



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
MESTRADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO



CLEZIO LIMA AZEVEDO

**Economode: o modo econômico de fazer interatividade no
SBTVD.**

MOSSORÓ – RN

2012

CLEZIO LIMA AZEVEDO

**Economode: o modo econômico de fazer interatividade no
SBTVD.**

Dissertação apresentada ao Mestrado de Ciência da Computação – associação ampla entre a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte e a Universidade Federal Rural do Semi-Árido, para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. Dra. Angélica Félix de Castro –
UFERSA.

Co-Orientador: Prof. Dr. Aquiles Burlamaqui –
UFRN.

MOSSORÓ – RN

2012

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e
catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA**

A994e Azevedo, Clezio Lima.

Economode: o modo econômico de fazer interatividade no
SBTVD. / Clezio Lima Azevedo. -- Mossoró, 2012.

78 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) –
Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Orientador: Dr. Aquiles Medeiros Filgueira Burlamaqui.

1. Interatividade. 2. SMS. 3. TV digital. 4. Economia. I. Título.

CDD: 005.118

Bibliotecária: Vanessa de Oliveira Pessoa

CRB15/453

CLEZIO LIMA AZEVEDO

**Economode: o modo econômico de fazer interatividade no
SBTVD.**

Dissertação apresentada ao Mestrado em
Ciência da Computação para a obtenção do
título de Mestre em Ciência da Computação.

APROVADA EM: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Angélica Félix de Castro – UFERSA
Orientadora

Prof. Dr. Aquiles Medeiros Filgueira Burlamaqui – UFRN
Co-Orientador

Prof. Dr. Luiz Eduardo Cunha Leite – UFRN
Membro Externo

Prof. Dr. Rummenigge Rudson Dantas – UFRN
Membro Externo

Este trabalho dedico ao amigo, irmão compadre, Heber Paullus Gomes (*in memorian*), que hoje tenho a felicidade e a certeza de tê-lo ao lado do Pai Eterno olhando e intercedendo por todos os profissionais de TI.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da minha vida. Pela intercessão de Maria Santíssima, São José, Seu casticismo esposo, São Miguel Arcanjo e Santa Luzia ao qual pude buscar forças nos momentos difíceis dessa travessia;

A minha família nas pessoas da minha esposa, Jandeygiza, e do meu filho, Miguel, que ficaram privados de minha presença em momentos importantes, mas nunca deixando de estender a mão nos momentos de angústia e ceticismo. Aos meus pais, Zairo e Cleia, meus irmãos Cleziano e Clezimo e meus cunhados Jonathan, Ana Lissa e Ana Marfisa pelo apoio sempre prestado.

A minha Professora/Amiga/Orientadora Dra. Angélica Félix Castro, por acreditar e apostar no desenvolvimento desse humilde projeto. Ao meu Co-orientador, acima de tudo amigo, Professor Dr. Aquiles Burlamaqui, por também apostar e direcionar majestosamente o projeto, dando luz, brilho e vida ao mesmo. A vocês dois, mais do que tudo, agradeço pelo incentivo, motivação, pensamentos positivos e deixo todo meu carinho, admiração, respeito e exemplo de verdadeiros mestres;

Aos Professores da banca Dr. Luiz Eduardo e Dr. Rummenigge Rudson pela presteza e disponibilidade em avaliar e contribuir com este trabalho;

Aos amigos Artur Luis, Mailson Couto, Dayane Escalé, Rangel Nunes, Miguel Silva, Igor Brasil, Marcelo Bellaguarda, Kleber e Kemps Jacinto, Selma, Karla Hariana, Luiz Claudio, Abrahão, Marcio, Marcus Túlio e a todos companheiros de noites de estudos, caronas, cantinas, flying horse e churrascos por dividir alegrias, desolações e esperanças, fortalecendo um ao outro.

A empresa Mais Data Tecnologia pela colaboração do uso do gateway SMS.

A Agência Cravo por compreender os momentos de ausência.

A Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, e Universidade Estadual do Rio Grande do Norte – UERN, por me proporcionar uma pós-graduação em nível de mestrado com seus quadros de professores e servidores sempre prestativos.

Ao CAPES por proporcionar os primeiros 12 meses com uma bolsa de estudo.

E a todas as pessoas que acreditaram na nossa vitória.

EPÍGRAFE

“Although it is a widely used communication mechanism for cell phone users, SMS is far more than just a technology for teenage chat.” (BROWN, SHIPMAN e VETTER, 2007)

RESUMO

O Brasil é um país de proporções continentais. Com mais de 190 milhões de habitantes o Brasil usa como meio de comunicação em massa a televisão, pois mais de 96% dos domicílios tem acesso a tal dispositivo (IBGE, 2010). O governo brasileiro, através do projeto do Sistema Brasileiro de TV Digital – SBTVD tem como um dos princípios diminuir a exclusão sócio-digital através da interatividade na programação televisiva. Para que haja interatividade é necessário fazer uso do canal de retorno através de meios de acesso a Internet. Hoje, o acesso a Internet é oneroso a grande parte da população, o que torna um desafio ofertar uma TV Digital Interativa. A rede de telefonia celular no Brasil hoje atinge a marca de mais de 240 milhões de linhas habilitadas, e abrange em torno de 86% dos domicílios brasileiro (ANATEL, 2012). Diante do desafio de ter interatividade na TV da população brasileira de forma eficaz e econômica, o uso do SMS tem sua devida importância. O uso simples do SMS não se mostra econômico. Mas seu uso através de um módulo econômico, intitulado Economode, tornará o uso do SMS um aliado na interatividade do SBTVD auxiliando a diminuição do déficit da exclusão digital, tão logo social.

Palavras-Chave: Interatividade, SMS, TV Digital, Economia.

ABSTRACT

Brazil is a country of continental proportions. With a population more than 190 million, Brazil uses as a means of mass communication television, since over 96% of households have access to such a device (IBGE, 2010). The Brazilian government, through the project of the Brazilian Digital TV System - SBTVD has as one of the principles reduce social and digital exclusion through interactivity in television programming. So that there is interaction is necessary to use the return channel by means of Internet access. Today, Internet access is costly to most of the population, which makes it a challenge offering an Interactive Digital TV. The mobile phone network in Brazil today hits the mark more than 240 million lines enabled, and covers about 86% of Brazilian households (ANATEL, 2012). Faced with the challenge of interactivity on TV of the population effectively and economically, the use of SMS has its due importance. Using simple SMS does not seem economical. But its use through an economic module titled Economode, make use of SMS interactivity of an ally in helping SBTVD decrease the deficit of the digital divide, as soon as social.

Keywords: Interactivity, SMS, Digital TV, Economics.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Uso de SMS/Celular/Mês no mundo. Fonte: (TELECO , 2012).....	29
Tabela 2 - Comparativo de planos e valores de SMS.....	30
Tabela 3 - Comparação envio Normal x Economode.....	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quantidade de provedores de Internet por região. Fonte: (CGI - TIC Provedores 2011).....	4
Figura 2 - Modelo de referência do SBTVD. Fonte: (SOARES, 2008).....	8
Figura 3 - Arquitetura Ginga. Fonte: (ABNT, 2008)	8
Figura 4 - Interação em nível 0.....	10
Figura 5 - TV de controle remoto	11
Figura 6 - Controle remoto da TV	11
Figura 7 - Câmera de vídeo	11
Figura 8 - Videocassete	11
Figura 9 - Vídeo game	11
Figura 10 - Seleção de multi-câmera.....	12
Figura 11 - Closed Caption.....	13
Figura 12 - Votação em reality show.....	13
Figura 13 - Aplicação Clima TV com necessidade de canal de retorno dedicado.	14
Figura 14 - Estrutura do canal de Retorno. Fonte: (MANHÃES, SHIEH, et al., 2005) ..	15
Figura 15 - Componentes básicos de uma rede GSM para envio de SMS. Fonte: Modificado de (BODIC, 2005).....	16
Figura 16 - Pilha de protocolo SMS. Fonte: (BODIC, 2005).....	18
Figura 17 - <i>Handshake</i> no protocolo SMSSec. Fonte: (LO, BISHOP e ELOFF, 2008) ..	20
Figura 18 – Arquitetura do sistema de envio de SMS sem Economode.	24
Figura 19 – Arquitetura do sistema de envio de SMS com Economode.....	25
Figura 20 - Emulação do set-top-box	26
Figura 21 - Aplicação Java em desenvolvimento no Eclipse	27
Figura 22 - Eclipse executando os plugins	28
Figura 23 - Perguntas da Enquete.....	32
Figura 24 - Envio ao final da interação.	33
Figura 25 - Aplicativo mini-modem Huawei.	34
Figura 26 - Legenda do Gráfico	34
Figura 27 - Visualização de uma interação.	35
Figura 28 -Coleta e envio dos dados com Economode	36
Figura 29 - Respostas das 11 interações.....	36
Figura 30 - Recebimento do SMS enviado com Economode.....	37

Figura 31 - Visualização de 10 interações.....	37
Figura 32 - Resultado depois da aplicação da codificação de Huffman.....	39

SUMÁRIO

Conteúdo

I.	Introdução	1
I.1	Motivação.....	3
I.2	Contribuição	4
I.3	Metodologia	5
II.	ESTADO DA ARTE	6
II.1	SBTVD	6
II.2	Ginga.....	7
II.3	INTERATIVIDADE.....	9
II.4	Canal de Retorno.....	14
II.5	SMS	16
Arquitetura do SMS.....		16
Pilha de Protocolo SMS.....		17
SMS-TP		19
SMSSec		19
Detecção de SMS SPAM.....		21
Um estudo sobre o tráfego de SMS em uma rede celular		21
III.	economode.....	23
III.1	Eficiência Técnica	23
Tipo de interatividade		23
Aplicação desenvolvida.....		24
Lógica da aplicação		28
III.2	Eficiência econômica.....	29
IV.	RESULTADOS OBTIDOS	32
V.	Conclusão	40

Trabalhos futuros	41
VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
anexo a.....	48
Server.java	48
Sender.java	49
Enquete.java	49
EconoBuffer.java.....	50
Votacao.java	51
Decoder.java	52
GraficoListener.java	53
JanelaGrafic.java	54
Anexo B.....	56
Coleta de Dados sem o Economode	56
Coleta de Dados com o Economode.....	60

I. INTRODUÇÃO

No Brasil, o número de aparelhos de televisão supera o de qualquer outro eletrodoméstico, inclusive no número de rádios, refrigeradores e computadores. A televisão é o meio de comunicação em massa mais utilizado para a difusão de informação. Números da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio – PNAD/2009 (IBGE, 2010), mostram que 96% dos domicílios brasileiros têm aparelho de televisão, enquanto somente 35,1% dos domicílios têm computador pessoal. E quando se trata de computador com meio de acesso a Internet esse número é ainda menor, apenas 27,7% dos domicílios tem computador pessoal com acesso a Internet, criando um quadro de exclusão sócio-digital.

Com o advento da TV Digital Interativa (TVDI) surge uma possibilidade de mudança desse quadro. A TVDI oferece capacidades de um computador, através de uma interface de TV, pois utiliza o controle remoto como dispositivo de interação, o que já é comum aos usuários da TV analógica. Para migrar para esse novo sistema digital os telespectadores precisam: comprar um novo aparelho de TV, aderente ao sistema digital, ou adquirir um *set-top box*, aparelho responsável pela decodificação do sinal digital e execução das aplicações interativas em TVs analógicas.

Para que se haja um maior aproveitamento das potencialidades que a TVDI possui em termos de interatividade, é necessário que se utilize um meio de comunicação (canal de retorno) que retroalimente a programação com as interações do usuário. Possibilitando a implementação de aplicativos interativos com Chats, Enquetes, Redes Sociais Virtuais, etc. Essa comunicação poderá ser disponibilizada por qualquer meio de acesso de telecomunicação, como a rede de telefonia pública comutada ou a rede de celulares do Brasil. A rede de telefonia celular tem capacidade de atingir 84,3% dos domicílios brasileiros (ANATEL, 2012), pois, segundo a agência, o Brasil fechou o ano de 2011 com 242,2 milhões de aparelhos celulares, uma relação de mais de um celular por habitante.

Pensar em TV Digital Interativa como meio de inclusão social é pensar na necessidade da interatividade na TV acessível à grande parte dos usuários de TV. Essa

interatividade pode ser apresentada em três modelos: completa, parcial e local. O modelo de interação completa necessita de um canal de retorno dedicado, pois a todo instante estará fazendo troca de informação com a programadora ou a emissora. O modelo de interação parcial não requer exclusividade do canal de retorno, podendo fazer interações de tempos em tempos. Já o modelo local, não necessita de canal de retorno, pois a interação Homem - TV se dará através de um acesso ao *set top box*. Para uso como canal de retorno, o acesso a Internet no Brasil ainda é caro. Apesar da ação do governo federal em aumentar a concorrência entre provedores de Internet, com o Plano Nacional de Banda Larga – PNBL (MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES), e assim diminuir o valor do acesso a Internet, ainda é um valor elevado para os padrões de vida do brasileiro.

O Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre – SBTVD-T – desde a sua concepção no decreto lei nº 5.820, de 29 de junho de 2006, tem uma conotação popular, como afirma no mesmo decreto. O Art. 4º trata que o acesso ao SBTVD-T deve ser assegurado, ao público em geral, de forma livre e gratuita (BRASIL, 2006). Com essa intenção o governo brasileiro aposta no SBTVD-T como ferramenta de auxílio na diminuição do déficit de exclusão sócio-digital. Pensamento também compartilhado por MONTEZ e BECKER (2005) quando afirmou, ainda em 2005, que o governo brasileiro deseja resolver o problema da exclusão digital com a TV digital e assim diminuir a exclusão social. Mas para tal proposta florescer, o autor defende a universalização dos meios de telecomunicações. Essa universalização era um objetivo que deveria ser atingido pela iniciativa privada quando da privatização. Não alcançando em sua plenitude, o governo brasileiro intervém, novamente, no objetivo da universalização. A aposta do governo brasileiro é no Plano Nacional de Banda Larga – PNBL, que em conjunto com o SBTVD deverá diminuir esse déficit de exclusão sócio-digital.

Segundo a norma NBR 15607-1 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2008), a qual define parâmetros para o uso das redes de telecomunicações no canal de retorno, diz que o processo de comunicação deve ser bidirecional podendo fazer uso das redes de telefone fixo comutado (STFC) ou as redes móveis (SMP). Essa conexão pode ser discada ou dedicada. Para tal conexão existem vários meios de acesso ao canal de retorno disponível no mercado. Tecnologias como xDSL¹ (*Digital*

¹ xDSL: O “x” pode ser referenciado com várias técnicas diferentes dessa tecnologia, como: ADSL, HDSL, VoDSL.

Subscribe Line), Wi-Fi – 802.11 a/b/g/n, GPON (*Gigabit-capable passive Optical Network*), GPRS/EDGE², UMTS/HSPA³ e Wi-Max⁴ são boas alternativas para o acesso ao canal de retorno. Contudo, essas tecnologias não são populares, apesar de ter abrangência nacional. Elas não conseguem atingir uma grande quantidade de usuários devido aos seus custos elevados. Exemplo disso, é que no Brasil, onde existem 5.565 municípios, dos quais 5.260 tem pelo menos 1 (um) provedor de Internet utilizando diversos tipos de tecnologia de acesso, de acordo com o Comitê Gestor na Internet no Brasil (CGI.BR, 2011). Mesmo tendo diversos tipos de tecnologias de acessos e tendo uma abrangência de atendimento de aproximadamente 94% dos municípios brasileiros, somente 27,7% dos domicílios tem acesso a Internet.

Por outro lado, a cobertura de telefonia celular no Brasil alcança 5.564 municípios, com exceção da cidade de Gurinhém-PB com 13,8 mil habitantes (TELEBRASIL, 2012), com a possibilidade mínima de efetuar e receber chamada de voz e enviar e receber SMS.

É preciso de alternativas mais viáveis para o acesso ao canal de retorno da TV Digital. Visto o exposto, uma alternativa para acesso ao canal de retorno é o uso de tecnologias de envio de mensagens curtas – SMS (*Short Message Service*) – das redes de celulares.

I.1 MOTIVAÇÃO

O Brasil é um país de dimensões continentais com peculiaridades que diferem em toda a extensão territorial: contrastes de regiões bem desenvolvidas e populosas com regiões pouco desenvolvidas e com densidade demográfica baixa. Enquanto na região Sudeste a densidade demográfica está na faixa dos 86,92%, na região Norte a densidade demográfica é de 4,12% (IBGE, 2011). Esse aspecto deve ser levado em conta para ofertar tecnologias que possam ter acesso ao canal de retorno. Ainda existe o aspecto econômico e mercadológico das regiões. Nas áreas com maior densidade demográfica está presente um número maior de prestadores que ofertam acesso à Internet com boa

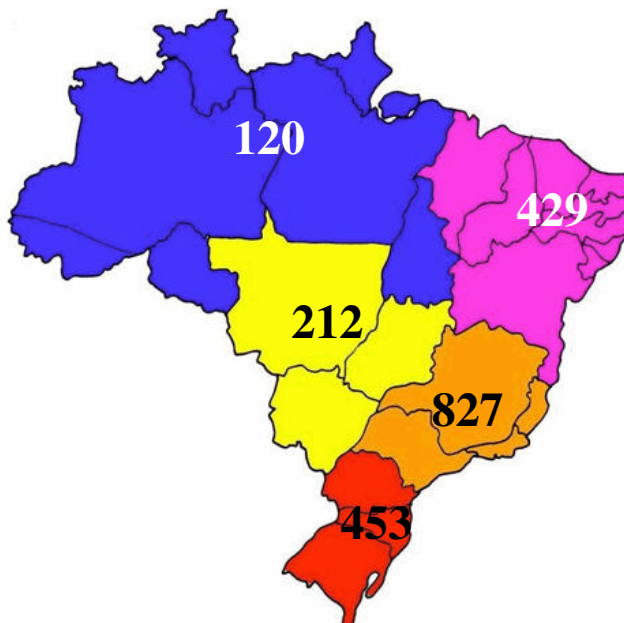
² GPRS/EDGE: Tecnologias de transmissão de dados da 2ª geração de celulares.

³ UMTS/HSPA: Tecnologias de transmissão de dados da 3ª geração de celulares

⁴ WIMAX: tecnologia de banda larga sem fio, capaz de atuar como alternativa a tecnologias como cabo e DSL na construção de redes comunitárias e provimento de acesso de última milha com abrangência metropolitana.

qualidade e preços inferiores aos de áreas menos populosas. Na Figura 1 é possível visualizar o número de provedores de Internet por região, segundo a pesquisa TIC Provedores de Internet 2011, desenvolvida pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil.

Figura 1 - Quantidade de provedores de Internet por região. Fonte: (CGI - TIC Provedores 2011)



No que concerne a aspecto econômico e abrangência da tecnologia, o SMS consegue somar e oferecer mais benefícios. O SMS pode ser utilizado por mais de 242 milhões de usuários, pois além de ser utilizado por aparelhos mais simples também pode ser utilizado por clientes que optam por uma linha pré-paga, onde soma mais de 80% dos celulares ativos no Brasil (TELECO, 2012). Frente a um dos objetivos do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD), que é levar a inclusão digital através da televisão digital, uma opção é o acesso ao canal de retorno via SMS, podendo assim oferecer interatividade com canal de retorno não dedicado a valores acessíveis ao padrão brasileiro.

I.2 CONTRIBUIÇÃO

O presente trabalho apresenta um estudo avaliativo sobre os tipos de interatividade nas aplicações LUA/NCL, a fim de elencar quais os tipos de aplicações que poderiam ter sua interatividade maximizada com custos reduzidos. Dado esse

primeiro passo, foi desenvolvida uma aplicação que permite que a interatividade na TV Digital seja vivenciada através da troca de informação pelo envio do SMS de forma econômica, aglutinando os resultados em um *buffer*, minimizando os gastos e maximizando o canal de retorno. Esse estudo mostra a importância de se pensar na interatividade desde a aplicação. Essa aplicação deve ser desenvolvida de modo que a mesma possa oferecer interatividade a usuários que tenham canal de retorno usando o SMS.

I.3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido inicialmente com o intuito de analisar a eficiência técnica e econômica do uso do SMS no canal de retorno para o Sistema Brasileiro de TV Digital. Foi necessário trilhar duas etapas para que fosse possível analisar e concluir a eficiência do uso do SMS. Na primeira parte foi desenvolvida uma aplicação seguindo o SBTVD que utilizasse o SMS como canal de retorno e foi analisado o tráfego gerado por ela. Posteriormente, propomos uma técnica de compactação das mensagens SMS para otimizar o envio de mensagens contendo o resultado das interações dos usuários da aplicação enquete. Para isso utilizamos Emuladores do SBTVD, com Ginga, a IDE Eclipse para desenvolvimento de um servidor SMS escrito na linguagem Java. Utilizamos o paradigma de desenvolvimento de software denominado prototipação, para a geração de versões cada vez mais bem acabadas a fim de se chegar a valores cada vez mais otimizados. Na segunda parte, a análise do mercado brasileiro de telecomunicações e do uso do SMS.

As próximas sessões estão estruturadas da seguinte forma: no capítulo 2 exibe o estado da arte: como estão as pesquisas relacionadas a esse trabalho. No capítulo 3 será possível compreender a metodologia desenvolvida no trabalho e conhecer o Economode, bem como no capítulo 4 os resultados obtidos e finalizando com o capítulo 5, no qual se encontram as conclusões e a apresentação de alguns trabalhos futuros.

II. ESTADO DA ARTE

Na literatura é possível fazer um levantamento do modo como os usuários interagem utilizando a TV digital interativa, bem como a tecnologia SMS. É comum encontrar pesquisas da TV em dispositivos móveis que utilizam o SMS como novo meio de entradas e visualização de dados (FALLAHKHAIR, 2004). É preciso discutir de forma mais profunda o papel do uso do SMS no canal de retorno para a interatividade na TV digital.

Alguns pontos relevantes e a favor do uso do SMS podem ser encontrados em várias publicações, como a ubiquidade da tecnologia, e também, o baixo custo para uso da mesma como noticiam CHEN, LINN e SUBRAMANIAN (2009) e BODIC (2005). Em outra via, pontos críticos são levados em considerações sobre o uso do SMS em detrimento a outras tecnologias orientadas à conexão, como a falta de confiabilidade, integridade, disponibilidade e alguns citaram a confidencialidade, os pilares que regem a segurança da tecnologia da informação (LO, BISHOP e ELOFF, 2008). Esses pontos devem ser levados em consideração quando discutido seu uso no canal de retorno na TV digital interativa.

Separadamente, estudiosos discutem o que vem a ser interatividade (PICANÇO, LAGO, *et al.*, 2010): Quais os tipos? Qual a tecnologia de meio de acesso é mais satisfatória para ser usada na interatividade da TV digital? Essas são algumas questões que norteiam discussões sobre o assunto.

Concomitantemente à TV digital interativa e o SMS, existe um vasto estudo sobre os vários tipos de canal de retorno possíveis de serem usados na TV Digital (BARBOSA e SOARES, 2008) e (AMODEI JUNIOR, MORAES, *et al.*, 2005). Mas para tanto, é necessário entender o que é o SBTVD e qual o uso dão ao Ginga na interatividade da TV digital.

II.1 SBTVD

A transmissão da TV digital no Brasil começou a ser discutida já nos anos 90. Instituído pelo Decreto Presidencial nº4.901 de 26 de novembro de 2003 é criado o

Sistema Brasileiro de TV Digital, o SBTVD. O SBTVD é baseado no sistema nipônico, *Integrated Services Digital Broadcasting – Terrestrial*, ISDB-T. O SBTVD inova ao instituir a interatividade para o padrão brasileiro bem como a modificação na camada de compressão (CNI-IEL, 2007). A compressão de vídeo empregada em todos os padrões de TV Digital Terrestre é o MPEG-2. O Brasil, no entanto, emprega uma técnica de compressão de vídeo mais recente e mais eficiente, conhecida como H.264.

O SBTVD foi criado sob um forte apelo à adaptação econômica brasileira, além de atender os objetivos primários da inclusão sócio-digital, a democratização da informação e o desenvolvimento das tecnologias nacionais e a indústria nacional, como informa o MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES (2003). O texto ainda tem a seguinte citação:

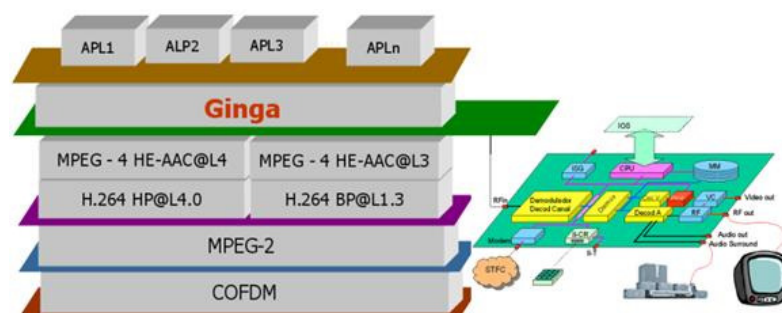
Oferecer total interatividade, ao menor custo de produção de equipamentos, programas e serviços por parte dos investidores, e de uso e acesso por parte dos consumidores, com o consequente desenvolvimento de novas aplicações que proporcionem entretenimento à população, promovam a educação e a cultura e, ainda, contribuam para a formação de uma sociedade apta a enfrentar os desafios de um mundo onde a informação e o conhecimento são cada vez mais importantes para alcançar o progresso econômico e o bem-estar social (MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES, 2003).

Apesar de o SBTVD ter como base o sistema nipônico, não ficou a margem de um sistema já desenvolvido por outro país. Uma grande diferença entre os sistemas já existentes com o brasileiro está no *middleware* que possibilita a interatividade na TV Digital. Esse *middleware* se chama Ginga e foi desenvolvido pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Está disponível em todos os *set-top-box* e conjunto de televisores digitais com o intuito de propiciar a interatividade.

II.2 GINGA

Para o sistema brasileiro de TV digital (SBTVD), foi definido o *middleware* Ginga. Na Figura 2 é mostrado o padrão SBTVD, incluindo tal *middleware*.

Figura 2 - Modelo de referência do SBTVD. Fonte: (SOARES, 2008)



Ginga é a camada de software intermediária que permite desenvolvimento de aplicações interativas para TV digital, independentemente dos fabricantes de hardware e da plataforma terminais de acesso, *set top boxes*.

O Ginga é composto de três módulos principais: Ginga-CC, Ginga-NCL e Ginga-J (SOARES, 2008). A camada de serviços específicas do Ginga é composto pelos dois subsistemas conhecidos como Ginga-J, usado para aplicações procedurais Java; e Ginga-NCL que é utilizado para aplicações declarativas (ABNT, 2008).

O Ginga-J é um subsistema Ginga que processa aplicações procedurais do tipo Xlets Java. Enquanto o Ginga-NCL é um subsistema Ginga responsável pelo processamento de documentos NCL, como API's XHTML, NCL e Lua, como visto na figura 3 abaixo.

Figura 3 - Arquitetura Ginga. Fonte: (ABNT, 2008)



Com essa arquitetura o Ginga proporciona ao telespectador experiência de interatividade na TV digital.

II.3 INTERATIVIDADE

Interatividade, para STEUER (1992), é a possibilidade que o usuário tem de interferir modificando a forma ou o conteúdo de um determinado ambiente em tempo real. Esse conceito é uma referência a uma variável que tem como base o tempo de resposta a um estímulo. Ele classifica os jogos eletrônicos, e-mails, e teleconferência como sendo mais interativo do que jornais, livros e até TV. Em consonância com STEUER (1992), KOOGAN e HOUAISS (1999) dizem que a interatividade é a troca entre o usuário de um sistema informático e a máquina por meio de um terminal dotado de tela de visualização. Com o advento do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD), será possível haver modificações em tempo real na forma e no conteúdo, para que se possa ter, de fato, interatividade na TV? Esse é o questionamento feito por MONTEZ e BECKER (2004), que também afirmam que essa TV é reativa aos estímulos oferecidos pelas emissoras, e não interativa.

Já para REISMAN (2002), a capacidade de um dispositivo de interagir ou permitir interação com seu usuário, seria a própria interatividade, sem haver, necessariamente, alteração do conteúdo. O autor ainda classifica a interatividade em três níveis:

- Interatividade com o dispositivo televisivo – Nesse nível o usuário apenas faz modificações primárias como, trocas de canais, com ou sem o controle remoto; avançar ou retroceder uma determinada cena no DVD, Blu-Ray, ou no próprio decodificador com DVR (*Digital Video Recorder*). O autor se referencia a esse nível como sendo um nível de reação ou simplesmente reativo.
- Interatividade com o conteúdo da programação exibida – Esse nível já é alcançado com os jogos eletrônicos, onde há a efetiva participação do usuário. Mas para os programadores de conteúdo esse é a maior barreira a ser transposta para ter a TV interativa verdadeiramente. Esse nível é referenciado como pró-ativo.
- Interatividade com o conteúdo que está sendo exibido na TV – Também chamado pelo autor de coativo, nesse nível é possível adquirir mais informações sobre o que está sendo exibido, como a sinopse de um filme ou informações mais detalhadas de um determinado produto em anúncio.

Hoje em dia já é possível perceber que o terceiro nível, classificado por REISMAN (2002), que começa a se apresentar na programação da TV de forma mais constante. Hoje ainda não é possível alterar o conteúdo em tempo real, como sugere STEUER (1992), mas já é possível alterar a forma de como é assistido a TV.

Com uma visão mais voltada para a linha do tempo, LEMOS (1999) mostra o percurso tecnológico da TV e a evolução da interação. Para LEMOS (1999), a interatividade não surgiu da noite para o dia, mas alvoreceu com o brotar da televisão. Chamando de “nível 0”, a interatividade da TV era restrita a modificações de poucos canais, em preto e branco, e ligar/desligar, no máximo ajustar contraste e brilho, como é mostrada na figura 4 abaixo.

Figura 4 - Interação em nível 0



Com a chegada das TV com controle remoto, foi permitido ao telespectador, navegar pelas estações de várias emissoras, ou seja, “zappear”. Com o controle remoto em mãos, o telespectador passa a ter autonomia em assistir esse ou aquele programa com um apertar de botão, não ficando mais refém das primeiras emissoras existentes no nível anterior, isso foi o que o autor classificou de interação “nível 1”. Nas figuras 5 e 6 é possível ver um dos primeiros exemplares de TV com controle remoto.

Figura 5 - TV de controle remoto



Figura 6 - Controle remoto da TV



Com a adaptação de alguns aparelhos, foi agregado valor ao dispositivo televisivo, pois agora o cliente não mais participava passivamente da programação da TV. Com a chegada dos vídeo games, o telespectador passou a ser parte integrante do entretenimento. O mesmo aconteceu com as câmeras portáteis e os videocassetes, onde foi possível o telespectador criar seu vídeo, gravar a programação e assistir (ou re-assistir) sua programação em momentos desejados. Foi quando o autor chamou de “nível 2”. Algumas representações desse nível estão nas figuras 7, 8 e 9 abaixo.

Figura 7 - Câmera de vídeo



Figura 8 - Videocassete



Figura 9 - Vídeo game



É no “nível 3” que começa a aparecer a interatividade proposta por STEUER (1992), ainda que de forma tímida, em que é possível ao telespectador modificar o conteúdo com sua opinião, mesmo que ainda não sendo em tempo real. São programas como o “Você Decide!”, programa em que o telespectador, por meio de ligações telefônicas, escolhia o final do drama. E por último, o “nível 4” da TV interativa, possibilita ao telespectador escolher como deseja assistir, em qual ângulo e/ou qual câmera, como mostrado abaixo na figura 10.

Figura 10 - Seleção de multi-câmera



Mas para MONTEZ e BECKER (2005), alcançar a interatividade idealizada por LEMOS (1999), é preciso ter mais três níveis. No “nível 5”, o usuário, fazendo uso de *webcam* ou celulares, poderá enviar vídeos de baixa qualidade afim de participar de uma determinada programação, como hoje é possível nas transmissões de alguns jogos. Para tal feito, é necessário de um canal de retorno ou canal de interação, interligando os telespectadores às emissoras e/ou às produtoras. Quase a mesma estrutura é necessária para o “nível 6”, necessitando somente de uma largura de banda maior para transmitir vídeos de maior qualidade. Quando o telespectador puder gerar seu próprio conteúdo, a interatividade, para MONTEZ e BECKER (2005) estará chegando a sua plenitude. Esse é o “nível 7” proposto pelo autor.

Concordando com REISMAN (2002), OLIVEIRA e ALBUQUERQUE (2005) também tratam da interatividade como a capacidade que um dispositivo tem de interagir ou permitir interação com o seu respectivo usuário. Visto isto, para os autores, a TV Digital interativa é o modo de participação ativa dos telespectadores com a programação e/ou conteúdo nela postada. De acordo com a ótica de OLIVEIRA e ALBUQUERQUE (2005), o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD) classifica essa interatividade em 3 níveis (CPQD, 2005):

- **Interatividade Local:** A informação é enviada ao receptor que o armazena. O usuário, por sua vez, navega no conteúdo hipermídia sem retornar informações ao provedor de conteúdo ou a emissora. Este tipo de interatividade não requer canal de retorno. Exemplo dessa interatividade poderia ser o *closed caption*, mostrado na figura 11 abaixo.

Figura 11 - Closed Caption



- **Interatividade com canal de retorno não-dedicado:** Aplicações em que há uma troca de mensagens entre o receptor do usuário e alguma máquina servidora localizada remotamente. Exemplo desse tipo de interatividade é mostrado na figura 12.

Figura 12 - Votação em reality show



- **Interatividade com Canal de Retorno Dedicado:** É um estágio mais avançado, pois nesse caso é necessária uma antena transmissora ou uma conexão dedicada a Internet na casa do usuário. Está voltado para aplicações como jogos com participação simultânea de várias pessoas ou videoconferências associadas à discussão de algum tema que esteja sendo simultaneamente televisionado, como visto na figura 13.

Figura 13 - Aplicação Clima TV com necessidade de canal de retorno dedicado.



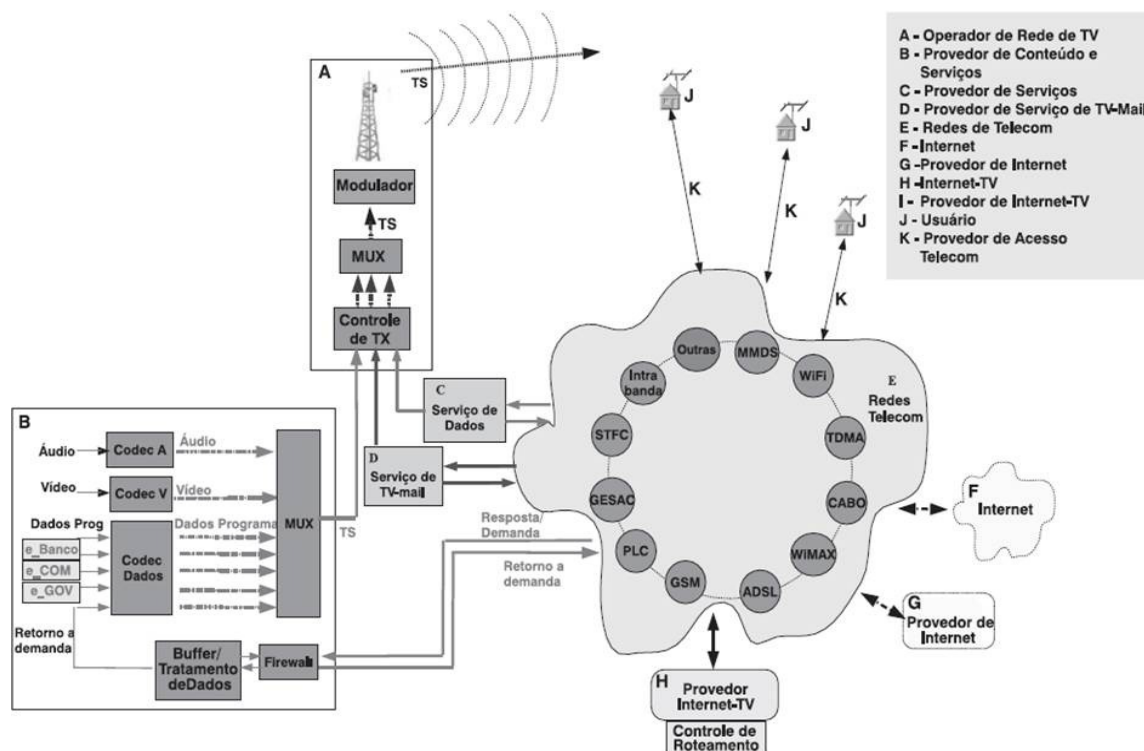
Para a obtenção de melhores resultados, esse trabalho de dissertação abstraiu todas as formas de interatividade para focar na interatividade com canal de retorno não-dedicado.

II.4 CANAL DE RETORNO

Caminho de comunicação usuário-emissora / provedor, o canal de retorno traz a possibilidade de interatividade para o usuário de TV Digital, através da perspectiva de retroalimentação em programas televisivos, o que muda consideravelmente as características da relação entre o telespectador e as emissoras de TV na forma em que a conhecemos, afirma COUTINHO, FRANCÊS e COSTA (2005). Segundo FERNANDES, LEMOS e SILVEIRA (2004), caracterizado pelo formato unidirecional, o modelo tradicional dá lugar a um modelo interativo, que visa promover a inclusão digital por novos serviços, como: comércio eletrônico, governo eletrônico, educação à distância, dentre outros.

A comunicação da TV é originalmente no sentido emissora-usuário, através do canal de descida, conhecido também por *downlink*, que pode fazer comunicação na forma de *broadcast* ou *unicast*. Para utilização do canal de retorno é preciso ter qualquer rede de acesso de telecomunicação que estabeleça a comunicação no sentido inverso, usuário-emissora/provedor (Figura 14).

Figura 14 - Estrutura do canal de Retorno. Fonte: (MANHÃES, SHIEH, et al., 2005)



BARBOSA e SOARES (2008) caracterizam o canal de retorno quanto sua usabilidade, podendo ser unidirecional, o qual permite o envio de dados somente. Pode também ter o formato bidirecional assimétrico, o qual possibilita receber dados através do canal de retorno, por exemplo, fazer compras em um canal de *e-commerce*. Outra possibilidade é um canal de retorno ser bidirecional, que permite receber e/ou enviar dados a taxas elevadas de transmissão para emissoras ou provedoras de conteúdo na Internet. Concordando com BARBOSA e SOARES (2008), AMODEI JUNIOR, MORAES, *et al.* (2005) afirmam que o canal de retorno possui diferentes requisitos dependendo da aplicação e do interesse. Algumas aplicações exigem bidirecionalidade no canal de retorno, enquanto que algumas são atendidas pela comunicação unidirecional no sentido espectador-emissora.

Como mostrado na Figura 14, o canal de retorno é composto por várias tecnologias, podendo ser adequada aos perfis geográficos, econômicos e mercadológicos. MANHÃES, SHIEH, *et al.* (2005) afirmam que o canal de interatividade é constituído pela interconexão das redes de televisão com as redes de telecomunicações, ou seja, o canal de retorno é peça chave na interatividade da TV digital. Como não há exclusividade na utilização da tecnologia de acesso ao canal de retorno, podem ser usadas ou inseridas novas tecnologias que tragam facilidade de comunicação. Uma dessas tecnologias, o SMS, utiliza a rede de telefonia móvel.

II.5 SMS

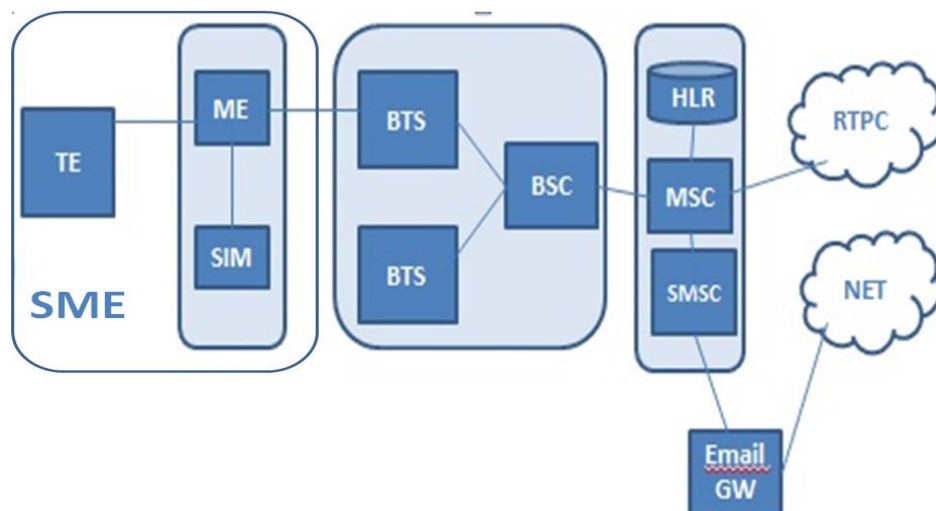
Criado no final da década de 80 pelo engenheiro finlandês Matti Makkonen, o *Short Message Service* (SMS) tinha como objetivo a comunicação simples através de mensagens curtas utilizando o padrão de rede celular GSM. Essa mensagem tinha que funcionar mesmo que os aparelhos estivessem desligados ou fora da área de cobertura.

Projetado para encaminhar pequenos pedaços de informações, conhecidos como pacotes de dados ou mensagens de texto e evitar uma sobrecarga do sistema, os idealizadores do SMS delimitaram essas mensagens no tamanho máximo de 160 caracteres, os quais 20 caracteres ficaram disponível para controle interno das operadoras e 140 para o *payload*⁵.

Arquitetura do SMS

Por ser uma mídia discreta, ou seja, a relação temporal não é fundamental para a compreensão da mensagem enviada, o SMS se tornou o processo de comunicação mais barato, pois pode ser enviado e recebido em qualquer tempo e em qualquer local. Os componentes em uma rede celular GSM responsáveis para encaminhamento de mensagens são mostrados na Figura 15.

Figura 15 - Componentes básicos de uma rede GSM para envio de SMS. Fonte: Modificado de (BODIC, 2005)



I. SMS Centre (SMSC)

⁵ *Payload*: Carga útil de uma mensagem.

O SMSC gerencia a entrega/envios de mensagens e executa comandos “de” e “para” em uma SME no paradigma *store-and-forward*.

II. *Short Message Entity* (SME)

Elemento que pode enviar ou receber um SMS. Pode ser um software em um dispositivo móvel, mas também pode ser um fac-símile, um servidor remoto de Internet, etc.

III. *Email Gateway*

O gateway garante a interoperabilidade entre os SMS e o correio eletrônico.

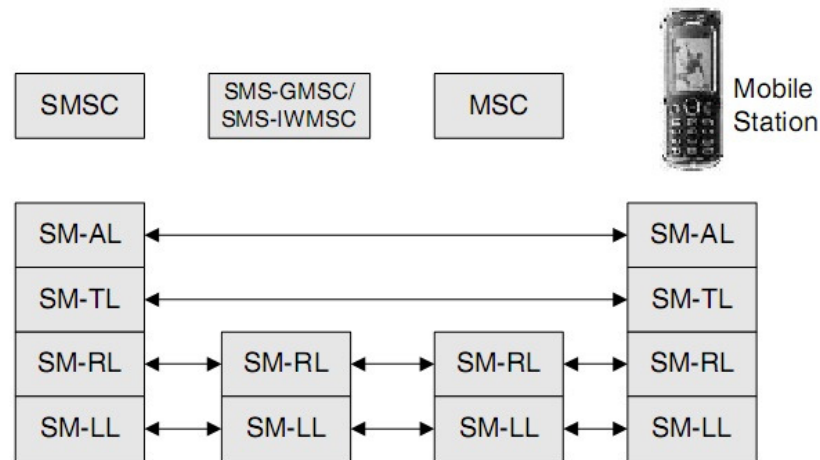
As mensagens SMS são manipuladas através de um SMSC, serviço que a operadora de telefonia celular mantém para os usuários finais. O SMSC pode enviar mensagens SMS para o usuário/dispositivo final usando um *payload* de 140 caracteres. BROWN, SHIPMAN e VETTER (2007) afirmam que isto define o limite superior de uma mensagem SMS para 160 caracteres com codificação de 7 bits. É possível especificar outros regimes, como de 8 bits ou 16 bits de codificação, o que diminui o comprimento máximo da mensagem de 140 caracteres e 70, respectivamente. As mensagens que excedem o comprimento máximo em um SMS podem ser segmentadas, mas deve ser usada parte do *payload* para o cabeçalho definir a sequência de quadros por mensagem.

Uma das principais funções do SMSC é executar a função *store-and-forward*, o qual armazena a mensagem enviada fazendo com que o receptor, em caso de indisponibilidade no momento, receba a mensagem posteriormente (BODIC, 2005).

Pilha de Protocolo SMS

A comunicação via SMS deve respeitar uma pilha de protocolo, que consiste em quatro camadas: a camada de aplicação, a camada de transferência, a camada de transmissão, e da camada de enlace. A Figura 16 detalha mais sobre a pilha.

Figura 16 - Pilha de protocolo SMS. Fonte: (BODIC, 2005)



A camada de aplicação é implementada nas SME's sob a forma de aplicações de software que envia, recebe e interpreta o conteúdo das mensagens (por exemplo: editor de mensagens, jogos, etc.) A camada de aplicação é também conhecida como *Short-Message-Application Layer* (SM-AL).

Na camada de transferência, a mensagem é considerada como uma sequência de octetos contendo informações como tamanho da mensagem, remetente da mensagem e/ou o destinatário, a data de recepção, etc. A camada de transferência é também conhecida como *Short-Message-Transfer-Layer* (SM-TL).

A camada de transmissão permite o transporte de uma mensagem entre vários elementos de rede. Um elemento de rede pode armazenar temporariamente uma mensagem se o próximo elemento ao qual a mensagem deve ser transmitida não estiver disponível. Na camada de transmissão, o MSC trata duas funções para além das suas capacidades de comutação. A primeira função chamada de *SMS gateway MSC* (SMS-GMSC) consiste em receber uma mensagem de um SMSC e consultar o HLR⁶ para obter informações de roteamento e logo após entregar a mensagem à rede do destinatário. A segunda função chamada *SMS IntraWork MSC* (SMS-IW MSC) consiste em receber uma mensagem de uma rede móvel e enviá-la para o SMSC. A camada de transmissão é também conhecida como o *Short-Message-Relay-Layer* (SM-RL).

⁶ HLR: Home Location Register ou Registro de Assinantes Locais é a base de dados que contém informações sobre os assinantes de um sistema celular.

A camada de enlace permite a transmissão da mensagem no nível físico. Para este efeito, a mensagem é protegida para lidar com os erros de canal de baixo nível. A camada de enlace é também conhecida como *Short-Message-Link-Layer* (SM-LL).

Apresentado a arquitetura do SMS e seu funcionamento, abaixo seguem descritos trabalhos relacionados ao SMS.

SMS-TP

Segundo OLIVER (2010) foi criado um protocolo de transporte que atua em cima do SMS, tornando esse serviço confiável e eficiente. Com o uso desse protocolo é possível diminuir o *overhead*⁷ da mensagem em 50% e aumentar o *throughput*⁸ em até 545% em relação aos métodos tradicionalmente utilizado. O protocolo de comunicação entre dois clientes SMS-TP é projetado para suportar uma ampla variedade de aplicações e definições do usuário, enquanto maximiza o *payload* de uma única mensagem. O SMS-TP proporciona controle de fluxo e controle de erros através de uma versão simplificada do protocolo *Network Block Transfer Protocol* (NETBLT⁹). No protocolo NETBLT, o remetente se comunica com o receptor através da troca de uma série de dados agregados chamado *buffers*. Ao transferir um *buffer*, o remetente fragmenta-o dentro de um conjunto de pacotes. Os pacotes são enviados através da rede para o receptor, onde são reagrupados como no *buffer* original. Quando o último pacote no *buffer* chega, o receptor, então verifica se todos os pacotes no *buffer* têm sido recebidos corretamente. O receptor envia um ACK ao remetente contendo um bitmap que indica os pacotes que tenham sido recebidos ou perdidos.

No devido projeto foi feito um estudo empírico ao qual caracterizava o uso de uma rede celular. A contribuição desse artigo ao Economode é a possibilidade de melhora do envio de dados via SMS no canal de retorno na TV digital. O SMS-TP por si só não garante o uso econômico do SMS no canal de retorno.

SMSSec

SMSSec é um protocolo que utiliza criptografia de chaves simétrica pública e estratégia de mais dois fatores de autenticação (LO, BISHOP e ELOFF, 2008). A autenticação do usuário é feita através da junção de três características, a saber: algo que o usuário conhece (como uma senha), algo que o usuário tem (como um cartão de crédito) e algo que o usuário é

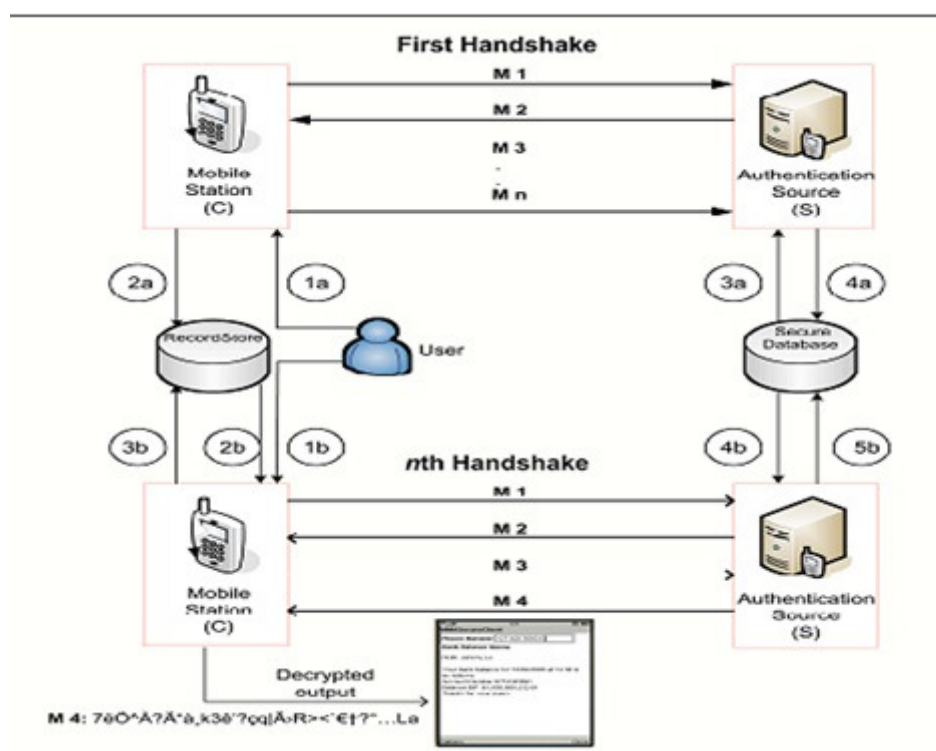
⁷ *Overhead*: Qualquer processamento ou armazenamento em excesso;

⁸ *Throughput*: Quantidade de dados transferido em uma rede;

⁹ NETBLT: protocolo que é usado para a transferência de grande quantidade de dados.

(como a impressão digital). A autenticação de dois fatores é exigida por qualquer protocolo de autenticação que, usando-as qualquer destas duas formas, possa acessar um determinado sistema. O SMSec faz uso de métodos de criptografia AES por sua rapidez, eficiência e padronização, útil para aplicações de curto *payload*¹⁰. Também trabalha com RSA que tem como característica chave de 2048 bits, que excede o tamanho do *payload* do SMS, porém o SMS é quebrado em vários pacotes que serão transmitidos e reagrupados no receptor. A fim de garantir um protocolo mais eficiente, SMSec faz uso do processo de *handshake*¹¹ para que técnicas de criptografia assimétrica e simétrica possa ser efetivamente utilizada, como mostrado na Figura 17 abaixo.

Figura 17 - *Handshake* no protocolo SMSec. Fonte: (LO, BISHOP e ELOFF, 2008)



Com o SMSec, LO, BISHOP e ELOFF (2008) perceberam um pequeno aumento no cabeçalho que é recompensado pela comunicação criptografada.

Levar a possibilidade de uma comunicação criptografada usando SMS é a prova que essa ferramenta pode e deve ser utilizada para outros fins, que não a troca de mensagens entre dispositivos móveis. É plenamente possível a utilização de tal mecanismo para uso no canal de retorno. Porém seu uso no Economode é inviabilizado devido ao *handshake*. O *handshake*

¹⁰ *Payload*: Carga útil de uma mensagem;

¹¹ *Handshake*: processo de reconhecimento entre máquinas que informa que está pronta para iniciar a comunicação;

no SMSec comumente necessita de uma grande troca de mensagens para concretização da criptografia. Essa característica vai de encontro ao objetivo principal do Economode.

Detecção de SMS SPAM

O volume de spam recebido por usuários de SMS aumentou consideravelmente nos últimos anos. SMS oferece um modelo perfeito para spam e é amplamente explorado através de campanhas publicitárias arbitrárias em propagação de regimes de spam, segundo RAFIQUE e FAROOQ (2012). Essa ameaça crescente pode ser controlada através de sistemas de filtragem eficientes e robustos. No entanto, filtragem de spam de SMS sobre um telefone móvel é um desafio significativo porque ele deve executar em recursos limitados dos dispositivos.

No devido artigo, os autores apresentam um novo método que incorpora os dados subjacentes em um esquema de codificação de dados em nível de byte de SMS para detectar as mensagens de spam. O devido projeto propõe robustas técnicas para adulteração de palavra e as transformações da linguagem, pois ele funciona na camada de acesso do telefone móvel. O trabalho ainda constrói bons modelos de classificação de spam usando o HMM (*Hidden Markov Models*). Este processo leva a um novo algoritmo de aprendizagem para a classificação de spam de SMS, que é baseado na variação probabilística dos modelos apresentados. O trabalho é direcionado para a recepção de SMS. O Economode faz o tratamento do SMS somente no envio. Porém é um mecanismo que juntamente com o Economode poderá ter bons frutos, afim de evitar o recebimento de SMS Spam de alguma empresa, como hoje acontece com os e-mails.

Um estudo sobre o tráfego de SMS em uma rede celular

Nos últimos anos, redes de telefonia celular têm experimentado um aumento astronômico no uso de SMS, tornando-se um popular meio de comunicação interpessoal, bem como provedor de conteúdo para uso pessoal. No entanto, pouco se sabe sobre o tráfego e comportamento da mensagem do usuário em sistemas reais SMS. Neste artigo, ZERFOS, MENG, *et al.* (2006) apresentam um estudo de medição de SMS com base em vestígios recolhidos de uma operadora de celular na Índia, durante um período de três semanas. É caracterizado o tráfego de mensagens e seu comportamento. Também é analisado o "*store-and-forward*" mecanismo de SMS e apresenta medições iniciais sobre como as mensagens são realmente entregues.

Os autores observaram que em 73,2% das mensagens enviadas, elas atingem os seus destinatários dentro de 10 segundos, 17% dessas mensagens precisam de mais de um minuto, e outros 10% exigem mais de uma hora e meia. Esse comportamento, apesar de ter sido observado na Índia, é um comportamento semelhante em outros países. Esse comportamento mostra a impossibilidade de usar o SMS como canal de retorno dedicado, pois mais de 25% das mensagens chegam com um atraso de mais de 1 minuto, o que elevaria o *delay* na comunicação entre telespectador – emissora/programadora.

Os trabalhos acima mencionados mostram as possibilidades de melhoramento do uso do SMS para uso geral. Consequentemente, melhora o uso como canal de retorno não-dedicado.

III. ECONOMODE

O SBTVD (Sistema Brasileiro de TV Digital) foi criado com o objetivo de reduzir a exclusão social-digital no Brasil por meio da inclusão de interatividade nos programas televisivos. Para que os telespectadores possam usufruir em plenitude a interatividade é necessário que o aparelho de TV Digital Interativa (seja ele um set-top box, uma tv ou outro dispositivo aderente ao SBTVD) esteja conectado a internet. Essa conexão, chamada de canal de retorno, ainda está inacessível a maior parte da população, seja ela por indisponibilidade financeira da própria população ou por falta de infraestrutura de rede. O presente trabalho foi desenvolvido objetivando analisar a eficiência técnica e econômica do uso do SMS como canal de retorno para o Sistema Brasileiro de TV Digital. Propomos também um módulo de software, chamado de Economode, que permite a compactação de mensagens e envio tardio delas sem prejuízo para a interatividade e com ganho na economia gerada.

III.1 EFICIÊNCIA TÉCNICA

Para alcançar uma análise satisfatória no uso do SMS para canal de retorno no sistema brasileiro de TV digital foi usado o paradigma de desenvolvimento prototipação para a aplicação Economode. Para obter melhor resultado convencionou-se alguns pontos que serão mostrados abaixo.

Tipo de interatividade

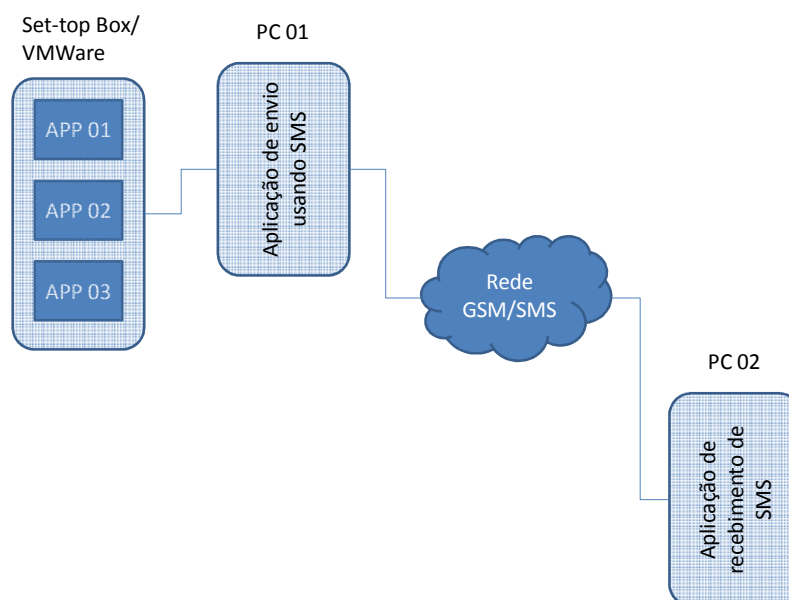
Como mostrado no capítulo anterior, foi determinado que fosse utilizado a interatividade com canal de retorno não-dedicado. Essa escolha foi feita pelo fato da comunicação SMS ser do tipo *half-duplex* e também ter o comportamento de envio da informação em rajadas. A comunicação do SMS do tipo *half-duplex* significa dizer que somente um dispositivo pode enviar a comunicação por vez. Devido a uma das principais funções do SMSC - que é executar a função *store-and-forward* - o qual armazena a mensagem enviada fazendo com que o receptor, em caso de indisponibilidade no momento, receba a mensagem posteriormente (BODIC, 2005), será possível fazer com que centenas de milhares ou até milhões de SMS sejam enviados ao servidor da aplicação para que possa ser processadas. Nesse ponto, por mais que o SMS do usuário seja enviado em um momento X, o

servidor poderá receber em um momento $X+Y$, sem alteração do *payload* da mensagem (ZERFOS, MENG, *et al.*, 2006). Esse é um dos motivos para que a interatividade escolhida seja com canal de retorno não-dedicado. Não se pode garantir, e não é esse o objetivo desse trabalho, que a mensagem seja enviada de imediato.

Aplicação desenvolvida

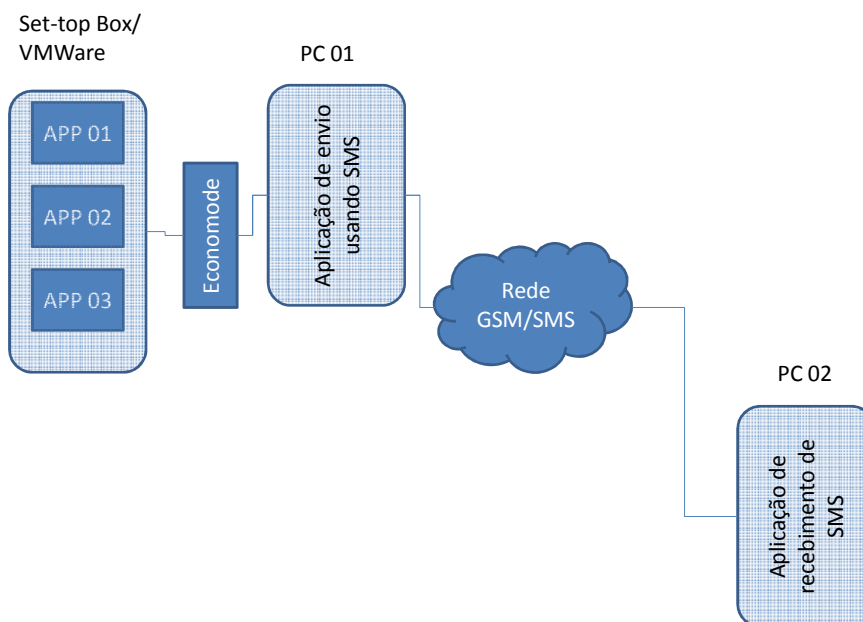
A aplicação desenvolvida para este trabalho teve como propósito o envio da informação gerada em uma aplicação NCL\Lua através do SMS. Conforme a figura 18 abaixo foi pensada que: para cada interação de uma aplicação, fosse enviado um SMS para o servidor da aplicação, que irá receber e interpretar a informação.

Figura 18 – Arquitetura do sistema de envio de SMS sem Economode.



Em um segundo momento, essa aplicação recebeu um módulo econômico, o qual concatena a informação e envia ao servidor depois de um comando, que pode ser um temporizador, um delimitador do *buffer* em 160 caracteres, ou um comando do próprio usuário. A decodificação da mensagem se dará pelo processo inverso no servidor da aplicação, o qual interpretará os dados e exibirá. Na figura 19 é mostrada a versão econômica do envio de SMS em canal de retorno na TV Digital interativa.

Figura 19 – Arquitetura do sistema de envio de SMS com Economode.



Para obter melhores resultados nesse trabalho, foi abstraída a comunicação física do *set-top-box* usando uma interface GSM/SMS. Foi utilizado nesse primeiro momento um aplicativo Java o qual recebia as informações da aplicação NCL/Lua, concatenava as informações e as enviava para o servidor de aplicação via um *gateway* SMS que envia mensagens para um acesso GSM.

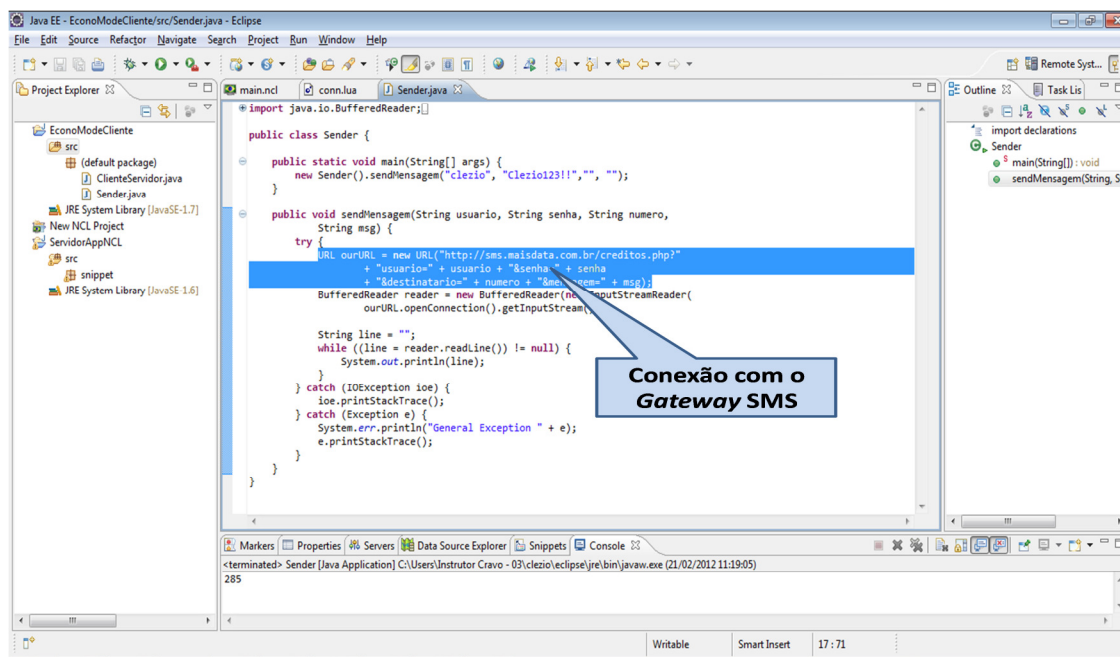
O ambiente de desenvolvimento foi composto por uma máquina virtual com o *middleware* Ginga-NCL instalado. Para simular o *set-top-box* foi usado o VMWare Player, versão 4.0.2 build-591240, com o Ginga-NCL Virtual Set-top Box - ubuntu-server10.10-ginga-i386, como mostrado na figura 20.

Figura 20 - Emulação do set-top-box



Para codificação das aplicações foi utilizada a IDE Eclipse. O uso de uma IDE foi bastante recomendado, pois ela ofereceu uma série de funcionalidades, como um sistema avançado de *plugins*, para facilitar a codificação das aplicações. Essa IDE foi utilizada para desenvolver as aplicações Java, NCL e Lua. Fez-se uso do Eclipse Java EE IDE *for Web Developers*, versão *Indigo Service Release 1*, como mostrado na figura 21 no desenvolvimento da aplicação Java e em destaque o uso do *gateway.SMS*.

Figura 21 - Aplicação Java em desenvolvimento no Eclipse



Acima está destacada a conexão com o *gateway* SMS, como mostrado nessas linhas de código:

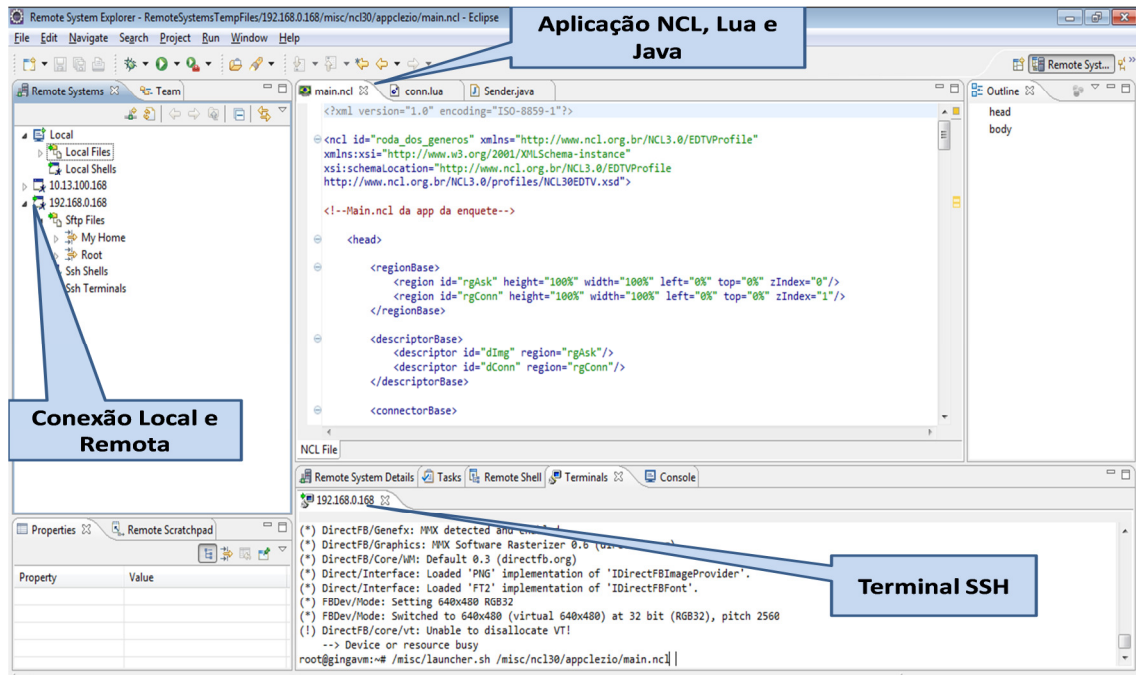
```
"URL ourURL = new URL("http://sms.maisdata.com.br/enviar.php?"
    + "usuario=" + usuario + "&senha=" + senha
    + "&destinatario=" + numero + "&mensagem=" + msg);"
```

Essas linhas de código é a abstração da conexão física SMS. Optou-se pelo uso do *gateway* SMS da Mais Data por entender que o objetivo do trabalho não é fornecer a conexão via SMS, mas sim provar que o uso de tal tecnologia é possível e como se tornar possível.

Para fazer a conexão entre a máquina virtual e o *host* local, foi necessária a utilização do *plugin* RSE para o Eclipse. Este oferece um conjunto de ferramentas para a conexão e trabalho com diferentes sistemas remotos, incluindo SSH e FTP, uma vez que a simulação do *set-top-box* é uma máquina virtual.

Foi utilizado o NCL Eclipse, um *plugin* que auxiliou e agilizou o desenvolvimento de aplicações em NCL. Bem como, também foi utilizado o *plugin* LuaEclipse que possibilitou a edição de *scripts* Lua com *syntax highlight*, *code completion*, verificação de erros de compilação, agrupamento de código e comentários, execução de *scripts* utilizando um interpretador pré-configurado. Na figura 22 é mostrado o Eclipse fazendo uso de todos os *plugins*.

Figura 22 - Eclipse executando os plugins



Lógica da aplicação

Para que uma aplicação seja interativa é necessário que ela proveja um mínimo de troca de informação entre a emissora/programadora de TV e o usuário. E para que essa interatividade possa fazer uso do SMS como canal de retorno, essa deverá ter um comportamento que seja classificado como interatividade com canal de retorno não-dedicado. É mostrado abaixo um modelo genérico para aplicações interativas sem canal de retorno dedicado.

Enquanto ((temporizador < 22h) e (buffer <160) e (envio usuário = não)

Início

Execução da aplicação;

Buffer captura informação;

Temporizador verifica horário;

Usuário deseja enviar informação? Sim ou não?

Fim

Com o uso dessas ferramentas foi possível elaborar uma aplicação que pudesse analisar o uso do comportamento do SMS como canal de retorno. Em seguida será detalhado o uso do SMS no mercado brasileiro.

III.2 EFICIÊNCIA ECONÔMICA

O Brasil fechou o ano de 2011 com mais de 242 milhões de celulares ativos, como visto anteriormente (ANATEL, 2012). Esse número representa uma crescente no serviço de telefonia móvel mundial. E dentro desses serviços podemos destacar o uso do SMS.

O SMS é um dos meios de comunicação mais populares do mundo e o seu uso vem crescendo vertiginosamente no Brasil. Segundo a ACISION (2012) apresentou no 10º MAVAM - Monitor Acision de VAS Móvel, no Brasil houve um crescimento de 69% no uso de envios de SMS no último trimestre de 2011, quando comparado com o mesmo período de 2010. O uso do SMS no Brasil passou de uma média de 48 mensagens por usuário no final de 2010 para uma média de 81 mensagens no final de 2011. Como mostra a tabela 1 abaixo, o uso de SMS no Brasil está bem abaixo de países como EUA, Venezuela, França, Portugal, Argentina e China. E fica com o perfil de uso bem próximo ao da Guiana Francesa e México, segundo pesquisa do site especializado em telecomunicações (TELECO , 2012).

Tabela 1 - Uso de SMS/Celular/Mês no mundo. Fonte: (TELECO , 2012)

SMS/celular/Mês	1T10	2T10	3T10	4T10	1T11	2T11	3T11
<u>EUA</u>	ND	591,4	ND	ND	ND	ND	ND
<u>Venezuela</u>	197,0	223,0	256,0	257,0	258,0	272,0	280,0
<u>França</u>	120,6	130,0	134,0	159,6	172,4	179,2	179,3
<u>Portugal</u>	131,2	136,7	137,6	140,3	134,4	137,3	139,4
<u>Argentina</u>	111,0	109,0	112,0	131,0	129,0	126,0	141,0
<u>China</u>	87,5	85,6	87,5	96,8	79,3	79,4	82,3
<u>Guiana Francesa</u>	56,1	58,8	62,7	73,0	76,1	78,6	80,5
<u>México</u>	60,5	58,9	57,8	65,0	71,2	73,4	74,8
<u>Colombia</u>	14,2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
<u>Peru</u>	13,2	12,9	12,5	14,2	15,0	ND	ND
<u>Espanha</u>	12,1	12,4	12,4	12,6	11,6	11,0	ND
<u>Chile</u>	11,0	8,6	8,8	8,7	8,7	8,1	8,0

Esse crescimento no uso do envio de SMS se dá em grande parte da política de concorrência das grandes operadoras no Brasil. O uso do SMS tem sido estimulado por esses *players* devido ao seu baixo custo operacional e a alta rentabilidade do serviço, como relata TRAYNOR, ENCK, *et al.* (2008). No Brasil as operadoras oferecem diversos pacotes para uso do SMS, como mostrado na tabela 2 abaixo.

Tabela 2 - Comparativo de planos e valores de SMS

	OI – TNL PCS	TIM – Telecom Italia	Claro – Telmex	Vivo – Telefônica
Preço Avulso da Mensagem (SMS)	R\$0,39 pós-pago R\$0,42 pré-pago	R\$0,39	R\$0,30	R\$0,39
Planos Pós-pagos que incluem SMS	Do Oi 60 por R\$35,00 com 30 SMS ao Oi 1250 por R\$299,00 com 1.000 SMS	Planos Liberty de R\$39,00 a R\$429,00 e não incluem SMS	Sob Medida o cliente escolhe o que é melhor e as opções de SMS são de R\$2,50 por 10 mensagens até R\$140,15 por 2.550 mensagens.	Vivo Você sendo uns dos 4 serviços adicionais possíveis ao plano, as mensagens ficam por R\$40,00 por 45 SMS e 45 minutos até R\$488,00 por 1.600 SMS e 1.600 minutos
Pacotes de SMS para pós-pago	De R\$2,90 por 15 SMS a R\$17,90 para SMS ilimitados sem fidelização ou por R\$6,00 por SMS ilimitado com fidelização de 12 meses	Mensagens ilimitadas por R\$9,90/mês quando usar.	De R\$3,90 por 20 SMS a R\$109,90 por 2.000 SMS	De R\$3,90 por 15 SMS a R\$9,90 por 100 SMS
Pacotes de SMS para pré-pago e controle	De R\$2,90 por 15 SMS a R\$8,90 por 60 SMS	R\$0,50/dia por envio ilimitado	De R\$3,90 por 20 SMS a R\$21,00 por R\$220 SMS	De R\$3,90 por 15 SMS a R\$9,90 por 100 SMS
Fonte	(OI - TNL PCS, 2012)	(TIM, 2012)	(CLARO, 2012)	(VIVO, 2012)

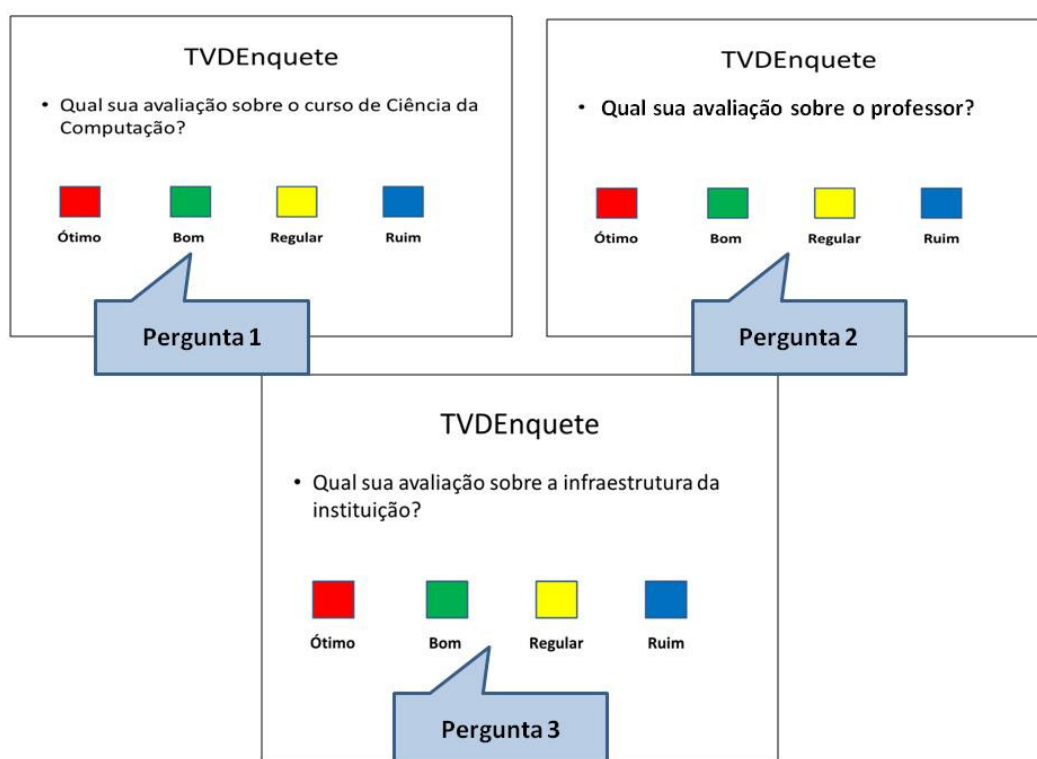
Apesar da média do SMS no Brasil sair por R\$0,39 até que ponto ele é econômico? Se analisar que em 1 SMS é possível trafegar 160 Bytes, na mesma proporção para trafegar 1Mega Bytes de dados seria necessário utilizar 6.553 SMS. E se essa quantidade de SMS fosse de fato enviado a R\$0.39/SMS, o valor a ser pago por 1 Mega Bytes de dados seria R\$2.555,67 (Dois mil quinhentos e cinquenta e cinco reais e sessenta e sete centavos). Se comparado com outros meios de acesso de tráfego de dados, como Internet 3G, xDSL, entre outros, o SMS tem valor superior. Porém o uso do SMS tem perfil de rajada e a comodidade de poder enviar uma mensagem quando for necessário. Além disso, a comunicação utilizada no SMS não permite que haja uma intensa troca de informação concomitantemente entre dois dispositivos. O custo-benefício do SMS compensa quando vê a possibilidade de enviar uma mensagem atemporal com a certeza, ou quase certeza, do receptor lê-la em tempo hábil.

Para o uso nesse trabalho o SMS se torna o meio mais econômico devido ao perfil de uso em rajada. A proposta do Economode é enviar um SMS quando disparar algum gatilho de envio, que pode ser o limite de um *buffer*, temporizador ou o desejo do telespectador. Com uma única mensagem será possível efetuar diversas interações de modo econômico e otimizado.

IV. RESULTADOS OBTIDOS

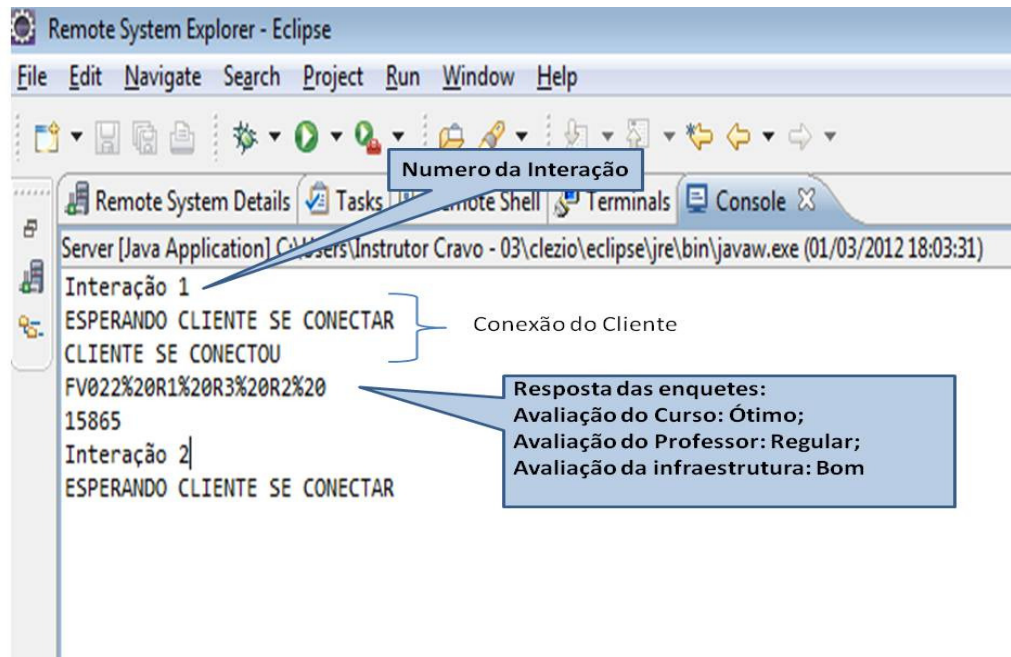
No presente trabalho foram executadas duas simulações a fim de colher resultados e traçar comparativos: uma simulação com envio normal de dados e a segunda simulação com a utilização do Economode. Foi utilizada a mesma aplicação para as duas simulações, uma encuesta com três perguntas e quatro possíveis respostas (Figura 23).

Figura 23 - Perguntas da Enquete



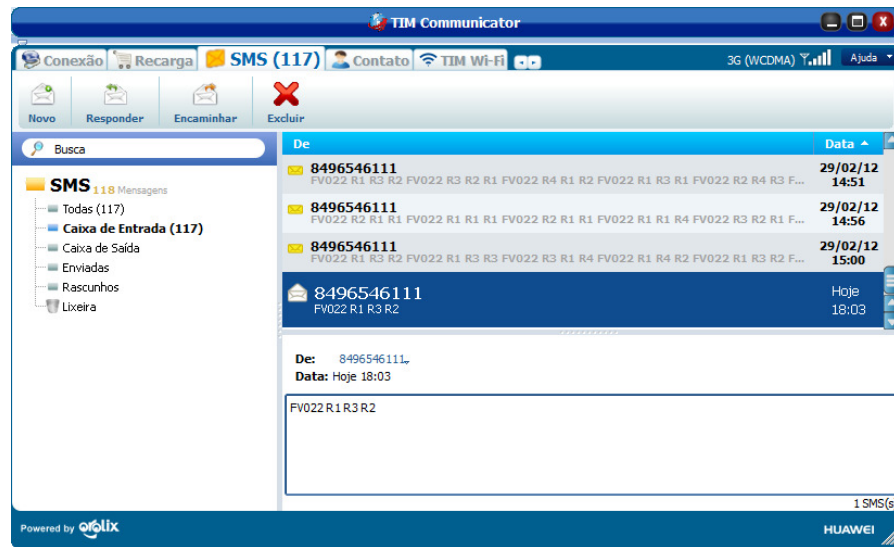
Ao final de cada interação, no modo normal, as informações eram enviadas ao servidor, como vista na figura 24.

Figura 24 - Envio ao final da interação.



Esse resultado é enviado a um servidor da aplicação, através de um gateway SMS da empresa Mais Data Tecnologia, para que possa ser interpretado. Nesse trabalho, o servidor de aplicação foi representado por um mini-modem 3G da marca Huawei e modelo E1756 com um *SIM Card* habilitado para receber SMS. Esse mini-modem fica conectado a um computador através da porta USB e executa um aplicativo proprietário da operadora para efetuar conexões 3G e/ou SMS, como mostrado na figura 25.

Figura 25 - Aplicativo mini-modem Huawei.

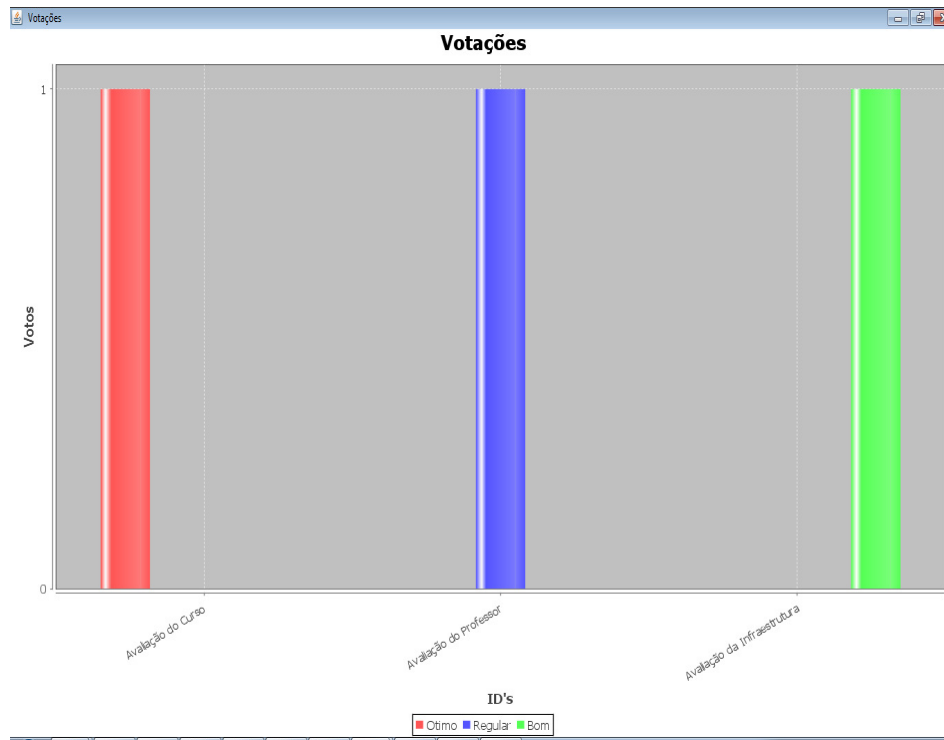


Essas informações podem ser visualizadas em uma aplicação Java que interpreta a informação contida no SMS e a exibe com os questionamentos da enquete, “Qual a avaliação do curso de Ciência da Computação?”, “Qual a sua avaliação sobre o professor?”, “Qual sua avaliação sobre infraestrutura?” e a quantidade de votos lida. Na figura abaixo está sendo exibida uma única interação. O gráfico segue a legenda que está na figura 26. E toda essa informação pode ser visualizada na figura 27 abaixo.

Figura 26 - Legenda do Gráfico



Figura 27 - Visualização de uma interação.



Com o uso do Economode as informações só são enviadas quando atinge o tamanho do *buffer*, que é de 160 caracteres, o tamanho de um *payload* de um SMS. Abaixo, na figura 28 é mostrada a tela do momento do envio do SMS utilizando o Economode e na figura 29 a resposta das 11 interações.

Figura 28 -Coleta e envio dos dados com Economode

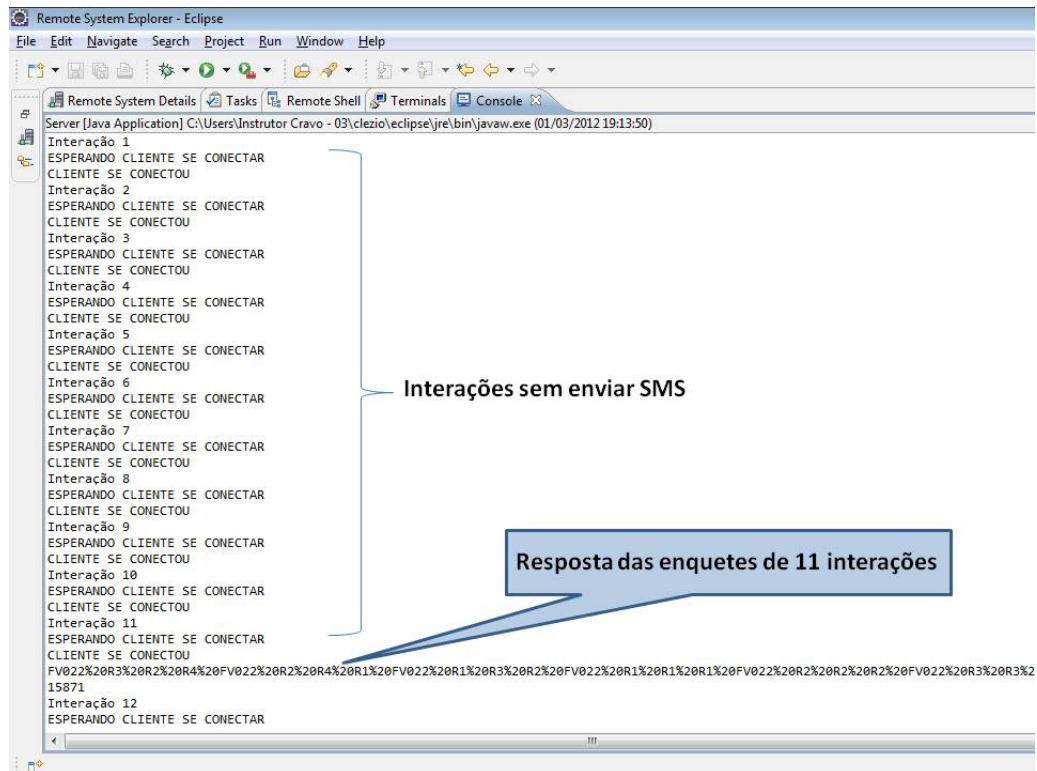
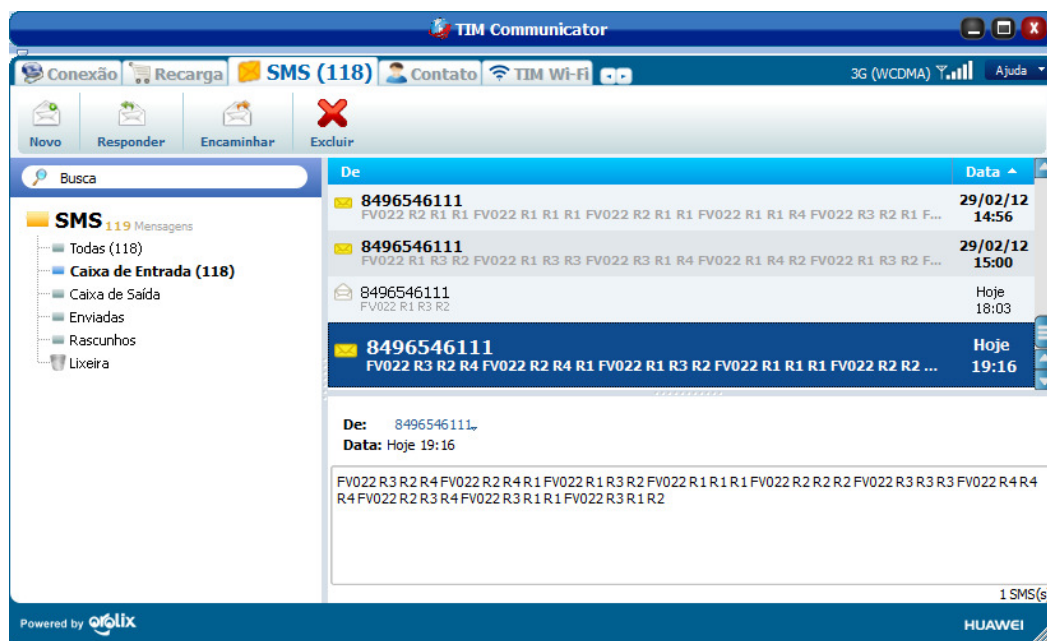


Figura 29 - Respostas das 11 interações

Interação 11
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R3%20R3%20R2%20FV022%20R4%20R1%20R3%20R2%20FV022%20R1%20R1%20R1%20FV022%20R2%20R2%20R2%20FV022%20R3%20R3%20R3%20FV022%20R4%20R4%20R4%20FV022%20R4%20R3%20R2%20FV022%20R3%20R2%20R1%20FV022%20R2%20R1%20R4%20
15596

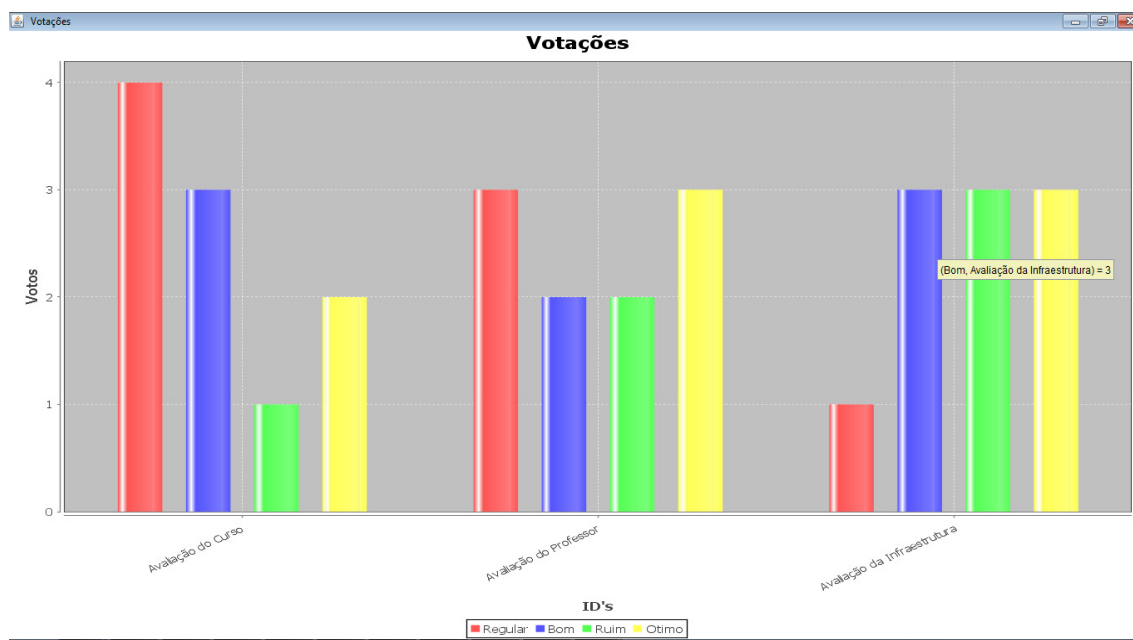
Abaixo é mostrado o SMS enviado pelo Economode, após atingir o tamanho do *buffer*, como mostrado na figura 30 abaixo.

Figura 30 - Recebimento do SMS enviado com Economode



O resultado do SMS acima recebido pode ser visualizado na figura 31 abaixo, pela aplicação Java.

Figura 31 - Visualização de 10 interações



Para produção de dados, em ambas as situações, a aplicação foi executada 100 (cem) interações, e a dinâmica de coleta de dados da referida pesquisa ocorreu em seis momentos: na interação 1, interação 10, na interação 25, na interação 50, na interação 75 e na interação 100. Foram obtidos os resultados mostrados na Tabela 3, abaixo.

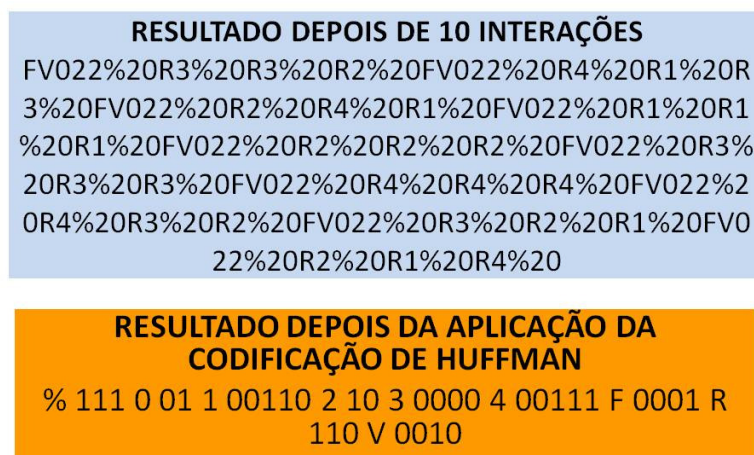
Tabela 3 - Comparação envio Normal x Economode

Coleta de Dados	Interação	Quantidade SMS		Quantidade Caracteres		Valor da Interação R\$	
		Normal	Economode	Normal	Economode	Normal	Economode
1	1	1	0	14	0	R\$0,39	R\$0,00
2	10	10	0	149	0	R\$3,90	R\$0,00
3	25	25	2	374	299	R\$9,75	R\$0,78
4	50	50	4	744	599	R\$19,50	R\$1,56
5	75	75	7	1122	1049	R\$29,25	R\$2,73
6	100	100	10	1497	1499	R\$39,00	R\$3,90

Foram comparados três pontos principais: quantidade de envio de SMS por interação e a quantidade de caracteres transmitidos da aplicação para o servidor e o valor da interação. Essas são as principais características para que se possa analisar a eficiência técnica do envio do SMS em um canal de retorno.

Até esse ponto a comparação foi feita entre interação sem o Economode e com Economode, onde o mesmo tem o papel de concatenar os resultados obtidos nas interações e enviar a menor quantidade possível de SMS na interação do programa. Com o resultado obtido, foi aplicada a técnica de compactação de dados codificação de Huffman. Esse tipo de codificação cria um código para um conjunto de símbolos com o objetivo de tornar o processo de codificação mais eficiente. Huffman procurou atender ao critério de representar símbolos com maior probabilidade de ocorrência com um número menor de bits diferentemente daqueles de menor probabilidade, os quais são representados por um número maior de bits, segundo LINHARES, DINIZ e CORREIA (2007). Depois da aplicação da codificação de Huffman, o envio de vários SMS foi reduzido a um único. Como mostra na figura 32 abaixo, após a aplicação da codificação de Huffman foi obtido um resultado com 42 caracteres que representa 10 interações. Aplicados para uma única interação, a codificação de Huffman não se mostrou eficiente, pois o resultado foi maior do que o SMS original.

Figura 32 - Resultado depois da aplicação da codificação de Huffman



Os resultados completos das coletas de dados estão no anexo B. É preciso, em conjunto com a eficiência técnica, analisar a eficiência econômica para aferir a usabilidade do SMS como canal de retorno na TV Digital brasileira.

V. CONCLUSÃO

A Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL, em seu levantamento anual apontou que o uso de celulares no Brasil desde 2010 rompeu a barreira da densidade um celular por usuário, ou seja, o Brasil tem mais celulares do que habitantes. Em um país com uma extensão territorial continental e diversidades demográficas tão distintas deve-se usar o máximo do seu potencial tecnológico para diminuir o déficit de exclusão sócio-digital. Uma vez que um dos objetivos do governo junto ao Sistema Brasileiro de TV Digital é minimizar essa exclusão, pensar em TV digital sem a interatividade proposta à população em geral é cercear o poder de inclusão da televisão na sociedade.

Em capítulos anteriores foi analisada a eficiência econômica do uso do SMS como meio para o canal de retorno não-dedicado. Apesar do valor médio do SMS no Brasil ficar em torno de R\$0,39/SMS, há ofertas de valores diferenciadas, principalmente para os usuários de telefone pré-pago, o que atende a grande maioria da população brasileira. Assim, a interatividade usando como canal de retorno o SMS tem um custo-benefício ao alcance da grande maioria da população brasileira. Essa economia pode chegar a 90%, comparado ao valor médio de um SMS de R\$0,39, quando a interatividade usa um canal de retorno com SMS e fazendo uso do Economode. Se o uso do canal de retorno for acompanhado da codificação de Huffman a economia pode chegar a 10.000% (Dez mil por cento) quando comparado ao envio normal e 1.000% (Mil por cento) de economia quando comparado ao envio com Economode.

No Brasil, em torno de 96% dos domicílios tem televisão. O projeto da TV digital no país tem como um dos pilares diminuir o déficit de excluídos sócio-digitais. Faz sentido pensar que a interatividade proposta para o projeto de TV digital também atinja grande parte da população, se não, a sua totalidade. É natural pensar no projeto de TV digital todos fazendo uso da interatividade. Porém a interatividade, para que haja, é necessário o uso de um canal de retorno. O uso de serviços celulares se apresenta como uma das tecnologias mais acessíveis, mais popular e mais barata. Analisando que no Brasil se tem mais de 240 milhões de celulares com uma cobertura de pelo menos uma operadora atuando na maioria dos municípios do Brasil e que 81% das linhas ativas são pré-pagas, é possível ver o poder de penetração dessa tecnologia na população.

Porém somente ter um canal de retorno condizente com a abrangência da TV no Brasil não é o suficiente para ter interatividade na casa do brasileiro. Esse trabalho mostrou que é possível ter interatividade fazendo uso de tecnologias celulares com o SMS. Mostrou também que é preciso que os programadores e/ou desenvolvedores de conteúdo para TV digital pensem em qual tipo de interatividade é possível ter hoje em toda a extensão territorial, bem como seu canal de retorno.

Este trabalho conclui que a população brasileira pode ter interatividade na TV digital a preços e tecnologias acessíveis e já disponíveis para a grande maioria da mesma. A qualidade da interatividade na TV brasileira deverá ser desenvolvida como todo processo de digitalização e interativação do SBTVD. Isso não é suficiente, mas é um incentivo para diminuir o déficit de exclusão sócio-digital. Esse projeto pode ser melhorado com a inclusão de alguns trabalhos que já foram relacionados.

TRABALHOS FUTUROS

O projeto Economode mostrou como é possível ter interatividade na TV digital, fazendo uso de canal de retorno não-dedicado, com o SMS que apresenta o perfil de uso em rajada. Foi feita a comunicação cliente-servidor onde o emissor (casa do telespectador) tem um dispositivo o qual economiza tráfego de dados fazendo várias interações com o envio de somente um SMS. No lado do receptor (emissora/operadora/programadora) há um interpretador que analisa o SMS recebido e direciona o dado correto para a interação correta.

O Economode poderá ser adaptado a outros meio de comunicação como as redes de telefonia móvel de dados, mais especificamente GPRS, EDGE, 3G e 4G, conexão *dial-up* ou outros meios conexões que tenham como fator de cobrança o tempo de conexão e/ou os dados trafegados.

O uso do protocolo SMS-TP com o Economode fará com que tenha um envio uma melhora substancial no envio do SMS. O SMS-TP garantirá a diminuição do *overhead* e o envio mais rápido, segundo OLIVER (2010), enquanto o Economode garante que o pacote será enviado de forma econômica. O uso concomitante desses projetos melhorará o uso do SMS como canal de retorno para aplicações como provas de educação a distância, *quiz*, enquetes, questionários, pesquisas e entre outras.

O SMSec, segundo LO, BISHOP e ELOFF (2008) tem por princípio oferecer a comunicação segura por meios de trocas de chaves criptografadas a 2048 bits. Com essa troca de chaves há uma necessidade de um grande número de *handshakes*, o que hoje inviabiliza o uso com o Economode. Mas esses dois projetos podem e devem ser trabalhados em conjunto para poder atender a aplicações que exijam certo nível de segurança, como aplicações bancárias, aplicações da previdência social e outros.

Com o aprimoramento do Economode, o mesmo poderá oferecer à população um meio econômico e acessível ao canal de retorno da TV Digital Brasileira com mais qualidade, rapidez e segurança. Com o alcance desses objetivos, a proposta do governo brasileiro em diminuir o déficit de excluídos digitais, tão logo os sociais, ganha mais uma opção com tecnologias acessíveis e disponíveis para a maior parte da população brasileira.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ABNT NBR 15606-2: Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital. Parte 2: Giga-NCL para receptores fixos e móveis – Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações. **Normalização da TV Digital**, 2008. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/imagens/Normalizacao_TV_Digital/ABNTNBR15606-2_2007Vc_2008.pdf>. Acesso em: 29 Março 2012.

ABNT. Norma Brasileira NBR 15607-1 - Canal de Retorno. **Normalização TV Digital**, 05 Abril 2008. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/imagens/Normalizacao_TV_Digital/ABNTNBR15607-1_2008Ed1.pdf>. Acesso em: 20 Março 2012.

ABNT. ABNT NBR 15606-4 Televisão digital terrestre — Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital Parte 4: Giga-J - Ambiente para a execução de aplicações procedurais. **Site Oficial da TV Digital**, 2010. Disponível em: <http://www.dtv.org.br/download/pt-br/ABNTNBR15606-4_2010Ed1.pdf>. Acesso em: 29 Março 2012.

ACISION. Text messaging usage rises by almost 69% in Brazil generating 964 million BRL in revenues for local. **ACISION Innovation Assured**, 2012. Disponível em: <<http://www.acision.com/News-and-Events/Press-Releases/Brazil/2012/MAVAM-10th-Edition-2.aspx>>. Acesso em: 26 Abril 2012.

AMODEI JUNIOR, A. et al. **Uma Análise da Conectividade do Canal de Interatividade Ad Hoc para a TV Digital**. XXII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TELECOMUNICAÇÕES - SBrT'05. Campinas-SP: [s.n.]. 2005.

ANATEL. O Brasil fecha o ano de 2011 com record de habilitações na telefonia móvel. **ANATEL**, 2012. Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalNoticias.do?acao=carregaNoticia&codigo=24506>>. Acesso em: 20 Janeiro 2012.

BARBOSA, S. D. J.; SOARES, L. F. G. TV digital interativa no Brasil se faz com Ginga: Fundamentos, Padrões, Autoria Declarativa e Usabilidade. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2008. Cap. 3, p. 105 - 174.

BODIC, G. L. **MOBILE MESSAGING: TECHNOLOGIES AND SERVICES SMS, EMS and MMS**. Segunda Edição. ed. Chichester, West Sussex, England: John Wiley & Sons Ltd, 2005. ISBN 0-470-01143-2.

BRASIL. DECRETO Nº 5.820, DE 29 DE JUNHO DE 2006. **Presidência da Republica - Casa Civil**, 29 Junho 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm>. Acesso em: 21 Março 2012.

BROWN, J.; SHIPMAN, B.; VETTER, R. SMS: The Short Message Service. **Computer**, Wilmington, v. Vol. 40, n. 12, p. 106-110, 2007.

CGL.BR. Pesquisa TIC Provedores 2011. **CETIC.BR - Centro de Estudos sobre as tecnologias da informação e comunicação**, 2011. Disponível em: <<http://www.cetic.br/provedores/2010/apresentacao-tic-provedores-2010.pdf>>. Acesso em: 15 dezembro 2011.

CHEN, J.; LINN, B.; SUBRAMANIAN, L. **SMS-Based Contextual Web Search**. MobiHeld'09. Barcelona-Esp: [s.n.]. 2009.

CLARO. Site da Claro. **Claro**, 2012. Disponível em: <<http://www.claro.com.br/portal/planoinside.do?method=showPlanoSobMedida>>. Acesso em: 26 Abril 2012.

CNI-IEL. **TV Digital: Qualidade e Interatividade**. Brasília-DF: [s.n.], 2007. ISBN 978-85-87257-26-0.

COUTINHO, M. M.; FRANCÊS, C. R.; COSTA, J. C. W. Canal de Retorno para TV Digital com Interatividade Condicionada por Mecanismo de Sinalização Contínua e Provisionamento de Banda Orientado a QoS, 2005. Disponível em: <http://www.revistaieeela.pea.usp.br/ieee/issues/vol5issue5sept.2007/5TLA5_13Margalho.pdf>. Acesso em: 2012 jun. 2012.

CPQD. Política Regulatória: Panorama Brasileiro Atual. **Centro de Pesquisa e Desenvolvimento**, 2005. Disponível em:

<http://www.fndc.org.br/arquivos/92Politica_Regulatoria_Panorama_Atual_versao_AA.pdf>.

Acesso em: 15 Janeiro 2011.

FALLAHKHAIR, S. **Media convergence:** An architecture for iTV and mobile phone based interactive language learning. Proceedings of European conference on interactive television: enhancing the experience. Brighton, UK: [s.n.]. 2004.

FERNANDES, J.; LEMOS, G.; SILVEIRA, G. **Introdução à Televisão Digital Interativa:** Arquitetura, Protocolos, Padrões e Práticas. Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, JAI-SBC. Salvador-BA: [s.n.]. 2004.

IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2009. **IBGE**, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1708>.

Acesso em: 05 Dezembro 2011.

IBGE. Sinopse do censo demográfico 2010. **Censo 2010**, 2011. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=10&uf=00>>. Acesso em: 20 Março 2012.

KOOGAN; HOUAISS. **Enciclopédia e dicionário ilustrado**. Rio de Janeiro: [s.n.], 1999.

LEMON, A. ANJOS INTERATIVOS E RETRIBALIZAÇÃO DO MUNDO. SOBRE INTERATIVIDADE E INTERAFACES DIGITAIS. **Ciberpesquisa - FACOM - UFBA**, 1999. Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemos/interativo.pdf>>. Acesso em: 31 Janeiro 2011.

LINHARES, G.; DINIZ, J.; CORREIA, S. ESTUDO DE ALGORITMOS PARA A COMPRESSÃO DE IMAGENS. **RedeNet**, 2007. Disponível em: <http://www.redenet.edu.br/publicacoes/arquivos/20080127_130921_INFO-021.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2012.

LO, J. L.-C.; BISHOP, J.; ELOFF, J. H. P. SMSec: An end-to-end protocol for secure SMS. **Computers & Security**, West Lafayette, USA, 11 Junho 2008. 1 - 14.

MANHÃES, M. A. R. et al. Canal de Interatividade em TV Digital. **Caderno CPqD Tecnologia**, Campinas, v. Volume I, p. 29 - 36, Janeiro/Dezembro 2005.

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES. Minuta de anexo do decreto da TV Digital. **Portal das Comunicações**, 2003. Disponível em:

<<http://www.mc.gov.br/component/content/article/94-minuta-de-anexo-do-decreto-da-tv-digital/22059-minuta-de-anexo-do-decreto-da-tv-digital>>. Acesso em: 29 Março 2012.

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES. PNBL. **Brasil Conectado**. Disponível em: <<http://www4.planalto.gov.br/brasilconectado/pnbl>>. Acesso em: 11 jun. 2012.

MONTEZ, C.; BECKER, V. TV Digital Interativa: Conceitos e Tecnologias. **WebMidia e LA-Web 2004 – Joint Conference**, Ribeirão Preto, SP, Outubro 2004.

MONTEZ, C.; BECKER, V. **TV Digital Interativa**: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil. 2ª edição. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

OI - TNL PCS. Planos Oi COnta. **Oi**, 2012. Disponível em: <<http://www.oi.com.br/oi/oi-pra-voce/oi-movel/planos/#!plano/oi-conta>>. Acesso em: 26 Abril 26.

OLIVEIRA, E. C. R.; ALBUQUERQUE, C. V. N. D. TV Digital Interativa: Padrões para uma nova era, Niteroi, 2005.

OLIVER, E. **Characterizing the Transport Behaviour of the Short Message Service**. 8th International Conference on mobile Systems, Applications, and Services. San Francisco, California: ACM. 2010. p. 223-238.

PICANÇO, A. D. A. et al. Conversando sobre Interatividade. **FACED - UFBA**, 2010. Disponível em: <http://www.faced.ufba.br/~dept02/sala_interativa/texto_grupo.html>. Acesso em: 02 Fevereiro 2011.

RAFIQUE, Z.; FAROOQ, M. SMS SPAM DETECTION BY OPERATING ON BYTE-LEVEL DISTRIBUTIONS USING HIDDEN MARKOV MODELS (HMMS). **Next Generation Intelligent Networks Research**, 2012. Disponível em: <<http://www.nexginrc.org/~zubair.rafique/SMSspam.pdf>>. Acesso em: 11 Janeiro 2011.

REISMAN, R. Rethinking Interactive TV -- I want my Coactive TV. **Teleshuttle Corporation**, 2002. Disponível em: <<http://www.teleshuttle.com/cotv/CoTVIntroWtPaper.htm>>. Acesso em: 31 Janeiro 2012.

SOARES, L. F. G. TV INTERATIVA SE FAZ COM GINGA. **Ginga NCL**, p. 30 - 35, 2008. Disponível em: <<http://www.gingancncl.com/resources/Encarte-mod.pdf>>. Acesso em: 29 Março 2012.

STEUER, J. Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. **Journal of Communication**, Stanford, 1992. 73 - 93.

TELEBRASIL. Telebrasil Online. **Telebrasil**, 2012. Disponível em: <<http://www.telebrasil.org.br/artigos/artigos.asp>>. Acesso em: 20 Março 2012.

TELECO. Estatísticas de Celulares no Brasil. **Teleco - Inteligência em telecomunicações**, 2012. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/ncel.asp>>. Acesso em: 21 Março 2012.

TELECO. Sessão: Teleco World. **TELECO - Inteligência em Telecomunicações**, 2012. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br/pais/celular.asp>>. Acesso em: 26 Abril 2012.

TIM. Planos Pós-pagos. **Tim: Você sem fronteiras**, 2012. Disponível em: <http://www.tim.com.br/portal/site/PortalWeb/menuitem.df70dfdfa66789d04db86994703016a0/?vgnextoid=2177a901d2d04210VgnVCM100000a22e700aRCRD&wfe_pweb_area=48&wfe_pweb_estado=19&>. Acesso em: 26 Abril 26.

TRAYNOR, P. et al. Exploiting open functionality in SMS-capable cellular networks. **Journal of Computer Security** **16**, v. 16, p. 713–742, 2008. ISSN 10.3233/JCS-2007-0308.

VILLANUEVA, J. M.; DIAZ, C. V. **Informe Preliminar: Estado del Arte de Receptores Set-Top-Box – Aplicaciones**. INICTEL-UNI. Lima, Peru: [s.n.]. 2010.

VIVO. Vivo Você. **Vivo**, 2012. Disponível em: <http://www.vivo.com.br/portalweb/appmanager/env/web?_nfpb=true&_nfls=false&_pageLabel=P3000498341320683258579>. Acesso em: 26 Abril 2012.

ZERFOS, P. et al. **A Study of the Short Message Service of a Nationwide Cellular Network**. Proceedings of the 6th ACM SIGCOMM on the Internet Measurement Conference. [S.l.]: ACM. 2006. p. 263 - 268.

ANEXO A

Classes

SERVER.JAVA

```

package snippet;
import java.io.BufferedReader;
/**
 * Servidor que espera as mensagens que chegam do set-top-box
 * e as enviam para serem armazenadas no buffer.
 * @author Clezio Azevedo
 * @author Filipe Nóbrega
 */
public class Server {
    public static void main(String[] args) {
        ServerSocket server = null;
        Socket client;
        EconoBuffer buffer = new EconoBuffer();
        try {
            InetAddress group = InetAddress.getByName("192.168.72.1");
            server = new ServerSocket(7777, 5, group);
        } catch (IOException ie) {
            System.out.println("O socket não pode ser aberto.");
            System.exit(1);
        }
        while(true) {
            try {
                System.out.println("ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR");
                client = server.accept();
                System.out.println("CLIENTE SE CONECTOU");
                OutputStream clientOut = client.getOutputStream();
                PrintWriter pw = new PrintWriter( clientOut, true );
                InputStream clientIn = client.getInputStream();
                BufferedReader br = new BufferedReader( new InputStreamReader(
                    clientIn ) );
                buffer.setBuff(br.readLine());
            } catch (IOException ie) {}
        }
    }
}

```

SENDER.JAVA

```
package snippet;
import java.io.BufferedReader;
/**
 * Envia por protocolo de SMS o conteudo armazenado no buffer.
 * @author Clezio Azevedo
 * @author Filipe Nobrega
 */
public class Sender {
    public void sendMensagem(String usuario, String senha, String numero, String msg) {
        try {
            URL ourURL = new URL(http://sms.maisdata.com.br/enviar.php? +
                "usuario=" + usuario + "&senha=" + senha + "&destinatario=" + numero +
                "&mensagem=" + msg);
            BufferedReader reader = new BufferedReader(new InputStreamReader(
                ourURL.openConnection().getInputStream()));
            String line = "";
            while ((line = reader.readLine()) != null) {
                System.out.println(line);
            }
        } catch (IOException ioe) {
            ioe.printStackTrace();
        } catch (Exception e) {
            System.err.println("General Exception " + e);
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

ENQUETE.JAVA

```
/**
 * tem como função principal armazenar uma Enquete.
 * Futuramente essa classe poderá ser substituído por um banco de dados.
 * @author Clezio Azevedo
 * @author Filipe Nobrega
 */
public class Enquete {
    private int qtdResp;
    private int[][] resp;
    private String id;
    public Enquete(String s, String id) {
        qtdResp = s.length();
        this.id = id;
        resp = new int[10][qtdResp];
        for (int e = 0; e < qtdResp; e++) {
            resp[Integer.parseInt(s.charAt(e) + "")][e]++;
        }
    }
}
```



```

    }
    public void addEnq(String s) {
        for (int e = 0; e < 3; e++) {
            resp[Integer.parseInt(s.charAt(e) + "")][e]++;
        }
    }
    private void print() {
        System.out.println("Votação id " + id + ":");
        System.out.println();
        System.out.println("Questão 1");
        for (int i = 0; i < 10; i++) {
            System.out.println("Votos em " + i + ": " + resp[i][0]);
        }
        System.out.println("Questão 2");
        for (int i = 0; i < 10; i++) {
            System.out.println("Votos em " + i + ": " + resp[i][1]);
        }
        System.out.println("Questão 3");
        for (int i = 0; i < 10; i++) {
            System.out.println("Votos em " + i + ": " + resp[i][2]);
        }
    }
}

```

ECONOBUFFER.JAVA

```

package snippet;
/**
 * Essa classe armazena os buffers até o momento que chega
 * uma mensagem de urgencia ou quando o buffer chega a 154
 * caracteres.
 * @author Clezio Azevedo
 * @author Filipe Nobrega
 */
public class EconoBuffer {
    private String buff = "";
    private Sender send = new Sender();
    public String getBuff() {
        return buff;
    }
    public void setBuff(String buff) {
        buff = "FV022 " + buff;
        this.buff = this.buff + buff;
        if (this.buff.length() >= 154)
            sendPack();
    }
    public void setBuffUrg(String buff) {
        this.buff = buff + this.buff;
        sendPack();
    }
}

```

```

private void sendPack() {
    String aux = "";
    int n = 0;
    int p = 0;
    p = buff.length() - 1;
    if (p > 154) {
        p = 154;
        for (int i = 0; i < p; i++)
            if (buff.charAt(i) == 'F')
                n = i;
        aux = buff.substring(0, n);
        buff = buff.substring(n);
    } else {
        aux = buff;
        buff = "";
    }
    aux = aux.replaceAll(" ", "%20");
    System.out.println(aux);
    send.sendMensagem("clezio", "Clezio123!!", "8499431219", aux);
    // buff.
}
}

```

VOTACAO.JAVA

```

/**
 * tem como função principal armazenar uma votação.
 * Futuramente essa classe poderá ser substituído por um banco de dados.
 * @author Clezio Azevedo
 * @author Filipe Nobrega
 */
public class Votacao {
    public int resp[];
    String id;
    public Votacao(String s, String id) {
        resp = new int[10];
        for (int i = 0; i < 10; i++)
            resp[i] = 0;
        resp[Integer.parseInt(s)]++;
        this.id = id;
    }
    public void addVote(String s) {
        resp[Integer.parseInt(s)]++;
    }
    public void print() {
        System.out.println("Votação id " + id + ":");
        for (int i = 0; i < 10; i++) {
            System.out.println("Votos em " + i + ": " + resp[i]);
        }
    }
}

```

DECODER.JAVA

```

/**
 *
 * Essa classe decodifica a mensagem que chega gerando
 * votações e enquetes.
 * @author Clezio Azevedo
 * @author Filipe Nobrega
 */
public class Decoder {
    GraficoListener serv;
    public Decoder(GraficoListener serv) {
        this.serv = serv;
    }
    public void decod(String s) {
        int n = 0;
        for (int i = 1; i < s.length(); i++) {
            if (s.charAt(i) == 'F') {
                gerarNovo(s.substring(n, i));
                n = i;
            }
        }
        gerarNovo(s.substring(n, s.length()));
    }
    private void gerarNovo(String s) {
        int i = 1;
        int respid = 1;
        boolean t = true;
        if (s.charAt(1) == 'M')
            i = 2;
        if (s.charAt(i) == 'V') {
            t = true;
        }
        if (s.charAt(i) == 'E') {
            t = false;
        }
        String id = "";
        String resp = "";
        boolean pickId = true;
        boolean pickId2 = false;
        for (i = 0; i < s.length(); i++) {
            if (pickId) {
                if (pickId2) {
                    if ((s.charAt(i) == ' ')) {
                        pickId = false;
                    } else {
                        id = id + s.charAt(i);
                    }
                }
                if (s.charAt(i) == 'V' || s.charAt(i) == 'E') {
                    pickId2 = true;
                }
            }
            if (s.charAt(i) == 'R') {
                if (t)

```

```

serv.addVote(id + "Q" + respid, "" + s.charAt(i + 1));
respid++;
    }
}
}

```

GRAFICOLISTENER.JAVA

```

/**
 * Interface que adiciona as votações e enquetes nos graficos.
 * @author Clezio Azevedo
 * @author Filipe Nobrega
 */
public interface GraficoListener {
    void addVote(String id, String resp);
    void addEnq(String id, String resp);
}
}
}

```

JANELAGRAFIC.JAVA

```

import org.jfree.ui.RefineryUtilities;
/**
 * Tem como função receber dados a serem adicionados nas janelas gráficas
 * @author Clezio Azevedo
 * @author Filipe Nobrega
 */
public class JanelaGrafic extends javax.swing.JFrame implements GraficoListener {
    public JanelaGrafic() {
        initComponents();
    }
    private void initComponents() {
        textoCampo = new javax.swing.JTextField();
        jButton1 = new javax.swing.JButton();
        setDefaultCloseOperation(javax.swing.WindowConstants.EXIT_ON_CLOSE);
        jButton1.setText("Gerar");
        jButton1.addMouseListener(new java.awt.event.MouseAdapter() {
            public void mouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {
                jButton1MouseClicked(evt);
            }
        });
        javax.swing.GroupLayout layout = new javax.swing.GroupLayout(getContentPane());
        getContentPane().setLayout(layout);
        layout.setHorizontalGroup(
            layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING)
                .addGroup(layout.createSequentialGroup()
                    .add(layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING)
                        .add(textoCampo, javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, 380, Short.MAX_VALUE)
                        .add(jButton1, javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, Short.MAX_VALUE))
                    .addContainerGap())
        );
        layout.setVerticalGroup(
            layout.createParallelGroup(javax.swing.GroupLayout.Alignment.LEADING)
                .addGroup(layout.createSequentialGroup()
                    .add(textoCampo, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
                    .add(jButton1, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE, javax.swing.GroupLayout.DEFAULT_SIZE, javax.swing.GroupLayout.PREFERRED_SIZE)
                    .addContainerGap())
        );
        pack();
    }
    private void jButton1MouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {
        dec.decod(textoCampo.getText());
        textoCampo.setText("");
    }
}

```

```

public static void main(String args[]) {
    try {
        for (javax.swing.UIManager.LookAndFeelInfo info :
            javax.swing.UIManager.getInstalledLookAndFeels()) {
            if ("Nimbus".equals(info.getName())) {
                javax.swing.UIManager.setLookAndFeel(info.getClassName());
                break;
            }
        }
    } catch (ClassNotFoundException ex) {
        java.util.logging.Logger.getLogger(JanelaGrafic.class.getName()).log(java.util.logging.Level.SEVERE, null, ex);
    } catch (InstantiationException ex) {
        java.util.logging.Logger.getLogger(JanelaGrafic.class.getName()).log(java.util.logging.Level.SEVERE, null, ex);
    } catch (IllegalAccessException ex) {
        java.util.logging.Logger.getLogger(JanelaGrafic.class.getName()).log(java.util.logging.Level.SEVERE, null, ex);
    } catch (javax.swing.UnsupportedLookAndFeelException ex) {
        java.util.logging.Logger.getLogger(JanelaGrafic.class.getName()).log(java.util.logging.Level.SEVERE, null, ex);
    }
    graficoVot = new GraficoVotacoes("Votações");
    graficoVot.pack();
    RefineryUtilities.centerFrameOnScreen(graficoVot);
    graficoVot.setVisible(true);
    java.awt.EventQueue.invokeLater(new Runnable() {
        public void run() {
            new JanelaGrafic().setVisible(true);
        }
    });
}

private javax.swing.JButton jButton1;
private javax.swing.JTextField textoCampo;
private Decoder dec = new Decoder(this);
private static GraficoVotacoes graficoVot;
public void addVote(String id, String resp) {
    graficoVot.addVote(id, resp);
}
public void addEnq(String id, String resp) {
    graficoVot.addVote(id, resp);
}

```

ANEXO B

COLETA DE DADOS SEM O ECONOMODE

1- ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R4%20R2%20R3%20
15393
2 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R2%20R4%20R1%20
15395
3 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R1%20R4%20R3%20
15429
4 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R4%20R3%20R4%20
15430
5 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R2%20R4%20R2%20
15431
6 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R1%20R3%20R4%20
15432
7 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R4%20R4%20R4%20
15433
8- ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R3%20R3%20R3%20
15434
9 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R2%20R2%20R2%20
15435
10 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R1%20R1%20R1%20
15436
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R1%20R1%20R2%20
15437
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R1%20R1%20R3%20

15438
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R2%20R1%20R3%20
15439
15 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R3%20R1%20R1%20
15440
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R3%20R2%20R1%20
15441
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R4%20R2%20R1%20
15442
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R2%20R2%20R1%20
15443
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R3%20R3%20R2%20
15444
20 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R2%20R1%20R1%20
15445
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R3%20R3%20R2%20
15446
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R2%20R2%20R2%20
15458
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R3%20R1%20R2%20
15459
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R3%20R3%20R2%20
15460
25 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R4%20R4%20R4%20
15461
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R1%20R1%20R1%20
15462

ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R1%20R2%20
 15463
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R1%20R2%20
 15464
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R1%20R1%20
 15465
 30 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R2%20R1%20
 15466
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R3%20R1%20
 15467
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R2%20R2%20
 15468
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R1%20R1%20
 15469
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R1%20R4%20
 15470
 35 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R3%20R3%20
 15471
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R3%20R2%20R4%20
 15472
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R1%20R1%20
 15473
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R4%20R1%20
 15474
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R3%20R2%20R1%20
 15475
 40 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R3%20R4%20
 15476
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R4%20R3%20R2%20

15477
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R2%20R2%20
 15478
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R1%20R1%20
 15479
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R1%20R2%20
 15480
 45 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R4%20R4%20R4%20
 15481
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R2%20R1%20
 15482
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R1%20R1%20
 15483
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R2%20R2%20
 15484
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R2%20R2%20
 15485
 50 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R1%20R1%20
 15486
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R1%20R1%20
 15487
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R3%20R1%20R2%20
 15488
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R1%20R1%20
 15489
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R2%20R3%20
 15490
 55 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R4%20R2%20
 15491
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU

FV022%20R1%20R1%20R1%20
 15492
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R4%20R2%20R3%20
 15493
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R1%20R1%20
 15494
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R4%20R4%20R4%20
 15495
 60 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R3%20R4%20
 15496
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R3%20R3%20R3%20
 15497
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R4%20R4%20R2%20
 15498
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R3%20R2%20R4%20
 15499
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R3%20R1%20
 15500
 65 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R1%20R3%20
 15501
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R1%20R1%20
 15502
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R2%20R2%20
 15504
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R3%20R3%20R3%20
 15505
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R4%20R4%20R4%20
 15506
 70 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R1%20R3%20
 15507
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR

CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R3%20R2%20
 15508
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R4%20R2%20R3%20
 15509
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R2%20R1%20
 15510
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R4%20R3%20R4%20
 15511
 75 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R3%20R4%20R3%20
 15512
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R3%20R2%20
 15513
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R1%20R2%20
 15514
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R4%20R2%20
 15515
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R3%20R4%20R1%20
 15516
 80 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R3%20R4%20
 15517
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R2%20R3%20
 15518
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R4%20R1%20R2%20
 15519
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R3%20R4%20R1%20
 15520
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R2%20R3%20
 15521
 85 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R3%20R4%20
 15522

ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R3%20R4%20R1%20
15523
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R4%20R1%20R2%20
15524
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R4%20R1%20R4%20
15525
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R4%20R2%20R4%20
15526
90 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R4%20R3%20R4%20
15527
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R1%20R4%20R1%20
15528
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R1%20R3%20R1%20
15529
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R1%20R2%20R1%20
15530
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R2%20R3%20R2%20
15531
95 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R2%20R4%20R1%20
15532
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R2%20R4%20R1%20
15533
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R3%20R4%20R1%20
15534
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R4%20R2%20R3%20
15535
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R2%20R4%20R3%20
15536
100 - ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R1%20R3%20R2%20

15537
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R2%20R4%20R1%20
15538
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
CLIENTE SE CONECTOU
FV022%20R3%20R4%20R2%20
15539
ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR

COLETA DE DADOS COM O ECONOMODE

Interação 1
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 2
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 3
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 4
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 5
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 6
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 7
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 8
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 9
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 10
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 11
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R3%20R3%20R2%20FV022%20R4%20R1%
 %20R3%20FV022%20R2%20R4%20R1%20FV022%2
 0R1%20R1%20R1%20FV022%20R2%20R2%20R2%2
 0FV022%20R3%20R3%20R3%20FV022%20R4%20R
 4%20R4%20FV022%20R4%20R3%20R2%20FV022%
 20R3%20R2%20R1%20FV022%20R2%20R1%20R4%
 20
 15596
 Interação 12
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 13
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 14
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 15
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 16

ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 17
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 18
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 19
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 20
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 21
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R2%20R3%20FV022%20R2%20R4
 %20R3%20FV022%20R1%20R4%20R3%20FV022%2
 0R1%20R1%20R4%20FV022%20R4%20R1%20R2%2
 0FV022%20R3%20R2%20R4%20FV022%20R1%20R
 2%20R3%20FV022%20R2%20R1%20R2%20FV022%
 20R4%20R2%20R1%20FV022%20R3%20R2%20R1%
 20
 15597
 Interação 22
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 23
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 24
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 25
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 26
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 27
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 28
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 29
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 30
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 31
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R3%20R3%20R2%20FV022%20R1%20R1
 %20R1%20FV022%20R2%20R1%20R1%20FV022%2
 0R3%20R1%20R2%20FV022%20R2%20R1%20R2%2
 0FV022%20R3%20R2%20R1%20FV022%20R1%20R

3%20R1%20FV022%20R4%20R1%20R2%20FV022%
 20R3%20R1%20R4%20FV022%20R1%20R4%20R2%
 20
 15599
 Interação 32
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 33
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 34
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 35
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 36
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 37
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 38
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 39
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 40
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 41
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R1%20R1%20FV022%20R3%20R2
 %20R4%20FV022%20R3%20R2%20R1%20FV022%2
 0R1%20R1%20R1%20FV022%20R1%20R1%20R1%2
 0FV022%20R1%20R1%20R1%20FV022%20R3%20R
 1%20R2%20FV022%20R4%20R3%20R4%20FV022%
 20R1%20R4%20R2%20FV022%20R3%20R2%20R1%
 20
 15600
 Interação 42
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 43
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 44
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 45
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 46
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 47
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR

CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 48
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 49
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 50
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 51
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R3%20R2%20R4%20FV022%20R2%20R2
 %20R1%20FV022%20R2%20R3%20R1%20FV022%2
 0R2%20R1%20R4%20FV022%20R2%20R3%20R2%2
 0FV022%20R2%20R2%20R2%20FV022%20R2%20R
 1%20R2%20FV022%20R2%20R2%20R3%20FV022%
 20R2%20R1%20R3%20FV022%20R2%20R3%20R4%
 20
 15601
 Interação 52
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 53
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 54
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 55
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 56
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 57
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 58
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 59
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 60
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 61
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R3%20R1%20FV022%20R1%20R1
 %20R1%20FV022%20R2%20R2%20R2%20FV022%2
 0R3%20R3%20R3%20FV022%20R4%20R4%20R4%2
 0FV022%20R4%20R4%20R1%20FV022%20R3%20R
 4%20R3%20FV022%20R2%20R3%20R2%20FV022%
 20R1%20R2%20R1%20FV022%20R3%20R1%20R3%
 20
 15602

Interação 62
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 63
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 64
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 65
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 66
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 67
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 68
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 69
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 70
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 71
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R4%20R2%20R4%20FV022%20R4%20R3%
 %20R2%20FV022%20R3%20R2%20R1%20FV022%2
 0R2%20R1%20R4%20FV022%20R1%20R1%20R1%2
 0FV022%20R1%20R2%20R2%20FV022%20R2%20R
 2%20R1%20FV022%20R2%20R3%20R3%20FV022%
 20R3%20R2%20R2%20FV022%20R4%20R4%20R2%
 20
 15603
 Interação 72
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 73
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 74
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 75
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 76
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 77
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 78
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU

Interação 79
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 80
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 81
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R3%20R2%20FV022%20R3%20R2
 %20R1%20FV022%20R4%20R1%20R2%20FV022%2
 0R1%20R3%20R1%20FV022%20R2%20R4%20R3%2
 0FV022%20R3%20R3%20R3%20FV022%20R3%20R
 2%20R2%20FV022%20R4%20R2%20R3%20FV022%
 20R3%20R2%20R4%20FV022%20R1%20R3%20R4%
 20
 15604
 Interação 82
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 83
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 84
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 85
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 86
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 87
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 88
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 89
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 90
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 91
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R2%20R1%20R1%20FV022%20R1%20R1
 %20R1%20FV022%20R2%20R1%20R1%20FV022%2
 0R1%20R1%20R4%20FV022%20R3%20R2%20R1%2
 0FV022%20R2%20R1%20R3%20FV022%20R2%20R
 3%20R1%20FV022%20R1%20R3%20R2%20FV022%
 20R1%20R1%20R1%20FV022%20R1%20R3%20R2%
 20
 15605
 Interação 92
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 93

ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 94
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 95
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 96
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 97
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 98
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 99
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 100
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 Interação 101
 ESPERANDO CLIENTE SE CONECTAR
 CLIENTE SE CONECTOU
 FV022%20R1%20R3%20R2%20FV022%20R1%20R3
 %20R3%20FV022%20R3%20R1%20R4%20FV022%2
 0R1%20R4%20R2%20FV022%20R1%20R3%20R2%2
 0FV022%20R2%20R2%20R2%20FV022%20R3%20R
 2%20R1%20FV022%20R1%20R2%20R3%20FV022%
 20R2%20R3%20R1%20FV022%20R1%20R2%20R4%
 20
 15607