalho. O Capítulo 3 apresenta o modelo de interação proposto para enriquecer a qualidade de experiência do telespectador, IncenTV. O capítulo 4 apresenta os trabalhos relacionados, destacando as diferenças e semelhanças do modelo proposto com outras formas de enriquecer a QoE. O Capítulo 5 descreve a implementação de referência para o modelo IncenTV assim como as tecnologias utilizadas para sua criação. O Capítulo 6 apresenta os testes de validação do modelo e os resultados obtidos. Por fim, o capítulo 7 apresenta a conclusão geral sobre o trabalho, alinhando os objetivos iniciais com os resultados encontrados.

# Capítulo 2

## CONCEITOS E TECNOLOGIAS

---

*Inicialmente este capítulo apresenta o conceito de Estímulo-Resposta, estudado pela psicologia e pertencente à grande área da Ciência do Comportamento. O conceito será necessário para compreensão do papel do Agente Incentivador, elemento central no modelo IncenTV que será apresentado na seção 3.2.*

*Este capítulo também aborda as tecnologias que foram aplicadas para definir o modelo IncenTV. Serão apresentados o termo e o contexto de TV Social, no qual o trabalho está situado, e por fim, serão apresentadas as redes sociais e dispositivos móveis que permitem enriquecer a experiência e satisfação da interação de um telespectador com um sistema de TV Social.*

### **2.1 Condicionamento Operante (Estímulo-Resposta-Reforço)**

As ciências que estudam o comportamento humano são denominadas Ciências do Comportamento e são compostas por diferentes especialidades científicas. Na psicologia, o Behaviorismo estuda o comportamento humano pelo ponto de vista do Condicionamento Operante, proposto por Skinner (SKINNER, B.F., 2003), ou pelo ponto de vista da Lei do Efeito, proposta por Thorndike (FURTADO, A.; TEIXEIRA, M., 1992). Ambas possuem semelhanças ao afirmarem que as ações que possuem resultados agradáveis tendem a se repetir, enquanto as que têm resultados desagradáveis tendem a desaparecer.

O condicionamento operante considera o conceito de Estímulo-Resposta como forma de condicionar o comportamento. Ao aplicar um estímulo qualquer a um indivíduo são esperadas respostas referentes a este estímulo. Para que as respostas sejam condicionadas a determinado resultado são aplicados reforços. Os reforços

são aplicados de acordo com as respostas e esses podem ser tanto positivos quanto negativos visando adequar a resposta à condição ou resultado esperado. Os principais conceitos do Condicionamento Operante são resumidos na tabela 2.1.

<b>Conceitos do Condicionamento Operante</b>	
Estímulo	qualquer acontecimento, externo ou interno a um organismo, susceptível de ser captado pelos seus receptores e de levar a uma reação
Resposta	unidade de comportamento sob controle de um ou mais estímulos
Reforço	qualquer acontecimento (estímulo) que segue uma resposta e aumenta a probabilidade dessa resposta ocorrer, na mesma situação
Reforço positivo	quando esse acontecimento comporta uma ocorrência agradável para o sujeito
Reforço Negativo	quando esse acontecimento envolve a remoção ou o afastamento de algo desagradável para o sujeito

**Tabela 2.1 - Conceitos do Condicionamento Operante**

Como exemplos da aplicação do condicionamento operante podemos considerar o tratamento por recompensas (reforço positivo). Um aluno que tirou boas notas na prova é elogiado ou recompensado com algo que considere positivo. Neste caso a recompensa fará com que o aluno se empenhe em tirar boas notas.

Aplicações do condicionamento operante já são encontradas em sistemas de aprendizagem informatizados, por exemplo, em (ORLANDO, A.F., 2009) são considerados estímulos visuais e sonoros para ajudar crianças em habilidades de leitura e compreensão. O sistema GEIC - Gerenciador de Ensino Individualizado por Computador proposto por (ORLANDO, A.F., 2009) e inspirado em estruturas do condicionamento operante, visa alfabetização de alunos que utilizam o computador para consolidar conhecimentos adquirir habilidades.

O sistema permite que professores ou tutores insiram diversas categorias de perguntas em forma de estímulos. Em geral as perguntas são simples e relacionam a grafia correta de palavras à sua imagem ou som representativo. Os alunos devem então responder aos estímulos escolhendo entre diversas opções de respostas. Ao acertar uma resposta o aluno recebe um dos elogios pré-determinados pelos professores/tutores como forma de recompensa por ter acertado a questão. Neste sistema os alunos são incentivados a acertar para continuar recebendo os elogios e

por conseqüência consolidam seus conhecimentos sobre as perguntas. O sistema também permite que, além do computador, a aplicação das perguntas aos alunos também fosse realizada por meio de dispositivos móveis ou pela TV.

No capítulo 3 será apresentado o modelo de interação entre um Agente Incentivador e telespectadores. O modelo baseia-se no contexto de TV Social e tem como característica principal a interação de uma pessoa (Agente estimulador) incentivando interações entre os telespectadores com um determinado propósito. O papel do agente é inspirado no conceito de Estímulo-Resposta-Reforço que foi explicado nesta seção.

## 2.2 TV Social

O ato de assistir televisão sempre foi considerado uma forma de socialização (HARBOE, G. *et al.*, 2008). Os telespectadores assistem aos programas e comentam com outras pessoas a respeito do enredo, dos personagens, da história e do conteúdo. A troca destas informações pode agregar conhecimento, motivar mais interações, gerar recomendações personalizadas e, por conseqüência, enriquecer a experiência de assistir televisão (LULL, J., 1990). Entretanto, em alguns casos, a comunicação entre os telespectadores é limitada e restringe as interações sociais que poderiam acontecer sobre os programas televisivos, como é o caso de telespectadores localizados em regiões diferentes, ou até mesmo, telespectadores que preferem assistir televisão sozinhos.

O termo TV Social é recente e tem como ponto chave manter comunicação social com o objetivo de estabelecer interações no contexto de assistir TV (BACHMAYER, S.; LUGMAYER, A.; KOTSIS, G., 2009). Assim, os sistemas de TV Social buscam expandir o círculo de comunicação do telespectador, permitindo maior interação com o conteúdo televisivo ou com outros telespectadores.

Sistemas de TV Social geralmente utilizam meios alternativos de comunicação e interação com a TV. Desta maneira, é possível gerenciar o fluxo de interações independentemente do conteúdo televisivo. Essas interações são geradas sem o uso do controle remoto, como por exemplo a participação em programas via

telefone, interação por mensagens SMS de texto ou até mesmo interação via sites e portais da Internet.

Atualmente é possível observar um crescimento na utilização de dispositivos móveis como *Tablets*, *Notebooks* e *Smartphones* como forma de interação com programas interativos (BASAPUR, S. *et al.*, 2011).

Outra forma de interação recorrente no contexto de TV Social são as redes sociais. As redes sociais fornecem um amplo ambiente para implantação de sistemas em que o foco são os usuários e suas interações (GEERTS, D.; GROOFF, D., 2009). Sistemas de TV Social podem utilizar redes como *Facebook*<sup>1</sup> ou *Twitter*<sup>2</sup> para compartilhamento de conteúdo televisivo. Uma das vantagens desse uso é a capacidade de se obter automaticamente o perfil e interesses dos usuários, gerando possibilidades de personalização, recomendação de conteúdo e configuração de privacidade.

São exemplos de uso de TV Social: programas participativos, jogos colaborativos, salas de chat para telespectadores, sistemas personalizados de recomendação de conteúdo, sistemas para enriquecer a experiência de assistir coletivamente, entre outros. Além disso, alguns sistemas de TV Social permitem que o usuário colabore na criação e geração de conteúdo, aumentando a participação e importância do telespectador ao mesmo tempo em que coleta informações extras que podem ser utilizadas como *feedback* para evolução e aperfeiçoamento dos programas interativos.

### 2.2.1 Exemplos e aplicações

A forma como são criados e apresentados os programas interativos depende diretamente dos gêneros dos programas. Gêneros do tipo esportes, notícias e novelas são mais adequados a interações e comentários, enquanto outros como filmes e documentários, que em geral exigem mais da atenção do telespectador, requerem outro tipo de abordagem interativa (PAGANI, M.; MIRABELLO, A., 2011).

É possível categorizar as interações com um programa em dois tipos: interações síncronas e interações assíncronas. As interações síncronas ocorrem durante a exibição de um programa, e podem conter informações associadas

---

<sup>1</sup> [www.facebook.com.br](http://www.facebook.com.br)

<sup>2</sup> [www.twitter.com.br](http://www.twitter.com.br)

temporalmente com a exibição como, por exemplo, identificação exata do momento da interação para construção de uma linha do tempo de interações que podem ou não estar diretamente relacionadas com acontecimentos importantes durante a exibição um programa televisivo. São exemplos de interação síncrona: portais interativos “minuto-a-minuto” para partidas esportivas, aplicativos de compartilhamento de opiniões e ideias, interação por perguntas e respostas e sistemas de votação.

Já as interações assíncronas podem ocorrer antes ou depois da exibição de um programa. Alguns exemplos de utilização assíncrona são salas e fóruns de discussão, compartilhamento em redes sociais e jogos interativos.

Exemplos recentes da utilização de TV Social são as interações entre personagens fictícios de filmes e seriados diretamente com usuários de redes sociais. Essa forma de interação, além de promover o programa, atraindo cada vez mais telespectadores, também incentiva a participação, pois considera o telespectador como “parte do show”. A figura 2.1 mostra um exemplo desse tipo de interação que foi apresentada durante um episódio da série estadunidense *Alphas*<sup>3</sup>. Ao final do episódio o personagem fez uma interação referente aos acontecimentos da série na rede social do *Twitter*. Essa interação desencadeou a participação de milhares de telespectadores que utilizaram as *hashtags* apresentadas para interagir em conjunto e discutir a trama apresentada na série.

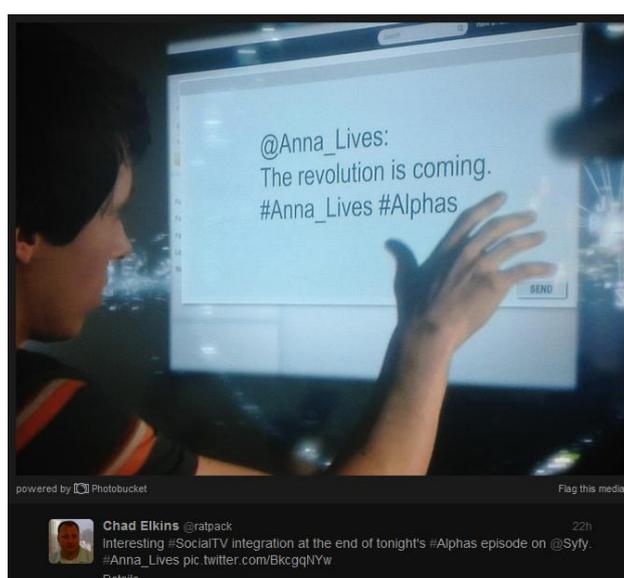


Figura 2.1 - Exemplo de utilização de TV Social no programa *Alphas*

<sup>3</sup> <https://twitter.com/ratpack/status/237750310452486145/photo/1/large>

Aplicações de TV Social como o Miso<sup>4</sup> ou o TvTag<sup>5</sup> também fornecem diversas funcionalidades ao telespectador, principalmente quando envolve descoberta de conteúdo, recomendações personalizadas e geração de guia eletrônico para os programas favoritos.

Essas ferramentas consideram redes sociais de conteúdo focado em programas televisivos. As duas ferramentas podem ser utilizadas tanto em um computador como também no dispositivo móvel do telespectador. Os seus usuários podem fazer “check in” na rede informando que estão assistindo a determinado programa, verificar quais de seus amigos assistem ao mesmo conteúdo e então interagir socialmente com estas pessoas.

A figura 2.2.a mostra a interface da ferramenta Tvtag em que um telespectador pode avaliar os episódios assistidos e interagir com outros telespectadores. Já a figura 2.2.b apresenta a interface da ferramenta Miso que provê ao telespectador algumas informações extras durante o andamento do programa.

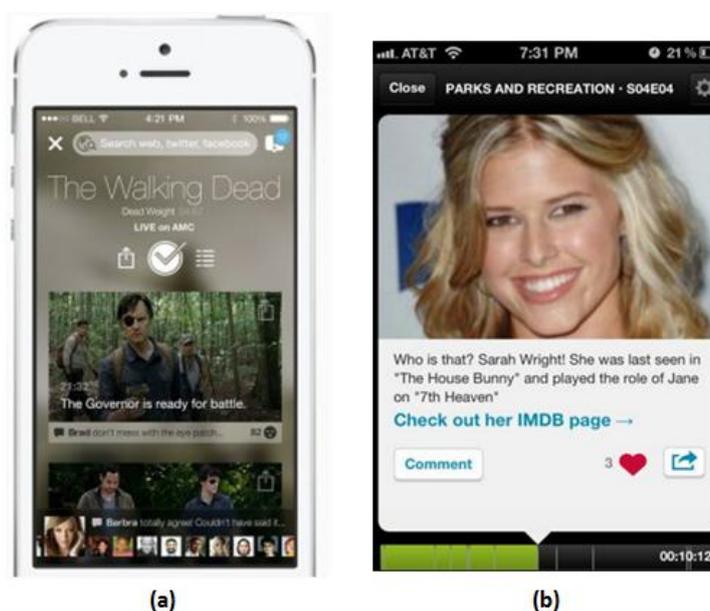


Figura 2.2 - Interface das ferramentas Tvtag e Miso

Alguns televisores Smart TV fazem uso do canal de comunicação direto com a internet e com redes sociais para fornecer ao telespectador funcionalidades de TV

<sup>4</sup> <http://www.gomiso.com/>

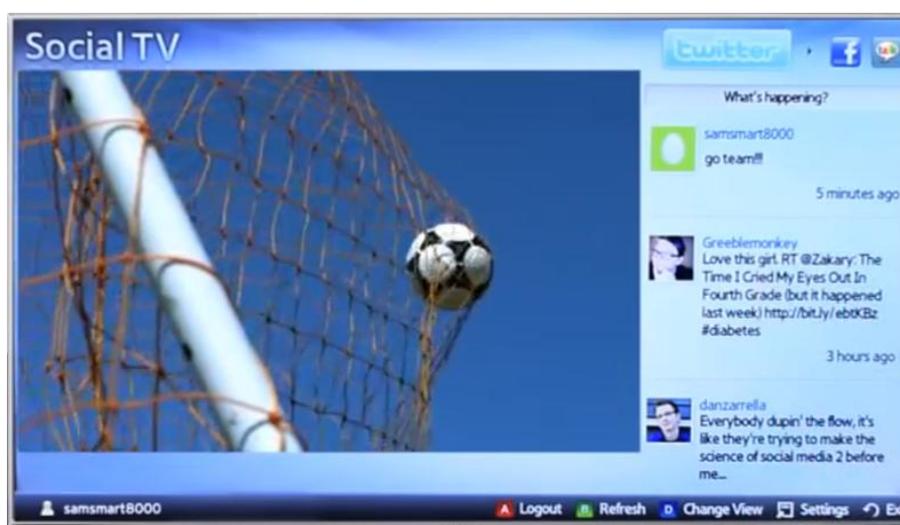
<sup>5</sup> <http://tvtag.com/>

<sup>6</sup> <https://itunes.apple.com/us/app/tvtag-formerly-getglue/id377615302?mt=8>

<sup>7</sup> <https://itunes.apple.com/us/app/miso-social-tv/id352823603?mt=8>

Social. O Smart Hub, que funciona como uma central de interação para os televisores Smart TV da Samsung, possui integração de TV Social nas redes Facebook e Twitter para permitir que os telespectadores visualizem o que está sendo comentado sobre o programa que estão assistindo e também que interajam com outros telespectadores através das redes. Tudo isso pode ser feito diretamente através da aplicação presente no televisor e a interação ocorre via controle remoto.

A figura 2.3 apresenta uma tela da aplicação SocialTV dos televisores SmartTV da Samsung em que os telespectadores assistindo a determinada partida de futebol podem interagir entre si nas redes sociais. A ferramenta concentra todas as interações dos usuários no lado direito enquanto mantém a transmissão de futebol na mesma tela do lado esquerdo.



**Figura 2.3 - Interface da aplicação Social TV SmartHub Samsung [adaptada]**

Também são considerados exemplos de utilização de TV Social os sistemas que buscam extrair informações relevantes da grande quantidade de dados que circula na internet, principalmente nas redes sociais como Twitter e Facebook. Telespectadores podem ser influentes formadores de opinião, compartilhando seus pensamentos e interesses a respeito do conteúdo da televisão como também de serviços, produtos e eventos.

A análise desses dados permite obter informações sobre a opinião pública, o que pode ser trivial tanto para empresas que investem em propaganda na televisão ou também para os produtores de conteúdo que desejam aprimorar os programas televisivos de acordo com a vontade de seus telespectadores.

---

<sup>1</sup> [http://www.samsung.com/global/article/articleDetailView.do?atcl\\_id=29](http://www.samsung.com/global/article/articleDetailView.do?atcl_id=29)

A Nielsen, uma das empresas que avaliam os índices de audiência da televisão norte-americana, realiza análise sobre dados de interações sociais visando traçar o interesse dos consumidores por determinadas marcas. As informações extraídas são então vendidas como dicas para que as empresas possam melhor se adaptar ao mercado consumidor<sup>6</sup>.

Já a ferramenta Ei! (BRAZ, A.; CAVALIN, P., 2012) da IBM se concentra nos dados coletados de redes sociais para analisar o sentimento dos telespectadores, preferência dos clientes e reconhecimento da marca perante o mercado. A figura 2.4 apresenta os resultados de uma análise feita sobre todas as interações nacionais realizados no Twitter durante algumas partidas de futebol da Copa das Confederações de 2013. Em 2.4.a aparece um gráfico que representa os jogadores que foram mais citados durante as interações enquanto 2.4.b representa uma avaliação de sentimento dos usuários quanto a dois jogos da seleção brasileira.



**Figura 2.4 - Resultados do experimento com a ferramenta Ei! da IBM [adaptada”]**

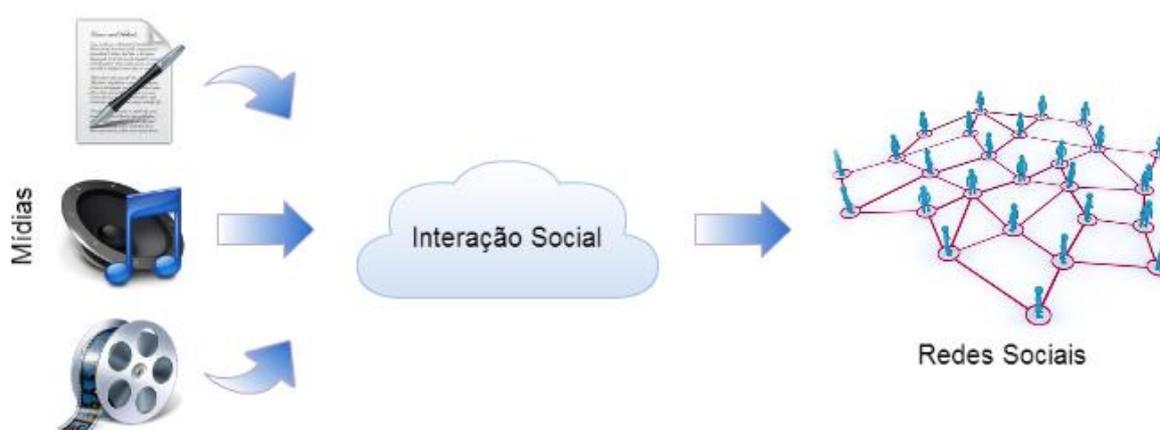
Nos tópicos a seguir será apresentado como as mídias sociais e os dispositivos móveis podem impulsionar sistemas de TV Social, aumentando a sociabilidade entre os telespectadores e melhorando a experiência de interação com o conteúdo.

<sup>6</sup> Info: <http://www.nielsen.com/br/pt/nielsen-solutions.html>  
<http://www-03.ibm.com/press/br/pt/pressrelease/41300.wss>

## 2.3 Mídias sociais

Em geral, os sistemas de TV Social atuais trabalham com as mídias sociais (GEERTS, D.; GROOFF, D., 2009). Essas mídias sociais são mídias comuns como, por exemplo, texto, áudio e vídeo, acrescidos de contexto semântico social. Uma mídia social textual seria, por exemplo, anotações, marcações ou comentários feitos pelos telespectadores a respeito de algum programa televisivo. Nesse exemplo o programa não precisa ser necessariamente interativo como é o caso de comentários e opiniões expressados a partir de redes sociais ou até mesmo com palavras e *hashtags* como acontece no *Twitter*.

As mídias sociais possuem alto valor informativo e podem ser largamente utilizadas para agregar conhecimento, identificar preferências e gerar recomendações personalizadas (GEERTS, D.; GROOFF, D., 2009). Além disso, permitem extrair dados extras que podem ser utilizados posteriormente para aperfeiçoar a criação de conteúdo e de programas interativos. A figura 2.5 ilustra a representação do compartilhamento das mídias sociais por telespectadores de um determinado programa.



**Figura 2.5 - Compartilhamento de mídias sociais**

O telespectador encontra nas redes sociais um ambiente propício para o compartilhamento de mídias de contexto televisivo, uma vez que as redes sociais permitem alcançar altos níveis de visualizações, geradas tanto de pessoas que fazem parte da sua rede, como de pessoas que somente partilham do mesmo

interesse ao conteúdo do programa. Essa forma de disseminação do conteúdo acarreta em mais interações entre os telespectadores e também gera mais discussões sobre os assuntos compartilhados, agregando conhecimento e aumentando o número de dados e informações que podem ser úteis para a melhora do conteúdo interativo.

## 2.4 Dispositivos Móveis de interação

Apesar de ser amplamente utilizado como a principal forma de interação com o televisor, o usual controle remoto possui grandes limitações em relação a interações mais ricas e complexas. O controle remoto traz dificuldades ao usuário até mesmo para a realização de tarefas simples como inserção de texto. Os problemas geralmente acontecem devido à velocidade de digitação ou devido à falta de botões significativos (WANG, S.C.; CHUNG, T.C.; YAN, K.Q., 2011) e (LESSITER, J. *et al.*, 2008).

As limitações se agravam se considerarmos as implicações de privacidade (LOCHRIE, M.; COULTON, P., 2011). Usuários que precisam inserir senhas utilizando o controle remoto podem ter sua privacidade invadida uma vez que os caracteres digitados aparecem rapidamente no televisor e podem ser vistos por outras pessoas.

Além disso, algumas aplicações interativas exigem mais funcionalidades do que o controle remoto é capaz de suportar. Programas interativos que permitem interação por mais de um usuário são comuns. Sistemas de jogos, navegação e compras pela televisão geralmente exigem um controle mais preciso.

Atualmente é possível enumerar diversas tecnologias de interação que já são largamente utilizadas para interagir com a televisão. A área de jogos digitais inovou e trouxe aos usuários a experiência de interagir utilizando movimentos corporais. É o caso dos controles dotados de acelerômetros e sensores que permitem detectar movimentos em três dimensões. Além desses controles também existe o Kinect<sup>7</sup> que permite interação utilizando somente movimentos corporais. O aparelho funciona como uma câmera que detecta precisamente os movimentos dos jogadores.

---

<sup>7</sup> <http://www.xbox.com/pt-PT/Kinect>

Telas de toque, canetas inteligentes e captura de áudio e vídeo para interação também são considerados e explorados em sistemas de TV Social. Entretanto, dispositivos móveis como smartphones, tablets e notebooks, são os aparelhos mais utilizados para tratar a interação em sistemas de TV Social. Os motivos são numerosos, pois além de prover tecnologia suficiente de interação esses dispositivos também possuem a capacidade de transmissão de dados por rede sem fio como Wi-Fi ou rede de dados 3G e 4G. Além disso, esses dispositivos são altamente personalizáveis podendo ser adaptados adequadamente ao tipo de programa interativo.

Um estudo sobre a utilização de diversos dispositivos baseados em tela (televisão, smartphones, tablets e notebooks), realizado pela Google em 2012 (GOOGLE, 2014), avaliou a interação de 1.611 usuários em suas rotinas diárias com dispositivos. O estudo indicou que a maioria do consumo de mídia é realizado utilizando esses dispositivos baseados em tela e também que a televisão não comanda totalmente a atenção dos telespectadores. A figura 2.6 apresenta infográficos com alguns resultados do estudo: 77% das vezes que usuários assistiam televisão estavam, portanto outro dispositivo baseado em tela e em 49% o dispositivo era um smartphone.

### A maioria do consumo de mídia é baseado em telas



### A atenção dos usuários não está totalmente na televisão

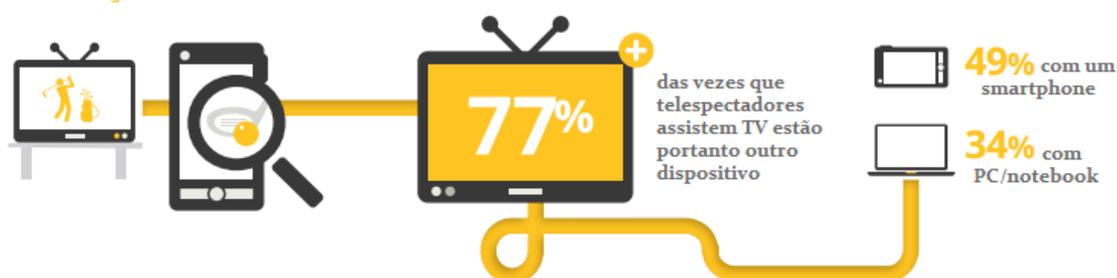


Figura 2.6 - Resultados dos estudos da Google: dispositivos baseados em telas [adaptada (GOOGLE, 2012)]

## 2.5 Considerações finais

Todos os conceitos e tecnologias introduzidos apresentam vantagens que podem ser utilizadas para melhorar a característica social das interações com a televisão e seu conteúdo, além disso, a aceitação do uso rotineiro destes recursos já é grande, facilitando a implantação de novos sistemas que façam uso dos mesmos. Entretanto, é necessário avaliar se a composição dos diversos elementos será satisfatória aos utilizadores, e que não seja somente a adaptação do modelo presente na Web portado para o contexto televisivo, visto que ambos os lados possuem requisitos diferenciados.

Também é trivial que os sistemas que utilizem estes recursos forneçam os requisitos mínimos de usabilidade assim como apresentados nas heurísticas de (GEERTS, D.; CESAR, P.; BULTERMAN, D.C.A.).

# Capítulo 3

## INCENTV

---

*Neste capítulo é definido o modelo de interação entre um Agente Incentivador e telespectadores em um sistema de TV Social (IncentV). As funcionalidades que o modelo propõe para o sistema são apresentadas em forma de cenários de uso, visando explicar o funcionamento através da descrição de exemplos reais que o modelo suporta. Também é definido o papel do agente incentivador e as formas e estímulos que ele irá dispõem em sua tarefa de motivar interações e enriquecer a experiência de assistir televisão.*

Uma forma de estimular e aumentar a participação interativa sobre os programas televisivos seria considerar um sistema que tem como base uma rede social online. As redes sociais possuem altos níveis de compartilhamento de informações, permitem extrair informações importantes sobre as interações dos usuários e, além disso, fornecem informações específicas sobre os usuários, como por exemplo, rede de amigos, relações e interesses em comum além de gostos e preferências (NARASIMHAN, N. *et al.*, 2009).

Todas estas características podem ser colocadas à disposição para garantir maior imersão do telespectador com um determinado programa televisivo. Além disso, é possível explorar as mídias de redes sociais como incentivo para interação com o conteúdo. Ao considerar, por exemplo, transmissões paralelas e ao vivo de vídeos baseados em programas televisivos, é possível analisar um modelo de interação que não depende unicamente do conteúdo da TV, mas também de conteúdo adicional, elaborado colaborativamente pelos próprios usuários, eventualmente estimulados por um agente humano especialista no assunto do programa.

Este trabalho consiste em explorar a interatividade, propondo mecanismos de interação que permitam incentivar e enriquecer as interações de telespectadores e com isso enriquecer a experiência e satisfação de assistir televisão. Para tal efeito, propõe-se um o modelo de interação entre um Agente Incentivador e telespectadores que assistem um determinado programa televisivo.

### 3.1 Cenários de Uso

O modelo de interação entre o Agente Incentivador e os telespectadores foi baseado na integração das funcionalidades presentes nos cenários de uso apresentados nesta seção. Cada cenário que será apresentado considera telespectadores utilizando uma ferramenta de interação compartilhada que lhes permite interagir entre si e também com o Agente Incentivador. O acesso a essa ferramenta é feito através do dispositivo móvel de cada telespectador e as interações são feitas enquanto os participantes assistem um determinado programa televisivo. Em todos os cenários considerados os participantes assistem o programa de TV em localidades distintas, ou seja, não estão em uma mesma sala.

A seguir é feita uma descrição breve de cada cenário. Para facilitar a leitura, a seguinte nomenclatura será utilizada:

- **Evento:** Programa televisivo que será estimulado por um agente incentivador.
- **Telespectadores:** Participantes do modelo de interação (incluindo agente incentivador), que irão interagir em um ambiente de rede social utilizando seus dispositivos móveis. Todos os participantes assistem ao mesmo evento transmitido por uma mesma emissora de televisão.
- **Ferramenta de Interação:** Aplicativo para dispositivo móvel (smartphone ou tablet) que será utilizado pelos telespectadores como interface de interação.

Os cenários considerados são os seguintes:

1. **Interação por mídia estática:** telespectadores assistindo novela ou seriado que desejam interagir com o conteúdo e também com outros

telespectadores, discutir a trama do programa e gerar recomendações de programas.

2. Interação por mídia contínua: telespectador que assiste uma partida de futebol e deseja obter uma narração dos lances por outra pessoa que não o narrador convencional do programa.
3. Interação mediadora: telespectadores engajados em política que desejam interagir enquanto assistem um debate político.

Antes de apresentar uma descrição detalhada dos cenários, com suas principais características, problemas que devem ser contornados e possíveis soluções, serão apresentados o papel do Agente Incentivador e o modelo IncenTV.

### 3.2 Agente Incentivador

Nas interações sociais do cotidiano é natural encontrar pessoas que possuem como função incentivar outras pessoas. Independentemente do tipo de incentivo ou da razão pela qual alguém necessita de um estímulo, a ação do incentivo geralmente provoca alterações comportamentais nos indivíduos. Por exemplo, um professor que procura motivar seu aluno a desempenhar uma tarefa específica. Neste caso, é possível categorizar o professor como um incentivador e o aluno como receptor do estímulo. Se a correta execução da tarefa fornecer um ganho ao aluno ou até mesmo ao professor, é possível concluir que o incentivo foi bem sucedido.

O modelo IncenTV é inspirado no modelo de Estímulo-Resposta-Reforço da Ciência do Comportamento. Um Agente Incentivador é uma pessoa responsável por gerar estímulos aos telespectador; este deve interagir em retorno ao estímulo. Através da avaliação das respostas, de forma automática ou por intermédio do Agente Incentivador, é fornecido um *feedback* aos telespectadores. O *feedback* deve possuir a forma de reforço para permitir que os telespectadores continuem interagindo.

Assim, além dos fatores da qualidade de experiência, a motivação para que os telespectadores continuem interagindo baseia-se no recebimento do reforço. Por meio de sínteses e análises das respostas totais ou parciais dos telespectadores, o

agente incentivador deve promover informações úteis e de interesse do telespectador.

Já os estímulos são as ações do agente que provocam as interações dos telespectadores. Podem ser tanto perguntas, críticas, opiniões ou provocações que serão expressas de forma verbal ou não verbal por imagens, texto, áudio ou vídeo.

As interações de resposta são as ações que os telespectadores realizam em retorno aos estímulos. Estas podem ser expressas da mesma maneira que são os estímulos: através de perguntas, críticas, opiniões e provocações, mas que por sua vez, estão diretamente relacionados ao estímulo inicial criado pelo do agente incentivador.

As interações de e o reforço são ações do agente para promover o entretenimento e melhorar a experiência de assistir televisão. Na seção 3.2.2 serão apresentados quais são os estímulos e reforços que o agente irá dispor para tal efeito.

A figura 3.1 evidencia o modelo de interação Estímulo-Resposta-Reforço descritos na seção 2.1. Os estímulos gerados pelo agente (perguntas, opiniões, comentários, etc.) são passados aos telespectadores (envio de sinal: estímulos -> interação). Os telespectadores reagem aos estímulos e geram interações de repostas que são então devolvidas ao Agente Incentivador (envio de sinal: respostas -> análise). Em posse informações de resposta, o Agente incentivador poderá fornecer *feedback* e promover informações úteis aos telespectadores (reforço positivo). O reforço será apresentado em forma de *feedback* sobre as interações ou como informações extras e interessantes aos telespectadores.

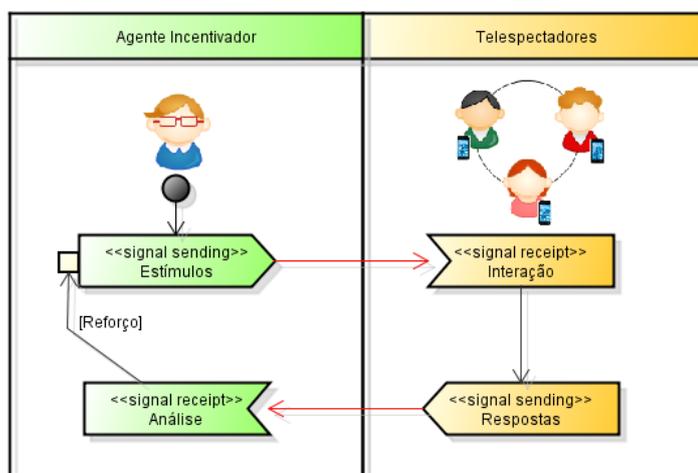


Figura 3.1 - Estímulo e Resposta para o modelo de Agente Incentivador

O papel do agente incentivador é estimular a interação dos participantes presentes no evento e também contribuir na geração colaborativa de conteúdo complementar. O agente desempenha o papel mais importante no desenvolvimento do modelo, pois todas as interações, assim como as etapas de apresentação dos dados e geração de conteúdo passarão por controle do agente, mesmo que indiretamente. O agente também deve ter participação ativa nas discussões e comentários sobre os programas estimulados.

A pessoa responsável por esse papel deve ter perfil ativo e sociável, além de possuir certo conhecimento prévio sobre o programa televisivo que irá incentivar. O agente irá dispor de certas funcionalidades que o ajudarão em sua tarefa.

A principal ferramenta do agente será uma interface de interação e controle dos eventos que irá incentivar. Por meio desta interface o agente poderá criar os eventos, planejar os estímulos e também interagir durante o evento. Em alguns casos o agente poderá utilizar um dispositivo móvel para interação no evento como, por exemplo, um agente que opta por incentivar um jogo de futebol ao vivo estando presente no estádio.

A interface do agente deve possuir meios tecnológicos para facilitar a sumarização e apresentação dos dados aos telespectadores. A figura 3.2 mostra um exemplo de interface interativa do agente incentivador. Na figura são evidenciados os eventos criados pelo agente para interação com os telespectadores.

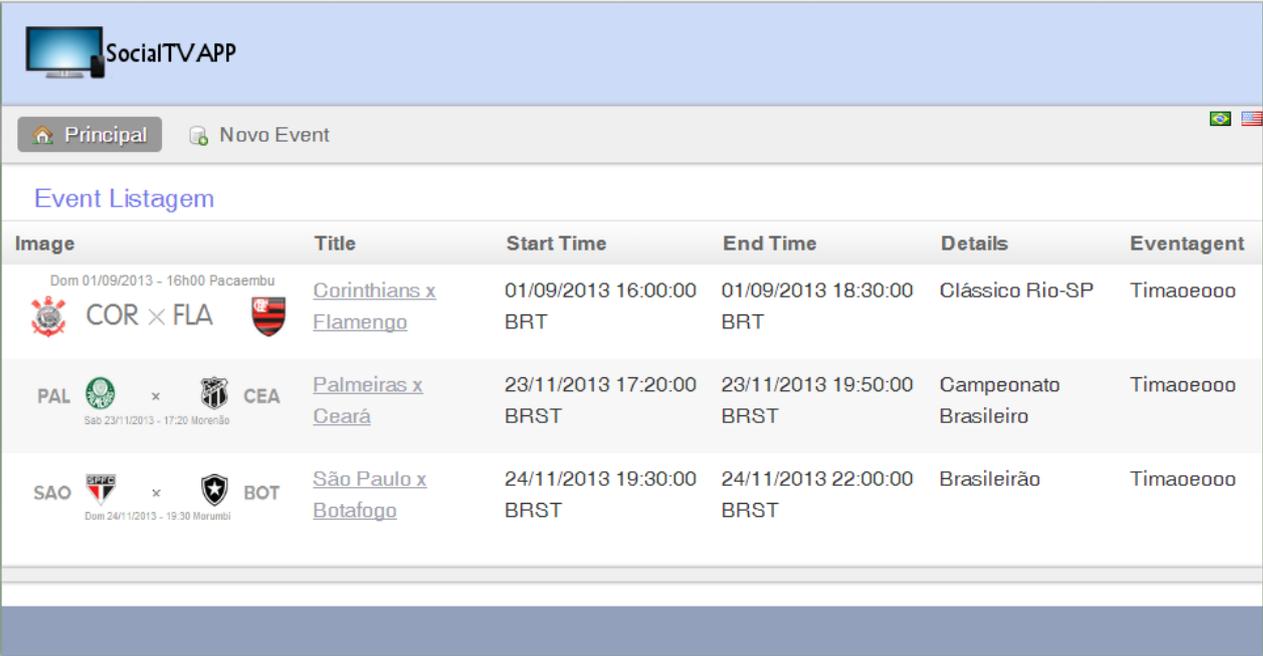


Image	Title	Start Time	End Time	Details	Eventagent
Dom 01/09/2013 - 16h00 Pacaembu  COR x FLA Flamengo	Corinthians x Flamengo	01/09/2013 16:00:00 BRT	01/09/2013 18:30:00 BRT	Clássico Rio-SP	Timaoeooo
Sab 23/11/2013 - 17:20 Morenão  PAL x CEA Ceará	Palmeiras x Ceará	23/11/2013 17:20:00 BRST	23/11/2013 19:50:00 BRST	Campeonato Brasileiro	Timaoeooo
Dom 24/11/2013 - 19:30 Morumbi  SAO x BOT Botafogo	São Paulo x Botafogo	24/11/2013 19:30:00 BRST	24/11/2013 22:00:00 BRST	Brasileirão	Timaoeooo

Figura 3.2 - Exemplo interface do Agente Incentivador

A seguir serão apresentadas algumas formas de estímulo que o agente incentivador pode utilizar durante um evento para tentar atrair interações dos telespectadores.

### 3.2.1 Formas de estímulo

Alguns telespectadores possuem perfil ativo, participando e interagindo diversas vezes, já outros preferem apenas consumir o conteúdo disponibilizado (CESAR, P. *et al.*, 2007). No entanto, para que o modelo de Agente Incentivador funcione adequadamente é necessário que haja interação. Desta maneira, foram planejadas algumas formas de estímulos que o agente pode utilizar visando gerar reação dos telespectadores em forma de interações.

Todos os estímulos mostrados a seguir foram divididos nas seguintes categorias: participativos, interativos, colaborativos e informativos (estímulos de reforço). As formas de estímulo apresentadas a seguir foram identificadas e categorizadas a partir da observação e mapeamento das ações realizadas por telespectadores sobre programas interativos, assim como das interações

desenvolvidas através do uso de redes sociais e dispositivos móveis para comunicação com outros telespectadores.

**Participativos:** São os estímulos em que é necessária alguma interação direta por parte do telespectador. Os mais comuns seriam jogos de perguntas e respostas, enquetes e pesquisas de opinião. Os artefatos da interação neste tipo de estímulos seriam a pergunta do agente e a resposta dos participantes. A figura 3.3 apresenta a interface da ferramenta de interação no dispositivo de um telespectador. A ferramenta apresenta um *Quiz* criado e distribuído pelo agente. A pergunta remete a um fato importante do jogo e a sua resposta pode servir para mostrar a opinião geral dos telespectadores que interagiram ao estímulo.

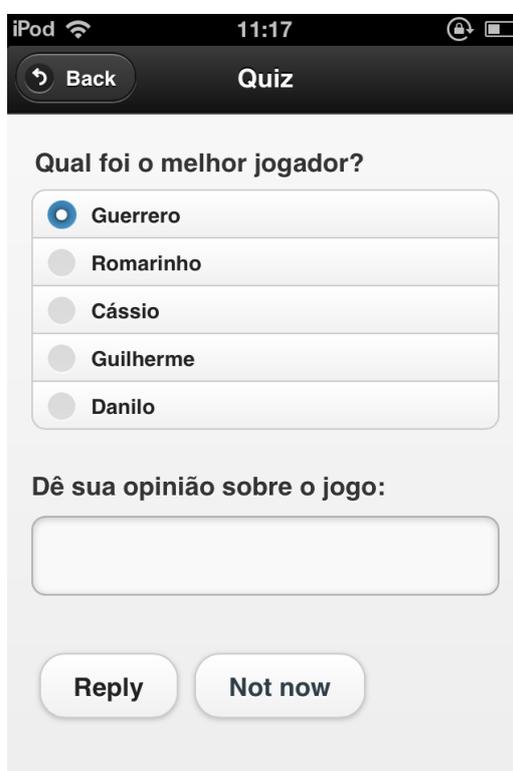


Figura 3.3 - Exemplo estímulo Participativo

**Interativos:** São os estímulos dinâmicos criados pelo agente incentivador. Podendo variar desde imagens e sons disponibilizados em pontos específicos da interação como também interação por texto, áudio e vídeo. Considerando um evento de partida de futebol ao vivo, por exemplo, ao acontecer algum lance importante como um gol, pênalti ou expulsão, o agente poderia disponibilizar um aviso sonoro ou visual aos participantes: um grito de gol padrão, uma imagem comemorativa ao

lance ou uma indignação por lance não favorável ao time. A figura 3.4 apresenta um exemplo de estímulo referente a um lance gol que ocorreu na jogada.



Figura 3.4 - Exemplo estímulo Interativo

Colaborativos: São estímulos em que o agente pode solicitar colaboração dos participantes para atingir algum objetivo em comum. Como exemplo, temos interações em que o agente pode solicitar que os participantes compartilhem informações sobre o evento em redes sociais. Outro exemplo seria a construção colaborativa de um enredo alternativo para o final de um filme que não agradou aos telespectadores.

Informativos (estímulos de reforço): Estímulos que apresentam qualquer nível de informações adicionais ao evento ou sumarização dos dados em forma de *feedback* para os participantes. Nesta categoria estão incluídos dados extras que o agente dispõe aos telespectadores. Um exemplo de estímulo interativo seria a disponibilização de dados sobre os acontecimentos de um capítulo anterior de um determinado programa, considerando o evento sendo uma novela ou um seriado por

exemplo. A figura 3.5 demonstra outro exemplo de estímulo informativo. O gráfico que foi apresentado aos telespectadores refere-se ao *feedback* com a sumarização das interações realizadas em um estímulo participativo anterior. Estas formas de estímulo devem fornecer o reforço positivo para que os usuários se mantenham entretidos com a experiência e continuem interagindo no sistema.

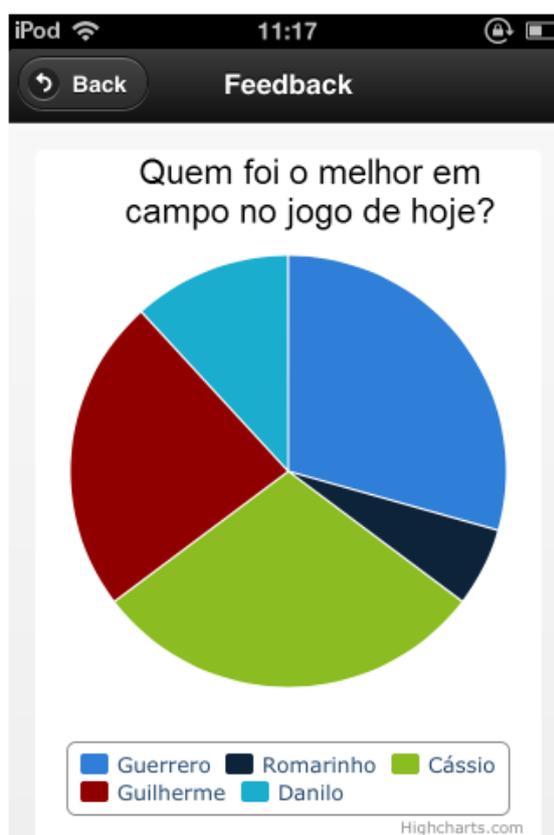


Figura 3.5 - Exemplo estímulo Informativo

### 3.2.2 Roteiros de Interação

Os roteiros de interação fazem parte dos recursos criados com o intuito de facilitar as funções do Agente Incentivador. Um roteiro ou plano de interação contém uma seqüência de ações pré-planejadas pelo agente para estimular as interações dentro de um evento. O roteiro ajuda o agente no gerenciamento das interações com os participantes e também deve agilizar suas tarefas mais comuns e repetitivas. Por exemplo, se o conteúdo for adequado, um agente poderia re-utilizar uma seqüência de estímulos que foi criada para um evento anterior. Em outro exemplo, um agente poderia utilizar um roteiro de interações extraído de um banco de roteiros ou até mesmo utilizar o modelo de outro agente incentivador. Desta forma, os agentes

teriam um padrão que poderiam seguir em seus eventos e também mais agilidade ao gerenciar as interações.

Os roteiros de interação também podem ser planejados para funcionarem sem a participação de um agente. Neste caso, o roteiro deve possuir instruções para disparar os estímulos aos telespectadores em instantes adequados do evento.

A criação de um roteiro deve ser simples, e o agente deve poder construí-lo simplesmente reutilizando estímulos apresentados em eventos anteriores mas que ainda possuem contexto semântico ao evento atual. Assim, um exemplo de roteiro de interação seria um agrupamento de estímulos do tipo participativo que questionariam o telespectador sobre o andamento do programa de forma geral, sem citar fatos específicos sobre o enredo, contexto ou personagens.

### **3.3 Modelo de interação entre Agente Incentivador e telespectadores: IncenTV**

O modelo incenTV é inspirado no modelo de Estímulo-Resposta-Reforço da Ciência do Comportamento. Um Agente Incentivador gera estímulos com perguntas, comentários e opiniões transmitidas aos telespectadores; os telespectadores respondem as perguntas e também emitem opiniões e comentários; em retorno às manifestações dos telespectadores, e em decorrência delas, são produzidas e devolvidas aos telespectadores sínteses e análises das respostas do conjunto total ou de grupos de telespectadores (essas sínteses fazem o papel do reforço, já que são produtos úteis e de interesse do telespectador e transmitem o sentimento de que foram construídas com sua colaboração).

A figura 3.6 trata-se de uma representação do modelo IncenTV. Telespectadores assistem televisão enquanto interagem com um Agente Incentivador que também assiste o mesmo programa.

Existe um canal de comunicação entre os telespetadores e o agente, permitindo troca de interações dentro do modelo de interação Estímulo-Resposta-Reforço. As interações ocorrem em uma rede social específica ao contexto televisivo e as todas as informações trocadas são registradas para análise e sumarização em tempo real como também para fornecer feedback geral sobre dados do evento. Os telespectadores utilizam dispositivos móveis para interação e o agente utiliza sua interface de gerenciamento de eventos interativos. Vale notar que apesar do modelo

incentivar as interações do tipo Estímulo-Resposta-Reforço, também é possível que ocorram interações que fujam a este padrão mas que ainda são interessantes para a comunicação e entretenimento dos telespectadores dentro de um evento. Exemplos dessas interações é um “chat” com troca livre de mensagens entre os participantes do evento.

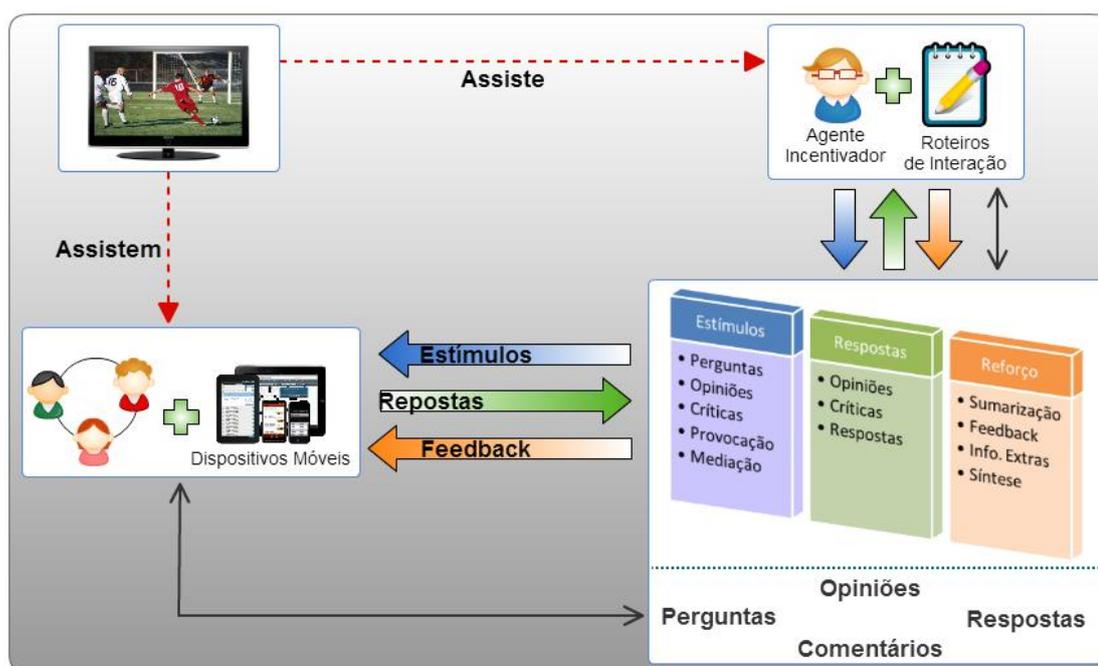


Figura 3.6 - Modelo IncenTV

A figura 3.7 ilustra a sequência de interações realizadas no modelo IncenTV considerando um evento síncrono qualquer. Ao início do evento tanto os telespectadores quanto o Agente Incentivador assistem programa. O agente irá controlar o evento gerando estímulos de acordo com acontecimentos do programa (pontos de interesse). Os telespectadores irão responder aos estímulos, fornecendo dados aprimorados para elaboração do feedback de interação. O feedback poderá ser feito manualmente pelo próprio agente ou automatizado pela ferramenta de sumarização em tempo real do modelo IncenTV.

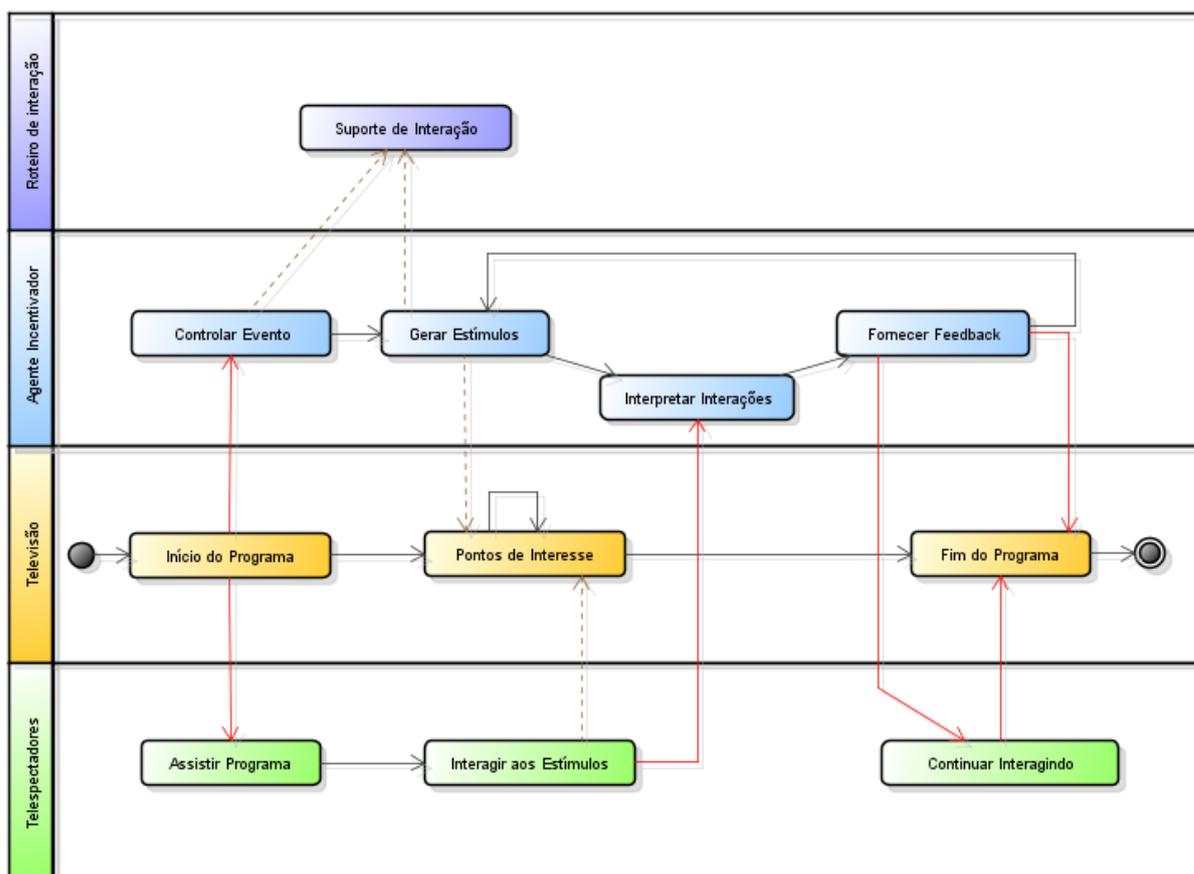
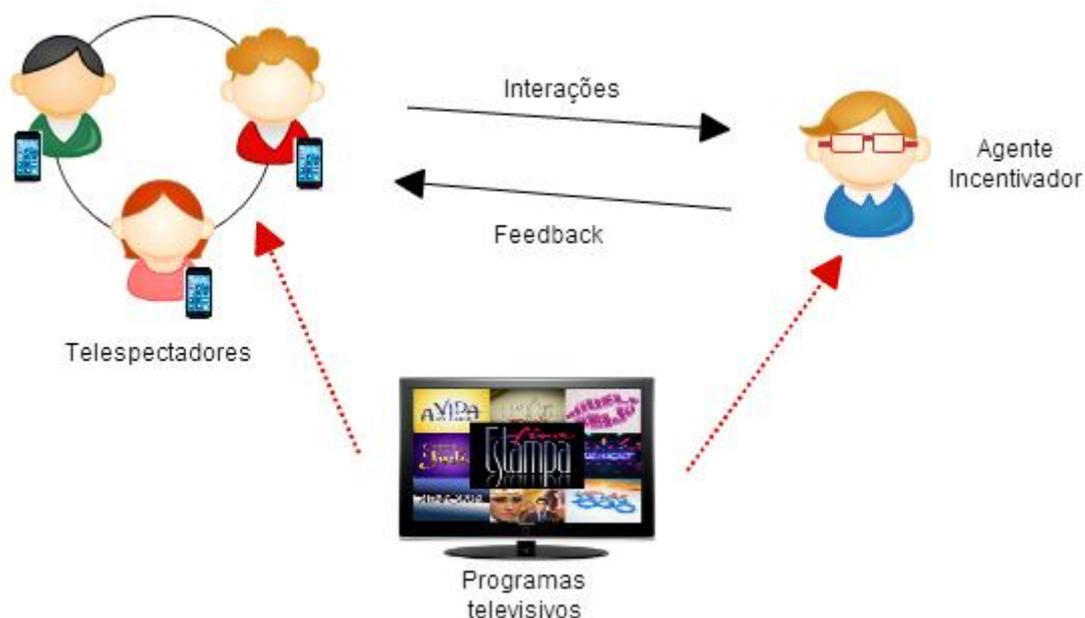


Figura 3.7 - Diagrama de atividade IncenTV

### 3.3.1 Cenário 1 – Interação por mídia estática

Para este cenário foram considerados telespectadores de perfil interativo ativo que utilizam a ferramenta de interação enquanto assistem uma novela ou seriado, o intuito é obter e compartilhar informações extras sobre o programa, interagir socialmente com outros telespectadores, resolver possíveis dúvidas sobre o roteiro e também interagir com os estímulos criados pelo Agente Incentivador.

A Figura 3.8 apresenta um grupo de telespectadores assistindo uma novela ou seriado enquanto interagem. A flecha que liga o agente aos telespectadores representa tanto as formas de estímulo com que o agente pode colaborar como também o *feedback* baseado nas respostas e interações dos telespectadores (flecha que sai dos telespectadores e chega ao agente).



**Figura 3.8 - Exemplo de interação do cenário 1**

Abaixo são descritas as principais características presentes neste cenário:

- Informações adicionais e conteúdo extra sobre o programa: o agente poderá fornecer aos participantes informações sobre episódios anteriores e futuros, conhecimento adicional sobre o programa e explicações sobre o enredo e personagens.
- *Feedback* de interações em tempo real: todas as interações são analisadas em tempo real, e o agente pode pré-programar buscas específicas sobre as interações e então transformá-las automaticamente em dados relevantes para os telespectadores. Por exemplo, o agente poderia apresentar como *feedback* um gráfico com os personagens mais citados nas interações até o momento.
- Troca de experiências com outros telespectadores: os participantes poderão discutir suas opiniões livremente com os outros telespectadores e com o agente.
- Recomendações personalizadas: tanto os telespectadores como o agente incentivador podem sugerir recomendações de programas televisivos similares baseando-se nos perfis sociais dos outros participantes.
- Entretenimento: o agente deve dispor de determinadas formas de estímulos para promover o entretenimento dos participantes. As principais formas de estímulo para o agente foram consideradas na seção 3.2.

- *Feedback* para os produtores de conteúdo: os dados e informações das interações dos participantes podem ser úteis para os produtores de conteúdo (emissoras e empresas que criam os novelas e seriados) melhorar de alguma forma seus programas televisivos.

***Dificuldades para realização do cenário:***

- Privacidade: o participante deve ter o controle do que pode ou não ser compartilhado publicamente em seu perfil de redes sociais.
- O Agente Incentivador precisa ter certo nível de conhecimento prévio sobre o programa que irá incentivar.
- Descobrir quais estímulos são adequados a determinados programas: alguns estímulos podem não ser apropriados a determinados gêneros de programas. Por exemplo, estímulos que exijam muita atenção do telespectador podem distraí-lo do programa e ocasionar em perda de sentido sobre o enredo.

***Possíveis soluções:***

- Permitir ao usuário controle sobre as regras de compartilhamento de conteúdo.
- O Agente incentivador terá um acervo de modelos de interação criados previamente e que podem ser reutilizados de acordo.
- Várias formas de interação e testes com diferentes tipos de usuários.

### **3.3.2 Cenário 2 – Interação por mídia contínua**

Para este cenário foi considerado um telespectador que não gosta da narração esportiva transmitida durante uma partida de futebol ao vivo e que pode optar por ouvir a narração paralela transmitida pelo Agente Incentivador. Ao assistir o jogo transmitido na TV, o telespectador irá diminuir o volume do televisor e acompanhar a narração paralela de áudio fornecida pelo agente.

Neste cenário o Agente poderá fornecer uma narração mais ao gosto do telespectador, contextualizada por time e que não precisa ser imparcial como geralmente ocorre nas narrações criadas por emissoras. A narração poderá ter conteúdo informal, de gênero humorístico e também conter informações extras que agente considere pertinentes em relação ao jogo.

A figura 3.9.a apresenta o modelo de interação entre o agente e um dos telespectadores. O agente irá agir como um narrador, enviando seus comentários e análises sobre o jogo para o telespectador que assiste ao jogo sem a narração original. A narração paralela é consumida pelo telespectador utilizando a ferramenta de interação em seu dispositivo móvel.

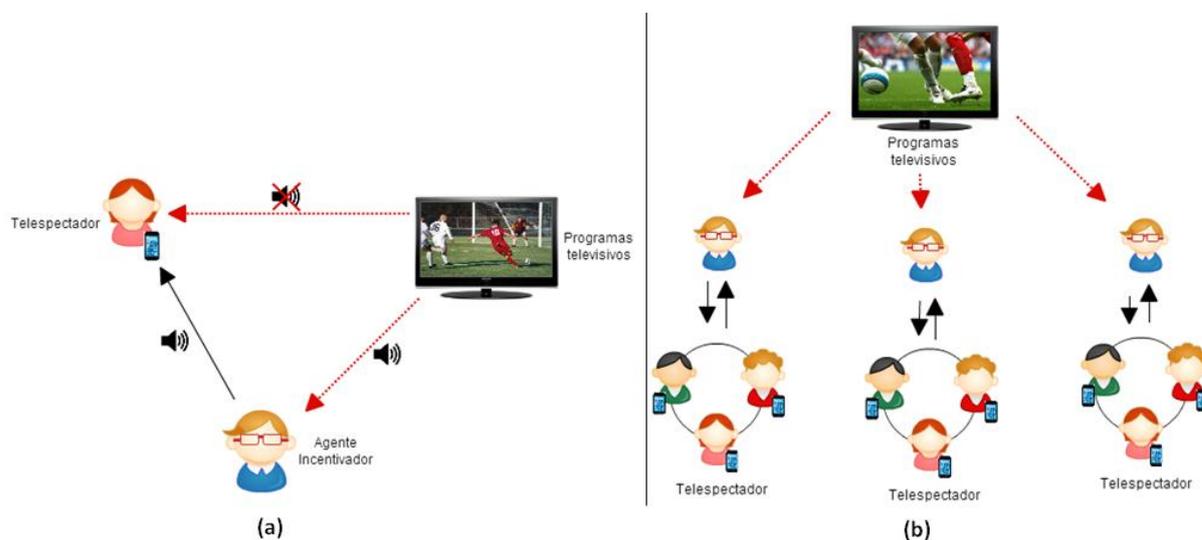


Figura 3.9 - Exemplos de interação do cenário 2

Abaixo são descritas as principais características presentes neste cenário:

- Narração paralela em tempo real:
- Narração sem anúncios e comerciais: é comum aparecer anúncios e comerciais durante a narração de jogos transmitidos na TV. Com a narração paralela é possível tanto adequar os anúncios e comerciais ao perfil dos telespectadores como também eliminar esse tipo de propaganda.
- Não é necessário manter a imparcialidade: como podem existir diversos agentes incentivadores estimulando o mesmo evento esportivo, é possível que cada agente possua gosto por um determinado time, portanto, a narração poderá ser de acordo com seus gostos e preferências pessoais. A figura 3.9.b mostra diferentes agentes estimulando o mesmo evento. No exemplo, o evento esportivo considerado é uma partida de futebol entre os times Brasil e Alemanha. Cada agente irá estimular um grupo de participantes que possua preferência com relação ao time favorito do agente. Assim, o narrador não precisará manter a imparcialidade na narração e também pode fornecer informações mais precisas e adequadas ao seu grupo de participantes.

- Narração personalizada: a narração não precisa manter os mesmos padrões formais característicos nas narrações da TV. É possível manter um foco mais técnico e descritivo dos lances do jogo como também manter um foco mais relaxado e humorístico sobre acontecimentos gerais da partida.

***Dificuldades para realização do cenário:***

- Sincronização do jogo transmitido na TV do telespectador com a narração paralela transmitida pelo Agente Incentivador: atrasos nas transmissões ao vivo são proporcionais à distância geográfica da origem da transmissão até a casa dos telespectadores. Se o atraso for muito significativo é possível que ocorram problemas de entendimento da narração por falta de sincronismo.

***Possíveis soluções:***

- A sincronia entre as mídias (vídeo da TV e áudio da narração) deve ser obtida através de comparação entre as amostras de áudio obtidas tanto do televisor do agente como do televisor dos telespectadores. A coleta das amostras será realizada através do microfone de um dispositivo móvel. Após a análise do áudio é esperado encontrar o tempo de atraso entre as transmissões e então ajustar o mesmo tempo de atraso para a narração, mantendo a sincronia das mídias que serão apresentadas ao vivo.

### **3.3.3 Cenário 3 – Interação mediadora**

Para este cenário foi considerado telespectadores engajados em política que desejam discutir as ideias apresentadas durante um debate político. As interações seriam mediadas pelo Agente Incentivador e também divididas de acordo com as opiniões de cada participante.

Neste caso, é aberta a possibilidade para interação antes, durante ou depois a exibição ao vivo na TV, configurando assim interações do tipo síncronas (durante a exibição ao vivo do jogo), e assíncrona (antes ou depois de ocorrer a exibição ao vivo do jogo).

As interações antes do debate poderiam conter sugestão de ideias que serão discutidas durante o debate e até mesmo informações dos debatedores (candidatos

políticos). Já as interações posteriores ao debate poderiam resumir o evento e os ideias propostas por cada lado do debate.

A figura 3.10 mostra como ocorre a divisão entre os telespectadores participantes que podem ser divididos por opinião, partido ou ideais políticos. Neste caso o agente poderá atuar como moderador e controlar a interação entre os participantes. A figura também evidencia a possibilidade de haver interações antes ou depois da exibição ao vivo do debate.

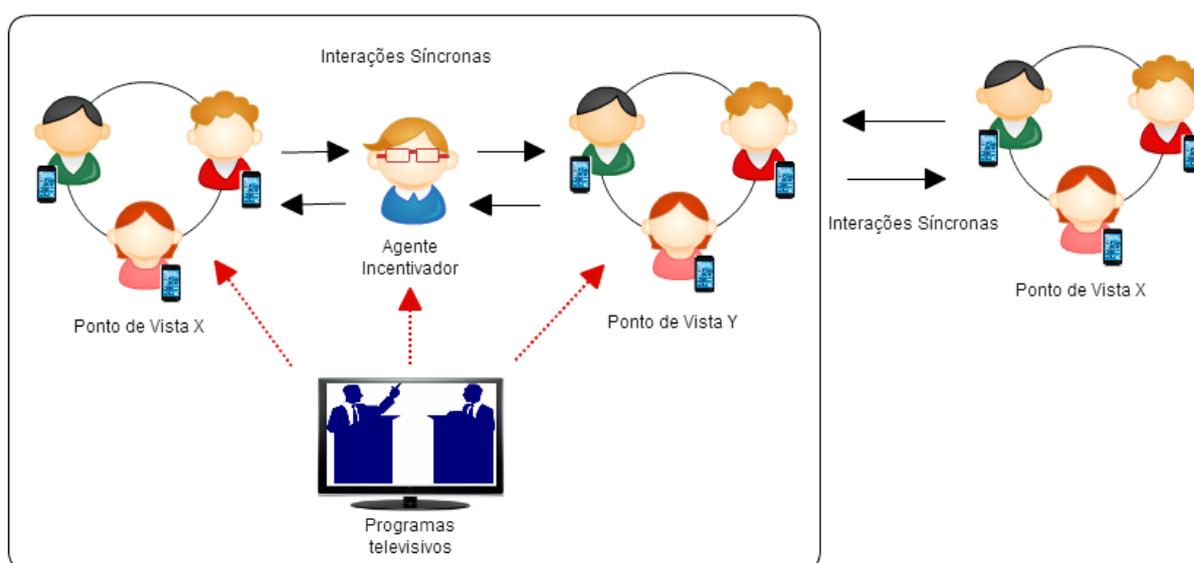


Figura 3.10 - Exemplo de interação do cenário 3

Abaixo são descritas as principais características presentes neste cenário:

- Apresentação e discussão por debate: os participantes teriam a oportunidade de expor ideias e opiniões em forma de debate.
- Interação síncrona e assíncrona: as interações sincronizadas no tempo podem revelar pontos de interesse apresentados durante o debate. Já as interações que ocorrem antes ou depois podem ser utilizadas para medir a mudança de opinião dos participantes em relação às ideias e opiniões propostas pelos debatedores.

***Dificuldades para realização do cenário:***

- Armazenamento e recuperação das interações:
- Controle e mediação pelo agente incentivador: o agente deve saber atuar como mediador e controlar adequadamente a interação dos participantes. Nesse caso, é possível que ocorram limitações com relação ao número de participantes no debate interativo.

Todos os cenários apresentados consideram diversas características que o modelo de interação entre um Agente Incentivador e os telespectadores pode prover, no entanto, existem outras funcionalidades que podem ser adicionadas ao modelo para melhorá-lo ao adaptá-lo a um gênero de programa televisivo mais específico.

### **3.4 Restrições ao modelo**

O modelo IncentTV baseia-se no Agente Incentivador para promover a qualidade de experiência em assistir televisão, portanto, depende principalmente da habilidade e do conhecimento do agente em estimular e cativar pessoas, analisar conteúdo e interações e também em como disponibilizar conteúdo interativo e relevante aos telespectadores. Desta maneira, o Agente Incentivador pode ser considerado uma limitação quando suas funções não são corretamente aplicadas durante um evento.

Outra limitação do modelo, que implica diretamente sobre o agente, acontece quando o tipo de interação exige sincronismo como, por exemplo, nas interações em que o agente utiliza streaming de áudio para realizar a narração de uma partida de futebol. Neste caso, o agente precisa possuir o sinal de transmissão igual ou mais rápido que o sinal dos telespectadores, caso contrário, os usuários da ferramenta de interação receberiam os lances da partida muito antes das interações do agente.

# Capítulo 4

## TRABALHOS RELACIONADOS

---

*Este capítulo apresenta trabalhos relevantes da área de redes sociais e TV Social que estão diretamente relacionados com este trabalho ou com o conceito de agentes incentivadores no aprimoramento das interações de telespectadores em um sistema de TV Social. A seção 4.2 apresenta uma tabela das diversas funcionalidades presentes no modelo IncentTV comparadas com as funcionalidades dos trabalhos citados neste capítulo.*

### **4.1 Descrição dos trabalhos relacionados**

(CESAR; BULTERMAN; JANSEN, 2008) afirmam que o consumo de mídias é uma atividade social que serve para expressar tanto idéia quanto emoções. Seu trabalho apresenta uma arquitetura e implementação para consumo e compartilhamento de mídias dentro de uma comunidade em os participantes podem enriquecer conteúdo de forma colaborativa.

Os testes de validação do trabalho foram baseados na ferramenta desenvolvida e consistia em um grupo de participantes, presentes no mesmo ambiente, que assistiam um programa televisivo enquanto utilizavam dispositivos móveis para enriquecer e compartilhar conteúdo. A ferramenta garantia que os usuários pudessem: compartilhar conteúdo, enviando link ou recomendações para outros usuários; comentar sobre partes do conteúdo; verificar comentários e recomendações de outros usuários; avaliar o conteúdo apresentado. Os resultados

dos testes serviram principalmente para demonstrar os benefícios do uso de uma segunda tela para exploração individual de conteúdo adicional (sem atrapalhar na experiência de outros participantes).

Já o trabalho de (BACHMAYER, S.; LUGMAYER, A.; KOTSIS, G., 2009) apresenta uma categorização dos tipos de conteúdo da TV, gêneros de programas e formas de interagir e colaborar. O trabalho também considera um conjunto de fluxos narrativos presentes nos programas televisivos, como por exemplo, votação pela TV ou jogos, e que podem ser utilizados para explorar a interação dos telespectadores. Esses fluxos foram divididos em três subgrupos: espaço de narração (conteúdo original transmitido na TV), espaço de conteúdo (informações e elementos multimídia presentes nos programas) e espaço interativo (conteúdo interativo que pode alterar tanto o espaço narrativo quanto o espaço de conteúdo). As formas de interação estudadas no trabalho são relevantes para identificação de estímulos que um agente incentivador poderia utilizar para entreter e cativar os telespectadores.

O trabalho de (SAHAMI, A. et al., 2011) apresenta um estudo realizado sobre um aplicativo para dispositivo móvel que permitia a interação de usuários assistindo a jogos de futebol. O teste foi aplicado a uma grande quantidade de usuários e conduzido de forma não controlada durante uma partida da copa do mundo de futebol de 2010.

Os participantes do teste interagiram com a ferramenta de forma não-verbal, utilizando somente marcações significativas de contexto que indicavam algum acontecimento durante o jogo. A figura 4.1 apresenta um exemplo das interações que os participantes poderiam fazer durante a partida. Nessa imagem é apresentada uma interface que lembra um campo de futebol. Os usuários podiam escolher um time e então apertar os botões presentes na tela, como por exemplo, indicar um cartão vermelho, uma comemoração, um instante favorável ou desfavorável ao seu time ou então tocar a “vuvuzela”.

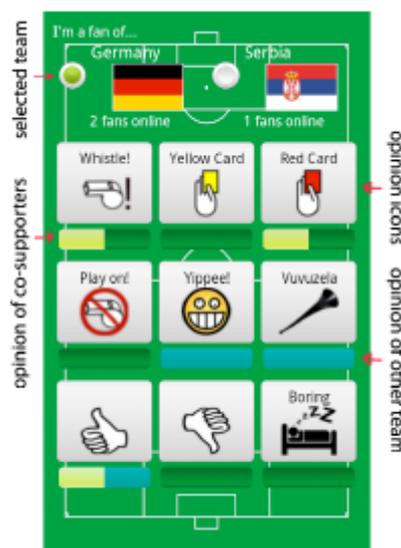


Figura 4.4.1 - Interface da aplicação [(SAHAMI, 2011)]

Os resultados do estudo indicaram que usuários que utilizaram o aplicativo tiveram mais diversão e se sentiram mais conectados com os outros telespectadores, e que o monitoramento em tempo real do canal de interação poderia servir como *feedback* relevante aos produtores de conteúdo.

(COPPENS, T.; TRAPPENIERS, L.; GODON, M., 2004) apresenta a ferramenta AmigoTV que permite aos telespectadores comunicação em tempo real sobre seus programas de TV favoritos. A principal forma de comunicação entre os participantes utilizava o canal de Vox para aproximar os telespectadores.

A ferramenta comercial Miso (gomiso.com) também pode ser considerada um trabalho relacionado, pois explora o conceito de TV social para enriquecer a experiência de assistir televisão. A ferramenta utiliza uma rede social dedicada a conteúdo televisivo e disponibiliza formas de interação e colaboração entre os usuários. Dentre os trabalhos relacionados, essa ferramenta possui a funcionalidade que mais se aproxima do papel do agente estimulador apresentado neste trabalho. Alguns usuários na rede podem conduzir as interações de forma a entreter e atrair mais telespectadores.

## 4.2 Comparação com funcionalidades do modelo IncentTV

A tabela 4.1 apresenta as principais características propostas pelo modelo IncentTV em comparação com outros modelos acadêmicos e aplicações comerciais

que também visam o aumento da qualidade de experiência do usuário. Os campos marcados pelo símbolo **X** indica uma característica que não aparece ou não é importante no trabalho. Já o símbolo **o** expressa que a característica está presente de maneira simplificada no trabalho. Por fim o símbolo **✓** indica característica totalmente presente no modelo.

Comparação de funcionalidades: IncentTV e trabalhos relacionados						
	Cesar (2008)	Backmayer (2009)	Sahami (2011)	Coppens (2004)	Ferramenta Miso	IncentTV
Agente Incentivador	X	X	X	X	o	✓
Formas de interação	o	o	o	o	o	✓
Participantes colaboradores	✓	✓	X	✓	o	✓
Rede Social	✓	X	X	X	✓	✓
Tela Secundária	✓	X	✓	✓	✓	✓
Interação síncrona	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Interação assíncrona	o	X	X	o	✓	✓
Análise em tempo real	X	✓	X	X	X	✓
Feedback	X	✓	✓	X	o	✓

**Tabela 4.1 - Comparação das funcionalidades: Trabalhos relacionados**

A função do agente incentivador está ausente na maioria dos trabalhos relacionados, entretanto, a ferramenta Miso reserva algumas funções especiais aos usuários de perfil mais ativo da rede, permitindo que eles criem “sideshows” com conteúdo adicional que pode ser utilizado pelos outros usuários da ferramenta. Em relação às formas de interação que os telespectadores são submetidos, os trabalhos apresentam somente uma ou duas formas de interação distintas, seja por anotações de texto e áudio, canais dedicados de áudio e vídeo ou interação não-verbal como imagens e “emoticons”.

Os trabalhos Cesar (2008), Bachmayer (2009) e Coppens (2004) apresentam modelos que os usuários colaboram gerando anotações nas mídias ou sugerindo recomendações a outros usuários. Entretanto, somente Cesar (2008) considera uma rede social de contexto televisivo único para disseminar as interações dos usuários. Apesar dos usuários “comuns” da ferramenta Miso (usuários que só consomem o conteúdo e não criam “sideshows”) não possuem a função principal de

colaboradores, ainda assim é possível que esses usuários interajam na rede dedicada ao conteúdo televisivo.

Somente Bachmayer (2009) não apresenta em seu modelo a interação ou apresentação de mídia de conteúdo televisivo utilizando tela secundária. A maioria dos trabalhos de TV Social considera a interação por dispositivos móveis como o principal canal de comunicação entre o telespectador e um programa interativo já que o controle remoto do televisor possui características limitadas.

Enquanto todos os trabalhos relacionados apresentam a característica da interação síncrona com um programa, a ferramenta Miso é a única a garantir interação assíncrona em qualquer momento, tanto antes quanto depois da exibição de um programa televisivo, já que permite que os telespectadores façam “check in” em qualquer programa em qualquer momento e não somente na programação ao vivo.

O modelo de Bachmayer (2009) é o único que sugere a análise em tempo real de interações para fornecer *feedback* de informações úteis a diversas entidades relacionadas com a televisão. Sahami (2011), apesar de não realizar análise das interações assim que elas ocorrem, considera que todas as interações devem ser armazenadas para extração de dados relevantes.

# Capítulo 5

## IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO

---

Os componentes de software desenvolvidos durante o trabalho foram concebidos de forma a atender os requisitos e funcionalidades descritos no Capítulo 3. A seguir são listados todos os aspectos desses componentes.

### 5.1 Funcionamento geral do sistema.

A figura 5.1 apresenta uma ilustração da arquitetura geral da implementação de referência. A implementação foi realizada de forma modular, onde cada bloco do sistema seja independente dos demais. Desta maneira, se necessário, é possível trocar um módulo do sistema simplesmente retirando-o e colocando um novo que possua as mesmas funcionalidades. A troca dos módulos não implica ajustes ou correções em outros módulos.

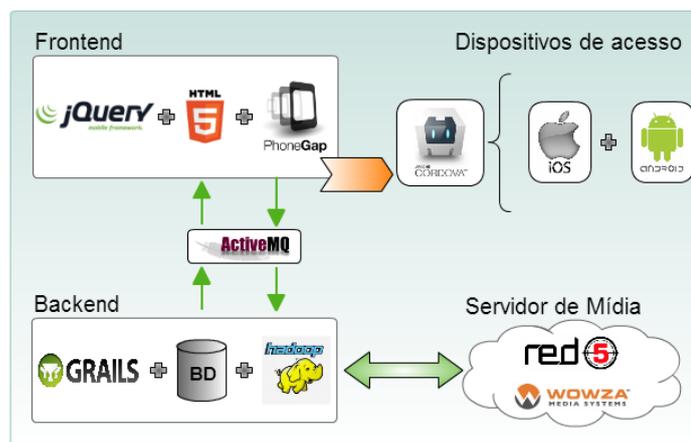


Figura 5.1 - Arquitetura da implementação de referência

Esta implementação para o modelo IncenTV é uma implementação de referência. Foi criada para suportar eventos do gênero esportivo Futebol, mas pode ser adaptada adequadamente para outros gêneros de programas televisivos.

O implementação foi criada baseando-se no modelo de arquitetura de software Model-view-controller (MVC), que divide o software em três partes e separa a representação da informação da forma como o usuário interage com ela. A ferramenta Grails<sup>8</sup> que será apresentada adiante utiliza o modelo MVC.

Uma simplificação da modelagem do sistema é apresentada no diagrama de classes da figura 5.2. As principais classes do sistema são a classe “Interaction” e a classe Event. Da classe Interaction são derivadas as classes “Post”, “Comment”, “InstantTag” e “Answer” que têm como função representar as interações do usuário com algum evento. Todas estas classes herdam da classe “Interaction” o campo que armazena o instante da interação do usuário.

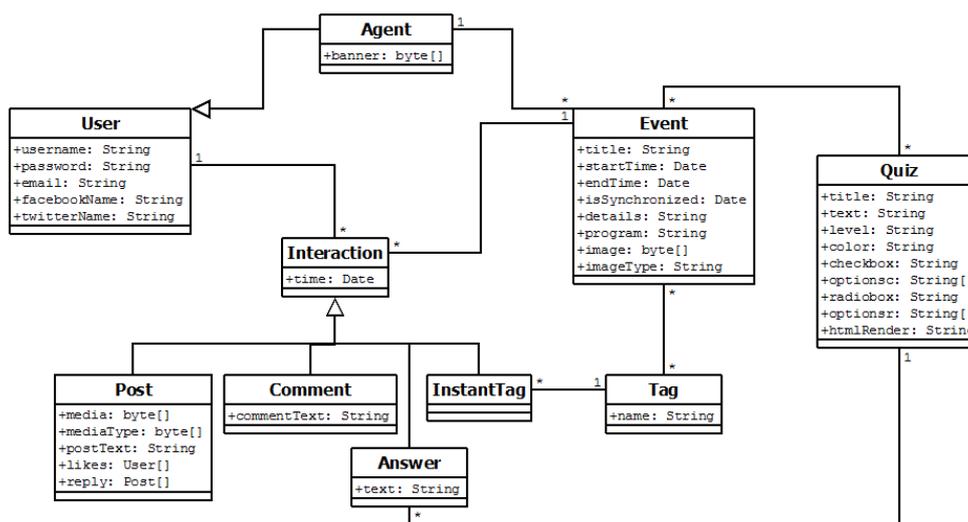


Figura 5.2 - Diagrama de classe simplificado

A classe “Post” permite a criação de uma Postagem com informação de texto som ou imagem. Os usuários poderão curtir Postagens e também criar respostas. A classe “Comment” permite a criação de comentários de texto na rede. A classe “InstantTag” permite interações na rede pelo uso de marcações significativas durante o evento como, por exemplo, os usuários podem utilizar a marcação “#gol” para representar algum lance de gol durante o evento.

A classe “Answer” está associada com a classe “Quiz” e permite interações do tipo resposta. Assim, a classe “Answer” representa as respostas que os usuários

<sup>8</sup> <http://www.grails.org>

fazem aos *quizzes*, pesquisas de opinião e votação criados pelo Incentivador do evento.

A classe “Agent” é uma classe comum à classe “User” e possui privilégios de acesso e criação de eventos e quizzes. Tanto a classe “Agent” quanto a classe “User” podem possuir diversas interações associadas a classe “Event”.

A classe “Event” armazena todas as informações dos eventos. Tanto esta classe quanto a classe “Interaction” podem ser alteradas para adaptar a implementação a outros gêneros de programas televisivos. Por exemplo, para criar eventos que suportem interações em um modelo de debate como apresentado no cenário de interação mediadora, basta adaptar a classe “Event” e criar uma divisão entre as interações de usuários que possuem opiniões diferentes. Para alterar as formas de interação no debate basta estender a classe “Interaction” e inserir a classe com o novo tipo de interação, como por exemplo, a interação “bate-volta” presente em debates políticos e que permite os debatedores respondam a perguntas diretas em determinada quantia de tempo.

## 5.2 Back-end – Interface de Interação (Agente Incentivador)

O *back-end* consiste na base de dados de interações, controle de funcionamento do sistema e base para desenvolvimento de novas aplicações para o modelo proposto de TV Social. O *back-end* permite armazenar todas as interações das aplicações do *front-end* e implementa algoritmos de filtro e seleção de interações relevantes para posterior *feedback*. As tecnologias utilizadas nesse módulo são:

- Grails: construção da arquitetura geral do sistema. O desenvolvimento com essa plataforma permitiu agilizar as tarefas e criar serviços mais especializados de acesso. Este módulo foi chamado de STVS (Social TV Server).
- Hadoop: é um framework que permite processamento distribuído de grandes conjuntos de dados. Foi utilizado para realizar as tarefas de sumarização em tempo real de interações em um evento. Este módulo foi chamado de STVSH (Social TV Server – Hadoop)

- ActiveMQ: framework da Apache para distribuição de mensagens de forma eficaz utilizando o protocolo AMQP. Este módulo foi chamado de STVSAMQ (Social TV Server – AMQ)
- Servidor de Mídia: servidor conteúdo dinâmico utilizado para transmissão de conteúdo ao vivo de áudio e vídeo (streaming).

### 5.3 Sumarização e análise em tempo-real

Um sistema de TV Social precisa ser confiável e dinâmico para poder suportar um grande número de usuários interagindo ao mesmo tempo. No modelo IncentTV, todas as interações de texto devem ser analisadas para sumarização e *feedback* em tempo real. Para análise desses dados foi implantado no sistema uma ferramenta de processamento distribuído de dados. A ferramenta utilizada foi o projeto de código aberto da Apache™, Hadoop®.

O Hadoop permite o desenvolvimento de ferramentas de computação distribuída de forma confiável e escalável. Atualmente vem sendo utilizado por grandes corporações para análises de Big Data com extração de informações relevantes em dados espalhados entre diversos servidores do mundo. Por exemplo, existem aplicações para análise das mensagens postadas no micro-blog Twitter visando descoberta de preferência e interesses dos usuários, traçar perfil econômico, criar recomendações de conteúdo e sugerir propagandas. Tudo isso se baseando-se apenas nas interações dos usuários com a rede durante algum evento transmitido ao vivo na televisão.

Para processar grandes conjuntos de dados o Hadoop utiliza o algoritmo de MapReduce que é composto por duas etapas: Map() filtra e ordena os dados; REDUCE() realiza a operação de síntese sobre os dados.

No IncentTV a ferramenta STVSH (Social TV Server – Hadoop) funciona de forma transparente aos usuários (tanto agente incentivador como telespectador) e utiliza expressões regulares para filtragem de informações sobre as interações de texto realizadas por todos os usuários do sistema. Cada expressão regular utilizada tem como alvo selecionar determinado contexto de interação. Como exemplo, podemos considerar que o Agente Incentivador esteja motivando um evento de

partida futebol ao vivo e deseja descobrir todas as interações que até o momento indicaram a expressão “gol” por parte dos telespectadores. Vale observar que como as interações de texto são livres e os usuários podem se expressar da maneira que preferirem, é provável o aparecimento de expressões que tenham o mesmo sentido da expressão “gol”, mas que foram grafadas de maneira diferente, por exemplo, “gool”, “goollllll”, “#gol” ou “golaço”. Assim, para que o agente incentivador selecione todas as interações que contenham o sentido de “gol” basta ativar a expressão regular pré-determinada para esta tarefa. A tabela 5.1 apresenta exemplos de expressões regulares que podem ser utilizadas para capturar diversos tipos de interações associadas a um evento de futebol.

<b>Exemplos de expressões regulares e seus significados</b>	
<b>Expressão Regular</b>	<b>Significado</b>
[Gg]+[Oo]+[Ll]+	Seleciona algumas variações da expressão “gol” nas interações.
[#@]+[A-Za-z0-9_]+	Seleciona hashtag e usuários das interações
# [A-Za-z0-9_]+	Seleciona todas as hashtag mencionadas nas interações
@ [A-Za-z0-9_]+	Seleciona todos os usuários mencionados nas interações
[A-Z] [a-zà-úç]+	Seleciona nomes próprios simples iniciando com maiúscula (útil para selecionar nome dos jogadores ou pessoas citadas nas interações)
[A-Z] [a-zà-úç]+ ([A-Z] [a-zà-úç]+)?	Seleciona nomes próprios compostos iniciando com maiúscula (útil para selecionar nome dos jogadores ou pessoas citadas nas interações)

**Tabela 5.1 - Exemplos de expressões regulares e seus significados**

No sistema implementado para o modelo IncenTV estão disponíveis ao Agente Incentivador algumas expressões básicas para uso direto. O Agente não precisa ter conhecimentos sobre expressões regulares para utilizá-las, pois as mesmas são identificadas pelo seu sentido contextual como, por exemplo, “selecionar todos os nomes de jogadores da partida utilizados nas interações”. Com essa expressão regular o Agente é capaz de descobrir qual foi o jogador mais comentado até determinado instante da partida. Havendo necessidade, o agente pode solicitar a construção de novas expressões regulares que realizem alguma nova tarefa sobre as interações.

## 5.4 Front-end – Interface de Interação (Telespectador)

O *front-end* é a base para as aplicações do sistema de TV Social que serão executadas nos dispositivos móveis dos telespectadores. Também envolve as partes de interface e usabilidade. O *front-end* precisa ser genérico para suportar a geração de aplicações de diferentes gêneros de programas televisivos.

Os módulos utilizados no front-end são:

- Apache Cordova: Para garantir que a ferramenta funcione em diversos modelos e sistemas operacionais dos dispositivos móveis encontrados atualmente foi utilizado o framework Cordova. O framework permite criar aplicativos em formato genérico no modelo de páginas web com HTML 5 e Javascript e CSS. Desta maneira, a aplicação foi construída independente de plataforma e posteriormente foi encapsulado nos pacotes específicos de plataforma para funcionar como um aplicativo comum.
- jQuery Mobile: sistema de interface de usuário para desenvolvimento de aplicativos e web sites responsivos e genéricos para acesso por um grande número de dispositivos diferentes.

## 5.5 Sincronização de mídias

Para que seja possível a realização de streaming de áudio e vídeo em tempo real (característica da funcionalidade de narração paralela), é necessário certo nível de sincronia entre as ações do agente e a transmissão da TV que chega aos telespectadores. Se a narração estiver adiantada em relação ao conteúdo que o telespectador está consumindo a experiência poderá ser prejudicada.

Testes realizados com sinais de transmissão por meios diferentes como antena, cabo ou satélite indicam que a forma como o sinal é codificado na fonte e decodificado no receptor influencia o tempo de chegada do sinal. Desta maneira, é possível que durante uma transmissão de um programa televisivo existam telespectadores que recebem o sinal antes que outros.

Para minimizar o problema foi considerada uma ferramenta para realização da sincronia. A ferramenta funciona da seguinte maneira:

1. Telespectador solicita sincronização através de seu dispositivo.
2. O dispositivo informa ao servidor de sincronização sobre a solicitação de sincronização.
3. A) O dispositivo coleta uma amostra de áudio da televisão de 5 segundos (Amostra 1) a partir do momento  $t$  de solicitação de sincronização.  
B) O servidor coleta uma amostra de 20 segundos do áudio da transmissão (Amostra 2): 10 segundos coletados antes do momento  $t$  de solicitação de sincronização (obtidos de buffer de armazenamento de áudio) e 10 segundos coletados depois do momento  $t$  de solicitação de sincronização.
4. O dispositivo envia a Amostra 1 ao servidor.
5. O servidor compara as amostras, procurando na amostra de 20s o momento em que se inicia a amostra de 5s. A diferença entre esse momento e o início da Amostra 2 é o tempo de defasagem entre as duas transmissões.
6. O servidor precisa subtrair o tempo de defasagem do tempo de resposta da rede (tempo da resposta entre o dispositivo e o servidor para as requisições de sincronização e o tempo de atraso de transmissão streaming para interações de áudio-narração). O valor resultante será utilizado para ajustar o tempo das interações entre o agente incentivador e o telespectador.
7. O tempo de defasagem final é enviado ao dispositivo do telespectador.

A obtenção do tempo de defasagem exige um processamento das amostras que é realizado através de um algoritmo de comparação que segue as etapas apresentadas na figura 5.3.

A primeira etapa normaliza os dados das amostras e faz a preparação para a passagem pela segunda etapa (calcula o tamanho do quadro e tamanho do avanço em bytes). A segunda etapa irá iterar o sinal do áudio da Amostra 2 em avanços de 1ms (tamanho do avanço). Para cada iteração será realizada a etapa de extração de características por cruzamentos em zero (terceira etapa). A etapa de extração de

características utiliza o algoritmo de cruzamentos em zero para identificar pontos em comum entre as amostras.

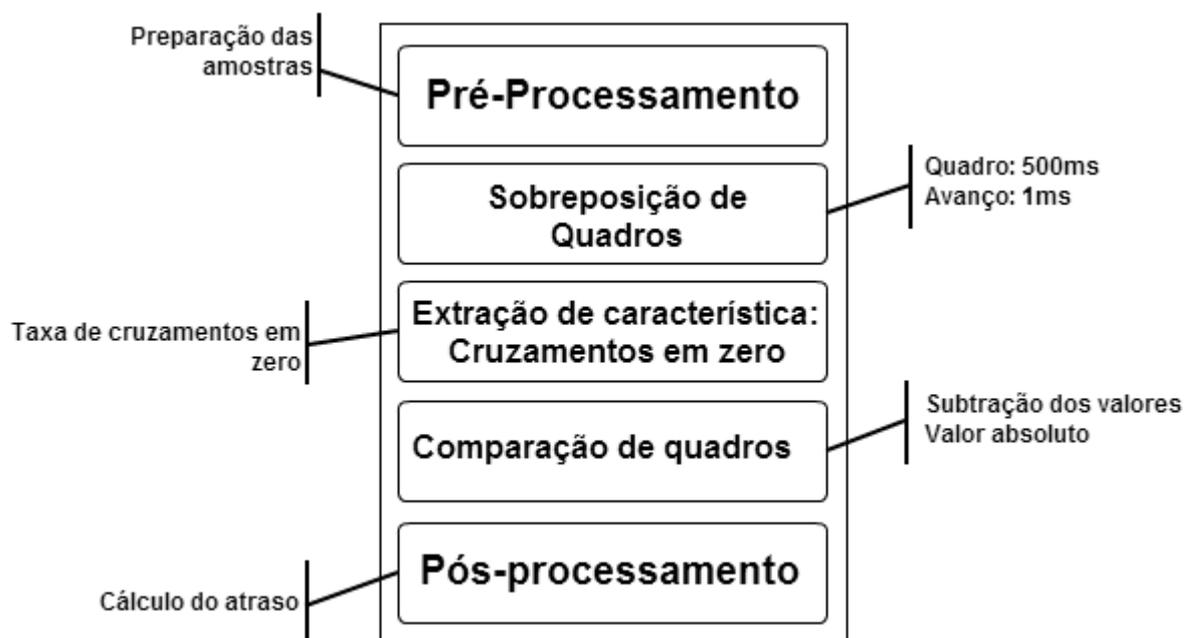


Figura 5.3 - Etapas do algoritmo de comparação de amostras

Este algoritmo é bastante utilizado para reconhecimento de fala e recuperação de informações sobre músicas. A figura 5.4 apresenta a fórmula considerada para a implementação do algoritmo. Na figura,  $\mathbf{S}$  é o sinal do áudio com comprimento  $\mathbf{T}$  e o indicador  $\mathbf{II}\{\mathbf{A}\}$  possui valor  $\mathbf{1}$  se  $\{\mathbf{A}\}$  for verdadeiro ou  $\mathbf{0}$  no caso contrário. O algoritmo, quando aplicado a um sinal de áudio identifica a taxa de cruzamentos em zero que a amostra possui. Através da comparação da taxa de cruzamentos em zero entre as amostras, o algoritmo de comparação identifica os “matchings”.

$$z_{CR} = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^{T-1} \mathbf{II}\{s_t s_{t-1} < 0\}$$

Figura 5.4 - Fórmula do algoritmo de Cruzamentos em Zero

O sinal da Amostra 2 é percorrido em espaços de comprimento equivalente a 1ms (avanço de 1ms). Para cada avanço de 1ms, o algoritmo de cruzamento em zero é aplicado em um quadro do sinal da Amostra 2 de comprimento equivalente a 500ms (1/10 da Amostra 1) e então comparado com a taxa de cruzamento em zero encontrada no quadro Amostra 1. Desta maneira, a comparação é feita em taxa de 1ms para quadros sobrepostos da Amostra 2. A quarta etapa, comparação dos quadros, é realizada pela simples subtração dos valores encontrados para cada quadro sobreposto da Amostra 2 com o valor encontrado para os quadros da Amostra 1. O valor absoluto da subtração é então armazenado em uma lista.

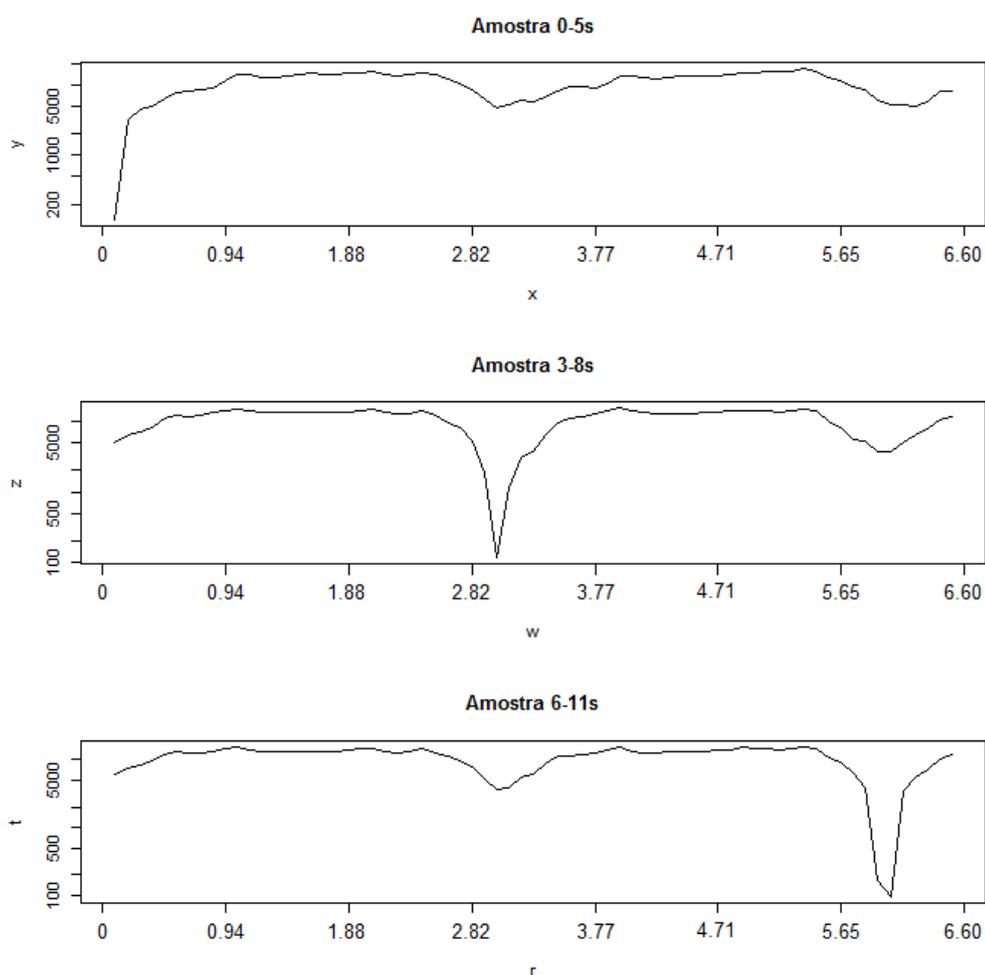
Valores absolutos altos identificam diferenças grandes entre os sinais das amostras de áudio. Valores absolutos próximos de zero identificam instantes de semelhança entre as amostras.

A última etapa, pós-processamento, analisa a lista para encontrar o ponto de menor mínimo, ou seja, o menor valor absoluto entre os quadros. O índice do menor valor da lista é então convertido para tempo para encontrar o instante em que a Amostra 1 inicia-se na Amostra 2.

Antes de enviar o valor da defasagem ao dispositivo do usuário, o servidor deve subtrair a esse valor uma média do tempo de latência percebido na rede. Essa operação deve ser realizada para garantir que a comunicação pela rede entre o dispositivo e o servidor não influencie no tempo de sincronização.

A figura 5.5 ilustra o algoritmo sendo aplicado em uma amostra original de comprimento 11.6 segundos e uma amostra de 5 segundos recortada em diferentes pontos da amostra original.

O algoritmo consegue identificar com precisão de centésimos de segundos o instante em que a amostra menor foi retirada da amostra maior. Os pontos de decaimento (próximos do zero) apresentados em todos os gráficos identificam o instante de início da amostra menor dentro da amostra maior. Por exemplo, o gráfico referente à amostra de 5 segundos coletada entre o segundo o ponto 3s e 8s da amostra maior apresenta decaimento na curva exatamente no instante 3s da amostra maior, identificando claramente início da similaridade entre as amostras.



**Figura 5.5 - Exemplo de aplicação do algoritmo de Cruzamento em Zero**

Ao encontrar o instante de similaridade máxima entre as amostras, o algoritmo calcula a diferença de tempo de atraso entre elas e então aplica o ajuste de tempo sobre a ferramenta de interação do telespectador que irá receber o áudio da narração. A figura 5.6.a evidencia que a transmissão do evento recebido no televisor do agente é adiantada em relação a transmissão do telespectador, nesse caso é possível que os estímulos gerados pelo agente não apareçam sincronizados ao telespectador. Já em 5.6.b a sincronização é aplicada e a narração, estímulo ou interação irá considerar o atraso das mídias e, portanto, será ajustada automaticamente, garantindo a sincronização.

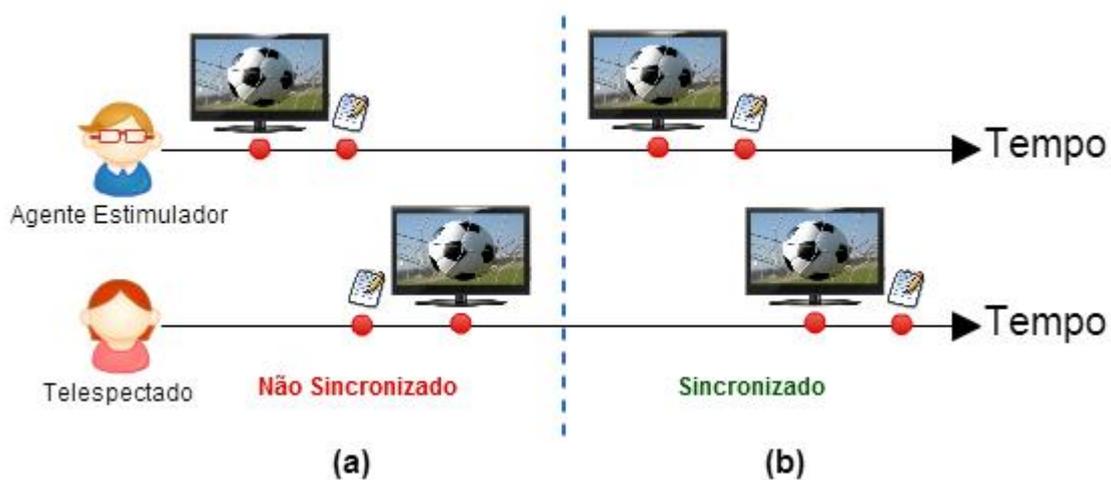


Figura 5.6 - Sincronia entre mídias: (a) antes (b) depois

# Capítulo 6

## TESTES DE VALIDAÇÃO

---

Foram realizados testes para identificar as melhores formas de estímulos e interação que o agente poderia utilizar para incentivar os telespectadores. Os testes também visavam avaliar a usabilidade da ferramenta para descobrir problemas e gerar melhorias que poderiam ser aplicados à mesma.

Os usuários que participaram dos testes utilizaram a ferramenta durante alguns eventos de partidas de futebol ao vivo e enviaram sugestões de melhoria, tanto para o modelo de interação quanto para a usabilidade da ferramenta.

As principais sugestões acatadas e implementadas nas últimas versões da ferramenta referem-se à forma como o agente deve apresentar o *feedback* aos usuários. Alguns usuários preferiam que o *feedback* fosse mais dinâmico, com diferentes tipos de gráficos (que o usuário poderia escolher entre um ou outro). Outros usuários identificaram a necessidade de uma lista dos telespectadores participantes em um evento, com informações de perfil, foto ou avatar e nível de interação e participação de cada usuário.

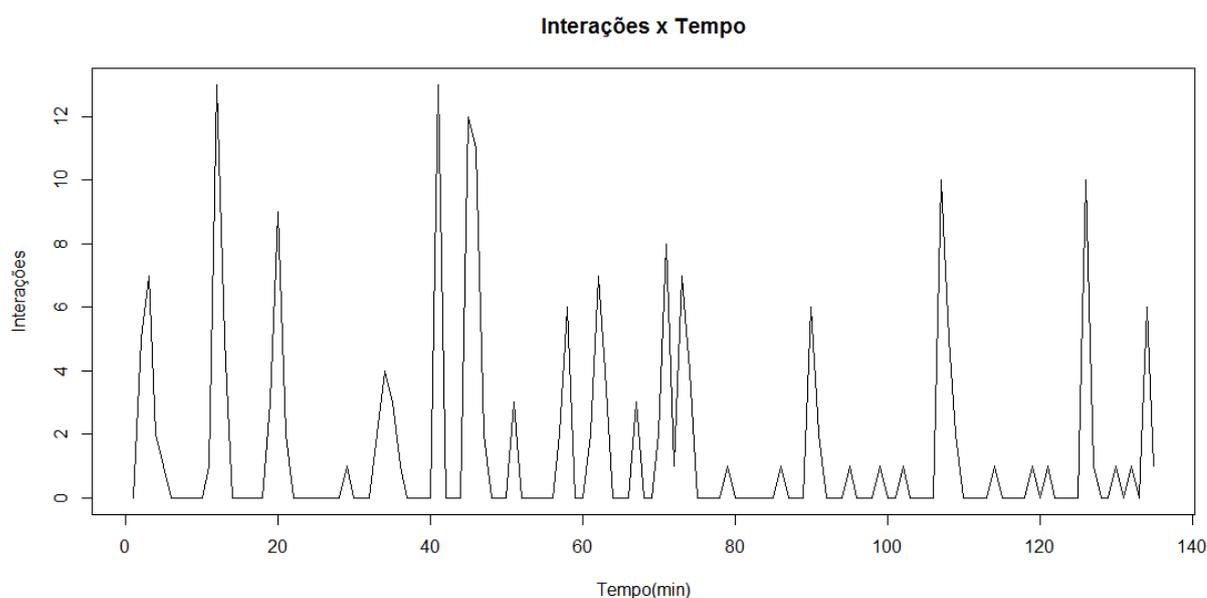
Também foi sugerida a utilização de mídias de comunicação mais interativas e dinâmicas para interação, como por exemplo, conferência de áudio/vídeo entre todos ou alguns participantes.

Os testes de validação foram conduzidos da seguinte forma: o evento escolhido foi uma partida de futebol entre dois times paulistas na disputa da final do Campeonato Paulista de 2014. O número de participantes no evento foi de 13 pessoas que foram escolhidas de acordo com seus perfis ativos de interação em redes sociais públicas. Dentre os participantes, três torciam para um dos times que jogou a partida. Os outros participantes apoiavam outros times do mesmo estado.

Somente quatro participantes já utilizavam algum tipo de ferramenta de TV Social e nove já utilizavam algum dispositivo móvel (smartphone ou tablet) para interação durante um evento na televisão. Dez participantes já utilizavam redes sociais para se conectar com amigos que assistem ao mesmo programa.

A tarefa passada aos telespectadores era assistir o jogo na televisão de suas casas enquanto utilizavam a ferramenta de interação do telespectador instalada em seus dispositivos móveis. Os participantes foram orientados em como utilizar a ferramenta (treinamento), mas ficaram livres para utilizá-la da maneira que preferissem. Durante a partida foram contabilizadas 199 interações, incluindo as interações e estímulos gerados pelo agente incentivador.

A figura 6.1 apresenta o gráfico das interações ocorridas durante o tempo de jogo. Os pontos de maiores interações representam momentos próximos a acontecimentos importantes no jogo, como um gol aos 47' do primeiro tempo e também às respostas dos telespectadores aos estímulos do tipo participativo criados pelo agente incentivador exatamente aos (1', 5', 20', 47', 64', 73', 75' e 108'). O tempo de interações considerado foi: tempo de jogo (aproximadamente 90 minutos), tempo de intervalo (aproximadamente 15 minutos meio-tempo mais 15 minutos de intervalo pênaltis), tempo de pênaltis (aproximadamente 10 minutos), tempo de interações pós-término (aproximadamente 5 minutos).



**Figura 6.1 - Número de interações por tempo**

Durante o evento, 14 das 199 interações foram compartilhadas em redes sociais externas e 57 interações aconteceram entre os próprios participantes (sem nenhuma participação do agente incentivador). Após o término da partida os participantes responderam a questionários e participaram de entrevistas. Os questionários avaliaram o perfil de interação de cada participante enquanto as entrevistas avaliaram a experiência que os telespectadores tiveram ao utilizar o modelo IncenTV.

A tabela 6.1 apresenta a relação das perguntas realizadas no questionário e na entrevista.

<b>Perguntas do Questionário e da Entrevista</b>		
<b>#</b>	<b>Questionário</b>	<b>Entrevista</b>
<b>1</b>	Você costuma utilizar outros dispositivos (smartphone, tablet ou notebook) enquanto assiste televisão?	Descreva a experiência que teve ao utilizar o modelo de interação com um Agente Incentivador?
<b>2</b>	Já utilizou algum dispositivo móvel para interação com conteúdo televisivo	Quais foram os momentos em que você notou mais diferença pela presença do Agente Incentivador?
<b>3</b>	Você prefere assistir televisão sozinho ou entre amigos?	O conteúdo apresentado pelo agente foi satisfatório e adequado com o programa assistido?
<b>4</b>	Já participou de um programa televisivo interativo? Qual?	Você voltaria a utilizar o modelo de interação com um agente? Explique.
<b>5</b>	Conhece o termo TV Social? Já utilizou alguma ferramenta ou aplicação que utiliza os conceitos de TV Social?	
<b>6</b>	Você já acessou redes sociais para comentar e/ou interagir com outras pessoas sobre o conteúdo de algum programa televisivo? Qual?	
<b>7</b>	Já recomendou ou coletou recomendações sobre programas televisivos por meio de redes sociais?	
<b>8</b>	Como você julga o seu nível de interação com a televisão?	

**Tabela 6.1 - Perguntas do questionário e da entrevista**

A análise das entrevistas identificou que 10 participantes aproveitaram a experiência e voltariam a utilizar o modelo novamente. Outros dois participantes não aproveitaram satisfatoriamente, mas voltariam a utilizar a ferramenta em jogos de seus times favoritos (estes dois participantes não apoiavam os times que disputaram a final). A Figura 6.2 apresenta os resultados coletados para as perguntas presentes no questionário.

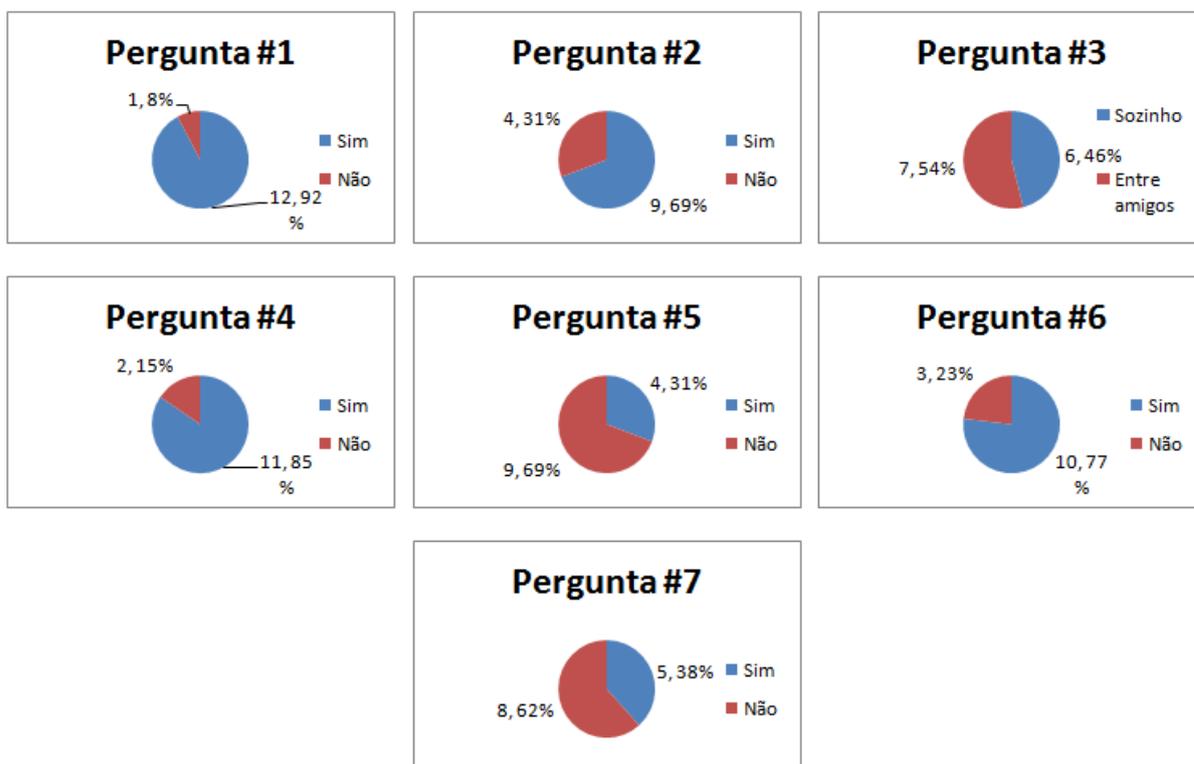


Figura 6.2 - Respostas do questionário

O agente incentivador escolhido possuía conhecimentos satisfatórios em relação aos times e ao campeonato, tendo acompanhado a maioria dos jogos disputados nessa temporada. Foi identificado um aumento das interações em instantes posteriores às postagens do agente. Todos os estímulos participativos foram respondidos pelos telespectadores (mesmo que em momentos diferentes).

Durante a entrevista, 8 participantes consideraram o conteúdo e as interações realizadas pelo agente incentivador pertinentes ao evento. Dois participantes sugeriram a utilização de elementos cômicos, como por exemplo os “memes”, para descrever jogadas ou jogadores durante o evento. Três participantes consideraram que os estímulos do agente incentivador não foram satisfatórios e deveriam ocorrer mais frequentemente durante a partida.

# Capítulo 7

## CONCLUSÃO

---

Este trabalho apresentou um modelo de interação que busca melhorar a experiência de assistir televisão, promovendo mais interações em um modelo de interação sustentado por um Agente Incentivador. Além do modelo foi desenvolvida uma implementação baseada no modelo proposto. Testes foram conduzidos com o intuito de identificar o enriquecimento da qualidade de experiência. Com a análise dos resultados, concluiu-se que o modelo é viável e sustentável mesmo sofrendo a limitação de testes com um único gênero de programa televisivo. Concluiu-se também que somente o fato de um usuário utilizar aplicações de TV Social pode ser considerado um estímulo para uso de outras aplicações do mesmo tipo. E essa alteração na forma de uso dessas aplicações pode ser benéfica e deve ser estudada mais profundamente.

### 7.1 Contribuições e Limitações

A principal contribuição do trabalho é o modelo de interação entre um agente incentivador e os telespectadores dentro de um sistema de TV Social.

A segunda contribuição é a implementação para o gênero de programas de futebol que pode ser adaptada ou reutilizada para outros programas do gênero esportivo.

A terceira contribuição refere-se ao método de sincronização de mídias por coleta e análise de amostras de áudio.

Já as limitações do modelo foram descritas na seção 3.4. Tanto o modelo proposto como as ferramentas de interação e detecção de sincronia entre mídias abrem espaço para inúmeros testes que contribuiriam para uma coleta mais precisa de dados de interações e descoberta de novas formas de estímulos para uso pelo agente incentivador.

## 7.2 Trabalhos Futuros

O trabalho em questão abre possibilidades para os seguintes trabalhos futuros:

- Realização de estudos e extensões do modelo para diferentes gêneros de programas televisivos.
- Acréscimo de um “analisador de sentimentos” através da análise de Big Data sobre as interações dos eventos.
- Avaliação do modelo em ambiente de Smart TV.
- Exploração de possíveis planos de negócio que poderiam ser baseados no modelo.

# REFERÊNCIAS

---

BACHMAYER, S.; LUGMAYER, A.; KOTSIS, G. **New social & collaborative interactive TV program formats**. In *Proceedings of the 7th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM '09)*. ACM, New York, NY, USA, 2009, 121-128.

BASAPUR, S. *et al.* **Field trial of a dual device user experience for iTV**. Proceedings of the 9th international interactive conference on Interactive television, June 29-July 01, 2011, Lisbon, Portugal

BERNHaupt, R. *et al.* **Security, privacy, and personalization: Informing next-generation interaction concepts for interactive TV systems**. Computers in Entertainment (CIE), v.9 n.3, p.1-33, November 2011

BRAZ, A.; CAVALIN, P. **Ei! Real-time Sentiment Analysis of Microblogging Online Social Network Streams**. IBM Research. <[http://researcher.ibm.com/researcher/view\\_project.php?id=4921](http://researcher.ibm.com/researcher/view_project.php?id=4921)> Acessado em: 25/08/2013.

CESAR, P. *et al.* **An architecture for non-intrusive user interfaces for interactive digital television**. In *Proceedings of the 5th European conference on Interactive TV: a shared experience (EuroITV'07)*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2007, 11-20.

CESAR, P.; BULTERMAN, D.C.A.; JANSEN, A.J. **Usages of the Secondary Screen in an Interactive Television Environment: Control, Enrich, Share, and Transfer Television Content**. In *Proceedings of the 6th European conference on Changing Television Environments (EUROITV '08)*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008, 168-177.

CHAUD, C.B. **Integração de Aplicações Smart TV com Programas Televisivos: Proposta de um Framework**. Monografia de Qualificação para Mestrado. PPG-CC UFSCar. Maio, 2014.

COPPENS, T.; TRAPPENIERS, L.; GODON, M. **AmigoTV : towards a social TV experience**. Alcatel Bell R&I Residential Networked Applications. Antwerp, Belgium. 2004.

- 
- DUMENCO, S. **7 Things You Need to Know About 'Social TV' Right Now**. The State of the Art - and Science - of Monitoring Social-Media Chatter About TV. 2011
- FURTADO, A.; TEIXEIRA, M. Uma **introdução ao estudo de Psicologia**. São Paulo: Saraiva, 1992. pág. 38-47.
- GEERTS, D.; CESAR, P.; BULTERMAN, D.C.A. **The implications of program genres for the design of social television systems**. In *Proceedings of the 1st international conference on Designing interactive user experiences for TV and video (UXTV '08)*. ACM, New York, NY, USA, 2008, 71-80.
- GEERTS, D.; GROOFF, D. **Supporting the social uses of television: sociability heuristics for social tv**. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '09)*. ACM, New York, NY, USA 2009, 595-604.
- GOOGLE. **The new multiscreen World: Understanding Cross-platform Consumer Behavior**. Agosto, 2012. <[http://ssl.gstatic.com/think/docs/the-new-multi-screen-world-study\\_research-studies.pdf](http://ssl.gstatic.com/think/docs/the-new-multi-screen-world-study_research-studies.pdf)>. Acessado em: 15/01/2014.
- HARBOE, G. *et al.* **The uses of social television**. *Comput. Entertain.* 6, 1, Article 8, 2008, 15 pages.
- LESSITER, J. *et al.* **A Comparative Study of Remote Controls for Digital TV Receivers**. In *Proceedings of the 6th European conference on Changing Television Environments (EUROITV '08)*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2008, 318-322.
- LOCHRIE, M.; COULTON, P. **Mobile phones as second screen for TV, enabling inter-audience interaction**. In *Proceedings of the 8th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology (ACE '11)*. ACM, New York, NY, USA, 2011, Article 73 , 2 pages.
- LULL, J. **The social uses of television**. In *Inside Family Viewing*. Routledge, 1990, 28-48.

---

MATE, S.; CURCIO, I. **Consumer Experience Study of Mobile and Interactive Social Television**. 10th IEEE Symposium on world of Wireless, Mobile and Multimedia Networks, Kos, Greece, 15-19 June 2009.

NARASIMHAN, N. *et al.* **TV clips: using social bookmarking for content discovery in a fragmented TV ecosystem**. In *Proceedings of the 8th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MUM '09)*. ACM, New York, NY, USA, 2009, Article 13 , 8 pages.

O'HARA, K.; MITCHELL, A.S.; VORBAU, A. **Consuming video on mobile devices**. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, April 28-May 03, 2007, San Jose, California, USA

ORLANDO, A.F. Uma Infra-estrutura Computacional para o Gerenciamento de Programas de Ensino Individualizados. Dissertação de Mestrado, São Carlos. 2009.

PAGANI, M.; MIRABELLO, A. **The Influence of Personal and Social-Interactive Engagement in Social TV Web Sites**. International Journal of Electronic Commerce, v.16 n.2, p.41-68, Number 2 / Winter 2011-12

RODRIGUES, K.R.H. *et al.* **Interação com conteúdo complementar para apoio ao entendimento de programas televisivos**. In *Proceedings of the IX Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC '10)*. Brazilian Computer Society, Porto Alegre, Brazil, 2010, 91-100.

SAHAMI, A. *et al.* **Real-Time Nonverbal Opinion Sharing through Mobile Phones during Sports Events**. In *Proceedings of SIGCHI (CHI'11)*. New York, 2011. 307-310

SHIRAZI, A.S. *et al.* **Real-time nonverbal opinion sharing through mobile phones during sports events**. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '11)*. ACM, New York, NY, USA, 2011, 307-310.

SKINNER, B.F. **Ciência e comportamento humano**. 11 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003. 489 p. ISBN 8533619359

STOCKHAMMER, T. Dynamic **adaptive streaming over HTTP --: standards and design principles**. In *Proceedings of the second annual ACM conference on Multimedia systems (MMSys '11)*. ACM, New York, NY, USA, 2011, 133-144.

---

TEIXEIRA, C.A.C. *et al.* **Taking advantage of contextualized interactions while users watch TV.** *Multimedia Tools Appl.* 50, 2010, 587-607.

TEIXEIRA, C.A.C. *et al.* **User-media interaction with interactive TV.** In *Proceedings of the 2009 ACM symposium on Applied Computing (SAC '09)*. ACM, New York, NY, USA, 2009, 1829-1833.

TEIXEIRA, C.A.C.; FREITAS, G.B.; PIMENTEL, M. **Distributed discrimination of media moments and media intervals: a Watch-and-Comment approach.** In *Proceedings of the 2010 ACM Symposium on Applied Computing (SAC '10)*. ACM, New York, NY, USA, 2010, 1929-1935.

TUOMI, P. **A brief history of social iTV entertainment.** Proceedings of the 13th International MindTrek Conference: Everyday Life in the Ubiquitous Era, September 30-October 02, 2009, Tampere, Finland

TUOMI, P. **Text-TV + Twitter = a new form of social TV?** In Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference (MindTrek '12). ACM, New York, NY, USA, 2012, 249-254.

VAISHNAVI, I. *et al.* **From IPTV to Synchronous Shared Experiences: Challenges in Design: Distributed Media Synchronization.** Elsevier Signal Processing: Image Communication, 2011, 370-377.

WANG, S.C.; CHUNG, T.C.; YAN, K.Q. **A new territory of multi-user variable remote control for interactive TV.** *Multimedia Tools and Applications.* 2011, 1013-1034.