

JEFERSON LISBÔA FERNANDES

**SERVIÇOS MULTIMÍDIA EM REDES DE 3ª GERAÇÃO E ASPECTOS QUE
INFLUENCIAM A UTILIZAÇÃO DA VÍDEO-TELEFONIA MÓVEL**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Produção. Área de Concentração: Inovação, Tecnologia e Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. ANNIBAL PARRACHO SANT'ANNA

NITERÓI

2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

JEFERSON LISBÔA FERNANDES

**SERVIÇOS MULTIMÍDIA EM REDES DE 3ª GERAÇÃO E ASPECTOS QUE
INFLUENCIAM A UTILIZAÇÃO DA VÍDEO-TELEFONIA MÓVEL**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Produção. Área de Concentração: Inovação, Tecnologia e Trabalho.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Annibal Parracho Sant'Anna – Orientador
UFF

Prof. Ruben Huamanchumo Gutierrez, D.Sc.
UFF

Prof. Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti, D.Sc.
UFRJ

NITERÓI
2008

RESUMO

Desde a inauguração da primeira rede 3G baseada no UMTS, as principais operadoras móveis do Brasil trabalham para implantar redes 3G de alcance nacional. Esse momento implica em grandes mudanças no mercado brasileiro, isso porque a oferta de acesso banda larga provida pelo 3G preenche a lacuna de um serviço de baixa penetração no país. Além desse ponto, a 3ª geração é responsável por prover novas experiências de serviços multimídia para os usuários móveis devido ao aumento de capacidade de sua rede de pacotes. Esse trabalho está especialmente focado em dois serviços multimídia: a TV Móvel e a Vídeo-Telefonia Móvel. Para esses serviços, o trabalho propõe discutir aspectos tecnológicos e de mercado. O outro e principal objetivo desse trabalho está associado à Vídeo-Telefonia Móvel. A habilidade de se comunicar com áudio e vídeo ao mesmo tempo leva a comunicação pessoal para um nível de experiência totalmente diferente. Associado a esta experiência, o trabalho identifica os aspectos, relacionados ao comportamento humano e a questões práticas, que exercem influências positivas ou negativas para o uso do serviço. Com o objetivo de definir tais aspectos, o trabalho propõe a realização de um questionário de campo, a ser respondido por usuários brasileiros com alguma experiência de uso no serviço.

Palavras-chave: 3ª geração, serviços multimídia, TV Móvel, Vídeo-Telefonia Móvel, experiência de uso.

ABSTRACT

Since the first 3G mobile network based on UMTS standard on November of 2007, most of the Brazilian mobile operators is deploying nationwide 3G networks. This moment implies huge changes in local market, once mobile broadband services provided by 3G are fulfilling the gap of a low penetration service in the country. Further than that, the 3rd generation is responsible for providing new multimedia experiences to the mobile users due to the increasing of capacity of its packet network. This study is specially focused on two multimedia services: *Mobile TV* and Mobile Video-Telephony. For these services, the study discusses technological and market aspects. The other and main objective of the study is related to the mobile video-telephony. The ability of communicating with audio and video at the same time takes the personal communication to a totally different level of end-user experience. Associated to this experience, the study identifies aspects, related to the human behavior and practical issues, which imply positive or negative influences on the use of the service. In order to identify the aspects, the study proposes a field questionnaire to be responded by Brazilian users with mobile video-telephony experience.

Key-words: 3rd generation, multimedia services, *Mobile TV*, Mobile Video Telephony, End-user experience

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relação entre as entidades de padronização e o ITU	25
Figura 2 – Convivência entre redes UMTS e GSM.....	27
Figura 3 – Faixas 1.920-1.980/2.110-2.170 MHz definidas pela ANATEL.....	31
Figura 4 – Áreas geográficas oferecidas para o leilão do 3G no Brasil	32
Figura 5 – Terminais aptos para Vídeo-Telefonia Móvel	37
Figura 6 – Ambiente de Vídeo-Telefonia Convergente	40
Figura 7 – Câmera de inspeção sobre vídeo-telefonia móvel.....	41
Figura 8 – Portal de serviço do banco “La Caixa” sobre vídeo-chamadas.....	42
Figura 9 – Estabelecimento da Chamada Multimídia	44
Figura 10 – Diagrama do Subsistema IMS.....	53
Figura 11 – Terminais Móveis com receptores DMB integrados	57
Figura 12 – Modelo LG U900 com receptor DVB-H integrado	60
Figura 13 – Diagrama de Serviços <i>Unicast</i>	63
Figura 14 – Padrões de TV Móvel.....	63
Figura 15 – Portfólio de canais de TV móvel da operadora Vodafone Portugal.....	64
Figura 16 – Vídeo-Chamada com iluminação adequada.....	91
Figura 17 – Vídeo-Chamada com iluminação inadequada.....	92
Figura 18 – Método científico Hipotético-dedutivo	110
Figura 19 – Região de rejeição da estatística padronizada.....	122
Figura 20 – Localização da estatística teste padronizada para o item 1	140
Figura 21 – Localização da estatística teste padronizada para o item 5	143
Figura 22 – Localização da estatística teste padronizada para o item 6.....	144
Figura 23 – Localização da estatística teste padronizada para o item 7	144
Figura 24 – Localização da estatística teste padronizada para o item 8.....	148
Figura 25 – Localização da estatística teste padronizada para o item 10.....	148
Figura 26 – Localização da estatística teste padronizada para o item 11	148
Figura 27 – Localização da estatística teste padronizada para o item 12.....	152
Figura 28 – Localização da estatística teste padronizada para o item 13.....	153
Figura 29 – Localização da estatística teste padronizada para o item 14.....	153
Figura 30 – Localização da estatística teste padronizada para o item 15.....	158
Figura 31 – Localização da estatística teste padronizada para o item 16.....	158
Figura 32 – Localização da estatística teste padronizada para o item 17.....	159
Figura 33 – Localização da estatística teste padronizada para o item 18.....	159

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Posicionamento 3G-UMTS em dezembro de 2007	28
Tabela 2 – Posicionamento cdma2000 em janeiro de 2008	30
Tabela 3 – Vencedores do leilão do espectro para o 3G em dezembro de 2007	33
Tabela 4 – Justificativa do emprego das questões-chave para a hipótese I.....	102
Tabela 5 – Justificativa do emprego das questões-chave para a hipótese II.....	103
Tabela 6 – Justificativa do emprego das questões-chave para a hipótese III	105
Tabela 7 – Justificativa do emprego das questões-chave para a hipótese IV	106
Tabela 8 – Justificativa do emprego das questões-chave para a hipótese V	108
Tabela 9 – Referencial teórico para as hipóteses da pesquisa	113
Tabela 10 – Perfis dos usuários da amostra.....	115
Tabela 11 – Perfis dos respondentes efetivos.....	117
Tabela 12 – Resultados da Questão 1	131
Tabela 13 – Resultados da Questão 2.....	132
Tabela 14 – Resultados da Questão 3.....	132
Tabela 15 – Resultados da Questão 4.....	133
Tabela 16 – Resultados da Questão 5.....	133
Tabela 17 – Resultados da Questão 6.....	134
Tabela 18 – Resultados da Questão 7.....	134
Tabela 19 – Resultados da Questão 8.....	134
Tabela 20 – Resultado da Questão 9	135
Tabela 21 – Resultado da Questão 10	135
Tabela 22 – Resultado da Questão 11	135
Tabela 23 – Resultado da Questão 12	136
Tabela 24 – Resultado da Questão 13	136
Tabela 25 – Resultado da Questão 14	136
Tabela 26 – Resultado da Questão 15	137
Tabela 27 – Resultado da Questão 16	137
Tabela 28 – Resultado da Questão 17	137
Tabela 29 – Resultado da Questão 18	138
Tabela 30 – Pontuação de Likert para a hipótese I.....	138
Tabela 31 – Pontuação de Likert para a hipótese II	141
Tabela 32 – Pontuação de Likert para a hipótese III.....	145
Tabela 33 – Pontuação de Likert para a hipótese IV.....	150
Tabela 34 – Pontuação de Likert para a hipótese V	155
Tabela 35 – Itens positivos e negativos em ordem crescente na Escala de Likert	161
Tabela 36 – Intervalos de confiança dos itens das hipóteses em ordem crescente.....	161
Tabela 37 – Pontuação de Likert para os itens 2 e 4	162

Tabela 38 – Intervalo de Confiança do parâmetro “Proporção Favorável” para os itens 2 e 4	162
Tabela 39 – Estatística Teste Padronizada para os itens 2 e 4.....	162
Tabela 40 – Concordância entre elementos “Profissionais de Operadoras” e.....	163
“Não-profissionais de Operadoras”	163

LISTA DE ABREVIATURAS

3GPP	Third Generation Partnership Project
3GPP	Third Generation Partnership Project 2
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
AMPS	Advanced Mobile Phone System
AMR	Adaptive Multi Rate
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
ARIB	Association of Radio Industries and Business
ARPU	Average Revenue per User
ATIS	Alliance for Telecommunications Industry Solutions
ATSC	Advanced Television Systems Committee
BCMCS	Broadcast Multicast Services
BSS	Base Station Subsystem
CCSA	China Communications Standards Association
CDMA	Code Division Multiple Access
CDMA-DS	Code Division Multiple Access Direct Sequence
CDMA-MC	Code Division Multiple Access Multi Carrier
CWTS	China Wireless Telecommunication Standard
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications
DVB-H	Digital Video Broadcasting – Handheld
DVB-SH	Digital Video Broadcasting – Satellite services to Handheld
DVB-T	Digital Video Broadcasting – Terrestrial
EDGE	Enhanced Data rates for GSM Evolution
ETSI	European Telecommunication Standards Institute
FPLMS	Future Public Land Mobile Telecommunications Systems
GGSN	Gateway GPRS Support Node
GPRS	General Packet Radio Access

GSM	Global System for Mobile Communication
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access
IMS	IP Multimedia Subsystem
IMT-2000	International Mobile Telecommunications-2000
IS-95	Interim Standard 95
IS-136	Interim Standard 136
ISDB-T	Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial
IP	Internet Protocol
ITU	International Telecommunication Union
ITU-D	ITU – Development Sector
ITU-R	ITU – Radiocommunication Sector
ITU-T	ITU – Telecommunication Standardization Sector
MBMS	Multimedia Broadcast Multicast Service
NMT	Nordic Mobile Telephone
ONU	Organizações das Nações Unidas
PDC	Personal Digital Cellular
S-DMB	Satellite Digital Multimedia Broadcasting
SDP	Session Description Protocol
SGSN	Serving GPRS Support Node
SIP	Session Initiation Protocol
SMP	Serviço Móvel Pessoal
T-DMB	Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting
TD-SCDMA	Time Division Synchronous Code Division Multiple Access
TIA	Telecommunication Industry Association
TTA	Telecommunication Technology Association
TTC	Telecommunication Technology Committee
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
UPT	Universal Personal Telecommunication
UTRAN	UMTS Terrestrial Radio Access Network
UWC-136	Universal Wireless Communications 136
VHE	Virtual Home Environment
VoIP	Voice over Internet Protocol
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access

WiMAX Worldwide Interoperability for Microwave Access
WLAN Wireless Local Area Network

SUMÁRIO

RESUMO.....	3
ABSTRACT	4
LISTA DE FIGURAS.....	5
LISTA DE TABELAS	6
LISTA DE ABREVIATURAS.....	8
SUMÁRIO.....	11
1 INTRODUÇÃO	14
2 CONTEXTUALIZAÇÃO INICIAL.....	16
2.1 O CONTEXTO ATUAL DO MERCADO DE TELEFONIA MÓVEL BRASILEIRO	16
2.2 SURGIMENTO DA TELEFONIA MÓVEL.....	17
2.3 A 1ª E 2ª GERAÇÕES DA TELEFONIA MÓVEL	18
2.4 A 3ª GERACAO DA TELEFONIA MÓVEL.....	21
2.4.1 O papel do ITU na padronização da indústria de Telecomunicações	21
2.4.2 Origem das redes de 3ª geração – O programa IMT-2000.....	22
2.4.3 Redes de 3ª geração do 3GPP	26
2.4.4 Redes de 3ª geração do 3GPP2.....	29
2.4.5 Redes de 3ª geração no Brasil.....	30
2.4.6 Principais benefícios do 3G	33
3 VÍDEO-TELEFONIA MÓVEL – “MOBILE VIDEO TELEPHONY”	36
3.1 CONCEITO.....	36
3.2 SERVIÇOS RELACIONADOS.....	38
3.3 ATRIBUTOS DE QUALIDADE.....	42
3.4 OFERTAS EM MERCADOS MAIS AVANÇADOS	45
3.5 OFERTAS NO MERCADO BRASILEIRO	46
3.6 PUBLICAÇÕES E ANÁLISES ESPECIALIZADAS.....	47
3.7 PERSPECTIVAS TECNOLÓGICAS.....	50
4 TV MÓVEL – “MOBILE TV”	56
4.1 CONCEITO.....	56
4.2 PRINCIPAIS PADRÕES	58
4.2.1 Serviços Broadcast	58
4.2.2 Serviços <i>Unicast</i>	61
4.3 OFERTAS EM MERCADOS MAIS AVANÇADOS.....	64

4.4	OFERTAS NO MERCADO BRASILEIRO	66
4.5	PUBLICAÇÕES E ANÁLISES ESPECIALIZADAS.....	68
4.6	PERSPECTIVAS PARA “MOBILE TV”	70
5	REFERENCIAL TEÓRICO	74
5.1	SÚMULA DO CAPÍTULO.....	74
5.2	THINGS TO TALK ABOUT WHEN TALKING ABOUT THINGS (WHITTAKER, 2003)	74
5.3	BEHAVIOR & PRACTICE OF NEW MOBILE PHONE USERS (PALEN, 2000)	76
5.4	EVERYDAY PRACTICES WITH MOBILE VIDEO TELEPHONY (O’HARA, 2006)	81
5.4.1	Introdução	81
5.4.2	A Coleta de Dados	82
5.4.3	Resultados	83
5.4.4	Motivos para realizar chamadas de vídeo.....	83
5.4.5	Barreiras Sociais.....	86
5.4.6	Barreiras Práticas.....	90
5.4.7	Discussão	93
6	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	95
6.1	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DA PESQUISA.....	95
6.2	OBJETIVO DA PESQUISA	97
6.2.1	Geral	97
6.2.2	Específico.....	97
6.3	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	97
6.4	HIPÓTESES	98
6.4.1	Hipótese I.....	98
6.4.2	Hipótese II	98
6.4.3	Hipótese III	99
6.4.4	Hipótese IV.....	100
6.4.5	Hipótese V	100
6.5	DISCUSSÃO DAS HIPÓTESES DA PESQUISA.....	101
7	METODOLOGIA	109
7.1	O MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO	109
7.2	ALVO DA PESQUISA – UNIVERSO E AMOSTRA.....	114
7.3	COLETA DE DADOS	115
7.3.1	Instrumento de Coleta de Dados.....	115
7.3.2	Aplicação do Instrumento.....	116
7.3.3	Escalas de Medidas do Instrumento	117
7.4	INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DO TESTE DAS HIPÓTESES	118
7.4.1	Introdução	118
7.4.2	Hipótese I.....	122
7.4.3	Hipótese II	123
7.4.4	Hipótese III	123
7.4.5	Hipótese IV.....	124
7.4.6	Hipótese V	125
7.5	AVALIAÇÕES EXPLORATÓRIAS DO QUESTIONÁRIO DE CAMPO	126
7.5.1	Nível de concordância entre os aspectos positivos e negativos.....	126
7.5.2	Influência exercida pelas comunicações funcionais	127
7.5.3	Influência exercida pelo gerenciamento da própria privacidade	128
7.5.4	Comparar níveis de concordância de segmentos distintos	129

8	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS.....	131
8.1	RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO.....	131
8.2	RESULTADOS DO TESTE DA HIPÓTESE I	138
8.2.1	Pontuação na Escala de Likert.....	138
8.2.2	Intervalo de Confiança do parâmetro “Proporção Favorável”	138
8.2.3	Teste da alegação $p > 60\%$.....	139
8.2.4	Conclusão e Considerações sobre o teste da hipótese I.....	140
8.3	RESULTADOS DO TESTE DA HIPÓTESE II.....	141
8.3.1	Pontuação na Escala de Likert.....	141
8.3.2	Intervalo de Confiança do parâmetro “Proporção Favorável”	141
8.3.3	Teste da alegação $p > 60\%$.....	143
8.3.4	Conclusão e Considerações sobre o teste da hipótese II	144
8.4	RESULTADOS DO TESTE DA HIPÓTESE III.....	145
8.4.1	Pontuação na Escala de Likert.....	145
8.4.2	Intervalo de Confiança do parâmetro “Proporção Favorável”	146
8.4.3	Teste da alegação $p > 60\%$.....	147
8.4.4	Conclusão e Considerações sobre o teste da hipótese III.....	149
8.5	RESULTADOS DO TESTE DA HIPÓTESE IV	150
8.5.1	Pontuação na Escala de Likert.....	150
8.5.2	Intervalo de Confiança do parâmetro “Proporção Favorável”	150
8.5.3	Teste da alegação $p > 60\%$.....	152
8.5.4	Conclusão e Considerações sobre o teste da hipótese IV	154
8.6	RESULTADOS TESTE DA HIPÓTESE V	155
8.6.1	Pontuação na Escala de Likert.....	155
8.6.2	Intervalo de Confiança do parâmetro “Proporção Favorável”	155
8.6.3	Teste da alegação $p > 60\%$.....	157
8.6.4	Conclusão e Considerações sobre o teste da hipótese V.....	159
8.7	RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES EXPLORATÓRIAS ADICIONAIS	160
8.7.1	Nível de concordância entre os aspectos positivos e negativos.....	160
8.7.2	Influência exercida pelas comunicações funcionais	161
8.7.3	Influência exercida pelo gerenciamento da própria privacidade	162
8.7.4	Comparar níveis de concordância de segmentos distintos	163
9	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	165
9.1	CONSIDERAÇÕES SOBRE A VÍDEO-TELEFONIA MÓVEL	165
9.2	CONSIDERAÇÕES SOBRE “ <i>MOBILE TV</i> ”	166
9.3	CONCLUSÃO SOBRE A INTERROGANTE GERAL DA PESQUISA.....	168
9.4	CONCLUSÃO GERAL DO TRABALHO.....	170
9.5	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	171
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	173
11	APÊNCIDES	177
11.1	E-MAIL ENVIADO PARA OS RESPONDENTES	177
11.2	DISTRIBUIÇÃO NORMAL PADRÃO	179

1 INTRODUÇÃO

O mercado de telecomunicações no Brasil passa por um processo de evolução tecnológica muito interessante, onde se observam ofertas de serviços convergentes, ofertas de serviços de voz sobre IP e aumentos significativos da penetração de acessos banda larga e de terminais móveis. Do ponto de vista da regulamentação, observamos os primeiros meses de operação da portabilidade numérica, onde os usuários podem trocar de prestadora de serviço levando consigo o seu próprio número.

A telefonia móvel, em específico, vive um momento muito importante: o desenvolvimento das redes de 3ª geração por todas as prestadoras de serviços SMP. A partir do leilão de frequências realizado em dezembro de 2007, o Brasil deve observar redes de 3ª geração de abrangência nacional em 2008, trazendo consigo muitos benefícios aos usuários de telefonia celular brasileiros. Entre esses benefícios, destacam-se serviços como a TV Móvel (“*Mobile TV*”) e as chamadas de vídeo (“*Mobile Video Telephony*”). O primeiro deles se propõe disponibilizar para os terminais móveis todo o conteúdo e facilidades da programação de TV e o segundo inaugura uma nova referência de comunicação, onde portadores de terminais móveis podem se comunicar com recursos de áudio e vídeo.

Ajustado com o momento atual do mercado brasileiro, este trabalho se propõe a analisar como tais serviços estão se desenvolvendo nos mercados mais maduros, assim como propõe abordar e avaliar o conteúdo das publicações especializadas sobre o tema. As perspectivas tecnológicas e de mercado de tais serviços também são avaliadas. Com relação às chamadas de vídeo, este trabalho também se propõe a avaliar quais são os aspectos sociais e ambientais que podem influenciar a utilização dessa nova forma de comunicação.

As questões acima representam a lacuna que este trabalho tenta preencher. É de suma importância, para todos os agentes da indústria de telefonia móvel, entender de que forma tais serviços poderão se desenvolver no mercado nacional, isso porque a tendência diz que oportunidades de negócio bastante rentáveis surgirão nos próximos anos.

A dissertação está organizada da seguinte forma:

Capítulo 1 – Introdução => breve explanação do que se pretende na dissertação e de como ela será desenvolvida.

Capítulo 2 – Contextualização Inicial => Contextualização do ambiente de telefonia móvel no Brasil, da 3ª geração de telefonia móvel e dos serviços multimídia que serão investigados. Definição do objetivo da pesquisa e das hipóteses a serem testadas.

Capítulo 3 – Vídeo-Telefonia Móvel - “*Mobile Video Telephony*” => Investigação detalhada sobre a tecnologia, abordando serviços relacionados, casos em mercados mais avançados e a sua perspectiva tecnológica. Esse capítulo também se propõe a discutir o conteúdo das publicações especializadas sobre o tema.

Capítulo 4 – TV Móvel - “*Mobile TV*” => Investigação detalhada sobre tal tecnologia, abordando os casos em mercados mais avançados e as perspectivas tecnológicas associadas. Esse capítulo também se propõe a discutir o conteúdo das publicações especializadas sobre o tema.

Capítulo 5 – Referencial Teórico => São abordados aspectos da telefonia multimídia fixa, assim como são abordados aspectos da mobilidade na comunicação pessoal. Após isso, é realizada uma análise aprofundada dos aspectos relacionados ao uso da telefonia multimídia móvel através do artigo “*Everyday Practices with Mobile Video Telephony*”.

Capítulo 6 – Definição do Problema => Definição da pesquisa e das hipóteses a serem testadas. As relações entre as hipóteses do trabalho e os resultados dos artigos do capítulo 5 são discutidas.

Capítulo 7 – Metodologia => Fundamentos de metodologia científica praticados no trabalho. Mostrar como as hipóteses são analisadas, testadas e validadas. Mostrar como os dados relativos à pesquisa de campo são coletados e avaliados. Mostrar as limitações da metodologia científica usada no trabalho.

Capítulo 8 – Apresentação e Discussão dos resultados obtidos => Apresentação dos resultados da pesquisa e aplicação dos testes propostos no capítulo 7 para validação das hipóteses. Discussão dos resultados obtidos e realização de avaliações exploratórias dos resultados.

Capítulo 9 – Conclusões e Recomendações => Considerações sobre os capítulos 3 e 4, conclusão alcançada para a interrogante geral da pesquisa e recomendações para trabalhos futuros.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO INICIAL

2.1 O CONTEXTO ATUAL DO MERCADO DE TELEFONIA MÓVEL BRASILEIRO

A telefonia móvel se destaca como uma indústria de grande expansão. Os números apresentados pela organização *Wireless Intelligence* chegaram ao valor de mais de 3,1 bilhões de terminais habilitados no 3º trimestre de 2007, levando a penetração do serviço para algo em torno de 50% da população mundial. . A tendência é a continuidade da expansão de usuários, apesar de ser observada uma estagnação nos países mais avançados, onde a penetração está próxima ou até mesmo superior a 100% da população. Dessa forma, o crescimento de usuários de telefonia móvel deve ocorrer, pelos próximos anos, em países emergentes e pobres.

Apesar da expansão do mercado ainda ser de grande importância, a 3ª geração tecnológica da telefonia móvel, denominada 3G, se apresenta como o fator de maior destaque da indústria, muito em função das perspectivas de novos serviços e negócios que se abrem com a evolução das redes de 2ª geração. Essas perspectivas se tornam cada vez mais importantes na medida em que o aumento da penetração tem resultado em uma diminuição da receita média por usuário (ARPU), tendência observada porque os novos usuários, responsáveis pelo aumento da penetração, geralmente detêm baixo poder aquisitivo. Dessa forma, para manter seu negócio lucrativo, não há outro caminho para a telefonia móvel que não seja a evolução para a 3ª geração. Caso contrário, os prestadores de serviço estão condenados à estagnação e a observar os seus concorrentes oferecerem serviços mais avançados e mais atraentes.

O assunto 3ª geração não é novo na indústria de telefonia móvel. A primeira rede foi inaugurada em 2000. O Brasil, por sua vez, observou a primeira implementação de 3ª geração em outubro de 2004, através da operadora Vivo, que disponibilizou a tecnologia em algumas capitais onde dispunha de cobertura de 2ª geração. Apesar de dispor de um serviço de 3ª

geração há alguns anos, esse assunto é o mais debatido no mercado local atualmente. Isso se deve aos seguintes motivos:

- O serviço de 3ª geração lançado em 2004 não apresentou o resultado esperado. Prova disso é que a própria operadora Vivo decidiu direcionar a sua evolução tecnológica a partir do GSM e assim vai implantar uma rede de 3ª geração baseada no padrão UMTS, *Universal Mobile Telecommunications System*, diferente do padrão adotado em 2004.
- As operadoras Claro e Telemig Celular, a partir da revogação da resolução 227, implementaram em novembro de 2007 as primeiras redes de 3ª geração baseadas no padrão UMTS no país, operando na faixa de 850 MHz.
- A ANATEL, Agência Nacional de Telecomunicações realizou o leilão de faixas de espectro para uso exclusivo de redes baseadas no IMT-2000, *International Mobile Telecommunication-2000*, em dezembro de 2007. Dessa forma, o ano de 2008 tem observado um crescimento acentuado de redes de 3ª geração.
- Como a penetração de acessos banda larga no Brasil ainda é relativamente baixa, existe uma enorme expectativa quanto ao uso do 3G para prover esse serviço, aumentando significativamente a penetração de acessos banda larga no país e trazendo mais competição para tal setor.

Além dos motivos descritos acima, uma série de perspectivas se abre para as operadoras brasileiras, especialmente porque serviços mais avançados podem ser oferecidos, provendo novas experiências para os usuários de telefonia móvel. Dentro desse contexto evolutivo do 3G, o presente trabalho se propõe a analisar a evolução da telefonia celular, desde o seu surgimento, passando pelas primeiras gerações tecnológicas e indo até a concepção das redes de 3ª geração atualmente existentes.

2.2 SURGIMENTO DA TELEFONIA MÓVEL

O surgimento da comunicação móvel remonta aos anos 20 do século passado, quando a polícia de Detroit, nos Estados Unidos, equipou a sua frota de automóveis com receptores de

rádio operando em 2 MHz, permitindo que uma central de operações realizasse ordens de despachos direcionadas a todas viaturas, sem a possibilidade de retorno por parte dos receptores.

Ao longo das décadas seguintes uma série de iniciativas, desenvolvidas por grandes empresas como a *Bell Company*, dos Estados Unidos, foi aperfeiçoando a tecnologia de comunicação móvel. A principal orientação tecnológica era desenvolver sistemas em frequências superiores, com o objetivo de prover serviços de operação comercial. Em 1947, a mesma Bell desenvolveu um sistema de telefonia móvel para operar em uma determinada área de cobertura, fazendo o uso do conceito de células. A faixa de frequências disponibilizada para o serviço restringia o número de usuários simultaneamente conectados, o que tornou o serviço inviável comercialmente. No mesmo período, em 1946, a polícia sueca inaugurou o seu serviço de telefonia móvel, permitindo a comunicação bidirecional entre suas viaturas e a central de operações.

O uso de frequências cada vez maiores resultava na diminuição do nível de potência emitido pelas estações rádio-base. Com menor alcance de cobertura foi necessário implementar o conceito de células, cujo princípio é prover maior abrangência de cobertura reusando as frequências disponibilizadas para o serviço de comunicação móvel. O conceito de reuso das frequências é que deu origem ao nome que até hoje identifica o serviço como telefonia móvel celular. Outro ponto importante é que o uso de terminais portáteis era inviável antes da invenção do transistor, no final dos anos 40. Isso justifica o uso das comunicações móveis na forma embarcada, aproveitando o recurso das baterias de automóveis.

Os anos 60 observaram um avanço bastante consistente no desenvolvimento de sistemas de comunicação móveis. Foi nessa década que alguns serviços de telefonia móvel abertos, ou seja, para usuários em geral e não para um grupo fechado, foram lançados nos Estados Unidos e nos países nórdicos. E foi na década de 70 que os vários sistemas de 1ª geração foram concebidos, de forma independente, em vários países. No final desta mesma década alguns serviços de telefonia celular de 1ª geração foram lançados comercialmente, com destaque para os países nórdicos e para o Japão.

2.3 A 1ª E 2ª GERAÇÕES DA TELEFONIA MÓVEL

1ª GERAÇÃO DA TELEFONIA MÓVEL

Os sistemas de telefonia móvel celular, lançados comercialmente ao longo do período compreendido entre o final dos anos 70 e início dos anos 80, são caracterizados como

sistemas de 1ª geração. Como função dos avanços da tecnologia observados nas décadas anteriores, os prestadores de serviço puderam oferecer serviços de telefonia móvel de forma extensiva e com conexão automática às redes públicas de telefonia. O princípio tecnológico que os diferencia em relação às gerações mais avançadas é a modulação analógica para a comunicação entre os terminais móveis e as estações rádio-base

A concepção dos sistemas de 1ª geração foi realizada de forma independente pelos países mais avançados. O resultado disso foi o desenvolvimento de diversos padrões tecnológicos, distintos entre si, e, em sua maioria, operando na faixa de 450 a 900 MHz. Entre esses padrões tecnológicos, citam-se o padrão AMPS, *Advanced Mobile Phone System*, implantado nos Estados Unidos e na Austrália e o padrão NMT, *Nordic Mobile Telephone*, implantado nos países nórdicos, na Europa Oriental e na Rússia.

As redes de 1ª geração, em sua maioria, tiveram relativo sucesso comercial, apesar de apresentarem algumas limitações. Devido à modulação analógica do sinal de comunicação, a rede permitia, com certa facilidade, a interceptação de chamadas indevidas e a clonagem de terminais. Outra limitação, como consequência da variedade de padrões desenvolvidos, é a impossibilidade de realização de “*roaming*”, ou seja, não havia como os usuários fazerem uso das redes de outros países com seu próprio terminal. Em especial, essa impossibilidade era muito sentida na Europa, onde a circulação de pessoas entre os países é bastante grande e uma simples fronteira significava a indisponibilidade do serviço.

A 2ª GERAÇÃO DA TELEFONIA MÓVEL

Os sistemas de 2ª geração são caracterizados por apresentarem modulação digital para o sinal de comunicação entre o terminal e a estação rádio-base, o que por si só garante uma série de vantagens sobre os sistemas de 1ª geração:

- Maior eficiência de uso espectral, ou seja, a partir de sistemas digitais o mesmo espectro pode garantir mais usuários conectados, na mesma área de cobertura.
- Uma vez que o sinal da conversação é codificado, a tarefa de interceptação de chamadas se torna mais complexa e assim mais privacidade é garantida para os usuários.

- A autenticação dos usuários é um processo mais robusto, o que torna a clonagem de terminais menos provável do que era observado nas redes de 1ª geração.
- A modulação digital entre os terminais e as estações rádio-base permite o desenvolvimento de outros serviços. Em destaque, citam-se as mensagens de texto.

Assim como fora observado nas redes de 1ª geração, alguns padrões de 2ª geração foram desenvolvidos. As redes americanas de 1ª geração, todas elas baseadas em AMPS, evoluíram para os padrões IS-95 e IS-136, *Interim Standard 95* e *Interim Standard 136* respectivamente, esse último também conhecido como D-AMPS, *Digital Advanced Mobile Phone System*. O Japão desenvolveu um padrão que operou exclusivamente em seu território, o PDC, *Personal Digital Cellular*. A Europa desenvolveu o padrão GSM, *Global System for Mobile Communication*, fruto da cooperação dos países da Comunidade Européia através da entidade ETSI, *European Telecommunication Standards Institute*, criada em 1988 especificamente para desenvolver padrões de telecomunicação para toda a Europa. Coube à ETSI o desenvolvimento das primeiras etapas do padrão GSM.

A primeira rede GSM foi inaugurada em 1991, na Finlândia. A partir daí o GSM foi adotado rapidamente por quase todos os países europeus, assim como atravessou a fronteira do continente. Ainda nos anos 90, o GSM já estava presente na Austrália, na Índia e em países asiáticos e africanos. O sucesso do GSM também pode ser medido em suas variantes espectrais. Ele foi desenvolvido para as faixas de 900, 1.800 e 1.900 MHz, sendo essa última faixa desenvolvida para o mercado americano.

As operadoras que adotaram redes de 2ª geração GSM observaram algumas vantagens em relação às operadoras que usaram outros padrões. A primeira delas foi a escala de mercado. Uma vez que o GSM rapidamente se tornou um padrão de alcance global, a cadeia de fornecedores de soluções e sistemas se tornou bastante extensa, o que permitiu investimentos menores para a implantação das redes. Outra vantagem é o “*roaming*”, facilidade que permite aos usuários acessarem outras redes GSM, deslocados de sua rede de origem.

O padrão de 2ª geração IS-95, desenvolvido pela empresa *Qualcomm* e adotado pelo órgão de padronização americano TIA, *Telecommunication Industry Association*, também apresentou bastante sucesso. Ainda que não na mesma escala que o GSM, o IS-95 se desenvolveu muito nas Américas e na Ásia. A escala observada pelos padrões GSM e IS-95 fez deles a base para os padrões de 3ª geração que viriam a seguir.

2.4 A 3ª GERACAO DA TELEFONIA MÓVEL

2.4.1 O papel do ITU na padronização da indústria de Telecomunicações

A história do ITU, *International Telecommunication Union*, inicia no ano de 1865, quando a necessidade de integrar redes de telégrafos internacionais exigiu o esforço de alguns países com o objetivo de regulamentar as normas para essas integrações. Tal esforço, inicialmente encabeçado por apenas 20 países, criou o grupo *International Telegraph Union*. O advento de novas tecnologias, como a telefonia e as transmissões de rádio foi, ao longo das décadas, aumentando o escopo de trabalho do grupo montado inicialmente. Esse aumento de escopo fez, no ano de 1934, a denominação do grupo mudar para *International Telecommunication Union*. Em 1947 o grupo passou a representar uma agência da recém criada ONU. Entre os trabalhos de destaque após a fase de agência da ONU, está a regulamentação das frequências para os satélites estacionários e não-estacionários. A demanda crescente da agência levou a reorganização de sua estrutura em 1992. A partir de então ela foi dividida em setores, cada um com um escopo de trabalho assim definido:

- ITU Radiocommunication Sector ou ITU-R – setor responsável pelo gerenciamento e pelo uso eficiente do espectro eletromagnético para todos os serviços de comunicação, tais como telefonia móvel, TV, pesquisas espaciais, serviços de meteorologia e serviços de posicionamento global. Além das atividades de gestão dos recursos mencionados, esse setor também realiza e publica recomendações técnicas sobre a sua área de atuação.
- ITU Telecommunication Standardization Sector ou ITU-T – setor responsável por gerar os padrões e recomendações que definem a operação e a interoperabilidade das redes de telecomunicação. Os padrões e recomendações do ITU-T orientam as especificações dos órgãos de padronização em geral, com destaque para os órgãos 3GPP e 3GPP2, responsáveis pela especificação das redes de 3ª geração que hoje conhecemos.
- ITU Development Sector ou ITU-D – setor responsável por desenvolver, em parceria com outros órgãos da ONU, ações e projetos que visam garantir o acesso de todos os países a serviços de comunicação e informação. Para isso, o setor se propõe a atuar

nos países e regiões mais carentes do mundo, prestando consultoria financeira, econômica e regulatória, implementando infra-estrutura de telecomunicações, capacitando pessoal e desenvolvendo serviços de comunicação de emergência e anti-desastre.

Os papéis de regulamentação e orientação desenvolvidos pelo ITU têm sido primordiais para o desenvolvimento e a universalização dos serviços de telecomunicação. Para o caso especial da telefonia móvel, o ITU foi o responsável por definir o espectro e por gerar as recomendações que serviram de base para as especificações das redes de 3ª geração que atualmente estão em operação ao redor do mundo.

2.4.2 Origem das redes de 3ª geração – O programa IMT-2000

O embrião das redes de 3ª geração remonta ao ano de 1985, quando o ITU definiu o conceito de uma rede móvel terrestre de nova geração, na época denominada FPLMS, *Future Public Land Mobile Telecommunications Systems*. Os trabalhos de padronização da rede de nova geração começaram efetivamente no início dos anos 90, quando o ITU-R, setor da agência responsável pela alocação do espectro eletromagnético, definiu a banda de 230 MHz para o novo serviço, entre as faixas de frequência de 1.885-2.025 MHz e de 2.110-2.200 MHz. Entidades de padronização regionais, com destaque para a ARIB (*Association of Radio Industries and Business*) do Japão e a ETSI da Comunidade Européia, submeteram propostas para tecnologias de transmissão de rádio do novo serviço entre os anos de 1996 e 1998. E foi no ano de 1997 que o programa foi renomeado como IMT-2000, como é conhecido até os dias de hoje.

Com o objetivo de harmonizar todas as propostas de tecnologias de rádio submetidas pelas entidades de padronização regionais e por grandes empresas do setor de telecomunicações, o IMT-2000 definiu o conceito de famílias de tecnologia. Essa iniciativa concluiu, no ano de 1999, que cinco famílias atenderiam os requerimentos do programa. As famílias escolhidas foram assim denominadas: CDMA-DS, *Code Division Multiple Access Direct Sequence*, conhecida também como WCDMA, *Wideband Code Division Multiple Access*, e elaborada pela ETSI, entidade de padronização européia; CDMA-MC, *Code Division Multiple Access Multi Carrier*, conhecida como cdma2000, elaborada pela TTA, entidade de padronização norte-americana; TD-SCDMA, *Time Division Synchronous Code Division Multiple Access*, elaborada pela entidade de padronização chinesa; UWC-136, *Universal Wireless Communications 136*, também elaborada pela TTA, e DECT, *Digital*

European Cordless Telecommunications, também elaborada pela ETSI. As famílias de tecnologia de rádio estão consolidadas na recomendação Q.1701 do ITU-R. Ainda no mesmo ano, o IMT-2000 definiu, através do ITU-T, setor da agência responsável pela padronização de serviços de telecomunicações, os requisitos funcionais de rede e dos terminais para o novo serviço, condensados na recomendação Q.1711. As principais recomendações do IMT-2000 são assim caracterizadas:

- Espectro de frequência comum para todas as famílias de tecnologia de rádio, posicionado na faixa de 1.8-2.2 GHz.
- Tecnologias de rádio servindo diferentes ambientes e serviços, entre eles redes móveis, redes de satélite e redes de acesso local.
- Ofertas de diferentes serviços sobre a rede, entre eles voz, dados, serviços multimídia e acesso à Internet.
- Técnicas de transporte das informações orientadas para a máxima eficiência de uso espectral.
- Taxas de transmissão de dados de até 2 Mbits/seg para ambientes internos.
- Uso extensivo de tecnologias de redes inteligentes para provisionamento e transporte dos serviços.
- Oferta de roaming global entre as diferentes tecnologias de rádio.
- Oferta de serviços VHE, Virtual Home Environment, cujo conceito é a oferta uniforme de serviços, independente da localização geográfica do usuário.
- Oferta de serviços UPT, Universal Personal Telecommunication, cujo conceito é a oferta de números de terminais de acesso global.
- Características de segurança e performance avançadas.

- Integração entre redes móveis terrestres e redes de satélite para o provimento de cobertura global.

Em paralelo às recomendações Q.1701 e Q.1711, as organizações de padronização regionais formaram grupos de trabalho com o objetivo de aprofundar as especificações das redes de 3ª geração. O grupo 3GPP, 3rd *Generation Partnership Project*, formado pelas organizações regionais ARIB, ETSI, CWTS (*China Wireless Telecommunication Standard*, atual CCSA, *China Communications Standards Association*), TTC (*Telecommunication Technology Committee*) e TTA (*Telecommunication Technology Association*) foi inaugurado em dezembro de 1998 e definiu a tecnologia de rádio WCDMA para a sua rede de 3ª geração. Em 1999 é inaugurado o grupo 3GPP2, 3rd *Generation Partnership Project 2*, formado pelas organizações ARIB, CWTS, TTA, TTC e TIA. Esse grupo, por sua vez, definiu o cdma2000 como sua tecnologia de rádio. Os dois grupos, dessa forma, foram os responsáveis por padronizar e especificar as redes de 3ª geração que hoje conhecemos.

A relação entre o ITU e os grupos de padronização 3GPP e 3GPP2 se mostrou bastante produtiva. Isso porque um fluxo de atividades se formou, com atribuições claras para ambas as partes, e com isso foi possível atingir a meta de especificar redes de 3ª geração que atendessem as recomendações do IMT-2000. O fluxo estabelecido iniciou quando as organizações regionais submeteram propostas de especificações iniciais para a aprovação dos setores ITU-R e ITU-T. A partir das propostas, o ITU gerou as recomendações para o programa IMT-2000. E finalmente a partir das suas recomendações os grupos 3GPP e 3GPP2 geraram as especificações detalhadas e completas das redes de 3ª geração, cada um representando os interesses das suas respectivas organizações regionais.

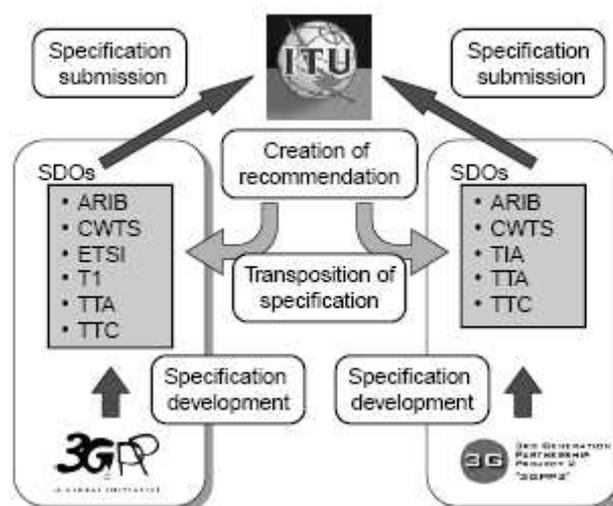


Figura 1 – Relação entre as entidades de padronização e o ITU

Fonte – Overview of Global Standardization of IMT-2000 and Its Evolution – E. Fukuda et al

A partir do fluxo acima, as primeiras etapas de especificações completas para redes de 3ª geração foram geradas. O 3GPP gerou a sua especificação completa em dezembro de 1999, denominada como 3GPP Release 99. O 3GPP2 gerou a sua primeira etapa de especificação também em 1999, denominada como cdma2000 1X Release-0. Ambas as especificações foram reconhecidas, pelo ITU, como “em conformidade” com as recomendações do programa IMT-2000.

Um amplo de volume de informações sobre o histórico da telefonia celular, desde seus primórdios até o 3G, pode ser obtido na Internet, o que permite aprofundar a discussão realizada até esse ponto. Para isso, sugere-se a consulta das seguintes fontes:

- <http://www.teleco.com.br>. Acesso em: março. 2008
- <http://www.wirelessbrasil.org>. Acesso em: março. 2008.
- <http://www.itu.int>. Acesso em: março. 2008.

2.4.3 Redes de 3ª geração do 3GPP

Em dezembro de 1998 seis organizações de padronização regionais firmaram um acordo, formando o projeto 3GPP, com o objetivo de especificar uma rede de 3ª geração a partir da evolução da rede de 2ª geração GSM e tendo como tecnologia de rádio o W-CDMA. As redes de 3ª geração definidas pelo projeto são conhecidas como UMTS (*Universal Mobile Telecommunications Standard*) ou WCDMA. As organizações que fazem parte do projeto foram divididas em dois grupos, cada um com um escopo de atribuições bem definido. O primeiro grupo, denominado como *Organizational Partners*, é representado pelas organizações de padronização regionais, que têm como atribuição definir padrões tecnológicos em seus respectivos países e regiões, seguindo parcial ou integralmente as especificações do 3GPP. O segundo grupo, denominado como *Marketing Representative Partners*, é representado por entidades do mercado de telecomunicações e têm como escopo de trabalho trazer para o projeto conselhos e informações mercadológicas. As organizações regionais ARIB, do Japão; CCSA, da China; ETSI, da comunidade européia; ATIS (*Alliance for Telecommunications Industry Solutions*), dos Estados Unidos; TTA, da Coreia do Sul e TTC, também do Japão, representam o primeiro grupo. O segundo grupo tem entre seus principais representantes o *UMTS Forum*, o *GSM Association* e o *IMS Forum*.

O projeto 3GPP gerou algumas etapas completas de especificação desde 1999 até o presente momento, denominadas como *3GPP Release 99*, *3GPP Release 4*, *3GPP Release 5*, *3GPP Release 6* e *3GPP Release 7*. Para cada etapa de especificação, o 3GPP agregou características cada mais vez avançadas para as redes UMTS:

- Release 99 (1999) - Arquitetura geral da rede de 3ª geração UMTS, definindo os seus subsistemas e interfaces. Chamadas multimídia sobre circuitos comutados de baixa velocidade.
- Release 4 (2001) – Tecnologia de rádio W-CDMA TDD, que permite enlaces de subida e descida compartilharem a mesma banda de 5 MHz.
- Release 5 (2002) – HSDPA, que através de tecnologias avançadas de modulação aumenta a taxa de transmissão de dados máxima para até 7,2 Mbits/seg para o enlace de descida (partindo da rede para o terminal). IMS, subsistema que define estrutura de rede para comportar serviços multimídia sobre redes IP.

- Release 6 (2005) – HSUPA, que aumenta a taxa de transmissão para até 5,8 Mbits/seg para o enlace de subida (partindo do móvel até a rede).

A implementação de redes de 3ª geração UMTS segue a premissa de aproveitar a infra-estrutura instalada para as redes de 2ª geração GSM. Essa premissa tem como objetivo minimizar os vultuosos investimentos necessários para os projetos. Isso porque, além de ser necessária a instalação de sistemas de acesso de rádio distintos, as operadoras têm que despender altos investimentos para adquirir a autorização de uso do espectro para a nova rede, juntos às agências controladoras de cada país. A evolução do GSM para o UMTS obriga que as operadoras mantenham duas faixas de frequência distintas, uma para a tecnologia de 2ª geração e outra para a tecnologia de 3ª geração.

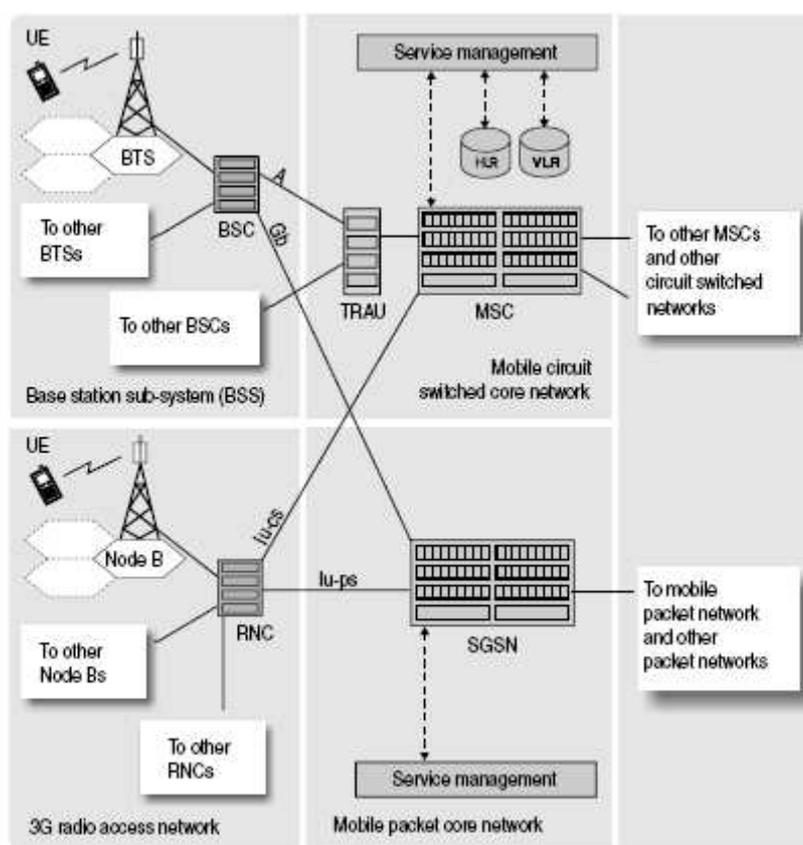


Figura 2 – Convivência entre redes UMTS e GSM

Fonte – Mobile Video Telephony for 3G Wireless Networks – D. Myers

Os subsistemas *Mobile Circuit Core Network* e *Mobile Packet Core Network* são compartilhados entre as redes GSM e UMTS. A convivência das duas redes se faz possível

através de adaptações nos dois subsistemas. Para os subsistemas relacionados ao acesso há uma divisão clara, o subsistema BSS é a parte de acesso da rede de 2ª geração enquanto que o UTRAN é a parte de acesso da rede de 3ª geração UMTS. Com o objetivo de classificar o estágio evolucionário das redes e como consequência o escopo de serviços oferecidos, o mercado tem adotado uma classificação para as redes GSM/UMTS.

- GPRS – redes de 2ª geração GSM com o subsistema de transmissão de dados implementados.
- GPRS/EDGE – redes de 2ª geração GSM com o subsistema de transmissão de dados implementado e com a funcionalidade EDGE implementada. O mercado convencionou chamar essas redes como 2,5G ou até mesmo de 2,5/3G.
- WCDMA – redes UMTS com as funcionalidades descritas na etapa *3GPP Release 99*.
- HSDPA – redes UMTS com a funcionalidade HSDPA, descrita na etapa *3GPP Release 5*, implementada. A funcionalidade multiplica a taxa de transmissão média de dados do enlace de descida disponível na etapa *3GPP Release 99*.
- HSDPA/HSUPA – redes UMTS com a funcionalidade HSUPA, descrita na etapa *3GPP Release 6*, implementada. A funcionalidade multiplica a taxa de transmissão média de dados do enlace de subida disponível na etapa *3GPP Release 99*. As funcionalidades HSDPA e HSUPA em conjunto são denominadas pelo mercado HSPA.

Tabela 1 – Posicionamento 3G-UMTS em dezembro de 2007

POSICIONAMENTO 3G-UMTS no 4º trimestre de 2007	
Usuários 3G-UMTS	158 milhões
Operadoras WCDMA	31
Operadoras HSDPA	138
Operadoras HSDPA/HSUPA	26

Fonte – GSM/3G Market Update – www.gsacom.com

2.4.4 Redes de 3ª geração do 3GPP2

Logo após a formação do projeto 3GPP houve a formação do projeto 3GPP2, que teve como objetivo o aprofundamento das especificações de uma rede de 3ª geração baseada na tecnologia de rádio CDMA-MC, também conhecida como cdma2000. A rede de 3ª geração 3GPP2 representa uma evolução do padrão de 2ª geração cdmaone, de propriedade da organização de padronização regional TIA, dos Estados Unidos. E para os subsistemas de rede o 3GPP2 orientou suas especificações como uma evolução do padrão ANSI-41, isso para que a evolução da rede fosse realizada suavemente a partir dos subsistemas do cdmaone.

Assim como o projeto 3GPP, o 3GPP2 também dividiu os seus representantes em dois grupos, também denominados como *Organizational Partners*, representados pelas organizações de padronização regionais ARIB, CWTS, TIA, TTA e TTC; e os *Market Representative Partners*, representados principalmente pelo *CDMA Development Group*, *Mobile Wireless Internet Forum* e o *Ipv6 Forum*.

A primeira etapa do 3GPP2, denominada como cdma2000 1X Revisão-0, foi reconhecida por estar em conformidade com os requerimentos do IMT-2000 em novembro de 1999. Em outubro de 2000 foi lançada a primeira rede de 3ª geração do mundo baseada na etapa inicial do 3GPP2. As demais etapas evolucionárias do cdma2000 seguem a partir da família de tecnologia cdma 1xEV-DO.

- 1xEV-DO Revisão-0 – usando a mesma portadora 1,25 MHz utilizada pelo cdma2000 1X, essa etapa oferece taxas de transmissão de dados máxima de 2,4 Mbit/seg para o enlace de descida.
- 1xEV-DO Revisão-A – ainda sobre a mesma portadora, essa etapa definiu interfaces aéreas com taxas de transmissão máxima de 3,1 Mbit/seg, para o enlace de descida, e de 1,8 Mbit/seg, para o enlace de subida. A primeira rede Revisão A foi lançada comercialmente em 2006, na Coreia do Sul.

Ao contrário do caminho evolutivo do GSM/UMTS, que demanda a implementação de um subsistema de acesso, o caminho evolutivo para o cdma2000 a partir das redes de 2ª geração cdmaone é mais direto. Isso porque a evolução para as etapas cdma2000 1X e cdma2000 1xEV-DO tem como premissa a utilização da mesma portadora de 1,25 MHz usada nas redes cdmaone. Como consequência dessa premissa, a evolução para o cdma2000 a partir

do cdmaone apresenta certo ganho competitivo nesse aspecto, pois ela se torna mais suave e menos dispendiosa, se comparada com a evolução definida para o UMTS.

Tabela 2 – Posicionamento cdma2000 em janeiro de 2008

POSICIONAMENTO DO cdma2000 em janeiro de 2008	
Usuários cdma2000 total	400,4 milhões
Usuários cdma2000 1X	317,4 milhões
Usuários cdma2000 1xED-VO	83 milhões
Operadoras cdma2000 1X	151
Operadoras cdma2000 1xED-VO	82
Revisão-0	
Operadoras cdma2000 1xED-VO	17
Revisão-A	

Fonte – CDMA Development Group – www.cdg.org

Apesar do estágio cdma2000 1X estar em conformidade com o programa IMT-2000, o mercado reconhece somente o estágio cdma2000 1xED-VO como 3G. Usando esse critério, redes UMTS apresentam um número significativamente maior de assinantes 3G em relação às redes cdma2000.

2.4.5 Redes de 3ª geração no Brasil

A primeira implementação de uma rede 3G no Brasil, baseada no padrão cdma2000 1xEV-DO, ocorreu em outubro de 2004, com a operadora Vivo. As operadoras Claro e Telemig Celular implementaram, em novembro de 2007, redes 3G baseadas no padrão UMTS. Essas implementações fizeram uso do espectro de 850 MHz, concedidos originalmente para operações 2G e ociosos devido ao processo de migração de usuários da tecnologia 2G TDMA para a tecnologia 2G GSM, sendo que essa última faz uso do espectro de 1.800 MHz. Para autorizar a operação de redes de 3G UMTS no espectro de 850 MHz, a ANATEL revogou a resolução 227, que destinava exclusivamente o espectro recomendado pelo programa IMT-2000 para operação de redes 3G no Brasil. A agência realizou, em dezembro de 2007, o leilão do espectro 1.920-1.980/2.110-2.170 MHz (recomendado pelo programa IMT-2000), oferecendo 4 faixas de frequência para cada uma das 9 regiões definidas para o território brasileiro.

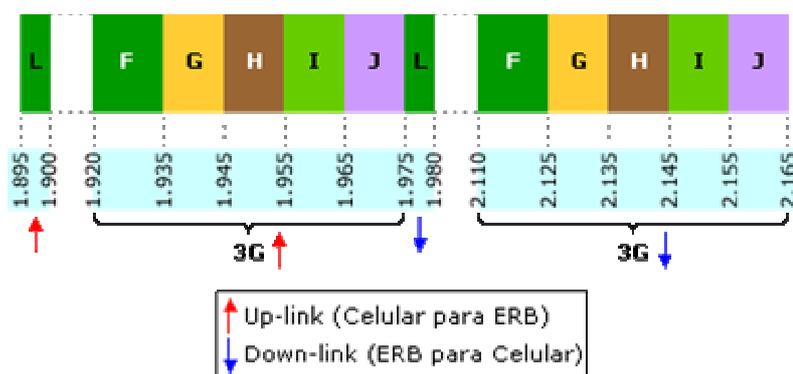


Figura 3 – Faixas 1.920-1.980/2.110-2.170 MHz definidas pela ANATEL

Fonte – Sistemas 3G em operação no Brasil – www.teleco.com.br

As nove regiões geográficas oferecidas no leilão do 3G foram assim definidas:

- Lote 1 - Área I – Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Sergipe.
- Lote 2 - Área II – Regiões Sul e Centro-oeste e estados do Acre e Rondônia. Excluindo as cidades paranaenses de Londrina e Tamarana.
- Lote 3 - Áreas III e IV – Região Metropolitana de São Paulo, Região Norte (exceto estados do Acre e Rondônia) e o estado do Maranhão.
- Lote 4 - Áreas V e VI – Interior do estado de São Paulo (exceto cidades paulistas atendidas pela região IX) e região Nordeste (exceto estado do Maranhão).
- Lote 5 - Área X – Estado de Minas Gerais (exceto cidades mineiras atendidas pela área VII).
- Lote 6 - Área XI – Cidades paranaenses de Londrina e Tamarana.
- Lote 7 - Área VII – Cidades do interior mineiro (incluindo cidades do triângulo mineiro).

- Lote 8 - Área VIII – Cidades do interior de Goiás e Mato Grosso do Sul.
- Lote 9 - Área IX – Cidades do interior paulista (incluindo a cidade de Franca)

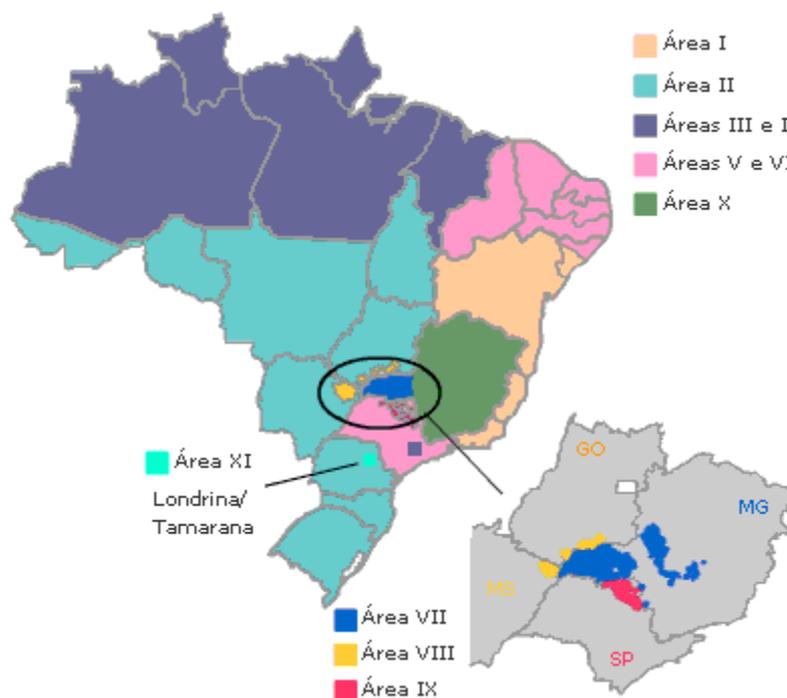


Figura 4 – Áreas geográficas oferecidas para o leilão do 3G no Brasil

Fonte – Sistemas 3G em operação no Brasil – www.teleco.com.br

O ágio médio pago pelas operadoras vencedoras, em cada um dos 36 lotes, foi de 86,67%. O resultado do leilão pode, dessa forma, ser considerado como satisfatório. Além do pagamento das licenças de uso do espectro por 15 anos e renováveis mais uma vez por igual período, as operadoras vencedoras assumiram compromissos de universalidade para serviços de telefonia sem fio. A agência impôs que as operadoras vencedoras devem atender pelo menos 25% dos municípios não atendidos por telefonia móvel nas suas respectivas áreas de atuação 3G. O atendimento a esses municípios pode ser feito tanto com redes 2G quanto com redes 3G.

O leilão foi vencido por operadoras que atuam no país com redes 2G, o que confirma a necessidade das operadoras evoluírem as suas redes para oferta de serviços avançados. A operadora americana Nextel, que atua em alguns estados brasileiros com o serviço *trunking*, foi a grande surpresa do leilão, não por vencer a disputa por algum lote, o que de fato não

ocorreu, mas sim por entrar na disputa por vários deles e elevar sensivelmente o ágio pago pelas vencedoras.

Tabela 3 – Vencedores do leilão do espectro para o 3G em dezembro de 2007

Lote	Faixa	Vencedora	Lote	Faixa	Vencedora
Lote 1	J	VIVO	Lote 6	J	VIVO
	F	OI		F	CLARO
	G	TIM		G	TIM
	I	CLARO		I	CTBC
Lote 2	J	VIVO	Lote 7	J	VIVO
	F	BRT		F	CLARO
	G	CLARO		G	CTBC
	I	TIM		I	TIM
Lote 3	J	VIVO	Lote 8	J	TELEMIG
	F	TIM		F	CLARO
	G	CLARO		G	TIM
	I	OI		I	OI
Lote 4	J	VIVO	Lote 9	J	VIVO
	F	CLARO		F	BRT
	G	TIM		G	TIM
	I	OI		I	CLARO
Lote 5	J	TELEMIG			
	F	CLARO			
	G	CTBC			
	I	OI			

Fonte – Sistemas 3G em operação no Brasil – www.teleco.com.br

2.4.6 Principais benefícios do 3G

O principal benefício das redes 3G está relacionado a maior capacidade e robustez para transmissão de dados. E isso significa maior disponibilidade de banda e menor tempo de latência para transmissão de dados nos dois sentidos, tanto de subida, no sentido do terminal móvel para a rede, quanto de descida, no sentido da rede para o terminal móvel (entende-se como tempo de latência o tempo decorrido para a informação chegar de um ponto a outro). Disponibilizando mais capacidade e menos latência, as redes 3G oferecem aos usuários o conceito de banda larga móvel, o que o mercado define como “*Mobile Broadband*”. A partir daí alguns serviços oferecidos pela telefonia móvel atingem outro patamar de qualidade e desempenho:

- A oferta de acesso banda larga móvel usando *modems* ou terminais 3G. A partir daí as redes 3G se posicionam como provedores de acesso banda larga, com a vantagem de oferecer o serviço com mobilidade e disponível em todas as áreas onde há cobertura 3G.

- Com maior desempenho na transmissão de dados, *download* de jogos, músicas e vídeos para terminais móveis atinge outro patamar. Tornam-se viáveis *downloads* de um volume muito maior de dados e isso se reproduz em jogos mais sofisticados e vídeos e músicas com mais duração e mais resolução.
- A utilização de *smartphones*, terminais móveis que incorporam funções de computadores pessoais, também atinge um outro patamar. Com mais desempenho na transmissão de dados, as redes 3G permitem que serviços como sincronização de e-mails e navegação na Internet sejam muito mais amigáveis e rápidos.
- Aplicações multimídias, existentes nas redes 2G, também atingem outro patamar devido ao maior desempenho na transmissão de dados. A percepção dos usuários quanto ao serviço TV móvel (“*Mobile TV*”) melhora sensivelmente. Isso porque com redes 3G os usuários percebem a mídia com menos interrupções e com maior resolução.

Além dos benefícios diretos como resultado do maior desempenho na transmissão de dados, as redes 3G inauguram o conceito de vídeo-telefonia nas redes móveis. Modificações em especificações pré-existentes foram realizadas com o objetivo de adaptar o serviço para as redes móveis, tornando possível a comunicação em tempo real, aliando recursos de áudio e vídeo.

Apesar dos benefícios trazidos pelas redes 3G, principalmente em função da maior capacidade e robustez para transmitir dados, algumas tecnologias de acesso banda larga sem fio ameaçam o seu desenvolvimento e popularização. A tecnologia WLAN, *Wireless Local Area Network*, conhecida como Wi-Fi, apresenta-se como a principal ameaça atualmente. Isso porque a sua abrangência cresce em ritmo exponencial, assim como cresce o número de dispositivos móveis compatíveis com a tecnologia. Todavia, pode-se dizer que o 3G ainda apresenta vantagens em relação ao Wi-Fi no quesito cobertura, amplamente difundida, uma vez que ela também serve para serviços de voz. A força do Wi-Fi, por sua vez, está relacionada aos custos para o usuário final, já que se parte do princípio que ela é uma tecnologia que exige menos investimentos que o 3G. Dessa forma, mesmo com uma menor cobertura, ela pode ser percebida pelo usuário final como uma tecnologia mais interessante, quando ambas tecnologias servem a mesma área.

A tecnologia WiMAX, *Worldwide Interoperability for Microwave Access*, também se projeta como uma ameaça para as redes 3G. A força do WiMAX, assim como do Wi-Fi, também decorre do investimento necessário para a sua implantação, muito menor se comparado com as redes 3G. Além desse ponto, o WiMAX é designado para cobrir áreas mais extensas que o Wi-Fi, assim como promete taxas de transmissões de dados maiores. Como contraponto, o WiMAX ainda se apresenta em um estágio embrionário de desenvolvimento e, dessa forma, ainda deve levar alguns anos para que possa representar uma ameaça relevante para as redes 3G.

Um material vasto sobre as redes 3G UMTS e cdma2000 pode ser obtido na Internet, o que permite aprofundar as informações apresentadas nas subseções 2.4.3, 2.4.4 e 2.4.6. Seguem as fontes de consulta para esse objetivo:

- <http://www.3gpp.org>. Acesso em: março. 2008.
- <http://www.3gpp2.org>. Acesso em: março. 2008.
- <http://www.cdg.org>. Acesso em: abril. 2008.

3 VÍDEO-TELEFONIA MÓVEL – “MOBILE VIDEO TELEPHONY”

3.1 CONCEITO

A Vídeo-Telefonia Móvel é o termo usado para definir o serviço de comunicação multimídia disponibilizado pelas redes de 3ª geração. A partir desse serviço, portadores de terminais móveis podem interagir usando simultaneamente recursos de áudio e vídeo, podendo falar e se ver ao mesmo tempo. O termo telefonia sugere que a experiência dos usuários é similar àquela observada pelas chamadas móveis convencionais, ou seja, basta discar para o número do destinatário para alcançá-lo e assim iniciar uma chamada multimídia.

Definindo comunicação multimídia como aquela onde ocorre a troca de pelo menos duas mídias, a vídeo-telefonia móvel se enquadra nesse conceito. Para estabelecer a comunicação de vídeo, os terminais aptos para o serviço contam com câmeras próximas ao seu display e estrategicamente focadas para a face do usuário. Uma vez que para focar a imagem da sua própria face o usuário necessita manter certa distância do terminal, a captação do áudio da conversação é feita através de “viva-voz” ou através de fones de ouvido. Geralmente os displays dos terminais aptos ainda disponibilizam a imagem do próprio usuário em tamanho reduzido, isso para que o mesmo tenha ciência quanto ao enquadramento da sua própria imagem.



Figura 5 – Terminais aptos para Vídeo-Telefonia Móvel

Fonte – Video and Image Coding in Mobile Networks – ITU-T VICA Workshop on July 2005

As redes 3GPP e 3GPP2 definiram a vídeo-telefonia móvel em suas etapas de especificação iniciais. O 3GPP definiu a vídeo-telefonia móvel através da especificação TS 26.111 do Release 99. O 3GPP2, por sua vez, definiu as bases para a vídeo-telefonia móvel na especificação S.R0022, na etapa 1xEV-DO Revisão-0. Ambas especificações são baseadas na ITU H.324, que trata da comunicação multimídia sobre circuitos de baixa velocidade. E dessa forma o 3GPP e o 3GPP2 adaptaram o ITU H.324 com o objetivo de oferecer a comunicação multimídia em redes de 3ª geração. A especificação 3G-324M, nome que batizou a especificação do 3GPP disponibiliza um canal bidirecional fim-a-fim de 64 Kbit/seg para chamadas multimídia. As principais funcionalidades descritas nas especificações do serviço, tanto no 3GPP quanto no 3GPP2, são listadas abaixo:

- Definição dos codecs de áudio e vídeo suportados. Os codecs são os padrões de codificação usados pelas mídias, ou seja, a “linguagem” usada para carregar as informações. Os codecs de vídeo H.261, H.263 e MPEG4 e os codecs de áudio GSM-AMR e G.723.1 são definidos pela especificação TS 26.111 do 3GPP.

- Definição das técnicas de multiplexação e demultiplexação usadas para a transferência das mídias em ambos os sentidos da comunicação multimídia. Uma vez que um canal bidirecional é disponibilizado para a comunicação, a multiplexação define como os dados de controle e das mídias são organizados para serem enviados ao destino e a demultiplexação define como os dados recebidos da origem são interpretados. O H.223 é definido como o protocolo de multiplexação e demultiplexação do 3G-324M.
- Definição das técnicas de controle para a chamada multimídia. Uma vez que o terminal receptor aceita a solicitação de uma chamada multimídia realizada pela origem, há a necessidade de ambas as partes trocarem informações com o objetivo de estabelecer o canal bidirecional e torná-lo apto a transmitir as informações das mídias. O H.245 é o protocolo adotado pelo 3G-324M para o estabelecimento da sessão multimídia.

3.2 SERVIÇOS RELACIONADOS

O serviço básico definido pela Vídeo-Telefonia Móvel é a conversação pessoal multimídia entre dois terminais capacitados. Estabelecidos a rede de 3ª geração e os terminais, outros serviços associados à Vídeo-Telefonia Móvel tornam-se viáveis, dependendo do interesse das operadoras em implementá-los. As características de tais serviços nos permitem classificá-los como complementares ou novos serviços. Os serviços complementares estão orientados a tornar a experiência da conversação multimídia mais completa e mais agradável para os usuários. Ou seja, eles são definidos a partir do serviço básico e só fazem sentido com a sua existência. Os novos serviços, ao contrário, estão orientados a criar experiências diferentes daquelas observadas no serviço básico.

Caixa Postal Multimídia - “Video Mail”

O “*Video Mail*” é um serviço orientado a prover uma melhor experiência às chamadas multimídias não completadas, ou seja, quando a origem não consegue estabelecer comunicação com o destino. A rede detecta que a comunicação multimídia entre as partes não

pode ser estabelecida e assim encaminha a chamada para um sistema, que permite ao gerador da chamada deixar um recado multimídia para o destino.

O serviço “*Video Mail*” traz para as chamadas multimídias uma experiência equivalente àquela observada pelo serviço de Caixa Postal das chamadas convencionais das redes fixas e móveis. E assim como os serviços de Caixa Postal convencionais, o “*Vídeo Mail*” também permite que o usuário possa gravar a sua saudação pessoal multimídia personalizada. Por tratar as chamadas de vídeo não completadas e tentar prover uma experiência melhor para a comunicação, o “*Vídeo Mail*” é classificado como um serviço complementar ao serviço básico.

Vídeo-Telefonia Convergente

A partir de terminais capacitados e redes de 3ª geração, é viável estabelecer comunicação pessoal multimídia entre usuários de terminais móveis e usuários de vídeo-telefonia de outras redes. Dessa forma, a vídeo-telefonia convergente atua no sentido de viabilizar essas comunicações. Entre esses usuários, citam-se os usuários de *Softphones* conectados à Internet, videofones IP e terminais multimídia conectados às redes públicas e privadas de telefonia. Para viabilizar essas comunicações, é necessária uma solução que estabeleça sessões multimídia desde as redes móveis 3G até as redes onde se situam os demais usuários. A Vídeo-Telefonia Convergente é caracterizada como complementar ao serviço básico, isso porque aumenta a abrangência do serviço, permitindo que usuários de outras redes e com recursos multimídia possam estabelecer comunicação com terminais móveis 3G capacitados.

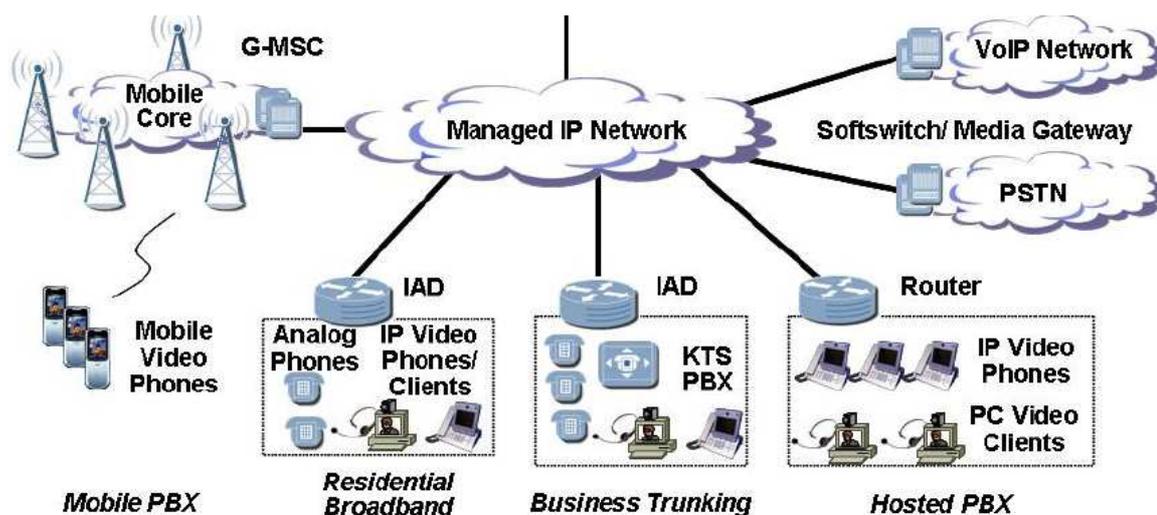


Figura 6 – Ambiente de Vídeo-Telefonia Convergente

Fonte – Video Telephony, Opportunities and Offerings in the New Video Age – Wainhouse Research

Vídeo-Atendimento Móvel

A Vídeo-Telefonia Móvel torna viável o serviço de vídeo-atendimento. Esse serviço define uma nova modalidade de comunicação para serviços de atendimento ao cliente, permitindo que usuários com terminais móveis tenham a possibilidade de uma experiência multimídia com centrais de atendimento, colocando clientes e atendentes em contato visual. Uma lacuna pode ser preenchida com esse serviço: o atendimento mais adequado para pessoas com deficiências auditivas, através da linguagem de sinais.

O provimento desse serviço é realizado através de sistemas que captam as chamadas multimídia e as direcionam para as centrais de atendimento, estabelecendo sessões multimídia entre os usuários móveis e as posições de uma plataforma de atendimento a clientes. O Vídeo-Atendimento pode ser classificado como um serviço complementar, uma vez que a comunicação entre o usuário da rede móvel e o profissional da área de atendimento traz a mesma experiência observada no serviço básico.

Inspeção sobre Vídeo-Telefonia Móvel

A Vídeo-Telefonia Móvel abre caminhos para serviços de inspeção, ou seja, serviços onde através de uma sessão multimídia usuários móveis podem visualizar imagens fornecidas por equipamentos remotos, estrategicamente posicionados para prover imagens de interesse. Para esse serviço a experiência do usuário é bastante simples, ou seja, basta realizar uma

chamada multimídia para o número associado ao dispositivo remoto, aguardar o estabelecimento da sessão multimídia entre as partes e visualizar a imagem disponibilizada pela câmera do dispositivo. Serviços de inspeção podem ser orientados a preencher necessidades distintas. Entre elas citam-se a inspeção de tráfego em vias de trânsito e a inspeção de crianças pelos seus pais.

A inspeção sobre vídeo-telefonia móvel não é caracterizada como um serviço complementar, isso porque a partir dela uma experiência diferente daquela observada pelo serviço básico é criada, ou seja, o serviço não está orientado para a comunicação pessoal, mas sim orientado para prover uma informação (a imagem de interesse) ao usuário móvel.



Figura 7 – Câmera de inspeção sobre vídeo-telefonia móvel

Fonte – Site da operadora italiana “3” – www.tre.it

Portais de Conteúdo sobre Vídeo-Telefonia Móvel

A experiência dos portais de voz provida pelas chamadas convencionais de apenas áudio também é exportada para a experiência multimídia. Serviços interativos providos pela navegação através do teclado dos terminais móveis tornam-se viáveis. E a experiência do usuário é muito parecida com aquela observada pelos portais de voz; o usuário realiza uma chamada multimídia para o número associado ao serviço e assim uma sessão multimídia é estabelecida entre o terminal móvel e o sistema que provê o serviço. Estabelecida a sessão, o usuário visualiza a imagem provida pelo portal com recursos de navegação. Algumas aplicações podem ser providas por portais de vídeo, entre elas votação para programas de TV, visualização de notícias, visualizações de clipes musicais e portais de serviços.

Assim como serviços de inspeção, portais de conteúdo são classificados como novos serviços. Isso porque eles provêem experiências novas, oferecendo acesso a conteúdo multimídia a partir de terminais móveis.



Figura 8 – Portal de serviço do banco “La Caixa” sobre vídeo-chamadas

Fonte – Site do banco “La Caixa” – www.lacaixa.es

Além dos serviços descritos acima, outros serviços baseados em vídeo-telefonia móvel tornam-se viáveis. E todos partem do mesmo princípio, ou seja, a partir da geração ou do recebimento de chamadas multimídias os usuários de terminais móveis iniciam a sua utilização.

3.3 ATRIBUTOS DE QUALIDADE

Algumas características diferenciam as chamadas de vídeo em relação às chamadas de apenas áudio. Tais características estão relacionadas aos atributos de qualidade percebidos pelos usuários. As chamadas móveis convencionais (apenas áudio) percorrem basicamente uma única etapa até que a comunicação seja estabelecida. Esta etapa é denominada como “Estabelecimento da Chamada” e está relacionada ao período compreendido entre a origem solicitar a chamada e o áudio ficar disponível para ambas as partes. Entre esses dois pontos o destino é notificado e aceita a chamada.

As chamadas multimídia, por sua vez, percorrem uma segunda etapa até que a comunicação seja estabelecida. Além da etapa de “Estabelecimento de Chamada”, a etapa denominada como “Estabelecimento da Sessão Multimídia” deve ser percorrida. Essa etapa é iniciada a partir do momento que a origem está ciente que o destino aceitou a chamada. A partir desse momento, a origem dispara uma solicitação para o destino requisitando a abertura de uma sessão multimídia.

Outras características que diferenciam as chamadas multimídias das chamadas convencionais são as características de Atraso e Sincronização. O atraso está relacionado à latência da comunicação, ou seja, ao tempo percorrido entre a informação partir da origem até o destino. A latência, dessa forma, é uma característica presente em qualquer tipo de comunicação. Os valores normais para chamadas convencionais na telefonia móvel giram em

torno de 150 ms, o que não é perceptível pela sensibilidade humana, que não é capaz de detectar que a informação leva algum tempo entre o emissor e o receptor. A Sincronização, por sua vez, é uma característica singular das conversações multimídia e está relacionada à diferença de latência entre as mídias de áudio e vídeo. Ou seja, como há duas mídias envolvidas na comunicação e a conjunção das duas carrega uma informação agregada única, é importante levar em consideração a diferença de latência entre as mesmas.

Abaixo as características das chamadas multimídia são abordadas sob a perspectiva de atributos de qualidade, ou seja, sob aspectos da comunicação percebidos pelos usuários do serviço.

Tempo para estabelecimento da Sessão Multimídia – “Call Setup”

O atributo “*Call Setup*” é definido como o tempo percorrido a partir do instante em que o usuário solicita a comunicação até o instante em que toda a infra-estrutura está pronta para o início da conversação. Para o usuário quanto menor é esse tempo melhor é a sua percepção. A característica abordada acima, o estabelecimento da sessão multimídia, torna esse atributo muito mais crítico para chamadas multimídia em relação às chamadas convencionais. É intuitivo para os usuários ter a voz do interlocutor disponível logo após o seu aceite. Como extensão do raciocínio, os usuários esperam que ocorra o mesmo para chamadas multimídia, o que de fato não ocorre. Ao aceitar a solicitação de uma chamada multimídia, pressionando o botão de aceite do terminal, o usuário receptor ainda precisa aguardar o tempo de estabelecimento da sessão multimídia, o que pode levar alguns segundos. O tempo de espera dos usuários após o aceite está relacionado a diversos fatores, entre eles a qualidade da rede 3G e as características dos terminais envolvidos na comunicação. Às prestadoras de serviços resta ajustar as partes relativas às suas redes com o objetivo de tornar o “*Call Setup*” o menor possível.

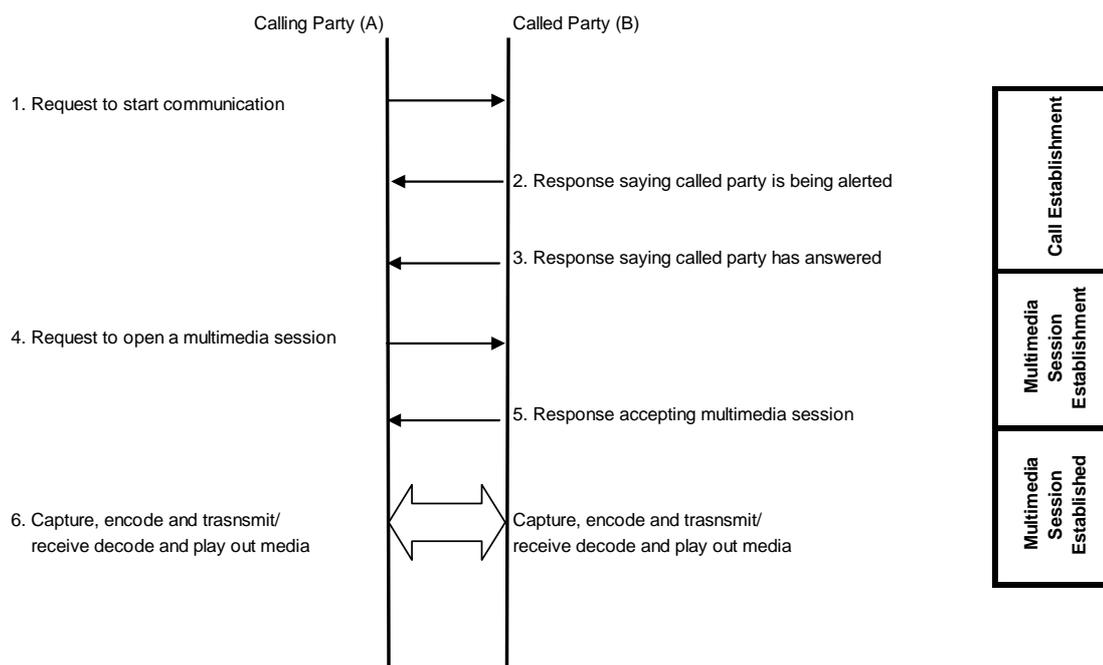


Figura 9 – Estabelecimento da Chamada Multimídia

Fonte – Mobile Video Telephony for 3G Wireless Networks – D. Myers

Atraso e Sincronização – “Delay” e “Lip-sync”

As características de Atraso e Sincronização estão relacionadas e representam atributos de qualidade para a vídeo-telefonia móvel. O Atraso, que é a latência da comunicação, é sensivelmente maior se comparado às chamadas convencionais, chegando a ser perceptível pela sensibilidade humana. E essa percepção se traduz quando cada usuário tem que esperar em demasia pela resposta da outra parte, podendo a comunicação gerar uma experiência desagradável.

A Sincronização está relacionada à diferença entre os atrasos das duas mídias envolvidas. A latência da mídia de vídeo é maior do que o observado na mídia de áudio, diferença causada pela necessidade de maior processamento no terminal para capturar e codificar os quadros de imagem que compõem o vídeo. Diante desse cenário, os terminais devem ser aptos a introduzir atrasos no áudio para compensar o maior atraso do vídeo e assim transmitir a conjunção entre a imagem e a fala do interlocutor sincronizada.

A Sincronização das mídias é um atributo de qualidade muito importante para o usuário. Sem o devido tratamento a percepção do usuário é que a fala e a imagem do interlocutor estão fora de sincronia, prejudicando o entendimento da informação.

Qualidade da Mídia

Outro aspecto muito importante para a comunicação multimídia é representado pela qualidade das mídias transmitidas, com destaque especial ao vídeo. Uma vez que a banda disponível para chamadas multimídia é de apenas 64 kbits/seg, é reservada apenas uma faixa de 45 a 55 Kbits/seg para o vídeo, com uma transmissão de 10 a 15 quadros por segundo. Mais quadros resultam em melhores percepções de movimento, mas em contrapartida consomem mais banda. Aliado a banda limitada para o transporte do vídeo está o limite de capacidade de processamento dos terminais que suportam o serviço. E dessa forma essas características determinam a qualidade do vídeo percebida pelo usuário. Fica claro que a qualidade do vídeo recebido impacta diretamente a experiência que o usuário tem em relação à comunicação multimídia.

3.4 OFERTAS EM MERCADOS MAIS AVANÇADOS

A Vídeo-telefonia móvel é um serviço invariavelmente presente nas operadoras que possuem redes 3G UMTS e cdma2000. Abaixo segue o escopo de ofertas dos serviços de vídeo-telefonia em algumas operadoras móveis de mercados mais avançados.

Movistar - Espanha

- Serviço básico com abrangência nacional, internacional e em roaming internacional, para usuários dos planos pré-pago e pós-pago.
- Demonstrador de vídeo-telefonia móvel; um número é oferecido para usuários portadores de terminais capacitados experimentarem o serviço.
- Caixa Postal Multimídia (“Video Mail”).

NTT DoCoMo – Japão

- Serviço básico com abrangência nacional e internacional (para mais de 29 países).

- Vídeo-telefonia convergente; usuários estão aptos a comunicar com usuários conectados na Internet, assim como estão aptos a comunicar com terminais fixos IP multimídia.
- Caixa Postal Multimídia (“Vídeo Mail”).
- Conferência com vídeo-telefonia móvel; serviço que permite realizar comunicação multimídia simultânea com até quatro pessoas. Para isso os participantes da vídeo-conferência são divididos no display do terminal capacitado para vídeo-telefonia.
- Portal de Conteúdo sobre vídeo-telefonia móvel; os usuários da operadora estão aptos a visualizar conteúdo multimídia através da experiência de uma chamada multimídia.

Tre - Itália

- Serviço básico com abrangência nacional e internacional.
- Caixa Postal Multimídia (“Vídeo Mail”).
- Inspeção sobre vídeo-telefonia móvel. A operadora oferece câmera que opera como um terminal UMTS capacitado. Ao acessar o número associado o usuário visualiza a imagem provida pela câmera através da experiência de uma chamada multimídia.

As ofertas acima ilustram uma gama extensa de serviços associados à Vídeo-Telefonia Móvel. O que mais chama atenção, no entanto, é a abrangência e a universalização do serviço. Com acordos de roaming e de interoperabilidade os usuários em mercados maduros estão aptos a usar o serviço em redes de outros países, assim como estão aptos a estabelecer comunicação com usuários de diversas operadoras.

3.5 OFERTAS NO MERCADO BRASILEIRO

Todas as operadoras que lançaram as redes 3G UMTS já contam com serviços de vídeo-telefonia móvel. Seguem abaixo alguns casos de ofertas para o mercado brasileiro.

Vivo (Estado de Minas Gerais)

- Serviço básico entre terminais capacitados da própria operadora.

Claro

- Serviço básico entre terminais capacitados da própria operadora.
- Vídeo-Telefonia Convergente – terminais 3G capacitados podem receber e realizar chamadas multimídia de usuários da Internet, cadastrados no portal Internet da operadora.
- Vídeo Atendimento – usuários com terminais 3G capacitados da operadora podem contatar a central de atendimento através de chamadas multimídia.

Com ofertas reduzidas observa-se que a vídeo-telefonia móvel ainda está em um estágio embrionário no mercado brasileiro. A justificativa é o próprio estágio da tecnologia 3G no país, com poucos usuários e baixa penetração. Observam-se serviços restritos às comunidades de usuários de cada operadora. O crescimento da base de usuários 3G e a interoperabilidade do serviço entre as operadoras são as lacunas a serem preenchidas, visando à popularização do serviço no Brasil.

3.6 PUBLICAÇÕES E ANÁLISES ESPECIALIZADAS

Por representar uma nova referência de comunicação pessoal, a Vídeo-Telefonia Móvel se mostrou como uma das grandes novidades nos lançamentos das redes 3G. Isso é evidenciado pela sua presença constante nas campanhas publicitárias, fenômeno também observado no mercado brasileiro. O benefício causado pela vídeo-telefonia móvel é bastante claro, e, o mais importante, através dela fica muito fácil comunicar que as redes 3G efetivamente apresentam saltos tecnológicos em relação aos serviços de 2ª geração. Além do grande apelo das campanhas publicitárias, a vídeo-telefonia móvel também despertou o interesse das instituições e organizações especializadas em temas tecnológicos, exatamente para entender o potencial de mercado do novo serviço. Essa seção, dessa forma, se preocupa

em ilustrar informações e análises sobre a vídeo-telefonia móvel, realizadas por instituições e organizações especializadas em temas tecnológicos.

ABI Research - “Mobile Video Communication Services”

A *ABI Research* é uma instituição de pesquisa que dá suporte à indústria de componentes eletrônicos de dispositivos sem fio. O objetivo dessa instituição é prover relatórios estratégicos e de prospecção de novos mercados, voltados para um melhor posicionamento estratégico das empresas do setor, e assim orientá-las para a otimização dos seus recursos de desenvolvimento de novas tecnologias e de novos produtos.

O relatório “*Mobile Video Communication Services*”, publicado em agosto de 2007, estima o volume de receitas provenientes da comunicação multimídia na telefonia móvel, traçando expectativas de receitas dos serviços no período de 2007 a 2012. O relatório inclui o seguinte escopo de serviços: a Vídeo-telefonia móvel, o “*Video Sharing*” e o “*Video Messaging*”. Ou seja, serviços de comunicação multimídia pessoal. O relatório aponta as seguintes informações:

- Estimativa do Volume de Receitas em 2007 – US\$ 1 Bilhão
- Estimativa do Volume de Receitas em 2012 – US\$ 17 Bilhões
- Crescimento Médio Anual no período 2007-2012 – 74%

O relatório estima a distribuição das receitas do mercado em cada continente. O percentual de receitas estimado para países em desenvolvimento é de apenas 10% do total. E como “insight” para esse mercado, o relatório aposta que a maior parte da receita deve vir do “*Video Messaging*”, serviço que não depende de redes 3G.

Strategy Analytics

A *Strategy Analytics* é uma organização americana focada em serviços de consultoria e pesquisa nas áreas de tecnologia da informação, entretenimento e telecomunicações. Tal organização publicou, em 2006, um relatório com diversas informações a respeito da vídeo-

telefonia móvel: projeções de utilização do serviço e “*insights*” voltados para a sua universalização.

O relatório diz que o mercado superestimou o volume de receita e o uso da vídeo-telefonia móvel, dizendo que foi necessária uma correção para definir as projeções de uso do serviço para os próximos anos. Novas projeções estimam que em 2010 haverá 150 milhões de usuários e que cada um realizará, em média, 14 minutos de conversação multimídia através do serviço. O volume de receitas projetado para o mesmo ano é de US\$ 4 bilhões de dólares. Segundo o relatório algumas razões explicam a utilização do serviço abaixo das estimativas iniciais:

- Baixa penetração de usuários 3G no mercado americano. No período de publicação do relatório o mercado americano contribuía com apenas 0,5% da participação global de usuários 3G.
- A usabilidade do serviço inibe sua popularização. Segundo o relatório, algumas funções e características precisam ser desenvolvidas. Entre elas, a usabilidade dos terminais, a implementação de caixas postais multimídia (“*Video Mail*”), a interoperabilidade entre as redes e o tempo de estabelecimento da comunicação multimídia (“*Call Setup*”).

Como “*insights*” para popularizar o serviço, o relatório define que todas as características e funções que compõem a sua usabilidade precisam ser tratadas e melhoradas. Mas isso não é suficiente: as operadoras precisam adotar estratégias agressivas de preço no estágio inicial de desenvolvimento do serviço. E isso inclui pacotes de minutos gratuitos e períodos promocionais onde o preço do serviço é significativamente menor.

Todos os “*insights*” sugeridos no relatório sugerem um aumento da penetração do serviço. Esse aumento realimentaria positivamente a utilização e o volume de tráfego gerado. Um contraponto citado no relatório: as estratégias sugeridas para aumento da penetração irão sacrificar a rentabilidade gerada pelo serviço em curto ou médio prazo. Isso para que em longo prazo a maior popularização e uso do serviço possam garantir maior rentabilidade para as operadoras.

3.7 PERSPECTIVAS TECNOLÓGICAS

A vídeo-telefonia nas redes móveis foi concebida a partir de especificações pré-existentes, elaboradas para estabelecer, nas redes fixas, comunicação multimídia sobre circuitos de baixa velocidade. Os recursos definidos no 3G-324M para comunicação multimídia são canais comutados e bidirecionais de 64 Kbs/seg. A escolha de circuitos comutados em detrimento de redes de pacotes para o serviço pode de certa forma, soar estranho, isso porque o 3G veio justamente preencher a lacuna de acessos a redes de pacotes com mais capacidade e desempenho. Mesmo as primeiras etapas das redes 3G oferecem redes de pacotes com capacidade muito superior ao canal disponibilizado para o serviço.

Para o entendimento da escolha por redes comutadas é importante frisar que as primeiras etapas de especificação das redes 3G foram realizadas no final dos anos 90, momento onde a telefonia sobre a Internet já era realidade, porém em um estágio incipiente e sem a qualidade de serviço esperada pelos usuários. Dessa forma, entendeu-se que os primeiros estágios do 3G ainda não estariam preparados para oferecer serviços de comunicação multimídia, em tempo real, sobre redes de pacotes, característica semelhante às redes que suportam a Internet. Como resultado, definiu-se que o serviço de vídeo-telefonia móvel seria oferecido sobre as redes comutadas, estrutura oferecida pelas redes fixa e móvel até então.

Apesar de manter o conceito de redes comutadas, a oferta do canal bidirecional fim-a-fim de 64 Kbs/seg representou um avanço sobre a estrutura oferecida nas redes de 2ª geração, que oferecem um canal fim-a-fim para chamadas comutadas cerca de quatro vezes menor. Ainda justificando a escolha por circuitos comutados, modernas técnicas de compressão de vídeo são capazes de otimizar o consumo de banda para transmissão da mídia. Outro fator a ser considerado é o tamanho reduzido dos displays dos terminais, que naturalmente demandam menos recursos de transmissão de dados, se comparados com as demandas de outros serviços baseados em vídeo.

As chamadas multimídia sobre redes de pacotes foram definidas pelas especificações TS 26.235 e TS 26.236 da etapa 3GPP Release 5, em 2002. A primeira delas é responsável pela definição dos codecs de vídeo e a segunda pela definição dos protocolos de transporte usados. O SIP, *Session Initiation Protocol*, adotado largamente para serviços VoIP na Internet, é definido como o protocolo de controle e sinalização das chamadas. Para a negociação das mídias em uma sessão multimídia o 3GPP definiu o protocolo SDP, *Session*

Description Protocol, que é embutido dentro das transações de sinalização e controle providas pelo SIP.

A especificação da vídeo-telefonia móvel sobre redes de pacotes está associada à definição de um novo subsistema para o tratamento de serviços multimídia sobre IP, o IMS (*IP Multimedia Subsystem*), definido respectivamente em 2002 e 2003 pelas entidades 3GPP e 3GPP2. A vide-telefonia móvel está, dessa forma, dentro do escopo de serviços multimídia que podem ser implementados sobre a estrutura definida pelo IMS, cujo princípio é definir os aspectos funcionais para serviços multimídia que fazem uso do protocolo SIP para a sinalização e controle. As principais descrições funcionais previstas pelo IMS estão listadas abaixo:

- Interfaces de comunicação com os outros subsistemas da rede móvel.
- Funções de autenticação, de mobilidade, de endereçamento e de encaminhamento baseadas no protocolo SIP.
- Interoperabilidade de serviços multimídia definidos no IMS com a Internet e a com a estrutura de comutação por circuito das redes de 2ª geração.
- Requisitos de segurança de serviços e aplicações multimídia.
- Requisitos de funcionalidades para os terminais.
- Mecanismos de tarifação para os serviços implementados sobre o escopo do subsistema.

O protocolo SIP exerce um papel central na descrição funcional do IMS, isso porque a proposta completa do IMS é a substituição de diferentes protocolos, responsáveis por funções como gerenciamento de mobilidade, autenticação e encaminhamento, por um protocolo que pode desempenhar simultaneamente todas as funções. A sua adoção segue a orientação de transformar as redes móveis em “all-IP”. Essa orientação encaminha o uso do IP como o protocolo de encaminhamento para todas as funções e serviços da rede, assim como orienta a

adoção de protocolos usados para serviços VoIP e multimídia na Internet, como é o caso do SIP.

Outro conceito definido pelo IMS é a função de presença. A partir dela a rede está apta a informar o contexto do usuário quanto à possibilidade de estabelecer comunicação com outros usuários. O recurso de presença é usado em serviços de mensagem instantânea, como o Windows Live Messenger e o Yahoo Messenger, muito populares entre os usuários de Internet.

As etapas 3GPP Release 6 e 7 definem a interoperabilidade do subsistema IMS e, conseqüentemente, das redes móveis, com outras redes de acesso à Internet, como as redes WLAN, WiMAX e ADSL. Tais definições abrem a possibilidade de desenvolvimento de serviços multimídia integrados entre usuários de distintas redes, assim como representam uma orientação clara para a convergência tecnológica. Isso significa que prestadores de serviços que possuem diferentes redes de acesso podem compartilhar a mestra estrutura de rede para serviços de telecomunicação.

O uso de redes de pacotes aliado aos conceitos propostos pelo IMS tem relação direta com as perspectivas tecnológicas da vídeo-telefonia móvel. A partir daí o serviço proporciona uma experiência aos usuários muito superior àquela observada pelo estágio evolutivo inicial. Abaixo estão listadas algumas características que ilustram a melhoria da experiência do serviço para os usuários.

- A especificação do uso da rede de pacotes para o serviço define que a negociação da sessão multimídia pode solicitar uma capacidade de transmissão superior à usada pelo 3G-324M. Isso significa que se abre a possibilidade de transmitir uma mídia com mais qualidade, o que resulta numa melhor experiência para o usuário.
- O SIP, definido como o protocolo de sinalização e controle, desempenha simultaneamente as etapas de estabelecimento da chamada e negociação da sessão multimídia. Isso significa que o tempo para estabelecimento da comunicação é menor, se comparado ao tempo observado nas chamadas comutadas, onde as etapas necessariamente ocorrem em seqüência temporal e sobre protocolos de comunicação distintos. Um menor tempo para o estabelecimento da comunicação representa uma melhor experiência para o usuário.

- A função de presença, recurso definido pelo IMS, pode enriquecer a vídeo-telefonia móvel. O grande benefício é oferecer ao usuário informações de contexto dos potenciais receptores de chamadas multimídia, aumentando a chance das chamadas serem completadas.
- Recursos definidos pelo IMS aliados com terminais aptos permitem o desenvolvimento de uma nova experiência para a vídeo-telefonia móvel, como é o caso do serviço “*Push-to-Video*”. Esse serviço permite que dois usuários possam iniciar uma sessão de vídeo durante uma chamada de apenas áudio, abrindo a possibilidade para a realização de interações multimídia oportunistas, que surgem ao longo de uma chamada convencional.
- O conceito de acesso independente incentiva a convergência da vídeo-telefonia móvel. Assim, serviços de comunicação multimídia entre usuários das redes móveis e de outras redes de acesso podem ser desenvolvidos com mais facilidade.

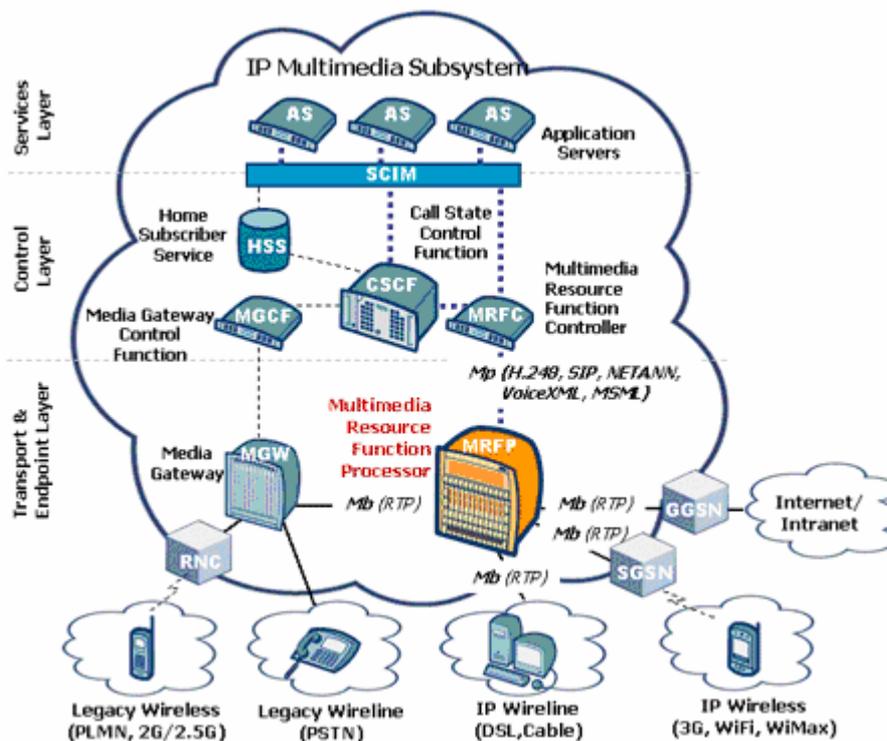


Figura 10 – Diagrama do Subsistema IMS

O desenvolvimento de serviços multimídia sobre o subsistema IMS não alcançou o resultado esperado. E isso se deve basicamente a duas razões. A primeira delas é que as especificações funcionais do IMS para os terminais não apresentaram consenso quanto à sua implementação. O resultado disso é que terminais aptos para o IMS não se apresentam na velocidade que o mercado demanda para justificar a implantação do subsistema. A outra razão, relacionada à primeira em função da lacuna dos terminais, é que o mercado não encontrou serviços multimídia rentáveis que justificassem o investimento em um novo subsistema da rede móvel.

A lacuna na implementação do IMS não significa que a evolução em direção a um ambiente de serviços multimídia sobre IP não está ocorrendo. Na verdade essa evolução está ocorrendo de uma maneira diferente daquela descrita pela especificação dos órgãos de padronização. Serviços multimídia sobre IP estão sendo implementados fora do escopo funcional do IMS, providos por terceiros localizados na Internet ou providos por soluções verticais que implementam as funções do IMS, isoladamente, para cada serviço.

Um aspecto evolutivo importante são os terminais. Uma vez que o mercado não apresentou consenso para os terminais aptos para o IMS, os fabricantes têm apresentado os terminais “Naked SIP”. Esses terminais, apesar de não representarem terminais aptos para o IMS, são usados para a oferta de serviços sobre IP, fazendo uso do SIP para a sinalização e controle das interações multimídia.

A lacuna na implementação do IMS coloca as operadoras diante de alguns desafios. Partindo para serviços providos por terceiros na Internet, os usuários deixam de usar serviços que poderiam ser providos pelas próprias operadoras, conforme é a proposta do subsistema IMS. Ou seja, a receita para o provimento de tais serviços se perde, ficando somente a receita relacionada ao acesso dos seus usuários à Internet.

A perspectiva evolutiva da vídeo-telefonia móvel está estreitamente relacionada ao ambiente evolutivo para serviços multimídia. O uso do protocolo SIP, que exerce papel central para a evolução de serviços na telefonia móvel, também é obrigatório para a comunicação multimídia sobre redes de pacotes. Funções descritas no IMS, como a presença, também podem agregar novas experiências ao serviço. Como consequência do ambiente difuso pelo qual passa a evolução dos serviços multimídia, a vídeo-telefonia móvel ainda deve apresentar a mesma experiência para os usuários, pelo menos para os próximos anos. A maturidade da especificação 3G-324M, amplamente difundida nos terminais e nos subsistemas das redes 3G, atua no sentido de popularizar o serviço, na medida em que a penetração de usuários 3G aumenta consideravelmente ao redor do mundo. Qualquer

implementação sobre redes de pacotes deve levar em conta esse cenário, prevendo a interoperabilidade de comunicação entre terminais aptos para redes de pacotes e SIP, e terminais legados, aptos para a comunicação multimídia 3G-324M.

As implementações da vídeo-telefonia sobre redes de pacotes ainda são bastante incipientes, sendo a maioria serviços restritos ou apenas testes sobre as redes de algumas operadoras. A implementação de maior destaque é o serviço “*Push-to-Video*”, que, ao contrário da proposta do IMS, ainda é dependente de funções específicas de alguns terminais e não é compatível com terminais 3G-324M. Apesar disso, o uso de redes de pacotes e de recursos de presença representa o caminho evolutivo para o serviço. A partir daí limitações observadas no atual estágio podem ser melhoradas, assim como novas experiências podem ser criadas para os usuários, tornando o serviço mais atraente e mais popular.

4 TV MÓVEL – “MOBILE TV”

4.1 CONCEITO

O termo “*Mobile TV*” é usado para caracterizar todos os serviços que envolvem a transmissão e a recepção de conteúdos multimídia em dispositivos móveis, tais como celulares convencionais, celulares com funções de TV e PDAs. O escopo de transmissão e recepção pode envolver tecnologias Broadcast, onde o conteúdo é disponibilizado para todos os receptores móveis em uma área de cobertura, assim como pode envolver tecnologias *Unicast*, onde o receptor móvel estabelece uma sessão para receber o conteúdo sob demanda. O escopo do conteúdo multimídia oferecido é muito amplo, indo desde a programação na íntegra de canais de TV até conteúdos customizados para dispositivos móveis.

Grande parte das especificações para serviços Broadcast não estão no escopo das entidades de padronização 3GPP e 3GPP2. Entre elas, citam-se os padrões DVB-H e DMB. A entidade 3GPP, por sua vez, desenvolveu a especificação MBMS, *Multimedia Broadcast Multicast Service*, para broadcast de conteúdos multimídia sobre redes 3G. Os serviços de “*Mobile TV*” do tipo *Unicast*, onde os usuários requisitam o conteúdo sob demanda, geralmente usam as redes de pacotes das redes móveis para o estabelecimento das sessões multimídia entre os terminais e um sistema que hospeda o conteúdo. Apesar de estarem dentro do escopo de serviços “*Mobile TV*”, eles também são conhecidos como serviços de *Streaming*, termo usado para denominar a distribuição de informação multimídia sobre redes de pacotes.



Figura 11 – Terminais Móveis com receptores DMB integrados

Fonte: Site Mobile Magazine – www.mobilemag.com

A recepção de informação multimídia depende das características técnicas dos terminais móveis. Para recepção de sinais Broadcast, os terminais devem possuir funções de receptores de TV integradas, o que lhes permite oferecer o conteúdo com uma experiência similar à observada em receptores de TV tradicionais. Os serviços *Unicast*, por sua vez, fazem uso de outros recursos integrados, uma vez que, para requisitar conteúdo sob demanda, uma sessão multimídia sobre redes de pacotes é estabelecida entre um software embarcado no terminal e o ambiente que hospeda o conteúdo multimídia.

Grande parte dos terminais móveis comercializados atualmente conta com softwares embarcados para executar informação multimídia, incluindo aí músicas, apresentações e vídeos. Tais softwares permitem que se estabeleça uma sessão multimídia a fim de buscar o conteúdo na Internet e executá-lo sob demanda. Entre os mais famosos “*Media Players*” embarcados, nome dado a esses softwares, estão o *Real Player* e o *Windows Media*. Outro ponto que facilita a oferta de serviços *Unicast* é a possibilidade de desenvolver softwares sobre a plataforma de desenvolvimento Java, amplamente disponível nos terminais móveis nos últimos anos.

Independente do tipo de tecnologia usada para a oferta do conteúdo multimídia, um aspecto de grande importância nos serviços “*Mobile TV*” é a interatividade. A partir dela uma

série de possibilidades se abrem. Entre elas estão a votação em programas de TV e a escolha de conteúdos customizados.

4.2 PRINCIPAIS PADRÕES

Conforme explorado na seção 4.1, serviços “*Mobile TV*” podem ser caracterizados em função das tecnologias de transmissão e recepção usadas para o recebimento do conteúdo. Dessa forma, a abordagem dos principais serviços é dividida em serviços Broadcast, onde o conteúdo é disponibilizado para qualquer usuário em uma área de cobertura, e serviços *Unicast*, onde o conteúdo é disponibilizado a partir da demanda do usuário.

4.2.1 Serviços Broadcast

Os serviços broadcast estão orientados a prover canais de TV para dispositivos móveis. Em comum para todos os serviços do tipo broadcast está a experiência do usuário: a partir de um dispositivo móvel adequado ele tem acesso a canais de TV, desfrutando do mesmo tipo de conteúdo que ele observa em canais de TV abertos ou fechados. Mesmo oferecendo experiências similares, muitos padrões de “*Mobile TV*” do tipo broadcast foram desenvolvidos e implementados nos últimos anos. Para melhor explorar as características de tais padrões, pode-se separá-los de acordo com as suas origens, ou seja, de acordo com as tecnologias que serviram de base para o seu desenvolvimento. Dessa forma, os serviços broadcast para “*Mobile TV*” podem ser assim caracterizados: baseados em redes de TV terrestres, baseados em redes de TV por satélite ou baseados em redes de telefonia móvel.

Baseados em redes de TV terrestres

Alguns padrões de TV móvel baseados em redes de TV terrestres foram desenvolvidos e implementados nos últimos anos. Em geral, eles surgiram a partir de adaptações de padrões de broadcasting de TV digital que originalmente foram concebidos para atender receptores não-móveis. As adaptações em padrões pré-existentes visam adequar a transmissão e a recepção de conteúdos multimídia para o ambiente dos dispositivos móveis, caracterizado, principalmente, pela necessidade de preservar o consumo das baterias e de usar técnicas de recepção da mídia com qualidade, mesmo estando o dispositivo em velocidades elevadas.

- O padrão de TV digital terrestre DVB-T, *Digital Video Broadcasting – Terrestrial*, adotado predominantemente na Europa e em alguns países asiáticos, deu origem ao seu padrão de broadcasting de TV móvel terrestre, o DVB-H, *Digital Video Broadcasting - Handheld*. Uma vantagem competitiva desse padrão é o fato de ele compartilhar a infra-estrutura adotada para a transmissão de TV digital de dispositivos não-móveis.
- O padrão de TV digital terrestre japonês ISDB-T, *Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial*, também oferece serviço de broadcasting para dispositivos móveis, denominado ISDB-T 1seg. Tal padrão também foi adotado no Brasil, que desenvolveu o seu padrão de TV digital baseado no padrão japonês.
- O padrão Eureka 147, definido para broadcast digital de mídias e reconhecido pelo ITU como um padrão de alcance mundial, foi modificado na Coreia do Sul e deu origem ao padrão de TV móvel terrestre T-DMB (*Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting*).
- O padrão de TV digital americano ATSC, *Advanced Television Systems Committee*, não pode ser adaptado para oferecer o mesmo serviço aos dispositivos móveis. Dessa forma, um novo padrão foi desenvolvido pela Qualcomm, o MediaFLO.

Um ponto comum aos quatro padrões descritos acima é que nenhum deles depende das redes móveis 2G ou 3G para transmissão do conteúdo multimídia. Assumindo que a grande maioria dos dispositivos móveis tem função de celular integrada, os receptores de TV funcionam independentemente da abrangência de cobertura das redes móveis.



Figura 12 – Modelo LG U900 com receptor DVB-H integrado

Fonte: Site www.techtickerblog.com

Baseados em redes de TV por satélite

Assim como as redes terrestres, as redes de TV por satélite deram origem a alguns serviços broadcast de TV móvel por satélite.

- O padrão DVB-H foi estendido para suportar transmissão e recepção via satélite, dando origem ao padrão DVB-SH (*Digital Video Broadcasting – Satellite Services to Handheld*).
- O padrão DMB, concebido a partir das especificações do Eureka 147, deu origem ao sistema de broadcasting para TV móvel por satélite S-DMB, *Satellite Digital Multimedia Broadcastig*, lançado antes do seu correspondente terrestre, citado no item anterior.

Assim como os padrões *broadcasting* terrestres, os padrões por satélite não dependem da cobertura das operadoras de telefonia móvel. Dessa forma, os receptores de TV integrados aos terminais móveis funcionam de forma independente.

Baseados em redes de telefonia móvel

As entidades de padronização 3GPP e 3GPP2 também desenvolveram seus padrões para broadcasting de conteúdo multimídia, conhecidos pelas siglas MBMS e BCMCS (*Broadcast Multicast Services*), respectivamente. Ao contrário das redes baseadas em TV terrestres ou por satélite, esses serviços são dependentes da cobertura oferecida pelas operadoras 3G UMTS ou cdma2000. Outro fato importante é a possibilidade de oferta de serviços *Multicast*, ou seja, a oferta do conteúdo para um grupo fechado de usuários. Essa oferta é viável porque as redes móveis têm o controle dos terminais autorizados a acessar o conteúdo transmitido.

4.2.2 Serviços *Unicast*

Conforme descrito na seção 4.1, os serviços “*Mobile TV*” *Unicast* fazem uso das redes de pacotes das operadoras de telefonia móvel. Ao contrário dos serviços Broadcast, que disponibilizam o conteúdo para todos os receptores móveis localizados em uma área de cobertura, os serviços *Unicast* ou serviços de *Streaming* estão orientados a prover conteúdos solicitados sob demanda. Dessa forma, para cada solicitação uma sessão é estabelecida entre o terminal móvel e o servidor que hospeda o conteúdo.

Serviços *Unicast* permitem uma oferta de conteúdos multimídia mais ampla. Além dos canais de TV na íntegra, também oferecidos pelos serviços Broadcast, conteúdos customizados para terminais móveis podem ser disponibilizados. Imaginando que o tempo médio de visualização em dispositivos móveis é menor, trechos devidamente selecionados de programas de TV podem ser oferecidos, tais como trechos de noticiários de economia, de programas esportivos ou de agendas meteorológicas.

Uma característica própria dos serviços *Unicast* precisa ser ressaltada: o número de usuários que simultaneamente acessam conteúdos é diretamente proporcional aos recursos demandados para a rede de pacotes da operadora. E a razão para isso é que cada usuário, ao requisitar o seu conteúdo, estabelece uma sessão multimídia única e independente das demais.

Apesar de existirem em redes 2G e 2.5G, serviços *Unicast* atingiram outro patamar com as redes 3G. Isso porque o aumento da capacidade das redes de pacotes permite oferecer experiências melhores para os usuários, entregando a mídia com mais resolução e menos interrupções. Os protocolos responsáveis por estabelecer as sessões multimídia são capazes de detectar a disponibilidade de banda e assim transmitir a mídia na banda mais adequada

para cada terminal e para cada rede de pacotes. Do ponto de vista funcional, os serviços *Unicast* sobre redes móveis contam com as seguintes partes:

- Um ambiente para o estabelecimento da sessão multimídia, geralmente a ferramenta de *browser* ou aplicativo customizado do terminal. Esse ambiente é responsável por disparar a solicitação do usuário para acesso do conteúdo através de uma URL. A partir daí, o servidor que hospeda o conteúdo é alcançado.
- A rede de pacotes da operadora móvel, tanto as redes de pacotes oferecidas pelas redes 2/2.5G quanto as redes de pacotes das redes 3G. Para o caso do GSM/UMTS, tanto os subsistemas de acessos BSS (2G/2.5G) e UTRAN (3G) podem ser usados para serviços *Unicast*.
- O servidor de *Streaming*, onde o conteúdo multimídia está hospedado. Ao receber a demanda originada pelo *browser* ou por aplicativos customizados do terminal, o servidor responde à solicitação com as características da mídia a ser executada. Tais informações são necessárias para o estabelecimento da sessão multimídia entre o terminal móvel e o servidor de *Streaming*.
- O Media Player, software embarcado no terminal e responsável por executar a mídia após o estabelecimento da sessão. Tal software conta com funções para pausa, avanço e retrocesso da mídia. Entre os Media Players mais usados para os terminais, citam-se o Real Player e o Windows Media. É importante ressaltar que muitas operadoras fazem uso de softwares customizados para execução da mídia.

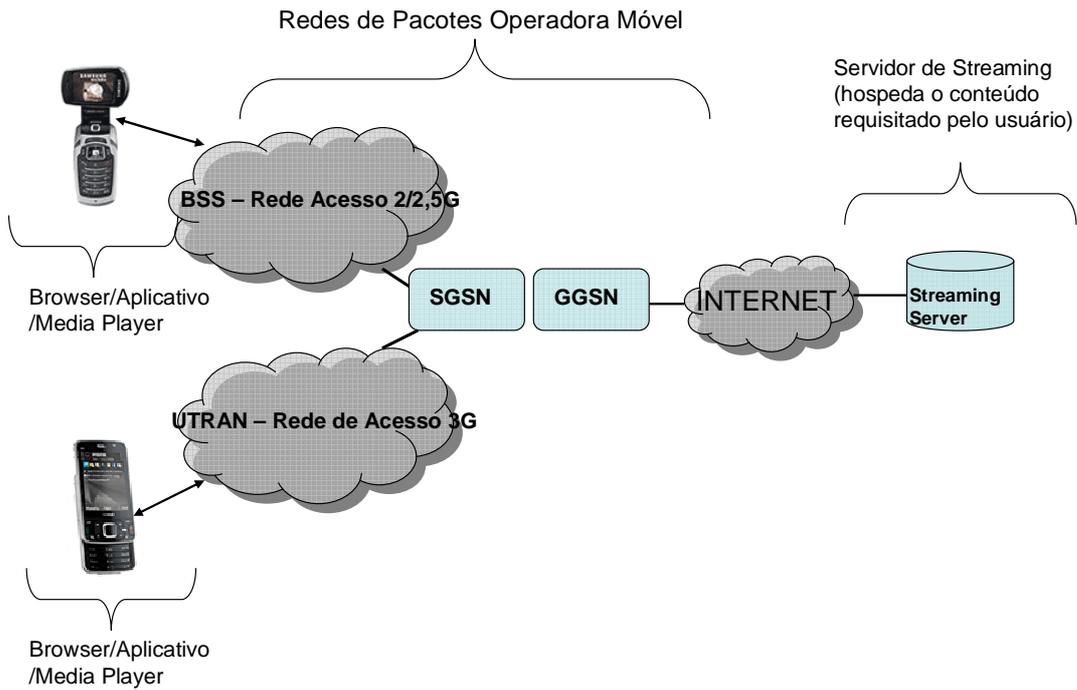


Figura 13 – Diagrama de Serviços *Unicast*

Fonte: Elaboração própria

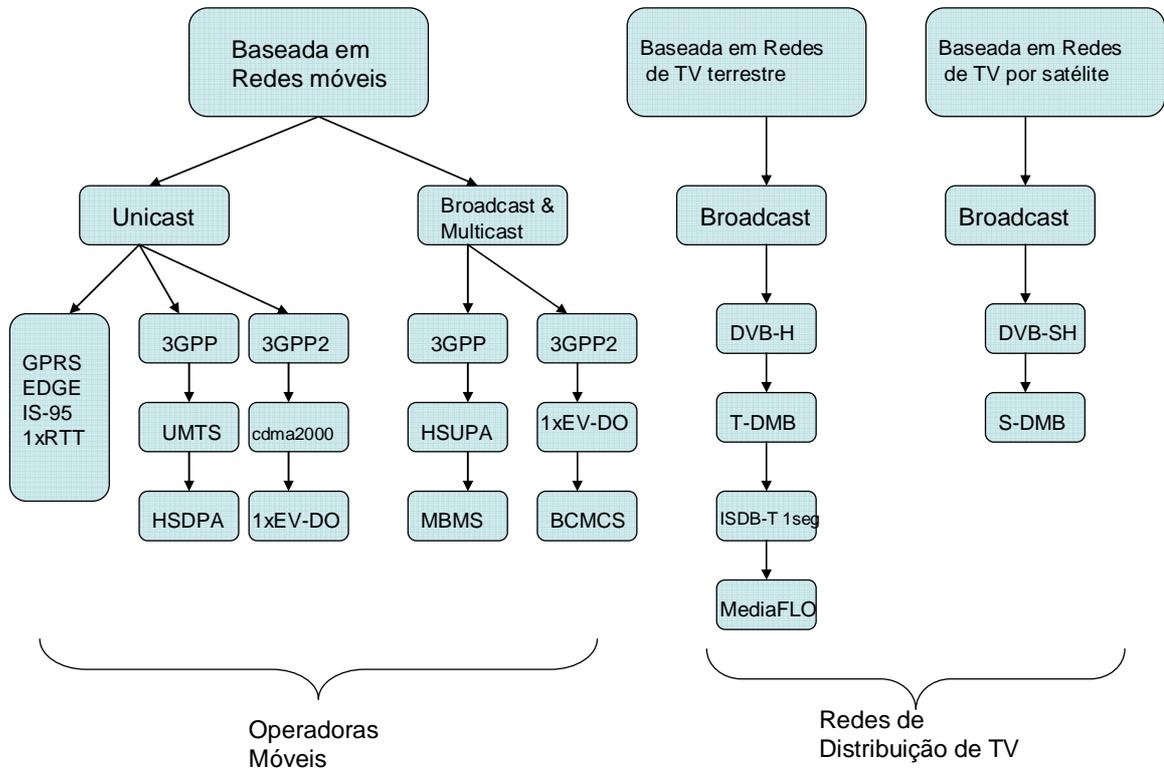


Figura 14 – Padrões de TV Móvel

Fonte: *Mobile TV: DVB-H, DMB, 3G Systems and Rich Media Applications* – A. Kumar

4.3 OFERTAS EM MERCADOS MAIS AVANÇADOS

As ofertas de serviços “*Mobile TV*” são muito extensas e, conforme explorado na seção 4.2, usam as mais variadas tecnologias. Dessa forma, optou-se em escolher três casos bastante significativos, onde é possível ilustrar o escopo do conteúdo oferecido, assim como o potencial econômico dos serviços.

Vodafone Portugal – Serviço *Unicast*

Serviço de TV móvel *Unicast* que oferece opção de 27 canais de TV, incluindo canais nacionais, internacionais e especialmente customizados para terminais móveis. Para usar o serviço, o usuário tem duas opções: através do portal WAP da operadora, o “Vodafone Live!”, ou através de aplicativo customizado, que pode ser baixado gratuitamente através do portal da operadora. O modelo de cobrança para o usuário são assinaturas diárias, semanais ou mensais.

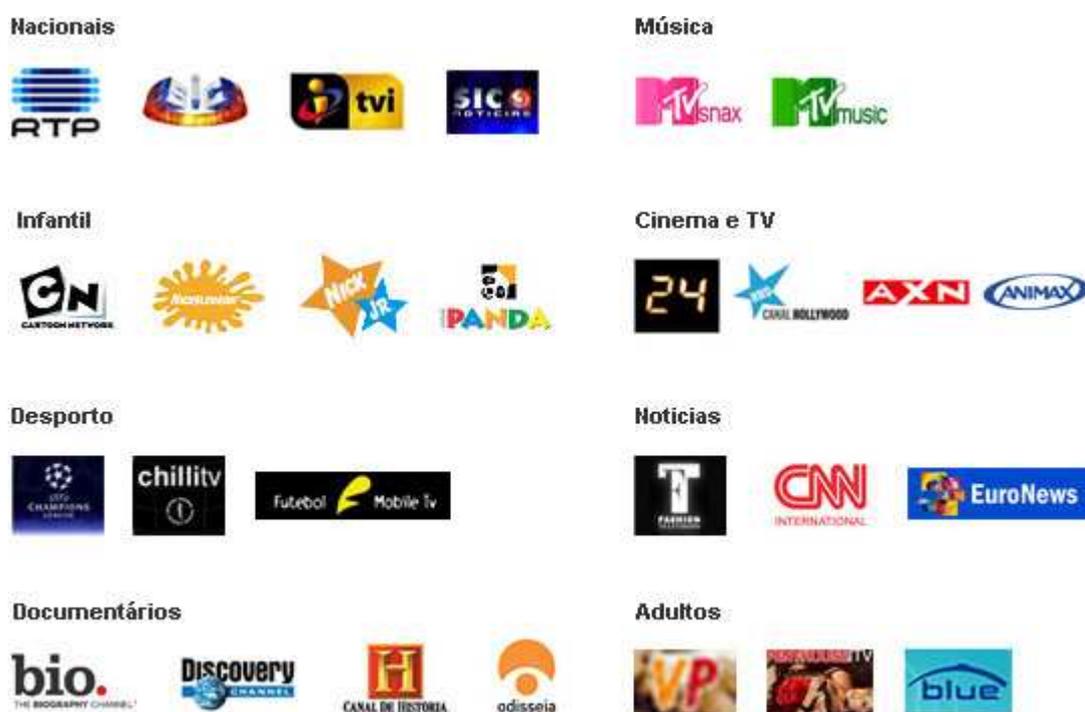


Figura 15 – Portfólio de canais de TV móvel da operadora Vodafone Portugal

Fonte: site da operadora Vodafone Portugal - www.vodafone.pt

O que chama atenção no serviço é a oferta dos canais de TV aberta mais populares de Portugal. Outro fator é a oferta de um canal de programação futebolística especialmente voltado para TV móvel.

DMB na Coreia do Sul – Serviço Broadcast

A Coreia do Sul adaptou a padrão Eureka 147, desenvolvido pela Comunidade Européia, para se transformar em seu padrão broadcasting de programação multimídia, atuando no sentido de evoluir o serviço de FM em escala nacional. A adaptação foi realizada tanto para um serviço terrestre, o T-DMB, quanto para um serviço por satélite, o S-DMB. O serviço Broadcast DMB pode ser considerado como de grande sucesso comercial. Desde a sua inauguração, em 2005, os números alcançados são significativos:

- 1,5 milhão de usuários do S-DMB em agosto de 2008. Por abranger uma região geográfica mais extensa e contar com escopo de programação maior, o serviço é cobrado em formato de assinaturas para os usuários portadores de terminais capacitados.
- 13 milhões de usuários T-DMB em agosto de 2008. Ao contrário do serviço por satélites, esse serviço é gratuito.
- Em abril de 2007, o serviço por satélite contava com 15 canais de TV, 19 estações de rádio e 3 canais de dados.

Outros aspectos são importantes sobre o caso coreano. Os canais de dados provêm serviços de valor adicionado, tais como guias eletrônicos de programação, informações meteorológicas e dados de trânsito. Além disso, o mercado começa a experimentar serviços interativos, onde a partir de canais de dados os usuários realizam interações através das operadoras móveis para solicitar serviços.

AT&T Estados Unidos – Serviços *Unicast* e Broadcast

A AT&T oferece dois tipos de TV móvel, um serviço *Unicast*, denominado “CV”, e outro serviço Broadcast, denominado “*Mobile TV*”. O serviço *Unicast* oferece uma

programação ampla e customizada de vídeos pré-gravados para dispositivos móveis, incluindo notícias, esportes, entretenimento e filmes. Os vídeos oferecidos são, em sua maioria, produções de grandes canais de TV do país, entre eles a FOX, a CNN, a NBC e a HBO. O serviço é cobrado através de assinaturas mensais e está disponível nas áreas de cobertura 3G da operadora.

O serviço Broadcast da AT&T é baseado no padrão de TV móvel MediaFLO, citado na seção anterior. Ao contrário do caso citado acima, esse serviço oferece a programação íntegra de canais de TV exclusivamente produzidos para dispositivos móveis, incluindo versões “Mobile” de canais como CBS, ESPN, FOX e CNN. Apesar de um serviço broadcast, o serviço está vinculado à operadora e é cobrado por assinatura. Dois aspectos funcionais do serviço são importantes:

- A área de cobertura do serviço não está vinculada à área de cobertura da operadora. O MediaFLO exige recursos de transmissão separados e dessa forma abrangência do serviço não é tão extensa quanto à cobertura 3G.
- O terminal precisa ter a função de um receptor móvel MediaFLO. Em seu portfólio a AT&T oferece apenas dois modelos.

As ofertas acima sugerem que os serviços “*Mobile TV*” estão maduros nos mercados mais avançados, isso em função da penetração e do amplo conteúdo multimídia oferecido. O caso coreano chama a atenção pela penetração e pelo sucesso comercial do seu serviço Broadcast. O caso americano chama a atenção pela ampla programação oferecida e, em especial, pelas versões de conteúdos e canais customizados produzidas pelas grandes cadeias de TV do país.

4.4 OFERTAS NO MERCADO BRASILEIRO

O mercado brasileiro oferece boas opções de serviços “*Mobile TV*”. Para esta seção, três casos foram selecionados.

Claro – Serviços *Unicast*

A Claro oferece dois serviços *Unicast*: o “Idéias TV” e o “Minha TV”. O primeiro serviço é acessado através de um aplicativo customizado, desenvolvido especialmente para atuar como um Media Player. O usuário faz o *download* do aplicativo e através dele tem acesso a canais de TV devidamente selecionados. O segundo serviço não demanda aplicativo customizado, dessa forma o usuário pode acessar conteúdos e vídeos através dos Media Players embarcados nos terminais.

O escopo de conteúdos dos serviços é amplo, porém não conta com conteúdos produzidos ou distribuídos pelos grandes canais de TV nacionais. Para ambos os serviços, o usuário paga por uma assinatura mensal, semanal ou diária.

TIM – Serviço *Unicast*

A TIM também conta com o seu serviço *Unicast*, o “TIM TV”. O acesso ao serviço também é realizado através de aplicativo customizado para Media Player, disponibilizado para o usuário através de *download*. Através do aplicativo o usuário tem acesso a diversos canais, incluindo alguns canais de TV nacionais. A cobrança para o usuário é por tempo de uso do serviço, podendo optar por tempos de 30 minutos, 120 minutos ou 24 horas.

SBTVD 1 seg – Serviço Broadcast

O padrão de TV digital brasileiro é uma adaptação do padrão japonês ISDB-T. Assim como aquele que o originou, a padrão brasileiro, batizado como Sistema Brasileiro de TV digital, ou SBTVD, também disponibiliza um serviço de broadcast para dispositivos móveis, denominado como SBTVD 1 seg. A inauguração das transmissões de TV digital no Brasil, em dezembro de 2007, também inaugurou as transmissões para os dispositivos móveis. Ao longo do 1º semestre de 2009 todas as regiões do país contarão com os serviços de TV digital, e, dessa forma, também contarão com as transmissões para dispositivos móveis.

Sendo uma adaptação do padrão japonês, a especificação brasileira é única no mundo. E como consequência disso, os modelos de dispositivos móveis aptos para receptores não se apresentam em grande quantidade. Até agosto de 2008 eram apenas dois modelos. Assim como o serviço broadcast coreano, o padrão brasileiro também apresenta recursos especiais, como interatividade e serviços de *download*, ainda não implementados. O escopo de

conteúdos é o mesmo oferecido para o serviço de TV digital terrestre, o que inclui os principais canais de TV abertos do Brasil, que contam com amplo alcance e popularidade em todo o território nacional.

Os três casos acima sugerem que o mercado brasileiro ainda precisa percorrer alguns passos para alcançar a maturidade observada nos mercados mais avançados. E isso é devido, principalmente, aos seguintes motivos:

- Ao contrário dos mercados mais avançados, que apresentam opções customizadas produzidas pelas grandes redes de TV, os serviços *Unicast* brasileiros não contam com produções das grandes redes. Essa lacuna sugere que o modelo de negócio entre operadoras e redes de TV ainda precisa ser desenvolvido.
- A penetração do serviço broadcast brasileiro ainda é muito baixa devido à escassez de terminais aptos para atuar como receptores. A baixa penetração do serviço torna mais difícil realizar investimentos para implementar outras funções, tais como a interatividade.

4.5 PUBLICAÇÕES E ANÁLISES ESPECIALIZADAS

Assim como a vídeo-telefonia móvel, a TV móvel é um serviço de grande apelo, uma vez que coloca o usuário diante da possibilidade de desfrutar da experiência da TV em dispositivos móveis, com destaque especial aos celulares. Além disso, a TV móvel nasceu com o recurso da interatividade, o que permite o desenvolvimento de novos serviços, como votações e compras. Apesar de estar relativamente madura em alguns mercados mais avançados, a TV móvel ainda se apresenta como um dos serviços mais promissores para os próximos anos. E sem dúvida isso está refletido nas publicações e análises especializadas sobre o tema.

RNCOS – “Global *Mobile TV* Forecast to 2010”

A RNCOS é uma empresa de presença global, que presta serviços de pesquisa de mercado e de consultoria para empresas. Em agosto de 2008 a RNCOS publicou um relatório de pesquisa sobre o mercado de TV móvel intitulado como “Global *Mobile TV* Forecast to

2010”. Apesar de pago, alguns portais da Internet relacionados à tecnologia publicaram os principais “insights” gerados pelo relatório.

- O crescimento médio anual do mercado de TV móvel supera a faixa de 60% no período compreendido entre 2007 e 2010.
- Através de pacotes de serviços integrados, os usuários de telefonia móvel representarão a maioria dos usuários de TV móvel até 2010.
- A Europa Ocidental se posiciona como a região de maior geração de receita do serviço, seguida pelos países asiáticos do pacífico e pela América do Norte.
- O rápido crescimento das redes 3G e a queda da receita média por usuário proveniente de serviços tradicionais são fatores que impulsionam o mercado de TV móvel.
- Uma vez que a TV móvel atua no sentido de oferecer conteúdos personalizados e conteúdos gerados pelos usuários, grandes oportunidades surgem para provedores de conteúdo, que podem explorar o conteúdo tradicional de TV, provendo maneiras inovadoras de oferecê-lo aos usuários móveis de formas inovadoras.
- O crescimento estimado de mais de 42% nos gastos em anúncios pelas operadoras móveis no período de 2008 a 2013 sugere que os anúncios também podem representar um papel significativo na receita gerada pela TV móvel.

ABI Research – “*Mobile TV Services*”

Com o objetivo de traçar um panorama das tecnologias de TV móvel, assim como para realizar estimativas de mercado por região para o período de 2008 a 2012, a *ABI Research* publicou o trabalho “*Mobile TV Services*” em 2007. Segundo o relatório, o número de usuários de TV móvel chega a 462 milhões ao redor do mundo no fim do período. São citados os seguintes fatores como os responsáveis pelo grande crescimento do mercado:

- Crescimento das redes 3G.
- Modelo de cobrança dos usuários baseado em tarifas “flats”, ou seja, em preços fixos para acesso aos conteúdos da TV móvel.
- Aumento do escopo de conteúdos oferecidos para os usuários.

O relatório sustenta que as operadoras farão investimentos crescentes no período, com objetivo de aumentar a infra-estrutura de TV móvel, assim como para aumentar o escopo de oferta de conteúdos para os usuários. Tais investimentos serão recompensados pela crescente demanda, sustentada pela aquisição de terminais 3G com displays amplos, adequados para o serviço. A crescente oferta de conteúdos também atua aumentando o interesse dos usuários, tornando o serviço mais atraente para os mesmos.

O relatório aponta a região denominada como Ásia-Pacífico (continente asiático com exceção do Oriente Médio mais a Oceania) como aquela de maior destaque para o mercado. O crescimento da região para o período é impressionante: dos 24 milhões de usuários no final de 2007, espera-se que o número de usuários chegue a 260 milhões no fim do período. Apesar de Japão e Coréia do Sul ainda serem os protagonistas, China e Índia contribuirão sensivelmente para a quantidade de usuários da região. A Europa Ocidental se mostra como o segundo mercado de maior destaque, seguido pelos Estados Unidos, que deve aumentar sensivelmente a sua base com a implementação do serviço broadcast MediaFLO por operadoras importantes do mercado americano.

4.6 PERSPECTIVAS PARA “MOBILE TV”

O cenário atual para os serviços de TV móvel é bastante interessante. De uma forma ou de outra, quase todas as partes do globo observam o desenvolvimento da TV móvel, tanto através das operadoras de telefonia quanto através dos serviços broadcast provenientes da TV digital. Mesmo mercados menos maduros, como é o caso brasileiro, apresentam implementações comerciais, ainda que com penetração bem inferior àquela observada nos mercados mais avançados, como é o caso do Japão e da Coréia do Sul.

O caso coreano merece atenção pela importância econômica que os serviços de TV móvel podem alcançar. Além dos milhões de lares onde a TV está presente, os anunciantes podem atingir milhões de usuários portadores de dispositivos móveis e assim a cadeia de

valor estabelecida entre anunciantes e operadoras de TV se fortalece, gerando mais receitas para ambas as partes. Apesar disso, vale frisar que as operadoras do serviço terrestre T-DMB buscam alternativas de negócios e serviços, fazendo uso das operadoras móveis como canais de retorno interativos. O serviço de TV móvel terrestre ainda não atingiu a sua rentabilidade ideal, ou seja, a receita proveniente dos anunciantes ainda não é suficiente para fazer da TV móvel coreana um caso de sucesso financeiro. Isso sugere que os modelos de negócio para a TV móvel ainda precisam se desenvolver, mesmo para os mercados onde o serviço se encontra em estágios mais maduros.

Com relação aos aspectos tecnológicos, a diversidade de padrões de serviços broadcasting chama a atenção. Ao contrário da telefonia móvel, cujo caminho de evolução para a 3ª geração basicamente definiu duas opções, os serviços broadcast para dispositivos móveis estão relacionados aos diversos padrões de TV digital ao redor do mundo. Tal cenário tem algumas implicações. A primeira delas é que a diversidade dificulta a escala de produção dos receptores móveis. Imaginando que a grande maioria dos receptores tem a função de celular integrada, há a necessidade de se produzir uma quantidade razoável de variações para atender os mais diversos mercados. Outra implicação é a impossibilidade de usar o mesmo receptor em diferentes localidades, assumindo que entre elas existam diferentes padrões em operação.

Além dos operadores de TV e dos usuários, outros protagonistas para a TV móvel são as operadoras de telefonia. E isso porque são elas as únicas que podem oferecer serviços do tipo *Unicast*. Mesmo para os serviços broadcast as operadoras móveis tendem a atuar de forma mais ativa, na medida em que serviços interativos usem a sua infra-estrutura como canais de retorno, partindo do usuário móvel e indo até o provedor de serviços ou conteúdos.

Com exceção de alguns casos asiáticos, os usuários de TV móvel em sua maioria usam serviços *Unicast*. E isso se deve basicamente por duas razões. A primeira delas é que os serviços *Unicast* iniciaram a sua história ainda nas redes 2.5G, muito antes do primeiro serviço broadcast específico para dispositivos móveis, inaugurado em 2005 na Coreia do Sul. A segunda razão é a quantidade de terminais capacitados para o serviço, muito maior do que aquela observada para os receptores de TV móveis.

Os serviços *Unicast* permitem a oferta de conteúdos customizados para terminais móveis. Tal customização considera que os usuários móveis geralmente não despendem muito tempo visualizando a TV móvel e dessa forma precisam de um formato mais rápido e objetivo. As ofertas em mercados mais maduros mostram isso com clareza. E assim canais de TV foram especificamente produzidos para os usuários móveis. Um exemplo latente disso é o

mercado americano, onde quase todos os canais de TV de alcance nacional produzem a sua versão “*Mobile*”, que são oferecidos pelas grandes operadoras móveis através de serviços *Unicast*.

Outro aspecto que impulsiona os serviços *Unicast* é o crescimento das redes 3G. Apesar de existirem antes do 3G, os serviços *Unicast* atingem um patamar de qualidade e desempenho muito maior em redes 3G. Como prova disso, algumas operadoras restringem o acesso ao serviço para usuários portadores de terminais 3G. Imaginando que o crescimento de usuários 3G vai ser em ritmo muito acelerado, pelo menos nos próximos anos, entende-se que milhões de usuários terão a possibilidade de desfrutar serviços *Unicast*, o que motiva as operadoras a investirem nesses serviços.

Mesmo com o horizonte promissor para os serviços *Unicast*, as operadoras se vêem diante de alguns desafios. Entre eles está o uso intenso das redes de pacotes demandado por tais serviços. Uma vez que cada usuário estabelece uma sessão ponto-a-ponto, o seu uso em massa exige investimentos muito altos, isso para manter o patamar de qualidade esperado pelos usuários. Tal cenário sugere que serviços *Unicast* não são os mais adequados para o uso em massa, como é, por exemplo, o caso coreano. Pensando nisso, as entidades 3GPP e 3GPP2 desenvolveram os seus padrões de serviços *Broadcast e Multicast*, respectivamente denominados como MBMS e BCMCS. Mesmo assim, é fato que tais serviços vieram depois das especificações de TV digital, e dessa forma as implementações de serviços Broadcast em redes 3G ainda estão em fase de testes, enquanto as primeiras observam dezenas de casos comercialmente implementados. Isso sugere que as operadoras móveis têm outro desafio: como fazer decolar os seus serviços Broadcast e participar decisivamente da massificação da TV móvel.

De acordo com o exposto no capítulo, fica claro que as perspectivas para os serviços de TV móvel são muito promissoras. Os números do relatório “*Mobile TV Services*” confirmam isso através de números, prevendo uma audiência de quase meio bilhão de usuários para a TV móvel em 2012. Apesar da grande diversidade de opções tecnológicas, principalmente para os serviços Broadcast, a tendência é o aumento considerável da audiência para os dois tipos de serviços oferecidos para a TV móvel, tanto serviços Broadcast quanto serviços *Unicast*.

Assumindo também que as perspectivas tecnológicas são muito boas devido à disseminação da TV digital e das redes 3G, resta abordar os papéis que assumirão os vários atores envolvidos no desenvolvimento da TV móvel. E são exatamente esses papéis os

aspectos mais críticos quando se fala da massificação e do aumento da cadeia de valor do serviço.

A abordagem dos atores envolvidos se inicia pelos canais de TV tradicionais e suas redes prestadoras de serviço Broadcast, onde a TV móvel pode ocorrer sem a necessidade de participação das operadoras móveis (o exemplo clássico é o serviço terrestre coreano, T-DMB). Para esses atores, a TV móvel representa apenas uma extensão da cadeia de valor existente, tornando-a mais lucrativa para si e para os anunciantes. Tal modelo de negócios pode ser interessante, isso porque a tendência é a proliferação de celulares com receptores de TV integrados. Mesmo assim, algumas lacunas surgem para esse modelo, entre elas está a dificuldade em formatar conteúdos customizados e personalizados, assim como o fazem os serviços *Unicast*.

As operadoras móveis se apresentam como outro ator fundamental. Com o crescimento das redes 3G, o volume de usuários *Unicast* tem crescido de forma exponencial. Ao contrário da maioria dos serviços broadcast, que são gratuitos, as operadoras precisam cobrar pelo acesso ao serviço *Unicast*, visto que os recursos de infra-estrutura demandados são altos, assim como ela deve remunerar canais de TV e provedores de conteúdo, detentores do direito de reprodução da mídia e da relação com os anunciantes. Uma vez que as operadoras, em geral, não provêem conteúdos, o modelo de negócios para as operadoras está estritamente associado a sua relação com provedores de conteúdo e canais de TV. Para o caso brasileiro, por exemplo, a lacuna na relação de negócios entre operadoras móveis e canais de TV faz com que nenhum serviço *Unicast* conte com conteúdos ou programações de canais como a Globo, o SBT, entre outros. Ou seja, sem a presença desses atores os serviços se tornam menos atraentes para os usuários e as operadoras não alcançam, em termos de receitas, o potencial econômico prometido pelo serviço.

As perspectivas da TV móvel estão, dessa forma, associadas à atuação dos principais atores envolvidos. Mais especificamente, associada aos modelos de negócio a serem desenvolvidos entre operadoras móveis e provedores de conteúdo. O bom senso sugere uma sinergia maior entre as partes, justamente para aumentar o uso do serviço cada vez mais. Além de multiplicar a audiência da mídia mais poderosa do planeta, a telefonia móvel pode contribuir para gerar novos negócios, tais como serviços baseados em interatividade e baseados em localização. E mesmo os serviços broadcast, que em muitos casos não dependem das operadoras móveis, podem realizar sinergia com as operadoras no sentido de oferecer serviços mais avançados.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 SÚMULA DO CAPÍTULO

Este capítulo aborda o referencial teórico usado no trabalho de pesquisa. Inicialmente os aspectos da comunicação multimídia tradicional, ou seja, sem o recurso da mobilidade, são debatidos através do artigo “*Things to talk about when talking about things*”. Antes de inserir o contexto da mobilidade na comunicação multimídia, são avaliados os aspectos de utilização da telefonia móvel através do artigo “*Behavior & Practice of New Mobile Users*”. A vídeo-telefonia móvel é debatida através do artigo “*Everyday Practices with Mobile Video Telephony*”, onde os aspectos que envolvem seu uso são investigados, com base nos resultados de pesquisa de campo. Devido à importância deste último artigo para o trabalho, ele é abordado de uma forma mais detalhada.

5.2 THINGS TO TALK ABOUT WHEN TALKING ABOUT THINGS (WHITTAKER, 2003)

O tema principal deste artigo é o papel da informação visual no suporte às comunicações multimídia centradas em falar e discorrer sobre objetos e coisas. A sua importância para o presente trabalho, no entanto, é o contexto inicial desenvolvido, onde são abordados os principais aspectos relacionados à comunicação multimídia tradicional, abrangendo serviços de videoconferência corporativa, videofones e tele-medicina. Tal contexto sumariza as principais conclusões desenvolvidas para o tema, desenvolvidas por uma série de trabalhos de pesquisa até então.

A informação visual nem sempre agrega valor e apenas o áudio é geralmente suficiente para suportar a comunicação (Suficiência do Áudio)

Pesquisas conduzidas por *Chapanis et al. (1972, 1977)* compararam a eficiência da comunicação através do uso de diferentes mídias e as conclusões obtidas foram que a comunicação de apenas áudio é tão eficiente quanto comunicações com áudio e vídeo combinadas. *Reid (1976)* realizou experimentos onde concluiu que adicionar o canal visual na comunicação não altera significativamente o resultado de conversações cognitivas, o que mostra que geralmente as pessoas atingem as suas expectativas ao realizar conversações de apenas áudio.

Outros estudos (*Anderson et al., 2000, Cohen, 1982, O’Conaill et al., 1993, Whittaker and O’Conaill, 1997*) concluíram que a adição do canal visual pode prejudicar o canal de áudio da comunicação. A necessidade de sincronizar as mídias de áudio e vídeo através de inserções de atrasos temporais ao áudio prejudica o aspecto instantâneo da comunicação, o que pode torná-la menos espontânea e menos prática do que a realizada com apenas áudio.

A informação visual em conversações pessoais é útil para um escopo de circunstâncias restrito

Estudos realizados sugerem que a informação visual em uma comunicação pode ser bastante útil quando a informação não-verbal é crucial. *Short et al. (1976)* mostrou que a informação visual é bastante útil em situações onde se quer capturar informações emocionais dos participantes. *Veinott et al. (1999)* sugere que o canal visual é muito útil em conversações envolvendo interlocutores falando línguas não nativas. Para essas circunstâncias a informação gestual provida visualmente tende a aumentar a eficiência da comunicação.

O contexto visual da comunicação é mais útil para mostrar objetos de interesse do que para mostrar os participantes da conversação (Objetos aos invés de Participantes)

Após concluir que a informação visual enriquece consideravelmente a comunicação em circunstâncias restritas, outros estudos sugerem que a informação visual pode ser muito útil em comunicações onde se compartilha objetos e situações de interesse comum entre os participantes, ao contrário das comunicações de vídeo e áudio tradicionais, onde o canal visual geralmente compartilha a imagem das cabeças e dos ombros dos participantes.

Whittaker et al. (1993) comparou duas formas de comunicação, de apenas áudio e de áudio com o canal visual compartilhado, para três tipos de discussão; de idéias em geral (“*brainstorming*”), sobre o design espacial de um objeto de interesse e sobre a edição

compartilhada de um texto. O visual compartilhado melhorou a comunicação para as discussões sobre design espacial e para as discussões sobre a edição compartilhada de um texto, mas não agregou valor para discussões de idéias em geral. Análises de comportamento lingüístico dão suporte a tal resultado; para as tarefas onde se requer referências visuais a objetos ou a textos, as pessoas estabelecem mais troca de informações através de referências espaciais e visuais dos objetos e assim como absorvem mais informações através do canal visual.

Gaver et. al. (1993) observou resultados semelhantes em outro experimento. Mediu-se se os participantes se sentiam mais à vontade em conversações que envolviam objetos em dois cenários; com a imagem deles próprios ou com a imagem compartilhada do objeto. O resultado do experimento apontou que a segunda opção foi notoriamente preferida. Outros estudos observaram que conversações multimídia centradas em objetos têm características bem peculiares; os participantes despendiam apenas de 3 a 7% do tempo percebendo a expressão facial de outros participantes.

As razões acima explicam o relativo sucesso do uso da vídeo-telefonia compartilhando objetos e imagens de interesse entre os participantes. O exemplo mais latente disso são as aplicações de tele-medicina, que dispõem de aceitação cada vez mais ampla na comunidade médica.

Perspectivas visuais distintas de objetos e situações de interesse podem gerar problemas na comunicação

Apesar de se mostrar bastante útil para comunicações envolvendo objetos e situações compartilhadas, estudos (*TATAR et. al., 1991*) revelaram que as diferentes perspectivas visuais que os participantes dispõem da imagem de interesse tendem a prejudicar significativamente a comunicação. Ou seja, as alterações sobre a imagem de interesse são percebidas de forma diferenciada entre os participantes, o que os leva a diferentes entendimentos sobre o tema da conversação.

5.3 BEHAVIOR & PRACTICE OF NEW MOBILE PHONE USERS (PALEN, 2000)

O artigo "*Behavior & Practice of New Mobile Phone Users*" propõe um estudo empírico com o objetivo de entender os aspectos que envolvem o uso da telefonia móvel. Em especial, o trabalho avalia o processo de mudança vivenciado pelas pessoas ao começarem a usar o serviço. Para atingir esse objetivo, o artigo realizou uma pesquisa de campo com

dezenove pessoas recém introduzidas à comunicação móvel, coletando informações das primeiras seis semanas após a aquisição do serviço. Antes de identificar os aspectos pós-aquisição, o trabalho classificou as motivações alegadas pelos usuários para adquirirem o serviço.

- Eventos Isolados - Alguma situação inesperada, onde o uso do terminal móvel poderia ter sido útil, despertou interesse na aquisição do serviço.
- Segurança – O uso da telefonia móvel foi motivado pela segurança que ele confere aos usuários. O significado de segurança é bastante difuso entre os participantes: pais forneceram um terminal móvel para a filha que iniciou sua vida de motorista e um usuário deficiente físico adquiriu o serviço para uma comunicação rápida em necessidades emergenciais.
- Negócios – Para profissionais cujo cotidiano representa estar em vários lugares distintos, o uso da telefonia móvel representou uma motivação. Apesar de ser caracterizado como “negócio” pelos usuários, na verdade a necessidade estava relacionada mais à natureza da profissão do que relacionada aos negócios.
- Terminal móvel como a segunda linha – A motivação para alguns usuários estava relacionada ao uso da telefonia móvel como segunda opção de telefonia fixa, principalmente para aqueles que a usavam como modem de acesso à Internet.

Identificadas as motivações para adquirir o serviço, o trabalho se propôs a observar os aspectos após a introdução da telefonia móvel no cotidiano dos respondentes. Esses aspectos, verificados ao longo do período de observação, diferiram em relação ao que anteriormente havia sido previsto pelos usuários, antes da aquisição. Eles são associados ao estilo de vida dos usuários ou são novos aspectos, incorporados no comportamento dos usuários.

Aumento da Mobilidade

A posição profissional ou o contexto social de certos usuários demandam estar disponível sistematicamente. Para esses usuários a telefonia móvel serviu para aumentar sua

mobilidade: uma professora universitária se permitiu ausentar-se da sua sala ao longo do horário do seu expediente, isso após fixar na sua porta um aviso com o número do seu terminal móvel. Dessa forma, os alunos poderiam ter acesso a ela nos momentos de sua ausência.

Aumento da Acessibilidade

Alguns usuários experimentaram um considerável aumento de acessibilidade após aquisição do serviço. Um indivíduo, cuja profissão era de modelo comercial, podia receber contatos das agências a qualquer momento. Após a aquisição do serviço, ele passou a se tornar acessível mesmo fora de casa, isso porque todas as chamadas para a sua residência foram automaticamente encaminhadas para o seu terminal móvel.

Aumento do Controle

Para alguns usuários o uso do terminal móvel propiciou uma negociação entre liberdade e controle. Para uma respondente jovem, estudante secundarista e motorista novata, o terminal móvel serviu como um elo de controle e segurança entre ela e seus pais. Usando o terminal ela obteve a concessão de poder ir mais longe e ficar mais tempo fora de casa.

Aumento da Proximidade

Relacionado ao aumento de controle, está o aumento da proximidade. Para estes usuários, a telefonia móvel serviu como um estreitamento do laço de afeto e de controle entre o usuário e outras pessoas. Uma respondente, única entre os irmãos vivendo fora da sua cidade natal, se sentiu mais próxima dos mesmos após a aquisição do serviço, uma vez que seguidamente entrava em contato com eles, independente de sua localização.

Substituto da Agilidade Física

Observou-se que um usuário deficiente físico fez uso do seu terminal para lidar com os obstáculos do seu cotidiano. O seu padrão de uso levava em conta entrar em contato com o lugar onde estaria em um futuro próximo com o objetivo de antecipar as dificuldades que enfrentaria e como elas poderiam ser contornadas.

Realização de Chamadas sob Demanda

Para alguns usuários o terminal móvel serviu como instrumento para realização de chamadas sob demanda. Para estes o terminal invariavelmente permanecia desligado e somente diante da necessidade de realizar a comunicação ele era ligado. Estes usuários geralmente se enquadram em dois perfis; ou possuem outros recursos de telefonia ao longo do dia ou são caracterizados como controladores do processo de acessibilidade, ou seja, somente eles detêm o controle de acesso dos outros indivíduos de sua relação.

Compartilhamento de Recursos

Esse aspecto foi observado quando o terminal serviu de instrumento para compartilhar recursos. Um respondente, que originalmente alegou ter adquirido o serviço por causa da segurança, passou a usar o terminal como recurso compartilhado entre ele e a sua esposa. Sempre que um saía com o único veículo do casal, levava consigo o terminal, se tornando acessível para o cônjuge que ficava em casa.

Identificados os aspectos relacionados à introdução da telefonia móvel no cotidiano dos usuários, outro aspecto avaliado foi o gerenciamento da acessibilidade, caracterizado pela forma como os usuários de telefonia móvel gerenciam como e quando são acessados por outros usuários. Esse aspecto é caracterizado por alguns padrões:

- Usuários que ligam o terminal somente quando estão dispostos a receber chamadas (acessibilidade temporária).
- Usuários que mantêm o terminal permanentemente desligado e somente o ligam quando necessitam realizar chamadas (acessibilidade nula).
- Usuários que somente recebem chamadas de contatos da sua agenda pessoal (acessibilidade seletiva).

O trabalho também coletou as percepções dos usuários quanto à telefonia móvel antes e após a aquisição. Durante o período, foram observadas mudanças significativas quanto à importância e quanto ao contexto da telefonia móvel. Antes da aquisição, muitos respondentes julgavam os usuários de telefones móveis como pessoas inconvenientes ao falarem em lugares

públicos. Introduzida a tecnologia em seu cotidiano, muitos respondentes foram gradualmente mudando o seu julgamento, isso porque, aos poucos, os próprios respondentes se viram com as mesmas atitudes daquelas condenadas anteriormente. Esse resultado é muito importante, pois mostra que o julgamento quanto ao papel social da telefonia móvel sofreu mudança significativa, na medida do aumento de sua penetração.

Outro ponto investigado pelo trabalho foi o nível de entendimento dos usuários quanto ao serviço de comunicação móvel. A real concepção do serviço, que é materializado pela junção entre o terminal e a prestadora, não foi percebida com clareza pelos novos usuários. Entre as principais lacunas de entendimento cita-se o papel do terminal e da prestadora para o funcionamento do serviço. E isso se refletiu na percepção equivocada quanto à causa de problemas de sinal em determinados lugares, onde o terminal era equivocadamente apontado como o responsável. As chamadas de longa distância também apresentaram lacunas de entendimento. Mesmo sendo um conceito existente na telefonia fixa, os usuários apresentaram dificuldade para entender como o mesmo ocorria na telefonia móvel. O conceito de “*roaming*”, caracterizado como a geração e o recebimento de chamadas fora da área de serviço original do usuário, também se mostraram bastante confusas. Em geral, as dificuldades de entendimento dos conceitos foram controladas, na medida em que o faturamento das contas era recebido pelos usuários. Ao receber as contas relativas às chamadas realizadas, os usuários puderam, aos poucos, estabelecer uma relação entre o seu padrão de uso e o valor financeiro faturado pela prestadora do serviço.

Finalmente o trabalho discute a coordenação das relações sociais estabelecida com a introdução do serviço. Para alguns respondentes, a adoção da telefonia móvel representou uma restrição de sua liberdade, uma vez que os fizeram sempre disponíveis para outras pessoas, independente de sua localização. Outros respondentes, no entanto, a identificaram como um instrumento para obtenção de maior liberdade, isso porque o terminal pode suprimir a necessidade de estar fisicamente em todos os lugares necessários, além de servir de instrumento para comunicar possíveis ausências e atrasos em compromissos. O autor também concluiu que o papel do terminal móvel para a coordenação das relações sociais está em evolução, associada ao aumento da penetração do serviço.

5.4 EVERYDAY PRACTICES WITH MOBILE VIDEO TELEPHONY (O'HARA, 2006)

5.4.1 Introdução

A vídeo-telefonia móvel desperta avaliações bastante distintas entre si. Ao mesmo tempo que avaliações otimistas são divulgadas, outras tantas, pessimistas, também são, prevendo o insucesso comercial do serviço. Tal debate tem origem na década de 60, período de concepção da vídeo-telefonia tradicional. Avaliações dessa época previam que esse serviço poderia substituir a comunicação de apenas áudio, partindo da premissa que o mesmo proporcionaria uma experiência próxima da comunicação real entre as pessoas. Tal previsão, no entanto, não se confirmou. A vídeo-telefonia tradicional não alcançou o sucesso comercial esperado, ficando basicamente restrita aos ambientes corporativos.

A explicação para a frustração da expectativa original está relacionada à premissa imaginada anteriormente. Ao contrário de representar uma experiência próxima de uma comunicação real, pesquisas apontaram que os usuários perceberam a vídeo-telefonia como uma modalidade de comunicação mais formal e menos espontânea. Não bastasse isso, pesquisas também apontaram que a eficiência da comunicação cai sensivelmente devido às barreiras sociais e práticas percebidas pelos usuários. As primeiras, relacionadas à preocupação das pessoas com a sua própria imagem, e as segundas, relacionadas ao senso comum quanto às dificuldades tecnológicas e logísticas para a realização de comunicações multimídia.

Em contrapartida dos resultados apontados acima, outras pesquisas apontam que a comunicação multimídia pode enriquecer os aspectos emocionais da comunicação em alguns contextos, assim como apontam que interações envolvendo o compartilhamento da imagem de objetos de interesse comum têm uma percepção bastante positiva.

Para enriquecer o debate relacionado à comunicação multimídia, os autores propõem acrescentar o fator da mobilidade. E dessa forma tentam explorar os impactos que a mobilidade causa para essa comunicação. Apesar de alguns fatores estarem implícitos para a comunicação multimídia fixa ou móvel, os autores crêem que a mobilidade pode atenuar ou até mesmo superar as barreiras observadas pelas pesquisas até então realizadas.

Como embasamento teórico de suporte a tal hipótese, os autores usam resultados de pesquisas que apontam o fator mobilidade como o responsável por mudanças de atitudes e comportamentos das pessoas. Pesquisas apontam que o terminal móvel trouxe o telefone para novas situações sociais, gerando conseqüências sociais positivas e negativas. Entre as

conseqüências positivas está a maior espontaneidade para a comunicação pessoal, uma vez que os usuários têm, teoricamente, o controle do contexto temporal e espacial da comunicação. Como conseqüência negativa está o aspecto intrusivo da comunicação, isso porque a telefonia móvel também torna as pessoas acessíveis para outras em contextos ou situações indesejadas.

Os autores crêem que assim como a mobilidade foi responsável por mudanças de atitudes e comportamentos relacionados à comunicação de apenas áudio, ela também é responsável por mudanças de atitudes e comportamentos relacionados à vídeo-telefonia tradicional. E assim definem como objetivo do artigo a identificação de novas atitudes, novos comportamentos e novas preocupações observadas na vídeo-telefonia móvel, diferentes daquelas observadas na telefonia móvel de apenas áudio e na vídeo-telefonia tradicional.

5.4.2 A Coleta de Dados

A identificação dos aspectos propostos pela pesquisa sugere a necessidade de observar as circunstâncias nas quais os usuários fazem uso do serviço. Para isso uma coleta de dados foi realizada sobre vinte e um usuários 3G portadores de terminais capacitados e com experiência de uso regular do serviço. A captura dos dados usou o método denominado como “Answerphone Diary”. Esse método oferece uma unidade de resposta automática para a qual os usuários discavam após a realização de cada video-chamada. Para cada acesso à unidade de resposta automática, os usuários foram solicitados a responder alguns questionamentos pré-gravados. Entre eles, citam-se o fluxo da chamada (recebida ou originada), a parte envolvida na comunicação, o contexto temporal, o assunto discutido, o motivo da chamada e a razão pela qual a comunicação multimídia foi escolhida em detrimento da comunicação de apenas áudio.

Entrevistas presenciais foram realizadas antes e após o período de coleta de dados. As entrevistas iniciais visaram apresentar as motivações da pesquisa para os respondentes, além de identificar os segmentos de mercado nos quais cada um se situava. Após o período de observação os usuários foram solicitados a prover mais informações relacionadas aos eventos coletados. Com os dados coletados ao longo da observação e após a realização das entrevistas presenciais finais, os autores tiveram subsídios para definir os aspectos que envolveram a realização de cada interação.

5.4.3 Resultados

Os resultados quantitativos do período de observação foram os seguintes: 58 chamadas originadas, 32 chamadas recebidas, 1 chamada multimídia originada a cada duas semanas e 1 chamada multimídia recebida a cada três semanas. Com relação aos contextos espaciais das interações realizadas: 30% em casa, 19% no ambiente de trabalho, 20% em ambientes externos, 14% dentro de lojas, 8% em veículos particulares, 6% em transportes públicos e 4% em bares.

Apesar de um número consideravelmente baixo de interações realizadas, os resultados dos contextos espaciais sugerem que o fator mobilidade habilita a comunicação multimídia em contextos não permitidos pela vídeo-telefonia fixa. O número baixo de interações é justificado pelo estágio de desenvolvimento das redes 3G na região geográfica onde o trabalho foi realizado. Foram identificadas limitações da cobertura 3G, o que inviabilizava a realização de chamadas multimídia em certos contextos espaciais, assim como se observou que os integrantes da amostra tinham poucos contatos que suportassem vídeo-telefonia móvel.

5.4.4 Motivos para realizar chamadas de vídeo

O trabalho de pesquisa definiu os motivos para realização de chamadas multimídia em três categorias.

“Small Talk” – Ligações Sociais e Emocionais – (50%)

Essas interações estão relacionadas à manutenção dos relacionamentos entre amigos e membros da família. Tais interações estão centradas na troca de sentimentos entre os participantes, geralmente envolvendo manifestações de carinho e afeto entre si. Apesar de representar o motivo mais comum entre as interações observadas, constatou-se que elas foram realizadas em uma frequência inferior daquelas de apenas áudio da mesma categoria. Isso porque os usuários não perceberam a vídeo-telefonia móvel como uma modalidade de comunicação apropriada para interações corriqueiras e diárias. Mais precisamente, a realização de chamadas multimídia foi associada a circunstâncias especiais e a pessoas de relacionamento estreito.

Para essa categoria os eventos foram percebidos como interações que adicionam mais valor à comunicação. Os exemplos mais latentes desse aspecto foram observados nas interações entre casais, onde as mesmas foram realizadas em dois contextos específicos. Para

dar “boa noite” quando as duas partes estavam distantes entre si em viagens de trabalho e quando uma das partes se encontrava bastante chateada, servindo a interação como instrumento de apoio para a parte mais frágil.

O elemento visual também foi valorizado para interações entre membros da família e crianças (filhos, filhas, sobrinhos, netos). Para as interações envolvendo crianças se observou que o elemento visual serviu para criar contextos descontraídos e engraçados, o que tornou a interação bastante prazerosa para o adulto envolvido. Algumas interações serviram para um pai acompanhar seu filho em momentos do seu cotidiano, perdidos devido a jornadas de trabalho extensas. Para um tio que morava longe dos seus sobrinhos, a interação multimídia ao longo de um jantar em família foi percebida como de grande valor, pois ele pode observar as crianças em um contexto bastante familiar e espontâneo.

A mobilidade foi observada como um fator que permitiu a realização de interações em contextos onde a vídeo-telefonia tradicional não alcançava. Mesmo sendo percebida como uma interação mais rica e realizada em circunstâncias especiais, os números relativamente baixos de interações observadas sugerem que a maior parte das ligações emocionais e sociais entre membros da família e amigos é realizada por interações de apenas áudio, isso porque a comunicação de apenas áudio é percebida como suficiente para essa necessidade pessoal.

“*Show and talk*” – Compartilhar Imagens – (28%)

O segundo motivo mais presente está associado ao contexto onde uma das partes quer mostrar alguma imagem de interesse através da câmera do terminal capacitado. Para essas interações, o assunto da comunicação é centrado na imagem de interesse. Um exemplo latente desse tipo de interação foi observado no caso onde uma mulher, experimentando um vestido, contactou a sua amiga para mostrar-lhe a imagem e assim solicitar-lhe o seu julgamento quanto ao mesmo.

Três características ilustram o papel central que a mobilidade exerce sobre as interações “*show and talk*”. Focando a interação da mulher na loja, podemos concluir que, primeiramente, a mobilidade permitiu que uma interação fosse realizada de dentro do provador, direcionando a câmera do terminal para o espelho do ambiente. A segunda característica está relacionada à natureza oportunista da chamada, que só foi possível porque o usuário carregava consigo o terminal. A terceira característica, por sua vez, está associada à mobilidade da câmera do terminal, que permitiu à usuária, de dentro do provador, posicionar a sua câmera para enquadrar adequadamente a imagem do vestido. As duas primeiras

características estão associadas à macro-mobilidade da telefonia móvel, ou seja, à possibilidade de transportar o terminal para todos os lugares possíveis. A terceira característica, por sua vez, está associada à micro-mobilidade. Mais precisamente ao fato de poder posicionar precisamente a câmera do terminal para gerar o melhor enquadramento da imagem de interesse.

Mostrar imagens de interesse pode envolver um processo de posicionamento contínuo da câmera do terminal ao longo da chamada. A chamada realizada pelo chefe de uma repartição, desde um trem e destinada para um subordinado localizado no escritório da repartição, envolveu um processo de captação da imagem de todos os presentes no ambiente. Para isso, o usuário do escritório teve que mover a câmera do terminal por 360° e assim captar todos os funcionários fisicamente presentes. É de notar que tanto a macro-mobilidade, característica relevante para o gerador da interação desde um trem, quanto a micro-mobilidade, marcante para o usuário que moveu a câmera por 360°, são características presentes na interação citada.

As interações “*show and talk*” também envolvem um processo de coordenação para o usuário responsável pela geração da imagem. Apesar de muitos terminais disporem de uma câmera voltada para cada face do dispositivo, é necessário que o usuário tenha sensibilidade de comutar, ao longo da comunicação, entre a sua própria imagem e a imagem de interesse comum. Essa tarefa tem duas conseqüências: uma delas é a perda da eficiência da comunicação, pois ao longo da troca das imagens muitas vezes o usuário não posiciona corretamente a câmera, assim como não emite o seu próprio som a uma distância adequada do microfone do terminal. A outra conseqüência está relacionada à degradação da imagem, isso porque a troca rápida entre as imagens, principalmente quando envolve uma única câmera móvel, tende a prejudicar a captação da imagem. Esse fenômeno ocorre porque as câmeras embutidas nos terminais móveis não são adequadas para captar quadros de imagem que diferem muito entre si, em um curto espaço de tempo, o que de fato ocorre para as chamadas “*show and talk*”.

A natureza oportunista das chamadas “*show and talk*” muitas vezes não foi aproveitada devido a uma limitação prática. As oportunidades de interações “*show and talk*” surgem para os participantes ao longo de uma interação de apenas áudio. A tarefa de comutar de uma chamada de apenas áudio para uma chamada multimídia não é das mais simples. A necessidade de terminar a comunicação original para gerar uma multimídia inibe a realização da interação. Esse fator sugere que um mecanismo mais suave para a troca entre interações

normais e multimídia poderia representar um fator motivador para a realização de mais interações “*show and talk*”.

Interações Funcionais – (22%)

Menos de um quarto dos eventos foram classificados como interações funcionais, que visam atingir objetivos práticos e concretos, como exemplo assuntos de negócios, assuntos de trabalho ou até combinações de horário e local para saídas à noite. Além de representarem a menor proporção entre as classificações propostas pelos autores, outro fato é bastante marcante para essas interações: quando questionados sobre as razões que os levaram a realizar chamadas multimídias para essas interações, os usuários da amostra não apresentaram justificativas concretas, ou seja, simplesmente fizeram as interações porque tinham ciência que o outro participante tinha um terminal capacitado. Tal retorno sugere que a percepção dos usuários era que o canal visual não agregou valor para as interações classificadas como funcionais.

Outro dado importante foi que, para as interações funcionais realmente significativas, os usuários tendiam a não optar pela comunicação multimídia. Isso porque a percepção, em geral, era que a qualidade observada nas interações multimídia, com quedas de chamada frequentes, não servia para esse fim. Além dessa percepção, cita-se também o fator de distração imposto pelo canal visual. Ou seja, para interações funcionais de grande importância os usuários percebiam que o canal visual era prejudicial para a eficiência da comunicação.

A escolha por realizar comunicações de apenas áudio em detrimento de comunicações multimídia foi, em geral, um aspecto observado entre os usuários da amostra. Tal aspecto sugere que alguns fatores inibidores se apresentaram para a realização das chamadas. Esses fatores estavam relacionados às características sociais e práticas dos ambientes nos quais os usuários estavam localizados.

5.4.5 Barreiras Sociais

A mobilidade do telefone levou a comunicação pessoal para todos os espaços públicos, permitindo as pessoas contatarem outras e serem contatadas. A facilidade da telefonia móvel também traz consigo desafios relacionados à fronteira entre o público e o privado. Mais precisamente, ao realizar interações em espaços públicos, as pessoas naturalmente se vêm preocupadas com o que pode ou não ser revelado, uma vez que a conversação pode ser feita com pessoas ao redor. Dessa forma, é importante avaliar o impacto

que a vídeo-telefonia móvel traz para o gerenciamento da fronteira entre o público e o privado em conversações pessoais. Essa fronteira pode ser assim sub-dividida: fronteira entre si mesmo e as pessoas ao redor, fronteira entre o gerador e o receptor e fronteira das pessoas ao redor.

Fronteiras entre si mesmo e as pessoas ao redor

As pessoas usam algumas estratégias para gerenciar tal fronteira em ligações de apenas áudio: falam em volume baixo, usam expressões somente inteligíveis para o receptor ou se deslocam para lugares menos públicos. Os aspectos listados a partir de agora, relacionados à vídeo-telefonia móvel, ilustram as questões que as pessoas enfrentam para lidar com o gerenciamento dessa fronteira.

O áudio é mais público em chamadas de vídeo

A ausência de fones de ouvido em chamadas de vídeo torna o áudio da conversação muito público, se comparado com chamadas de apenas áudio. Falar discretamente, estratégia usada para ter privacidade em lugares públicos, não pode ser adotado em interações multimídia. Dessa forma, ao ganhar a mobilidade para realização das chamadas de vídeo, as pessoas também passam a enfrentar, automaticamente, o desafio de manter as suas interações mais expostas em locais públicos. E sem dúvida que essa exposição representa uma barreira para o uso do serviço.

A exposição da conversação não está necessariamente relacionada à exposição de assuntos íntimos de duas pessoas. Para um respondente, a exposição do áudio o incomoda porque não gostava de compartilhar as banalidades que falava com a outra pessoa. Para uma mulher que se comunicava com o seu parceiro dentro de seu ambiente de trabalho, o uso da comunicação multimídia, com sua conseqüente exposição do áudio, podia gerar uma percepção que o seu parceiro usava demasiadamente o tempo de trabalho para realizar conversações íntimas.

Tecnicamente os fones de ouvido poderiam superar algumas barreiras impostas pela exposição do áudio. Mas, ao invés disso, observou-se que os respondentes da pesquisa não faziam o uso do dispositivo.

Visibilidade do display para as pessoas ao redor

Assim como o áudio, a imagem do display também é compartilhada para as pessoas ao redor. E, mais uma vez, essa exposição, em certos contextos de espaços públicos, representa uma barreira para a realização da comunicação. Como exemplo, cita-se um respondente, que se sentiu constrangido ao perceber que a pessoa sentada ao seu lado no trem observava o display do seu terminal. Muitas vezes, no entanto, as interações não são realizadas porque as pessoas não estão dispostas a lidar com tal exposição.

Desconhecimento do contexto do receptor

Ao rejeitar as chamadas ou ao aceitá-las somente para solicitar que a comunicação seja feita apenas com áudio, os receptores criam um obstáculo para a realização das interações multimídia. Ao não ter ciência do contexto do receptor, muitas chamadas simplesmente não são iniciadas pelos geradores.

Fronteiras entre o gerador e o receptor

Os aspectos envolvendo as formas como as duas partes se apresentam uma para a outra, ao longo da interação, representam as fronteiras entre o gerador e o receptor. Assim como os aspectos discutidos anteriormente, esses também podem impor obstáculos para a realização da comunicação multimídia.

O canal visual revela muita informação

O canal visual revela informações não desejadas pelas pessoas. Em primeiro plano, muitas pessoas têm a percepção que a sua própria imagem não é mostrada da forma mais adequada para a outra parte, ou seja, para pessoas preocupadas com a sua própria aparência a informação revelada pelo canal visual da comunicação é perturbadora. Para um respondente da pesquisa a sua própria imagem lhe fazia aparecer com o nariz muito grande e com uma aparência péssima.

Outro plano relacionado à informação do canal visual não está ligado à aparência física, mas sim ao desejo de não mostrar a sua própria imagem em certos contextos. Como exemplo de tais contextos cita-se o caso de um respondente, que realizou uma chamada de

apenas áudio para seus pais ao invés de uma multimídia, isso porque se encontrava na cama com a sua namorada e não queria revelar isso para eles.

O canal visual prejudica as mentiras sociais

O gerenciamento das relações sociais passa pelo uso das “mentiras sociais”. Muitas pessoas projetam ambigüidade em certas circunstâncias sociais para evitar desgastes nos seus relacionamentos. Um exemplo de “mentira social” é quando uma pessoa responde, em comunicação de apenas áudio, o quão longe está do lugar marcado para o compromisso. Muitas vezes a pessoa revela que está mais perto do que realmente está. O uso das mentiras sociais fica seriamente prejudicado em interações multimídias porque a comunicação envolve contato visual, o que inibe a prática das “mentiras sociais”.

Fronteiras das pessoas ao redor

As fronteiras a serem gerenciadas não estão somente relacionadas às duas partes envolvidas na comunicação. Os participantes também têm que lidar com o impacto causado pela interação multimídia às pessoas ao redor. E é claro que tais impactos também representam barreiras para a realização da comunicação.

O incômodo do volume

A exposição do áudio em viva-voz, além de representar uma barreira para os participantes da comunicação, pode perturbar as pessoas ao redor. Um respondente citou que, ao realizar uma interação multimídia de dentro de uma cabine de um teleférico, foi repreendido pelos seus colegas que estavam junto a ele na cabine.

O incômodo da câmera

Ao contrário das chamadas de apenas áudio, onde as pessoas ao redor têm a escolha de não participar da interação realizada, as chamadas multimídia têm o canal visual permanentemente capturando a imagem do ambiente. Essa característica, aliada ao fato de muitas pessoas não gostarem de serem vistas na interação multimídia, representa uma pressão social para a não realização da comunicação. Um respondente citou que um amigo seu,

sentado a seu lado no trem, se sentiu nitidamente incomodado quando ele realizou uma chamada de vídeo. Isso porque o seu amigo não queria ter a sua imagem captada pelo canal visual. Outro exemplo relacionado a esse aspecto foi observado quando um respondente teve que sair da sala para realizar a chamada no seu quarto. E esse movimento foi necessário porque no ambiente anterior estava a sua esposa, que não queria ser vista vestida de pijama.

5.4.6 Barreiras Práticas

A telefonia móvel trouxe a comunicação para todos os espaços públicos, permitindo que as pessoas realizem conversações em um universo temporal e espacial praticamente irrestrito. Em especial, a telefonia móvel criou oportunidades para interações em momentos “mortos” do cotidiano das pessoas, como exemplo as viagens em meios de transporte. Estendendo o que é observado na comunicação de apenas áudio, tal aproveitamento não é observado para as interações multimídia. Não bastassem as barreiras sociais, os usuários de vídeo-telefonia móvel têm que lidar com barreiras práticas para a realização das interações multimídias. Tais barreiras fazem com que os usuários não aproveitem as oportunidades geradas pela mobilidade com a mesma intensidade como o fazem para as interações convencionais.

Ruído do Ambiente

As chamadas multimídias impõem que o terminal esteja posicionado a uma certa distância da face do usuário. Como consequência disso e sem o uso de fones de ouvido, o áudio da conversação é captado por microfones que captam o áudio do ambiente. Essa característica prejudica sensivelmente a eficiência da comunicação em espaços com algum nível de ruído. Um respondente sentiu muita dificuldade ao realizar a comunicação na rua por causa do ruído gerado pelos carros.

Muitas oportunidades geradas pelos momentos “mortos” não são aproveitadas para a vídeo-telefonia móvel da mesma forma que são aproveitadas para a comunicação de apenas áudio. Um respondente claramente confirmou tal hipótese: ele sempre realizava chamadas de apenas áudio de dentro de um pub enquanto aguardava alguém. E tal oportunidade não podia ser aproveitada para a vídeo-telefonia devido ao ruído do ambiente.

Iluminação inadequada

A iluminação do ambiente no qual a chamada multimídia é realizada tem forte impacto na sua eficiência. Chamadas noturnas em ambientes externos se tornam quase inviáveis devido à falta de iluminação adequada. Um respondente afirmou que a parte localizada em ambientes externos e noturnos é vista como uma bolha colorida e que dessa forma não entende a razão para a realização de interações multimídias nesse contexto.

Não bastasse a restrição dos ambientes externos e noturnos, a iluminação também impacta as chamadas realizadas em ambientes internos. Para esses ambientes, a iluminação artificial pode prejudicar a eficiência da comunicação. Ao posicionar a câmera abaixo da linha da cabeça e direcionada para cima, a câmera pode captar a iluminação artificial localizada no teto do ambiente. Tal captação pode distorcer a imagem gerada para o interlocutor remoto, o que fere a eficiência da comunicação. Sendo assim, os usuários são levados a checar se a iluminação está ou não está distorcendo a imagem gerada.

As preocupações com relação à iluminação podem ser superadas, basta os usuários se deslocarem para posições adequadas. Mesmo assim, fica claro que tais preocupações têm impacto direto no fator oportunista para das interações multimídia, pois representam mais um obstáculo a ser enfrentado pelos usuários.



Figura 16 – Vídeo-Chamada com iluminação adequada

Fonte: Elaboração própria



Figura 17 – Vídeo-Chamada com iluminação inadequada

Fonte: Elaboração própria

Impossibilidade de realizar duplas tarefas

A realização de outras tarefas enquanto estão em comunicação é um comportamento muito observado entre os usuários de telefonia móvel. Ler e-mails, realizar afazeres domésticos, dirigir ou simplesmente caminhar são, entre outras, as tarefas que os usuários realizam enquanto estão se comunicando através de apenas áudio. Dessa forma, as pessoas enxergam a telefonia móvel como uma ferramenta de comunicação prática e que não inibe a realização de muitas tarefas cotidianas.

O aspecto prático da realização de duplas tarefas não é observado na vídeo-telefonia móvel. A preocupação de “ver” e “ser visto”, acompanhada pela constante preocupação do posicionamento da câmera do terminal, praticamente inviabiliza a realização de tarefas simultâneas à interação.

A atenção despendida pela interação multimídia torna difícil até mesmo a mais simples das tarefas simultâneas à comunicação: caminhar. O depoimento de um respondente deixa claro isso. Ele percebeu que, ao caminhar durante uma interação multimídia, ele corria o risco de se chocar com obstáculos da rua. Essa preocupação, no entanto, revela outro aspecto importante com relação às duplas tarefas, a própria segurança. Algumas tarefas podem

colocar em risco o interlocutor da interação multimídia, tais como caminhar ou dirigir um automóvel.

A consequência direta da dificuldade de realização de duplas tarefas é que as pessoas não percebem a vídeo-telefonia móvel como uma modalidade de comunicação do seu cotidiano, uma vez que para elas a realização das tarefas simultâneas tem grande importância para as comunicações corriqueiras.

5.4.7 Discussão

O estudo propôs apresentar como as pessoas usam a vídeo-telefonia móvel no seu cotidiano, capturando depoimentos de usuários que têm acesso ao serviço. O resultado mais relevante observado foi que a vídeo-telefonia móvel não é percebida e nem usada como um serviço que substitui a comunicação de apenas áudio. Os contextos nos quais o serviço foi usado sugerem que o mesmo representa, entre vários serviços, mais uma possibilidade de comunicação provida pela telefonia móvel, cada uma tendo sua própria característica e assim explorada pelas pessoas em circunstâncias específicas.

Os resultados da pesquisa de campo observaram que as interações de apelo emocional, realizadas em ocasiões consideradas como especiais, são as mais numerosas entre os eventos observados. Dois contextos foram muito explorados pelos usuários para esse tipo de interação: entre cônjuges que estão distantes um do outro e entre crianças e seus parentes próximos (pais, tios, avós). Alguns aspectos circundam essas interações. A mobilidade, em sua larga escala, permitiu que elas fossem realizadas nos locais onde os interlocutores desempenhavam suas atividades diárias. A micro-mobilidade, por sua vez, permitiu que as interações pudessem se movimentar ao longo dos ambientes das residências, assim como permitiu que mais pessoas, situadas no ambiente residencial, pudessem participar das interações, marcante para as interações envolvendo crianças.

O segundo tipo de interação mais observada foi aquela em que os interlocutores compartilharam cenas e objetos de interesse comum, interações do tipo “*show and talk*”. Novamente as duas mobilidades são aspectos importantes para essas interações. A macro-mobilidade, associada às oportunidades para a realização das interações, e a micro-mobilidade, associada ao melhor enquadramento das imagens compartilhadas.

O estudo sugere que o uso da vídeo-telefonia móvel está associado a um nicho de usuários e de contextos diferentes daqueles observados em outras possibilidades de comunicação da telefonia móvel. O estudo também sugere que o uso poderia ser mais intenso se algumas barreiras, presentes nas oportunidades para a geração das chamadas, fossem

ultrapassadas. As barreiras observadas não estão associadas a questões econômicas, mas sim a questões sociais, como exemplo a preocupação da privacidade, e a questões práticas, como os ruídos e iluminação dos ambientes.

Uma questão relativa à implementação tecnológica da vídeo-telefonia móvel é apontada como um fator que inibe a sua utilização. O modelo de separação entre chamadas multimídia e chamadas de apenas áudio restringe oportunidades de interações multimídia. Como modelo proposto, o artigo sugere uma implementação que viabilize a troca de interações de apenas áudio por multimídia através de um simples pressionar de botão. Tal modelo permitiria que a intenção de uma comunicação multimídia se desse inicialmente com uma comunicação de apenas áudio e, após o acordo entre as partes, a comunicação poderia ser transformada em uma interação multimídia. Esse procedimento teria grande impacto nas barreiras sociais, principalmente porque os usuários teriam mais controle do contexto de onde gerar e receber chamadas multimídia. Outro aspecto a ser tratado por esse modelo é a natureza oportunista da comunicação. Oportunidades surgidas ao longo das comunicações convencionais poderiam ser melhores aproveitadas.

Outras propostas são apresentadas com o objetivo de impulsionar o uso da vídeo-telefonia móvel. Os perfis de chamadas poderiam estar associados a configurações de chamadas multimídia. Como exemplo, o perfil “carro” poderia imprimir uma mudança automática de chamadas multimídia para chamadas convencionais. Outra proposta é disponibilizar informações de contexto para potenciais geradores de chamadas multimídia. Assim os mesmos perceberiam quais seriam as oportunidades adequadas para a realização da comunicação.

Apesar de haver algumas alternativas para melhor lidar com as barreiras, algumas delas permanecem inerentes à natureza da comunicação multimídia móvel, como exemplo a dificuldade de realização de duplas tarefas. Essas barreiras, no entanto, são vistas como aspectos que moldam o comportamento associado ao uso do serviço.

6 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

6.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DA PESQUISA

O leilão de espectros de frequência realizado em dezembro de 2007 disparou um intenso processo de expansão das redes 3G no Brasil. A partir desse leilão, as grandes operadoras iniciaram a implantação de redes 3G de alcance nacional. Apesar de ainda disporem de cobertura limitada, as redes 3G são responsáveis por um processo evolutivo sem precedentes no mercado de telecomunicações brasileiro. Diante da oferta de acesso banda larga, as redes 3G passam a atuar em um mercado até então restrito às operadoras da rede fixa ou aos provedores de acesso à Internet.

Além do acesso banda larga, as redes 3G inauguram uma nova fase para os serviços multimídia na telefonia móvel. Com maior capacidade de transmissão de dados, tais serviços, já existentes nas redes 2G, atingem patamares de qualidade e desempenho muito superiores, o que os faz mais atraentes para os usuários. Entre esses serviços, cita-se com destaque a TV móvel, posicionada para trazer conteúdo multimídia aos usuários da telefonia móvel. Ainda com relação aos serviços multimídia, o 3G também apresenta uma nova referência para comunicação pessoal: a Vídeo-telefonia Móvel. A partir de especificações trazidas da vídeo-telefonia tradicional, as redes móveis trouxeram a facilidade da comunicação pessoal multimídia, aliando simultaneamente recursos de áudio e vídeo das partes envolvidas.

Alinhado com o presente momento do mercado brasileiro, que observa a evolução do 3G e dos serviços por ele possibilitados, faz-se necessário entender os aspectos tecnológicos e de mercado dos serviços multimídia. O presente trabalho tem como objetivo abordar as seguintes questões dos serviços “TV Móvel” e “Vídeo-Telefonia Móvel”:

- Conceituação tecnológica.
- Ofertas dos serviços multimídia em mercados mais maduros e no mercado brasileiro.
- Conteúdo das publicações especializadas sobre os serviços multimídia em questão.
- Perspectivas tecnológicas e de mercado dos serviços.

Entre os serviços multimídia, a vídeo-telefonia móvel posiciona-se como uma das ofertas de maior apelo inovador do 3G. Isso fica claro através das campanhas publicitárias das operadoras, onde o serviço geralmente aparece com destaque especial. O apelo é justificado porque os usuários facilmente percebem o valor do serviço, uma vez que ver e ouvir simultaneamente o interlocutor remoto desperta muita curiosidade e interesse.

Dado o interesse despertado e com o objetivo de avaliar o potencial de penetração do serviço, é necessário investigar em que contextos os usuários realmente estariam dispostos a usá-lo, bem como aqueles em que não estariam. O aprofundamento da investigação envolve confrontar o uso do serviço com o comportamento das pessoas. Mais especificamente, envolve entender alguns aspectos que poderiam influenciar o uso do serviço, tais como a privacidade pessoal, a manutenção de relacionamentos afetivos e o gerenciamento de relacionamentos profissionais.

Estudos recentes revelaram que a mobilidade alterou significativamente o comportamento das pessoas, isso porque a partir dela a comunicação encontrou outros espaços e contextos que antes não existiam. Além de criar novos contextos, a telefonia móvel também criou problemas e preocupações para os usuários, principalmente associados ao gerenciamento das comunicações pessoais. Isso quer dizer que, ao mesmo tempo em que estão diante de uma ferramenta de comunicação poderosa, os usuários precisam se preocupar com os contextos temporais e espaciais nos quais essa ferramenta é utilizada.

Estendendo o raciocínio observado na comunicação móvel de apenas áudio, é de se esperar que a vídeo-telefonia móvel encontre novos contextos para a comunicação pessoal, assim como crie novas preocupações para os usuários. E isso se deve a experiência inovadora de colocar os usuários de telefonia móvel em contato entre si, podendo falar e se ver ao mesmo tempo. Dessa forma, este estudo tem como objetivo investigar em quais contextos os usuários mais fazem uso do serviço, assim como quais representam barreiras para o seu uso.

O estudo classifica tais contextos como “Aspectos” e assim a interrogante geral da pesquisa é definida da seguinte forma: “Quais são os aspectos que influenciam, positiva ou negativamente, a utilização da Vídeo-Telefonia Móvel?”.

6.2 OBJETIVO DA PESQUISA

6.2.1 Geral

Este trabalho tem como objetivo geral prover subsídios para as empresas de telecomunicações desenvolverem estratégias para os serviços multimídia sobre redes de 3ª geração.

6.2.2 Específico

Para o serviço de vídeo-telefonia móvel, que permite a conversação pessoal com recursos de áudio e vídeo, este trabalho tem como objetivo identificar quais são os aspectos que influenciam, de forma positiva ou negativa, a sua utilização.

6.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Com relação aos serviços multimídia da telefonia móvel, o trabalho faz a análise do estágio evolutivo e das perspectivas dos serviços Vídeo-telefonia móvel (“*Mobile Video Telephony*”) e TV móvel (“*Mobile TV*”). Demais serviços multimídia da telefonia móvel não são analisados.

Com relação aos aspectos que influenciam o uso da vídeo-telefonia móvel, este trabalho visa testar hipóteses relacionadas aos aspectos que influenciam, positiva ou negativamente, o seu uso. Os aspectos econômicos não são abordados pelas hipóteses da pesquisa.

A amostra usada para testar as hipóteses é composta por usuários que já experimentaram a vídeo-telefonia móvel. Entende-se que usuários que não a experimentaram podem não ter informações para realizar um julgamento quanto às influências que certos aspectos imprimem no seu uso. Para esses usuários, o apelo inovador do serviço pode gerar um viés no julgamento dos aspectos que serão confrontados no questionário de campo.

6.4 HIPÓTESES

6.4.1 Hipótese I

A manutenção de relacionamentos afetivos exerce influência positiva para a comunicação através de vídeo-telefonia móvel.

Questões-chave:

1. Comunicações emocionais ou sociais são aquelas em que se busca a manutenção de relacionamentos afetivos (com cônjuges, namorados(as), amigos(as), filhos(as) ou parentes). Tais comunicações geralmente passam por freqüentes contatos telefônicos, realizados devido à necessidade de as partes envolvidas manterem laços estreitos entre si. Reconhecendo a existência desse aspecto, pode-se dizer que ele exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.
2. Comunicações funcionais são aquelas em que se busca um objetivo específico (como exemplo a ligação para uma central de atendimento ao cliente, o pedido de um chefe para um subordinado, etc.). Reconhecendo a existência desse aspecto, pode-se dizer que ele exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.
3. A possibilidade de visualizar pessoas em comunicações emocionais ou sociais exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.
4. A possibilidade de visualizar pessoas em comunicações funcionais exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.

6.4.2 Hipótese II

Compartilhar imagens exerce influência positiva para a comunicação através de vídeo-telefonia móvel.

Questões-chave:

1. As vídeo-chamadas permitem que um usuário projete a câmera do celular para um contexto a ser compartilhado com outra pessoa (como exemplo mostrar o local onde se encontra, mostrar um objeto para falar sobre ele, etc). Sendo assim, compartilhar imagens com outra pessoa exerce influência positiva para o uso do serviço.
2. Compartilhar imagens em comunicações emocionais ou sociais exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.
3. Compartilhar imagens em comunicações funcionais exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.

6.4.3 Hipótese III

O gerenciamento da própria privacidade exerce influência negativa para a comunicação através de vídeo-telefonia móvel.

Questões-chave:

1. Estar em ambientes com grande quantidade de pessoas exerce influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.
2. Estar em ambientes com grande quantidade de pessoas exerce influência negativa para o uso de chamadas móveis convencionais, ou seja, de apenas áudio.
3. A possível visualização do vídeo por pessoas que estejam ao redor do usuário de vídeo-chamada exerce influência negativa para o uso do serviço.
4. Dispor o áudio em “viva-voz” para pessoas ao redor exerce influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.

6.4.4 Hipótese IV

As informações visuais reveladas para o receptor, em algumas circunstâncias, exercem influência negativa para o uso da vídeo-telefonia móvel.

Questões-chave:

1. Há circunstâncias do cotidiano nas quais o recebimento de uma vídeo-chamada pode ser embaraçoso ou desconfortável.
2. A demonstração da própria aparência em algumas circunstâncias do cotidiano exerce influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.
3. O gerenciamento das relações sociais às vezes demanda projeções de ambigüidades nas afirmativas, o que é conhecido como “mentiras sociais”. Reconhecendo a sua existência, pode-se dizer que elas exercem influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.

6.4.5 Hipótese V

Algumas características de uso da vídeo-telefonia móvel exercem influência negativa para a sua utilização.

Questões-chave:

1. A resolução do vídeo apresentada na vídeo-chamada não é satisfatória.
2. Ambientes com ruídos exercem influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.
3. A iluminação inadequada do ambiente exerce influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.
4. A dificuldade de realizar outra tarefa ao mesmo tempo em que se realiza uma vídeo-chamada exerce influência negativa para o seu uso.

6.5 DISCUSSÃO DAS HIPÓTESES DA PESQUISA

Hipótese I - A manutenção de relacionamentos afetivos exerce influência positiva para a comunicação através de vídeo-telefonia móvel.

Esta hipótese está relacionada ao resultado quantitativo observado no trabalho de *O'Hara et. al (2006)*. De todas as interações multimídia contabilizadas, cerca de 50% foram classificadas como “*small talk*”, isto é, associadas à manutenção de relacionamentos afetivos entre amigos e entre membros da família. A percepção que o canal visual enriquece essas interações foi identificada através dos depoimentos. O teste da hipótese I tem como objetivo observar se a amostra de usuários percebe que a manutenção de relacionamentos afetivos exerce influência positiva para o uso do serviço.

Tabela 4 – Justificativa do emprego das questões-chave para a hipótese I

Justificativa do emprego das questões-chave para a Hipótese I	
Questões	Justificativa da questão para verificar a hipótese
1. Comunicações emocionais ou sociais são aquelas em que se busca a manutenção de relacionamentos afetivos (com cônjuges, namorados(as), amigos(as), filhos(as) ou parentes). Tais comunicações geralmente passam por freqüentes contatos telefônicos, realizados devido à necessidade de as partes envolvidas manterem laços estreitos entre si. Reconhecendo a existência desse aspecto, pode-se dizer que ele exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.	Diretamente relacionada à declaração da hipótese I, essa questão define que a manutenção de relacionamentos afetivos está associada à realização de comunicações emocionais. Dessa forma, essa questão tem como objetivo avaliar se os respondentes percebem que esse aspecto exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.
2. Comunicações funcionais são aquelas em que se busca um objetivo específico (como exemplo a ligação para uma central de atendimento ao cliente, o pedido de um chefe para um subordinado, etc.). Reconhecendo a existência desse aspecto, pode-se dizer que ele exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.	A questão 2 não está relacionada à declaração da hipótese I. A pesquisa de <i>O'Hara et. al (2006)</i> identificou que apenas 22% dos eventos foram classificados como comunicações funcionais, ou seja, interações onde se buscam objetivos específicos. Assim sendo, essa questão tem como objetivo comparar a percepção desse aspecto como aspecto que influencia positivamente, em relação ao aspecto descrito na questão anterior.
3. A possibilidade de visualizar pessoas em comunicações emocionais ou sociais exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.	Os depoimentos colhidos por <i>O'Hara et. al (2006)</i> mostram que a informação visual disponibilizada pela vídeo-chamada enriquece as comunicações emocionais. Dessa forma, a questão 3 atua como um reforço da questão 1, isso porque ela explora as razões que levam os usuários a perceberem que o uso de vídeo-chamadas é influenciado positivamente pelas comunicações emocionais.
4. A possibilidade de visualizar pessoas em comunicações funcionais exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.	A questão 4 identifica se os usuários percebem valor na informação visual para as comunicações funcionais. Dessa forma, é possível comparar essa percepção para os dois tipos de comunicação. Não é objetivo dessa questão atuar no sentido de rejeitar ou corroborar a hipótese I, assim como não é para a questão 2.

Fonte: Elaboração própria

Hipótese II - Compartilhar imagens exerce influência positiva para a comunicação através de vídeo-telefonia móvel.

Esta hipótese também está relacionada ao resultado quantitativo observado no trabalho de *O'Hara et. al (2006)*. Observou-se que 28% das interações foram classificadas como “*Show and talk*”, centradas na imagem de interesse comum que uma das partes disponibiliza para a outra durante a comunicação multimídia. Conforme *Palen et. al (2000)*, a mobilidade criou contextos de comunicação anteriormente não existentes, ou seja, o fator mobilidade foi

o responsável por novos tipos de interações. *O'Hara et. al (2006)* estendeu o raciocínio de *Palen et. al (2000)* para a vídeo-telefonia móvel, ou seja, assim como novos contextos foram criados para a comunicação móvel de apenas áudio, a vídeo-telefonia móvel também pode criar novos contextos para a comunicação.

O teste da hipótese II tem como objetivo identificar se os usuários da amostra, que, conforme já mencionado, têm alguma experiência com o serviço, enxergam o compartilhamento de imagens de interesse como um fator que influencia positivamente a utilização do serviço.

Tabela 5 – Justificativa do emprego das questões-chave para a hipótese II

Justificativa do emprego das questões-chave para a Hipótese II	
Questões	Justificativa da questão para verificar a hipótese
5. As vídeo-chamadas permitem que um usuário projete a câmera do celular para um contexto a ser compartilhado com outra pessoa (como exemplo mostrar o local onde se encontra, mostrar um objeto para falar sobre ele, etc). Sendo assim, compartilhar imagens com outra pessoa exerce influência positiva para o uso do serviço.	Diretamente relacionada à declaração da hipótese II, essa questão detalha o contexto no qual o usuário pode usar a vídeo-chamada para compartilhar uma imagem. A seguir, a questão procura saber se os usuários percebem que esse aspecto exerce influência positiva para o uso do serviço.
6. Compartilhar imagens em comunicações emocionais ou sociais exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.	Essa questão estende o contexto descrito na questão 5 para comunicações emocionais, definidas na questão 1 e associadas à manutenção de relacionamentos afetivos. O seu objetivo é identificar se os usuários percebem que a associação dos dois aspectos exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.
7. Compartilhar imagens em comunicações funcionais exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.	Complementando a questão 6, a questão 7 associa o aspecto descrito na questão 5 com as comunicações funcionais, e assim procura identificar se os usuários percebem que essa associação exerce influência positiva para o uso do serviço.

Fonte: Elaboração própria

Hipótese III - O gerenciamento da própria privacidade exerce influência negativa para a comunicação através de vídeo-telefonia móvel.

Resultados qualitativos da pesquisa de *O'Hara et. al (2006)* identificaram que os usuários de vídeo-telefonia móvel se preocupam com a exposição das informações reveladas pelas suas chamadas. Essas preocupações foram classificadas em três tipos:

- Fronteiras entre si e o público ao redor. Relacionadas à preocupação dos usuários em revelar informações da interação para pessoas ao redor. Duas características da comunicação multimídia são responsáveis por essa preocupação. A primeira delas é a possível visualização da imagem por pessoas ao redor e a execução do áudio em “viva-voz”, também disponível para as pessoas ao redor.
- Fronteiras entre si e o receptor da chamada. Relacionadas à preocupação dos usuários em revelar informações de si próprio para o receptor.
- Fronteiras das pessoas ao redor. Relacionadas à preocupação dos usuários em não perturbar as pessoas ao redor durante a realização de uma comunicação multimídia. As causas responsáveis por essa preocupação são a exposição do áudio em “viva-voz” e o receio de certas pessoas em terem a sua própria imagem captada em uma comunicação multimídia.

Assumindo que o gerenciamento da própria privacidade está associado à primeira preocupação levantada por *O'Hara et. al (2006)*, ou seja, à fronteira entre si próprio e as pessoas ao redor, o teste da hipótese III tem como objetivo identificar se os usuários da amostra percebem pessoas ao redor como um aspecto que exerce influência negativa para o uso do serviço.

Tabela 6 – Justificativa do emprego das questões-chave para a hipótese III

Justificativa do emprego das questões-chave para a Hipótese III	
Questões	Justificativa da questão para verificar a hipótese
8. Estar em ambientes com pessoas ao redor exerce influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.	Uma vez que são as pessoas ao redor as responsáveis pela preocupação de gerenciar a própria privacidade, essa questão está diretamente relacionada à declaração da hipótese III.
9. Estar em ambientes com pessoas ao redor exerce influência negativa para o uso de chamadas móveis convencionais, ou seja, apenas de áudio.	A questão 9 não está relacionada à declaração da hipótese III, isso porque ela explora o gerenciamento da própria privacidade para as comunicações convencionais, ou seja, de apenas áudio. A sua aplicação tem como objetivo comparar o mesmo aspecto para as duas formas de comunicação, multimídia e de apenas áudio.
10. A possível visualização do vídeo por pessoas que estejam ao redor do usuário de vídeo-chamada exerce influência negativa para o uso do serviço.	<i>O'Hara et. al (2006)</i> definiu a visualização do vídeo por pessoas ao redor como uma das características responsáveis pela invasão da privacidade dos usuários de vídeo-chamada. Dessa forma, a questão 10 explora essa característica, relacionada ao gerenciamento da privacidade e, conseqüentemente, à declaração da hipótese III.
11. Dispor o áudio em “viva-voz” para pessoas ao redor exerce influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.	<i>O'Hara et. al (2006)</i> definiu o áudio disponível para pessoas ao redor como uma das características responsáveis pela invasão da privacidade dos usuários de vídeo-chamada. Dessa forma, a questão 11 explora essa característica, relacionada ao gerenciamento da privacidade e, conseqüentemente, à declaração da hipótese III.

Fonte: Elaboração própria

Hipótese IV - As informações visuais reveladas para o receptor, em algumas circunstâncias, exercem influência negativa para o uso da vídeo-telefonia móvel.

A hipótese IV também está relacionada às informações que são reveladas pelas chamadas dos usuários. Entre os três tipos de preocupações classificados pelo trabalho de *O'Hara et. al (2006)*, a hipótese se refere especificamente às fronteiras entre si e o receptor da chamada, ou seja, às preocupações que o usuário tem em revelar informações de si próprio para o receptor.

O trabalho de *O'Hara et. al (2006)* identifica duas causas como as responsáveis pelas preocupações das fronteiras entre si e o receptor. A primeira delas está associada ao recebimento de vídeo-chamadas em momentos que os usuários julgam inadequados, definidos dessa forma porque os usuários não se julgavam adequados para se mostrarem em uma comunicação visual. Os depoimentos mostraram os exemplos de usuários recém despertos ou trajando roupas íntimas em sua própria residência. A segunda causa é a dificuldade imposta

pelo canal visual para o uso das “mentiras sociais”. Os depoimentos capturaram a preocupação de usuários em não realizar comunicações multimídia quando o seu uso se fazia necessário. E a razão alegada para isso é que o uso delas é mais difícil quando envolve um contato visual com o receptor.

Explorando as circunstâncias que causam as preocupações do que vai ser revelado ao receptor, o teste da hipótese IV tem como objetivo identificar se os usuários da amostra as percebem como fatores que influenciam negativamente a utilização da vídeo-telefonía móvel.

Tabela 7 – Justificativa do emprego das questões-chave para a hipótese IV

Justificativa do emprego das questões-chave para a Hipótese IV	
Questões	Justificativa da questão para verificar a hipótese
12. Há circunstâncias do cotidiano nas quais o recebimento de uma vídeo-chamada pode ser embaraçoso ou desconfortável.	Essa questão explora a primeira causa responsável pela preocupação do que vai ser revelado ao receptor, afirmando que receber vídeo-chamadas pode ser embaraçoso em certas circunstâncias. Sendo assim, ela diretamente associada à declaração da hipótese IV.
13. A demonstração da própria aparência em algumas circunstâncias do cotidiano exerce influência negativa para o uso de vídeo-chamadas..	Assim como a questão 12, essa questão também explora a primeira causa de preocupação, afirmando que a demonstração da própria imagem, em algumas circunstâncias, exerce influência negativa para o uso do serviço. A questão também está diretamente associada à declaração da hipótese IV.
14. O gerenciamento das relações sociais às vezes demanda projeções de ambigüidades nas afirmativas, o que é conhecido como “mentiras sociais”. Reconhecendo a sua existência, pode-se dizer que elas exercem influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.	A questão 14 aborda a segunda causa de preocupação em revelar informações. A necessidade de usar “mentiras sociais” é definida como uma circunstância em que revelar a informação visual não é desejado. E dessa forma essa questão também está diretamente associada à declaração da hipótese IV.

Fonte: Elaboração própria

Hipótese V - Algumas características de uso da vídeo-telefonía móvel exercem influência negativa para a sua utilização.

Características de uso são definidas como a experiência percebida ao usar um determinado serviço ou produto. Sendo assim, a hipótese V explora algumas características inerentes à experiência percebida que influenciam negativamente o uso do serviço. O atributo qualidade da mídia de vídeo é considerado como uma experiência que pode ser melhorada. Apesar de não ser abordado no trabalho de *O’Hara et. al (2006)*, depoimentos informais de usuários brasileiros apontam oportunidades de melhoria da qualidade da mídia transmitida no serviço.

O trabalho *O'Hara et. al (2006)* definiu algumas características como barreiras práticas para a realização de chamadas multimídia, identificadas através da coleta de depoimentos da pesquisa.

- Alguns usuários perceberam o ruído do ambiente como um fator que dificulta consideravelmente o uso do serviço, tornando-o praticamente inviável em locais muito ruidosos.
- A iluminação do ambiente também é um fator que pode prejudicar a experiência do serviço, tornando menos nítida a imagem do usuário em locais com iluminação inadequada. Isso faz com que os usuários tenham que se preocupar com a iluminação do ambiente e assim posicionar a câmera de maneira adequada para não prejudicar a imagem transmitida ao receptor.
- A quase impossibilidade de realizar duplas tarefas também é apontada como um fator restritivo pelos usuários, isso porque o uso do serviço obriga o usuário a ficar permanentemente posicionando a câmera do terminal para a sua face. Como é um hábito comum realizar outra tarefa enquanto se comunicam, as pessoas não percebem a vídeo-telefonia móvel como um serviço de comunicação corriqueiro, que pode ser usado conjuntamente com as tarefas do cotidiano, assim como o fazem para a comunicação móvel de apenas áudio.

De acordo com o exposto acima, o teste da hipótese V procura identificar se a os usuários percebem as três barreiras práticas apontadas por *O'Hara et. al (2006)* e a qualidade da mídia como características de uso que influenciam negativamente a utilização do serviço.

Tabela 8 – Justificativa do emprego das questões-chave para a hipótese V

Justificativa do emprego das questões-chave para a Hipótese V	
Questões	Justificativa da questão para verificar a hipótese
15. A resolução do vídeo apresentada na vídeo-chamada não é satisfatória.	Apesar de <i>O'Hara (2006)</i> não apontar a qualidade da mídia como uma barreira prática, ela faz parte das experiências percebidas pelos usuários ao realizarem chamadas multimídia. Dessa forma, entende-se que tal questão está diretamente associada à declaração da hipótese V.
16. Ambientes com ruídos exercem influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.	O ruído do ambiente é uma barreira prática apontada por <i>O'Hara (2006)</i> . Dessa forma, ele é definido como uma característica de uso e está diretamente associado à declaração da hipótese V.
17. A iluminação inadequada do ambiente exerce influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.	A iluminação adequada é uma barreira prática apontada por <i>O'Hara (2006)</i> . Dessa forma, ela é definida como uma característica de uso e está diretamente associada à declaração da hipótese V.
18. A dificuldade de realizar outra tarefa ao mesmo tempo em que se realiza uma vídeo-chamada exerce influência negativa para o seu uso.	A dificuldade de realizar outra tarefa é uma barreira prática apontada por <i>O'Hara (2006)</i> . Dessa forma, ela é definida como uma característica de uso e está diretamente associada à declaração da hipótese V.

Fonte: Elaboração própria

7 METODOLOGIA

7.1 O MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUTIVO

O pensamento científico se defronta, desde a sua origem, com a necessidade de distinguir conhecimentos corretos de incorretos. Reconhecendo a ciência como o conhecimento gerado pela investigação, o método científico é compreendido como a descrição e a discussão dos critérios utilizados no processo de investigação científica. Dessa forma, ele se posiciona como o suporte necessário para que a investigação gere conhecimento válido, ou seja, gere resultado reconhecido como ciência.

A ciência moderna gerou conhecimento através de registros dos fatos observados, originando as leis e as teorias com o auxílio da lógica. Dessa forma, os métodos científicos modernos partiam dos fatos a serem investigados e observados. A ciência contemporânea, através de *Popper* e *Einstein*, mudou a abordagem do pensamento científico, assumindo como ponto de partida não os fatos a serem investigados, mas sim os problemas e as dúvidas que o conhecimento corrente não conseguia responder. Tal abordagem assume que o processo de geração de conhecimento é contínuo, uma vez que novas teorias e leis podem despertar perguntas não respondidas. Dentro desse contexto de pensamento científico se situa o método Hipotético-Dedutivo.

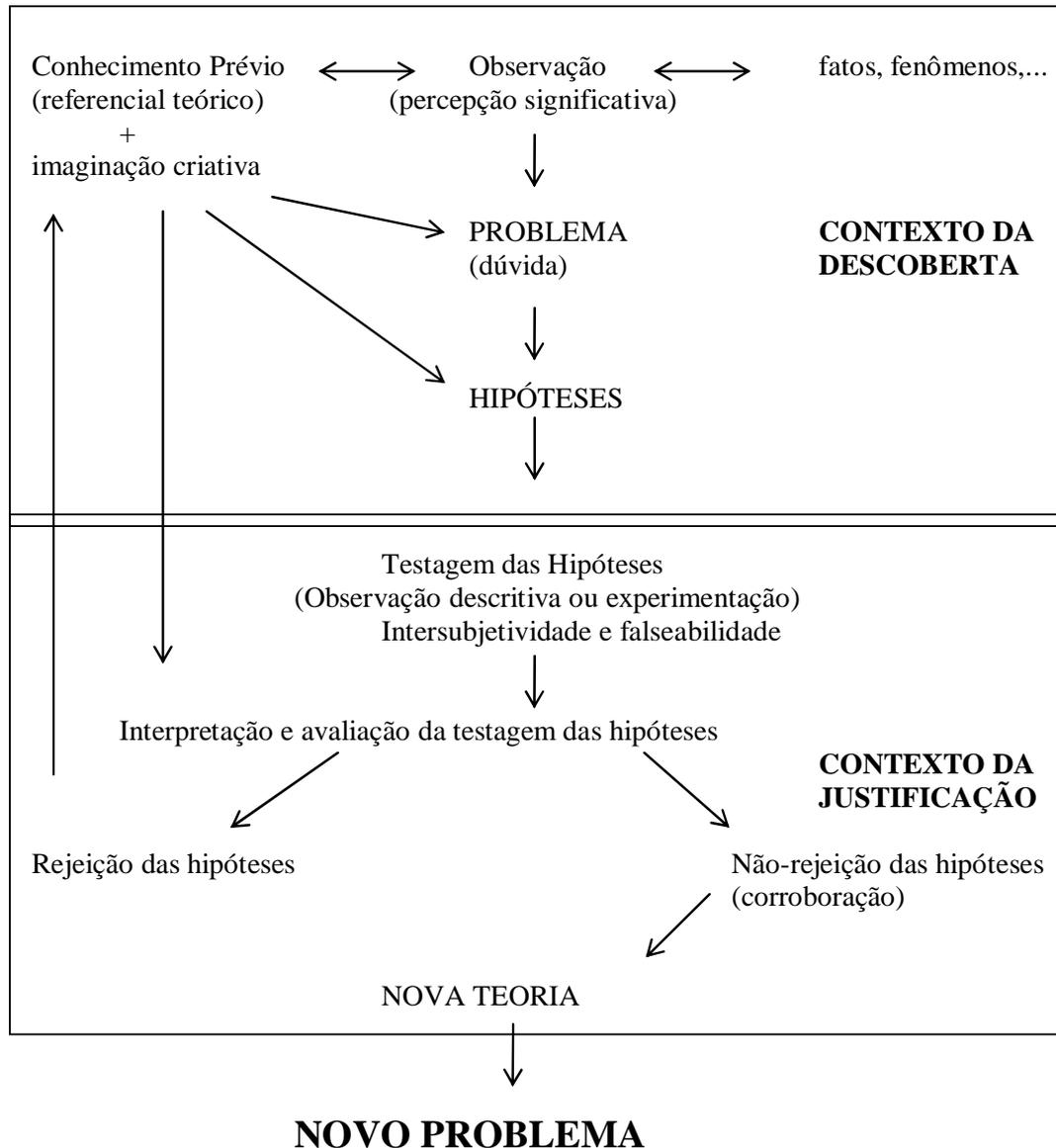


Figura 18 – Método científico Hipotético-dedutivo

Fonte – Fundamentos de Metodologia Científica – J. Köche

De acordo com a figura acima, o método Hipotético-Dedutivo inicia quando se detecta a existência de lacunas no conhecimento vigente, geradas a partir da observação detalhada dos fatos e das variáveis envolvidas. Sendo assim, tais lacunas significam perguntas que não podem ser respondidas. As perguntas geram o enunciado do problema, ou seja, a interrogante que precisa ser respondida a partir da aplicação do método científico.

Para a solução do problema, o método admite uma solução provisória, elaborada a partir do referencial teórico relacionado ao problema e dependente da capacidade criativa do investigador em propor respostas coerentes para responder a interrogante da pesquisa. As respostas provisórias para o problema são estruturadas em hipóteses, que representam

sentenças declarativas e relacionam as variáveis que dizem respeito ao problema. A partir daí, o método define a verificação de falsidade das hipóteses, que podem ser rejeitadas ou aceitas como solução do problema proposto.

A rejeição das hipóteses sugere que a investigação volte ao ponto onde as soluções provisórias são elaboradas. Para elaborar novas hipóteses como soluções provisórias, o investigador deve propor o uso de outros referenciais teóricos, assim como deve aguçar o seu senso de observação. A partir do aceite das hipóteses, o problema proposto pela pesquisa tem uma solução e assim uma nova teoria é criada pela aplicação do método. E assim sendo, outras lacunas de conhecimento surgem, fazendo com que o ciclo de investigação científica proposto pelo método hipotético-dedutivo tenha continuidade. A abordagem cíclica do método é a essência da ciência contemporânea. A citação de *Popper (1977)* ilustra com clareza essa abordagem.

Sugeri que toda discussão científica partisse de um problema, ao qual se oferecesse uma espécie de solução provisória, uma teoria-tentativa, passando-se depois a criticar a solução, com vistas à eliminação do erro, e, tal, como no caso da dialética, esse processo se renovaria a si mesmo, dando surgimento a novos problemas.

Reconhecendo que a atitude crítica é a essência do pensamento científico contemporâneo, a interrogante do presente trabalho surgiu a partir do conhecimento gerado sobre o tema de interesse que ainda não estão claramente respondidas. E a partir desse ponto a aplicação do método hipotético-dedutivo se estrutura conforme está a seguir.

Conhecimento Prévio

São considerados os artigos de *Whittaker (2003)*, *Palen (2000)* e *O'Hara (2006)*, debatidos no capítulo 6, como os referenciais teóricos do trabalho de pesquisa. A partir deles a interrogante geral da pesquisa é gerada.

- *Whittaker (2003)* fez uma coletânea dos principais aspectos que envolvem a utilização da vídeo-telefonia tradicional.
- *Palen (2000)* concluiu que a mobilidade criou novos contextos para a comunicação pessoal, gerando conseqüências sociais positivas e negativas.

- *O'Hara (2006)* identificou e quantificou três tipos de comunicações estabelecidas através da vídeo-telefonia móvel.
- *O'Hara (2006)* identificou barreiras sociais e práticas que exercem influência negativa para o uso da vídeo-telefonia móvel.

Problema – A Interrogante Geral da Pesquisa

Conforme citado acima, *O'Hara (2006)* identificou três tipos de comunicações multimídia móveis, assim como identificou algumas barreiras sociais e práticas que inibem o uso do serviço. Partindo desse ponto e assumindo que a mobilidade cria novos contextos de uso para a comunicação multimídia pessoal, conforme definido por *Palen (2000)* e por *O'Hara (2006)*, o presente trabalho define o problema da pesquisa como a **identificação dos aspectos que influenciam, positiva ou negativamente, a utilização da vídeo-telefonia móvel**. O termo “aspecto”, usado para declarar o enunciado do problema, assume abranger todos os fatores que podem exercer influência para o uso do serviço. Entre eles, citam-se:

- Características do relacionamento inter-pessoal.
- Contextos sociais pré-existentes à introdução da vídeo-telefonia móvel.
- Novos contextos de uso, criados a partir da introdução da vídeo-telefonia móvel no cotidiano dos usuários.
- Situações práticas, também criadas a partir da introdução do serviço.

Apesar de fornecerem subsídios para o estabelecimento das hipóteses da pesquisa, entende-se que os artigos debatidos não respondem à interrogante proposta para esse trabalho. É exatamente essa lacuna que o presente trabalho tenta preencher.

Hipóteses – Solução Provisória

São propostas cinco hipóteses como solução provisória do problema proposto pela pesquisa. Para cada uma delas a tabela abaixo define os referenciais teóricos usados.

Tabela 9 – Referencial teórico para as hipóteses da pesquisa

HIPÓTESE	REFERENCIAL TEÓRICO
Hipótese I – A manutenção de relacionamentos afetivos exerce influência positiva para a comunicação através de vídeo-telefonia móvel.	Os resultados da pesquisa de <i>O'Hara (2006)</i> apontaram que 50% dos eventos são tipo “Small Talk”. Dessa forma, entende-se que a manutenção de relacionamentos afetivos, exercida através de ligações desse tipo, é um aspecto que exerce influência positiva para o uso do serviço.
Hipótese II – Compartilhar imagens exerce influência positiva para a comunicação através de vídeo-telefonia móvel.	Os resultados da pesquisa de <i>O'Hara (2006)</i> apontaram que cerca de 30% dos eventos são do tipo “Show and talk”. <i>Palen (2000)</i> também identificou que a mobilidade é responsável pela mudança de atitudes e comportamentos para a comunicação pessoal. Sendo assim, compartilhar imagens, contexto criado a partir do serviço, é um aspecto que exerce influência positiva para o seu uso.
Hipótese III – O gerenciamento da própria privacidade exerce influência negativa para a comunicação através de vídeo-telefonia móvel.	Entre as barreiras sociais identificadas por <i>O'Hara (2006)</i> está a fronteira entre si próprio e as pessoas ao redor, que a hipótese descreve como o gerenciamento da própria privacidade. Dessa forma, entende-se que o gerenciamento da própria privacidade exerce influência negativa para a comunicação multimídia.
Hipótese IV – As informações visuais reveladas para o receptor, em algumas circunstâncias, exercem influência negativa para o uso da vídeo-telefonia móvel.	Entre as barreiras sociais identificadas por <i>O'Hara (2006)</i> está a fronteira entre o gerador e o receptor. Uma vez que essa fronteira é causada pelas informações visuais reveladas para o receptor, conclui-se que, em algumas circunstâncias, a informação visual exerce influência negativa para o uso do serviço.
Hipótese V – Algumas características de usabilidade da vídeo-telefonia móvel exercem influência negativa para a sua utilização.	<i>O'Hara (2006)</i> identificou três barreiras práticas para o uso do serviço, relacionadas ao ruído externo, à iluminação e à dificuldade de realizar duplas tarefas. Definem-se então as barreiras de <i>O'Hara (2006)</i> mais a qualidade da mídia como características de uso que exercem influência negativa para o uso do serviço.

Fonte: Elaboração própria

Teste das Hipóteses

O teste das hipóteses é realizado através da aplicação de um questionário de campo, envolvendo usuários com experiência na vídeo-telefonia móvel. Este tema é detalhado na seção 7.3.

Interpretação e Avaliação do Teste das Hipóteses

A interpretação dos dados é realizada na seção 7.4, que trata da análise e tratamento dos resultados do questionário de campo.

7.2 ALVO DA PESQUISA – UNIVERSO E AMOSTRA

Vergara (1998) definiu o universo da pesquisa como um conjunto de elementos (produtos, serviços, pessoas, usuários, etc.) que possuem as características que serão objeto do estudo. A partir desse conceito, o universo da pesquisa é representado pelos usuários de telefonia móvel com as seguintes características:

- Portadores de terminais 3G, capacitados para chamadas multimídia.
- Com alguma experiência de uso em chamadas multimídia.

A segunda característica que completa a definição do universo é de suma importância, isso porque somente usuários com alguma experiência estão aptos para identificar os aspectos que exercem influência positiva ou negativa para o seu uso.

A amostra é definida como uma parte dos elementos que compõem o universo da pesquisa, escolhidos segundo algum critério de representatividade. As amostras podem ser classificadas como probabilísticas ou não probabilísticas, sendo a segunda classificação associada àquelas cuja seleção dos elementos depende, pelo menos em parte, do critério do investigador.

A amostra do questionário é não probabilística porque a escolha dos elementos dependeu do critério do investigador. Para a escolha dos elementos os seguintes critérios foram utilizados:

- Usuários de fóruns ou comunidades da Internet que afirmaram terem experiências com o serviço.
- Profissionais de operadoras de telefonia móvel que tiveram experiências profissionais ou pessoais com o serviço.

- Contatos pessoais do pesquisador que possuem terminais compatíveis e com alguma experiência de uso do serviço.

Os critérios acima garantem que os elementos escolhidos preenchem os requisitos necessários para responder o questionário. A tabela abaixo ilustra a distribuição do perfil dos respondentes da pesquisa de campo.

Tabela 10 – Perfis dos usuários da amostra

Perfil do Usuário	Número de elementos
Usuários de fóruns e comunidades da WEB	10
Profissionais de operadoras	30
Contatos pessoais	10

Fonte: Elaboração própria

7.3 COLETA DE DADOS

7.3.1 Instrumento de Coleta de Dados

O questionário de campo foi disponibilizado na WEB, acessado através de um link inserido nos e-mails enviados para os usuários da amostra. A opção pela WEB, em detrimento da disposição das questões no corpo do e-mail, é sustentada por *Sheehan (2001)*. Ele concluiu que as taxas de resposta de questionários enviados em e-mails têm decaído no decorrer dos anos. Além disso, *Sheehan (2001)* também afirmou que questionários disponibilizados na WEB tendem a serem largamente adotados. Entre as razões mais determinantes para essa tendência, está a facilidade de manuseio oferecida pelos navegadores WEB.

O corpo do e-mail enviado para os usuários contém uma breve explicação do contexto da pesquisa, além de afirmar que o contato preenchia os requisitos para responder o questionário, também descritos no corpo do e-mail. Clicando no link do questionário, uma página WEB se abria para o respondente, que assim podia escolher a resposta que lhe fosse mais adequada para cada uma das 18 questões de múltipla escolha. Ao responder a última questão o botão “Done” era disponibilizado. Ao clicá-lo a página do questionário é fechada e uma outra é aberta, agradecendo a participação do respondente.

O corpo do e-mail também conta com um link para uma página onde é possível o solicitar a remoção do endereço eletrônico da lista de contatos. O texto sugeriu isso para duas situações. Para o caso onde o respondente não preenchesse os requisitos da pesquisa e para o caso onde o respondente se sentisse incomodado em responder o questionário. Para cada

respondente foi oferecido um par de links único. Isso evitou que o mesmo elemento respondesse mais de uma vez o questionário, assim como evitou que solicitasse a remoção do seu endereço eletrônico mais de uma vez.

7.3.2 Aplicação do Instrumento

A ferramenta “SurveyMonkey”, disponível no endereço eletrônico www.surveymonkey.com, foi escolhida para a aplicação do questionário sobre os elementos definidos na seção 7.2. As funções desempenhadas pela ferramenta são descritas abaixo:

- Armazenagem dos endereços eletrônicos da amostra.
- Armazenagem do texto do e-mail enviado para os respondentes.
- Envio automático do e-mail para os endereços eletrônicos armazenados na ferramenta.
- Acompanhamento da evolução das respostas: quais respondentes receberam o e-mail, quais responderam, quais não responderam e quais solicitaram a remoção do seu endereço eletrônico.
- Geração de relatórios qualitativos e quantitativos das respostas completadas pelos respondentes.

Um grande desafio para a realização de questionários de campo é gerenciar a taxa de resposta dos elementos, muitas vezes baixa o suficiente para prejudicar os resultados da pesquisa. Para o aumento da taxa de respostas, Quintano et al. (2006) sugere a realização de planos de follow-up por telefone a partir do segundo dia de envio do e-mail. Dessa forma, contatos telefônicos foram realizados para os respondentes onde a informação do número de telefone estava disponível. Com 50 endereços eletrônicos cadastrados na ferramenta e um total de 35 respostas completas, a taxa de repostas completas do questionário atingiu 70%. A quantidade de respostas completas atingida foi considerada satisfatória para o desenvolvimento da pesquisa proposta pelo trabalho.

Tabela 11 – Perfis dos respondentes efetivos

Perfil do Usuário	Número de elementos
Usuários de fóruns e comunidades da WEB	2
Profissionais de operadoras	23
Contatos pessoais	10

Fonte: Elaboração própria

7.3.3 Escalas de Medidas do Instrumento

O questionário da pesquisa é estruturado em assertivas, para as quais se espera coletar a reação dos respondentes perante o seu conteúdo. Assumindo que a atitude dos respondentes diante das assertivas é necessária para testar as hipóteses da pesquisa, se faz necessário usar métodos que transformam fatos qualitativos, no caso a reação dos respondentes, em variáveis quantitativas. A partir daí, critérios estatísticos sobre tais variáveis são aplicados para definir se as hipóteses são aceitas ou não aceitas.

A escala de atitudes de Likert de 5 pontos, proposta por Rensis Likert (1932), foi usada para todas as questões do questionário de campo. Tal escala mede o grau de concordância dos respondentes diante de uma afirmativa: Concordo Plenamente, Concordo, Indiferente, Discordo, Discordo Plenamente. Uma quantidade maior de níveis de concordância poderia ser usada. Recentes pesquisas, no entanto, apontaram que a média e a variância não apresentam alterações significativas em função de diferentes níveis de concordância. Cada questão estruturada em níveis de concordância é denominada como um item de Likert. O termo Escala de Likert também é usado para definir a soma das respostas de vários itens de Likert.

A Escala de Likert está sujeita a algumas distorções, resultado da atitude dos respondentes ao se defrontarem com opções estruturadas em níveis de concordância. Entre as distorções, cita-se as de maior relevância:

- Resistência em atribuir níveis de concordância ou discordância extremos.
- Tendência em demonstrar concordâncias para as questões declarativas.
- Distorção das respostas com o objetivo de mostrar a si próprio de modo mais favorável.

A primeira distorção pode ser relevante para a pesquisa, ou seja, não há mecanismos para medir se os respondentes não apresentaram resistência em optar por níveis de concordância ou discordância extremos. Também não há mecanismos para medir a tendência de os respondentes concordarem com as questões declarativas. O fato das questões abordarem tanto aspectos negativos e positivos serve para atenuar essa tendência. Com relação à terceira distorção, o texto elaborado no e-mail para os respondentes deixa claro que o questionário está vinculado a um trabalho científico. Dessa forma, ela não deve ser relevante para a pesquisa, uma vez que não faz sentido os respondentes se mostrarem de um modo mais favorável para o elaborador da pesquisa.

7.4 INTERPRETAÇÃO E AVALIAÇÃO DO TESTE DAS HIPÓTESES

7.4.1 Introdução

Esta seção descreve os critérios usados para testar as hipóteses da pesquisa. São propostos três testes básicos. A partir dos resultados obtidos pela aplicação dos testes é possível definir se as hipóteses são consideradas como solução para a interrogante geral da pesquisa.

Para permitir uma gradual visualização dos resultados, três critérios de rigor crescente são aplicados. Primeiro se examinam os simples valores das proporções de concordância. Depois se constroem intervalos de confiança de 95%. E finalmente se realizam testes com nível de significância de 1%.

Percentual da Pontuação Máxima da Escala de Likert

Assumindo que cada hipótese está relacionada a itens de Likert e estando o questionário estruturado de acordo com a Escala de Likert, define-se que cada hipótese pode ser avaliada comparando a pontuação obtida pelos itens de Likert associados, com a pontuação máxima possível para os mesmos itens. Uma vez que os maiores níveis de concordância são relacionados aos maiores pontos, a soma dos pontos de vários itens de Likert define a percepção dos usuários quanto ao aspecto relacionado à hipótese.

Uma pontuação maior que 60% da pontuação máxima para os itens sugere que os usuários percebem que um determinado aspecto influencia positiva ou negativamente. A pontuação de cada item associado é obtida somando os produtos entre o número associado a cada opção de resposta (5 para Concordo Plenamente, 4 para Concordo, 3 para Indiferente, 2

para Discordo e 1 para Discordo Plenamente) pela quantidade de respondentes que a marcaram . A partir daí são somados os valores obtidos por cada item associado à hipótese. A pontuação máxima é obtida assumindo que todas as respostas foram de concordância máxima, para todas as questões.

$$\sum_{i=1}^x n_{i1} * 1 + n_{i2} * 2 + n_{i3} * 3 + n_{i4} * 4 + n_{i5} * 5$$

Sendo que $n_{i1} + n_{i2} + n_{i3} + n_{i4} + n_{i5} = n$, ou seja, o número de respondentes da pesquisa. O valor x representa as questões associadas à determinada hipótese.

Intervalos de Confiança para o parâmetro populacional “Proporção Favorável”

De acordo com a Escala de Likert, as respostas “*Concordo Plenamente*” e “*Concordo*” indicam reações favoráveis a uma determinada assertiva. Assumindo esse conceito, define-se que a estimativa da proporção favorável pode orientar a decisão quanto a hipóteses associadas a certas afirmativas do questionário de campo.

A proporção favorável pode ser associada à proporção populacional de sucessos. Dessa forma, as duas opções de concordância são eventos de sucesso, ficando as outras três opções (Indiferente, Não Concordo e Discordo Plenamente) como eventos de fracasso. Definidas as respostas como eventos de sucesso e fracasso, a proporção de respostas favoráveis para uma assertiva segue uma distribuição binomial sendo “ n ”, o número de respondentes, “ p ”, a proporção de sucessos e “ q ”, a proporção de fracassos de um item de Likert.

A distribuição amostral das proporções populacionais pode ser aproximada por uma distribuição normal para os casos onde os produtos $n * p \geq 5$ e $n * q \geq 5$. Usando essa definição como premissa, pode-se então definir o intervalo $\hat{p} - E < p < \hat{p} + E$, onde os limites superior e inferior são definidos pela estimativa pontual \hat{p} , obtida na coleta de dados, e pelo valor E , definido como erro máximo da estimativa e calculado mediante a expressão abaixo.

$$E = z_c * \sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}}$$

O escore z_c está associado ao nível de confiança usado no intervalo e usualmente é relacionado aos valores de 90%, 95% ou 99%. Esses valores são de suma importância, pois é partir deles que se define o entendimento da estimativa intervalar construída. Ou seja, define-se que o intervalo $\hat{p} - E < p < \hat{p} + E$ tem 90, 95 ou 99% de chances de capturar o parâmetro populacional, ou seja, de capturar a proporção de reações favoráveis para determinada assertiva em toda a população.

A relação entre os níveis de confiança e o comprimento da estimativa intervalar é diretamente proporcional. Isto significa que quanto maior o nível de confiança maior será o comprimento do intervalo, uma vez que o erro da estimativa E é maior. Em contrapartida maior é a chance do parâmetro populacional estar dentro da estimativa intervalar.

O critério proposto consistiu em verificar se o limite inferior do intervalo e confiança é superior ao patamar de 60%, usando um nível de confiança de 95%. Fazendo essa verificação se garante que o parâmetro “Proporção Favorável” de uma assertiva tem 95% de chances de estar dentro do intervalo, e, portanto, tem pelo menos 95% de chances de ser superior a 60%. A confirmação de uma hipótese está condicionada ao resultado positivo da aplicação do critério descrito acima para todos os itens de Likert diretamente associados à declaração da hipótese.

Teste da Hipótese a partir de alegações dos itens de Likert

Cada item de Likert permite que uma alegação sobre um parâmetro populacional seja realizada. Tal alegação é definida como *hipótese estatística* e é construída estabelecendo relações entre o parâmetro populacional a ser testado e valores numéricos. Para testar uma hipótese estatística se faz necessário estabelecer um par de hipóteses, a primeira representando uma alegação e a outra o seu complemento.

- A hipótese nula ou H_0 contém uma afirmativa de igualdade, tal como \leq , $=$ ou \geq .
- A hipótese alternativa ou H_a é o complemento da hipótese nula e é representada por uma afirmativa de desigualdade, tal como $<$, \neq ou $>$.

Sendo a hipótese H_a o complemento da hipótese H_0 , ela é considerada verdadeira se a primeira for falsa, assim como é considerada falsa se a primeira for verdadeira. Assumindo

que a alegação para cada item é representada pela expressão “Proporção Favorável maior do que 60%”, temos o seguinte par de hipóteses para cada item de Likert:

$$H_0: p \leq 60\% \text{ e } H_a: p > 60\% .$$

Ou seja, para cada item a rejeição da H_0 gera evidências suficientes para dizer que o parâmetro populacional “Proporção Favorável” de uma assertiva é maior do que 60% e dessa forma a alegação que se quer testar para cada item é aceita.

Definido o par de hipóteses para cada item de Likert, faz-se necessário verificar se H_0 pode ser rejeitada ou não. O primeiro conceito para essa verificação é o Nível de Significância, definido como a probabilidade máxima para ocorrência do erro do tipo I, sendo este definido como a rejeição de H_0 quando de fato ela é verdadeira. Assim como o Nível de Confiança define uma probabilidade de captura do parâmetro populacional, o Nível de Significância define uma probabilidade de rejeitar uma alegação que de fato é verdadeira. Dessa forma quanto o menor o Nível de Significância, também conhecido pela variável α , mais evidências se tem sobre a veracidade da alegação definida pela H_a . Nesta terceira análise, utilizamos um nível de significância de 1%, tornando a análise mais exigente que a anterior, baseada no intervalo de confiança de 95%.

O teste para uma alegação da proporção p faz uso da estatística teste \hat{p} , ou seja, usa a proporção amostral, obtida na coleta de dados. A estatística teste padronizada z é usada para os casos onde os produtos $n * \hat{p} \geq 5$ e $n * \hat{q} \geq 5$.

A partir da definição do Nível de Significância e dos recursos para o teste da proporção p , a rejeição ou não de H_0 segue os passos descritos abaixo:

- Determinação do valor crítico do teste. Este valor é definido a partir de α e é encontrado na tabela da Distribuição Normal Padrão. Uma vez que a alegação de H_a contém o símbolo “>”, o teste da hipótese será um teste monocaudal direito.
- Determinação da região de rejeição, que neste caso é a área à direita do valor crítico.
- Obtenção da estatística teste padronizada, definida pela expressão

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p^*q}{n}}}$$

- Verificação da localização da estatística teste padronizada. Se ela incidir dentro da região de rejeição, H_0 é rejeitada e H_a é aceita. Caso contrário, H_0 não pode ser rejeitada e H_a não pode ser aceita.

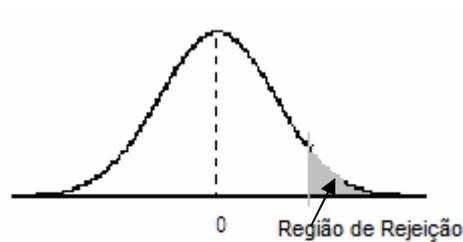


Figura 19 – Região de rejeição da estatística padronizada

Fonte: Elaboração própria

7.4.2 Hipótese I

De acordo com a seção 6.5, as questões 1 e 3 estão diretamente relacionadas à declaração da hipótese I. Dessa forma, a validação da hipótese I da pesquisa se dará da seguinte forma:

- Verificação da pontuação obtida pelas questões 1 e 3 na Escala de Likert. Se a pontuação obtida for maior que 60% da pontuação máxima, a hipótese I é confirmada para o primeiro teste proposto pela pesquisa.
- Construção do intervalo de confiança do parâmetro populacional “Proporção Favorável” para as questões 1 e 3, separadamente. Se o limite inferior do intervalo for superior a 60% para as duas questões, a um nível de confiança de 95%, então a hipótese I é confirmada para o segundo teste.
- Testar a alegação “ $p > 60\%$ ” para as questões 1 e 3, separadamente. Se H_0 for rejeitada para as duas questões então a hipótese I é confirmada para o terceiro teste.

- Caso a aplicação dos três testes acima gere resultados que confirmam a hipótese I, entende-se que ela está confirmada e faz parte da resposta à interrogante da pesquisa.

7.4.3 Hipótese II

Uma vez que a declaração da hipótese II não associa os dois tipos de comunicação definidos (emocionais ou funcionais) com o compartilhamento de imagens, entende-se que a verificação das hipóteses não demanda a aplicação dos três testes para as questões 5, 6 e 7, separadamente. Abaixo estão os critérios usados para o teste da hipótese II:

- Verificação da pontuação obtida pela questão 5 na Escala de Likert. Se a pontuação obtida for maior que 60% da pontuação máxima, a hipótese II é confirmada para o primeiro teste.
- Construção do intervalo de confiança do parâmetro populacional “Proporção Favorável” para as questões 5, 6 e 7, separadamente. Se o limite inferior do intervalo, a um nível de confiança de 95%, for superior a 60% para a questão 5 e superior a 60% para as questões 6 ou 7, a hipótese II é confirmada para o segundo teste.
- Testar a alegação “ $p > 60\%$ ” para as questões 5, 6 e 7, separadamente. Se H_0 for rejeitada para a questão 5 e rejeitada para as questões 6 ou 7, então a hipótese II é confirmada para o terceiro teste.
- Caso a aplicação dos três testes acima gere resultados que confirmam a hipótese II para a questão 5 e para as questões 6 ou 7, entende-se que ela está confirmada e faz parte da resposta à interrogante da pesquisa.

7.4.4 Hipótese III

Conforme a seção 6.5, as questões 8, 10 e 11 estão associadas à hipótese III. Enquanto que a questão 8 explora diretamente a invasão de privacidade, as questões 10 e 11 exploram

as características das vídeo-chamadas responsáveis por essa percepção. Sendo assim, o critério proposto para a hipótese III é descrito abaixo:

- Verificação da pontuação obtida pelas questões 8, 10 e 11 na Escala de Likert. Se a pontuação obtida pelos pares de questões 8 e 10 ou 8 e 11 for maior que 60% da pontuação máxima para os mesmos pares, a hipótese III é confirmada para o primeiro teste proposto.
- Construção do intervalo de confiança do parâmetro populacional “Proporção Favorável” para as questões 8, 10 e 11, separadamente. Se o limite inferior do intervalo for maior que 60% para os pares de questões 8 e 10 ou 8 e 11, a um nível de confiança de 95%, a hipótese III é confirmada para o segundo teste.
- Testar a alegação “ $p > 60\%$ ” para as questões 8, 10 e 11, separadamente. Se H_0 for rejeitada para os pares de questões 8 e 10 ou 8 e 11, então a hipótese III é confirmada para o terceiro teste.
- Caso a aplicação dos três testes acima gere resultados que confirmam a hipótese III, entende-se que ela está confirmada e faz parte da resposta à interrogante da pesquisa.

7.4.5 Hipótese IV

Conforme a seção 6.5, as questões 12, 13 e 14 estão diretamente associadas à declaração da hipótese IV. Dessa forma, o critério proposto para essa hipótese é a aplicação dos testes descritos na seção 7.4.1 para as três questões, com a condição de confirmação de pelos menos dois itens de Likert.

- Verificação da pontuação obtida pelas questões 12, 13 e 14 na Escala de Likert. Se a pontuação obtida por quaisquer pares de itens for maior que 60% da pontuação máxima para o mesmo par, a hipótese IV é confirmada para o primeiro teste proposto pela pesquisa.

- Construção do intervalo de confiança do parâmetro populacional “Proporção Favorável” para as questões 12, 13 e 14, separadamente. Se o limite inferior do intervalo for superior a 60% para pelo menos duas questões, a um nível de confiança de 95%, então a hipótese IV é confirmada para o segundo teste.
- Testar a alegação “ $p > 60\%$ ” para as questões 12, 13 e 14, separadamente. Se H_0 for rejeitada para pelo menos duas questões, então a hipótese IV é confirmada para o terceiro teste.
- Caso a aplicação dos três testes acima gere resultados que confirmam a hipótese IV para o mesmo par de questões, entende-se que ela está confirmada e faz parte da resposta à interrogante da pesquisa.

7.4.6 Hipótese V

Conforme seção 6.5, todas as questões relacionadas à hipótese V estão diretamente associadas ao seu conteúdo. Uma vez que a declaração diz que algumas características de uso exercem influência negativa para a utilização do serviço, propõe-se a aplicação dos testes para, pelo menos, dois dos quatro itens de Likert associados à hipótese. Sendo assim, o critério para a hipótese V é descrito da seguinte forma:

- Verificação da pontuação obtida pelas questões 15, 16, 17 e 18 na Escala de Likert. Se a pontuação obtida por quaisquer pares de itens for maior que 60% da pontuação máxima para o mesmo par, a hipótese V é confirmada para o primeiro teste proposto pela pesquisa.
- Construção do intervalo de confiança do parâmetro populacional “Proporção Favorável” para as questões 15, 16, 17 e 18, separadamente. Se o limite inferior do intervalo for superior a 60% para pelo menos duas questões, a um nível de confiança de 95%, então a hipótese V é confirmada para o segundo teste.

- Testar a alegação “ $p > 60\%$ ” para as questões 15, 16, 17 e 18, separadamente. Se H_0 for rejeitada para pelo menos duas questões, então a hipótese V é confirmada para o terceiro teste.
- Caso a aplicação dos três testes acima gere resultados que confirmam a hipótese V para o mesmo par de questões, entende-se que ela está confirmada e faz parte da resposta à interrogante da pesquisa.

7.5 AVALIAÇÕES EXPLORATÓRIAS DO QUESTIONÁRIO DE CAMPO

Além da aplicação dos testes para a confirmação ou não das hipóteses da pesquisa, o tratamento dos dados propõe avaliar outras questões, levando em conta, principalmente, o nível de concordância obtido para os itens do questionário e os itens não usados para os testes das hipóteses gerais da pesquisa.

7.5.1 Nível de concordância entre os aspectos positivos e negativos

De acordo com a seção 7.4, as hipóteses da pesquisa são confirmadas a partir da aplicação dos testes para, pelo menos, um par de itens de Likert.

- A hipótese I prevê a aplicação para as questões 1 e 3.
- A hipótese II prevê a aplicação dos testes para os pares de questão 5 e 6 ou 5 e 7.
- A hipótese III prevê a aplicação dos testes para os pares de questão 8 e 10 ou 8 e 11.
- A hipótese IV prevê a aplicação para quaisquer pares das questões 12, 13 e 14.
- A hipótese V prevê a aplicação para quaisquer pares das questões 15, 16, 17 e 18.

A partir do resultado da aplicação dos testes da seção 7.4, é possível comparar o grau de concordância obtido entre os aspectos positivos e negativos. Ou seja, é possível concluir se os usuários percebem os aspectos positivos mais relevantes ou menos relevantes em relação aos aspectos negativos. Dessa forma, as análises abaixo são propostas para essa comparação:

- Comparar a pontuação de Likert obtida pelos itens dos aspectos positivos e negativos. Dessa forma, ao ordenar as pontuações, se pode verificar se existe maior relevância para algum aspecto em relação ao outro. Caso a ordenação revele maiores valores para aspectos positivos ou negativos, se sugere que uns têm mais relevância que os outros.
- Comparar e ordenar os intervalos de confiança construídos para os itens envolvidos nos testes das hipóteses. Ordenando os intervalos pelos limites inferiores, é possível verificar se o parâmetro populacional “Proporção Favorável” apresenta maiores valores para as questões de aspectos positivos ou negativos. E assim é coerente concluir que a relevância é mais intensa para aqueles onde o parâmetro é capturado com limites inferiores mais elevados.

7.5.2 Influência exercida pelas comunicações funcionais

Conforme descrito na seção 6.5, as questões 2 e 4 avaliam se os usuários percebem que as comunicações funcionais exercem influência positiva para o uso de vídeo-chamadas. Ao contrário das comunicações emocionais, que segundo o trabalho de *O'Hara (2006)* representaram metade das chamadas multimídia, as comunicações funcionais representaram apenas 22% das interações contabilizadas pelos depoimentos. Dessa forma, os resultados de *O'Hara (2006)* sugerem que os usuários percebem que a informação visual não enriquece as comunicações funcionais. O percentual baixo de chamadas funcionais vai ao encontro de resultados de trabalhos anteriores, citados no presente trabalho.

- *Chapanis et al. (1972, 1977)* concluíram que a eficiência da comunicação não altera significativamente, se compararmos chamadas convencionais e chamadas multimídia.
- *Reid (1976)* concluiu que o canal visual não altera significativamente o resultado de conversações cognitivas.

Os referencias teóricos da pesquisa sugerem que as comunicações funcionais não exercem influência positiva para o uso de vídeo-chamadas. Para confirmar essa afirmação empírica, o trabalho se propõe a aplicar para as questões 2 e 4 os mesmos testes aplicados para as questões 1 e 3. Ou seja, é proposto o teste da seguinte hipótese: “Comunicações

funcionais exercem influência positiva para o uso de vídeo-chamadas”. Dessa forma, a rejeição de tal hipótese sugere que as comunicações funcionais não exercem influência positiva para o uso do serviço.

7.5.3 Influência exercida pelo gerenciamento da própria privacidade

As questões da hipótese III exploram se o gerenciamento da própria privacidade exerce influência para o uso de vídeo-chamadas. Para isso, alguns aspectos práticos como a visualização da imagem e o áudio em “viva-voz” são abordados, uma vez que eles podem se tornar disponíveis para pessoas ao redor e assim podem trazer à tona a preocupação em revelar informações da conversa para outras pessoas. Mesmo não contando com algumas características das vídeo-chamadas, o gerenciamento da própria privacidade também pode representar uma preocupação para os usuários de chamadas convencionais. Dessa forma, é importante avaliar se essa preocupação se mostra mais relevante para o uso das vídeos-chamadas, se comparada com o uso de chamadas convencionais.

As questões 8 e 9 exploram a influência negativa exercida pelas pessoas ao redor para o uso dos dois tipos de comunicação. Sendo assim, diferenças significativas no parâmetro “Proporção Favorável” dos dois itens sugerem que a influência exercida para um tipo de comunicação difere em relação ao outro. Para verificar a existência dessa diferença, as seguintes alegações são necessárias.

$$H_0: p_8 \leq p_9 \text{ e } H_a: p_8 > p_9$$

Ou seja, a rejeição da hipótese nula para esse par de alegações gera evidências para dizer que a influência negativa é maior para vídeo-chamadas, se comparada com a influência negativa para as chamadas convencionais.. O par de alegações acima compara o mesmo parâmetro populacional de dois itens de Likert, diferente do que foi abordado na subseção 7.4.1, onde a alegação é feita sobre o mesmo item. Seguem abaixo os passos para a verificação da diferença de proporções entre as duas questões.

- Determinação do valor crítico do teste. Este valor é definido a partir de α e é encontrado na tabela da Distribuição Normal Padrão. Uma vez que a alegação de H_a contém o símbolo “>”, o teste da hipótese é um teste monocaudal à direita.

- Determinação da região de rejeição, que neste caso é à direita do valor crítico.

$$\bar{p} = \frac{x_8 + x_9}{n_8 + n_9}$$

- Obtenção da estimativa ponderada de p_8 e p_9 através da expressão $\bar{p} = \frac{x_8 + x_9}{n_8 + n_9}$. Sendo x_8 e x_9 os valores absolutos de respostas favoráveis para os itens 8 e 9 e n_8 e n_9 os números totais de respondentes para os mesmos itens.
- Obtenção da estatística teste padronizada, definida pela expressão

$$z = \frac{(\hat{p}_8 - \hat{p}_9) - (p_8 - p_9)}{\sqrt{\bar{p}^* \bar{q}^* \left(\frac{1}{n_8} + \frac{1}{n_9} \right)}}$$

- Verificação da localização da estatística teste padronizada. Se ela incidir dentro da região de rejeição, H_0 é rejeitada e H_a é aceita. Caso contrário, H_0 não pode ser rejeitada e H_a não pode ser aceita.

A confirmação de H_a para a alegação acima gera evidências suficientes para dizer que o gerenciamento da própria privacidade exerce mais influência negativa para o uso de vídeo-chamadas, se comparada com a influência negativa exercida para o uso de chamadas convencionais.

7.5.4 Comparar níveis de concordância de segmentos distintos

De acordo com seção 7.3, os respondentes são divididos nos seguintes segmentos: Usuários de Fóruns e Comunidades da WEB (2 elementos), Profissionais de Operadoras (23 elementos) e Contatos Pessoais (10 elementos). Uma rápida análise da distribuição dos elementos indica que a pesquisa de campo fez uso extenso dos profissionais de operadoras. Uma vez que o serviço de vídeo-chamada ainda é incipiente no mercado brasileiro, é natural a dificuldade de encontrar respondentes para a pesquisa de campo. Fazendo uso do conhecimento do pesquisador, que trabalha no ramo da telefonia móvel, a pesquisa de campo foi desenvolvida coletando as percepções de profissionais de pelo menos três operadoras móveis.

O uso de profissionais de operadoras pode sugerir algum tipo de viés nos resultados, uma vez que haveria a tendência desses elementos em responder as questões elaboradas de uma forma profissional, e não de uma forma pessoal, como requerido para uma pesquisa de opinião perante afirmativas.

Com o objetivo de verificar se há diferenças significativas, os níveis de concordância para cada item são divididos em dois segmentos: Profissionais de Operadoras e Não-Profissionais de Operadoras. Essa divisão permite verificar se existem distorções entre os dois segmentos, o que indicaria uma amostra não representativa para o projeto de pesquisa.

8 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

8.1 RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

Tabela 12 – Resultados da Questão 1

Comunicações emocionais ou sociais são aquelas em que se busca a manutenção de relacionamentos afetivos (como cônjuges, namorados(as), amigos(as), filhos(as) ou parentes). Tais comunicações geralmente passam por freqüentes contatos telefônicos, realizados devido à necessidade de as partes envolvidas manterem laços estreitos entre si. Reconhecendo a existência desse aspecto, pode-se dizer que ele exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.

	Percentual	Quantidade
Concordo plenamente	45,71%	16
Concordo	42,86%	15
Indiferente	8,57%	3
Discordo	2,86%	1
Discordo plenamente	0,0%	0
	Total	35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 13 – Resultados da Questão 2

Comunicações funcionais são aquelas em que se busca um objetivo específico (como exemplo a ligação para uma central de atendimento ao cliente, o pedido de um chefe para um subordinado, etc.). Reconhecendo a existência desse aspecto, pode-se dizer que ele exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.

	Percentual	Quantidade
Concordo plenamente	5,71%	2
Concordo	45,71%	16
Indiferente	25,71%	9
Discordo	20%	7
Discordo Plenamente	2,86%	1
Total		35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 14 – Resultados da Questão 3

A possibilidade de visualizar pessoas em comunicações emocionais ou sociais exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.

	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	40%	14
Concordo	48,57%	17
Indiferente	5,71%	2
Discordo	5,71%	2
Discordo Plenamente	0,0%	0
Total		35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 15 – Resultados da Questão 4

A possibilidade de visualizar pessoas em comunicações funcionais exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.

	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	11,43%	4
Concordo	34,29%	12
Indiferente	25,71%	9
Discordo	25,71%	9
Discordo Plenamente	2,86%	1
	Total	35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 16 – Resultados da Questão 5

As vídeo-chamadas permitem que um usuário projete a câmera do celular para um contexto a ser compartilhado com outra pessoa (como exemplo mostrar o local onde se encontra, mostrar um objeto para falar sobre ele, etc). Sendo assim, compartilhar imagens com outra pessoa exerce influência positiva para o uso do serviço.

	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	54,29%	19
Concordo	34,29%	12
Indiferente	5,71%	2
Discordo	5,71%	2
Discordo Plenamente	0,0%	0
	Total	35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 17 – Resultados da Questão 6

Compartilhar imagens em comunicações emocionais ou sociais exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.		
	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	38,24%	13
Concordo	52,94%	17
Indiferente	5,88%	2
Discordo	2,94%	1
Discordo Plenamente	0,0%	0
Total		34

Fonte: Elaboração própria

Tabela 18 – Resultados da Questão 7

Compartilhar imagens em comunicações funcionais exerce influência positiva para o uso de vídeo-chamadas.		
	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	25,71%	9
Concordo	40%	14
Indiferente	25,71%	9
Discordo	8,57%	3
Discordo Plenamente	0,0%	0
Total		35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 19 – Resultados da Questão 8

Estar em ambientes com pessoas ao redor exerce influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.		
	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	17,14%	6
Concordo	45,71%	16
Indiferente	22,86%	8
Discordo	14,29%	5
Discordo Plenamente	0,0%	0
Total		35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 20 – Resultado da Questão 9

Estar em ambientes com pessoas ao redor exerce influência negativa para o uso de chamadas móveis convencionais, ou seja, apenas de áudio		
	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	8,57%	3
Concordo	37,14%	13
Indiferente	37,14%	13
Discordo	17,14%	6
Discordo Plenamente	0,0%	0
Total		35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 21 – Resultado da Questão 10

A possível visualização do vídeo por pessoas que estejam ao redor do usuário de vídeo-chamada exerce influência negativa para o uso do serviço.		
	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	2,94%	1
Concordo	61,76%	21
Indiferente	17,65%	6
Discordo	14,71%	5
Discordo Plenamente	2,94%	1
Total		34

Fonte: Elaboração própria

Tabela 22 – Resultado da Questão 11

Disponer o áudio em “viva-voz” para pessoas ao redor exerce influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.		
	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	22,86%	8
Concordo	62,86%	22
Indiferente	5,71%	2
Discordo	8,57%	3
Discordo Plenamente	0,0%	0
Total		35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 23 – Resultado da Questão 12

Há circunstâncias do cotidiano nas quais o recebimento de uma video-chamada pode ser embaraçoso ou desconfortável.		
	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	42,86%	15
Concordo	51,43%	18
Indiferente	2,86%	1
Discordo	2,86%	1
Discordo Plenamente	0,0%	0
	Total	35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 24 – Resultado da Questão 13

A demonstração da própria aparência em algumas circunstâncias do cotidiano exerce influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.		
	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	14,29%	5
Concordo	71,43%	25
Indiferente	8,57%	3
Discordo	2,86%	1
Discordo Plenamente	2,86%	1
	Total	35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 25 – Resultado da Questão 14

O gerenciamento das relações sociais às vezes demanda projeções de ambigüidades nas afirmativas, o que é conhecido como “mentiras sociais”. Reconhecendo a sua existência, pode-se dizer que elas exercem influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.		
	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	25,71%	9
Concordo	51,43%	18
Indiferente	17,14%	6
Discordo	5,71%	2
Discordo Plenamente	0,0%	0
	Total	35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 26 – Resultado da Questão 15

A resolução do vídeo apresentada na vídeo-chamada não é satisfatória.		
	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	20%	7
Concordo	37,14%	13
Indiferente	8,57%	3
Discordo	34,29%	12
Discordo Plenamente	0,0%	0
Total		35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 27 – Resultado da Questão 16

Ambientes com ruídos exercem influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.		
	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	45,71%	16
Concordo	54,29%	19
Indiferente	0,0%	0
Discordo	0,0%	0
Discordo plenamente	0,0%	0
Total		35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 28 – Resultado da Questão 17

A iluminação inadequada do ambiente exerce influência negativa para o uso de vídeo-chamadas.		
	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	37,14%	13
Concordo	54,29%	19
Indiferente	5,71%	2
Discordo	2,86%	1
Discordo Plenamente	0,0%	0
Total		35

Fonte: Elaboração própria

Tabela 29 – Resultado da Questão 18

A dificuldade de realizar outra tarefa ao mesmo tempo em que se realiza uma vídeo-chamada exerce influência negativa para o seu uso.		
	Percentual	Quantidade
Concordo Plenamente	11,43%	4
Concordo	48,57%	17
Indiferente	20%	7
Discordo	17,14%	6
Discordo Plenamente	2,86%	1
Total		35

Fonte: Elaboração própria

8.2 RESULTADOS DO TESTE DA HIPÓTESE I

8.2.1 Pontuação na Escala de Likert

Tabela 30 – Pontuação de Likert para a hipótese I

	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima	Percentual
Item 1	150	175	85,71%
Item 3	148	175	84,57%
Itens 1 e 3	298	350	85,14%

Fonte: Elaboração própria

A pontuação obtida pelos itens 1 e 3 na Escala de Likert é superior a 60% da pontuação máxima. Sendo assim, os resultados da pesquisa de campo apontam que a hipótese I é confirmada para esse critério.

8.2.2 Intervalo de Confiança do parâmetro “Proporção Favorável”

Conforme descrito na subseção 7.4.2, é necessário construir os intervalos de confiança para as questões 1 e 3, que estão diretamente relacionadas ao conteúdo da hipótese I.

Item 1

$$\hat{p} = 45,71\% + 42,86\% = 88,57\%$$

$$\hat{q} = 8,57\% + 2,86\% = 11,43\%$$

$$n * \hat{p} = 35 * 88,57\% = 31$$

$$n * \hat{q} = 35 * 11,4\% = 4$$

$$E = z_c * \sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}} = 0,95 * \sqrt{\frac{88,57\% * 11,43\%}{35}} = 10,54\%$$

$$88,57\% - 10,54\% < p < 88,57\% + 10,54\%$$

$$78,3\% < p < 99,11\%$$

Item 3

As proporções amostrais são as mesmas para o item 3. Dessa forma, o intervalo de confiança é o mesmo construído para o item 1.

Os limites inferiores dos intervalos são maiores que o patamar de 60%. Além disso, ambos dizem que o parâmetro “Proporção Favorável” para as assertivas 1 e 3 tem 95% de chances de estar dentro do intervalo (78,03%, 99,11%), o que nos dá embasamento para dizer que as chances do parâmetro populacional ser maior do que 60% são bem superiores a 95%. A partir dos resultados acima, a hipótese I também é confirmada para esse critério.

8.2.3 Teste da alegação $p > 60\%$

Conforme subseção 7.4.2., esse critério investiga se a hipótese nula H_0 é rejeitada face à alternativa $H_a : > 60\%$ para os itens 1 e 3, que estão diretamente relacionados à hipótese I da pesquisa. Usando um nível de significância α de 0,01 e um valor crítico $z_c = 2,33$, os seguintes resultados são obtidos.

Item 1

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p * q}{n}}} = \frac{88,57\% - 60\%}{\sqrt{\frac{60\% * 40\%}{35}}} = 3,4503$$

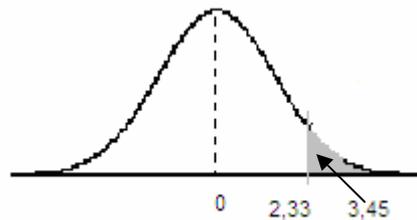


Figura 20 – Localização da estatística teste padronizada para o item 1

Fonte: Elaboração própria

Item 3

O valor da proporção amostral \hat{p} é o mesmo para o item 3. Dessa forma, os mesmos resultados são alcançados e a alegação de interesse para o item é confirmada.

As localizações das estatísticas padronizadas, dentro das regiões de rejeição, nos permitem dizer que a alegação $H_a > 60\%$ é confirmada para os dois itens. Dessa forma, a hipótese II é confirmada mediante esse critério.

8.2.4 Conclusão e Considerações sobre o teste da hipótese I

Os resultados da aplicação dos critérios orientam a confirmação da hipótese I como solução à interrogante da pesquisa. Dessa forma, pode-se assumir que a *Manutenção de Relacionamentos afetivos exerce influência positiva para a comunicação através de Vídeo-telefonia Móvel*. Em outras palavras, os resultados geram evidências para dizer que os usuários percebem a vídeo-telefonia móvel como um instrumento que agrega valor para as comunicações emocionais, voltadas para a manutenção dos relacionamentos afetivos.

Além de confirmar a hipótese I, é importante avaliar de que forma ocorreu a concordância para os itens relacionados. Apesar de níveis de concordância bastante elevados para os dois itens, os valores obtidos para as respostas “Concordo Plenamente” e “Concordo” estão muito próximos. Para o item 1 os valores foram, respectivamente, 45,71% e 42,86%. E

para o item 3 foram, respectivamente, 40% e 48,57%. O equilíbrio entre as respostas de concordância dá consistência à afirmação da hipótese I, isso porque as respostas para níveis de concordância máximos foram razoavelmente elevadas em termos absolutos.

8.3 RESULTADOS DO TESTE DA HIPÓTESE II

8.3.1 Pontuação na Escala de Likert

Tabela 31 – Pontuação de Likert para a hipótese II

	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima	Percentual
Item 5	153	175	87,43%
Item 6	145	170	85,29%
Item 7	134	175	76,57%
Itens 5, 6 e 7	432	520	83,08%

Fonte: Elaboração própria

Conforme discutido na seção 7.4.3, somente o item 5 tem relação direta com o conteúdo da hipótese II. Sendo assim, o critério definido para a Escala de Likert é verificar a pontuação obtida para este item. Como a pontuação obtida é superior a 60% da pontuação máxima, entende-se que a hipótese II é confirmada para esse critério.

8.3.2 Intervalo de Confiança do parâmetro “Proporção Favorável”

A aplicação do intervalo de confiança para a hipótese II prevê que os limites inferiores dos pares de questões 5 e 6 ou 5 e 7 devam ser superiores ao patamar de 60%. Dessa forma, é necessário construir os intervalos para os três itens relacionados.

Item 5

$$\hat{p} = 54,29\% + 34,29\% = 88,57\%$$

$$\hat{q} = 5,71\% + 5,71\% = 11,43\%$$

$$n * \hat{p} = 35 * 88,57\% = 31$$

$$n * \hat{q} = 35 * 11,43\% = 4$$

$$E = z_c * \sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}} = 0,95 * \sqrt{\frac{88,57\% * 11,43\%}{35}} = 10,54\%$$

$$88,57\% - 10,54\% < p < 88,57\% + 10,54\%$$

$$78,03\% < p < 99,11\%$$

Item 6

$$\hat{p} = 38,24\% + 52,94\% = 91,18\%$$

$$\hat{q} = 5,88\% + 2,94\% = 8,82\%$$

$$n * \hat{p} = 34 * 91,18\% = 31$$

$$n * \hat{q} = 34 * 8,82\% = 3$$

$$E = z_c * \sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}} = 0,95 * \sqrt{\frac{91,18\% * 8,82\%}{34}} = 9,53\%$$

$$91,18\% - 9,53\% < p < 91,18\% + 9,53\%$$

$$81,64\% < p < 100\%$$

Item 7

$$\hat{p} = 25,71\% + 40\% = 65,71\%$$

$$\hat{q} = 25,71\% + 8,57\% = 34,29\%$$

$$n * \hat{p} = 35 * 65,71\% = 23$$

$$n * \hat{q} = 35 * 34,29\% = 12$$

$$E = z_c * \sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}} = 0,95 * \sqrt{\frac{65,71\% * 34,29\%}{35}} = 15,73\%$$

$$65,71\% - 15,73\% < p < 65,71\% + 15,73\%$$

$$81,44\% < p < 49,99\%$$

Os intervalos de confiança para as questões 5 e 6 atendem os critérios do teste, ou seja, os limites inferiores são maiores que o patamar de 60%, com um nível de confiança de 95%. Dessa forma, a hipótese II é confirmada mediante esse critério.

8.3.3 Teste da alegação $p > 60\%$

Conforme subseção 7.4.3, esse critério prevê que H_0 para alegação $H_a > 60\%$ seja rejeitada para os pares de itens 5 e 6 ou 5 e 7, usando um nível de significância α de 0,01 e um valor crítico $z_c = 2,33$. Sendo assim, é necessário testar a alegação para os três itens.

Item 5

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p * q}{n}}} = \frac{88,57\% - 60\%}{\sqrt{\frac{60\% * 40\%}{35}}} = 3,4503$$

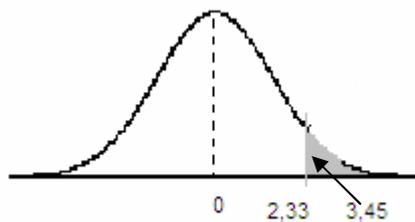


Figura 21 – Localização da estatística teste padronizada para o item 5

Fonte: Elaboração própria

Item 6

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p * q}{n}}} = \frac{91,18\% - 60\%}{\sqrt{\frac{60\% * 40\%}{34}}} = 3,7107$$

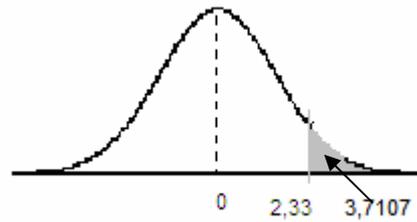


Figura 22 – Localização da estatística teste padronizada para o item 6

Fonte: Elaboração própria

Item 7

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p * q}{n}}} = \frac{65,71\% - 60\%}{\sqrt{\frac{60\% * 40\%}{35}}} = 0,69$$

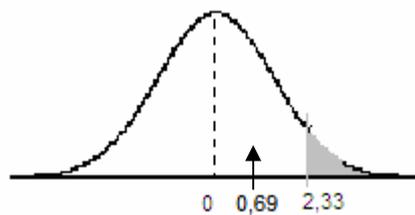


Figura 23 – Localização da estatística teste padronizada para o item 7

Fonte: Elaboração própria

Conforme ilustrado nas figuras acima, os valores das estatísticas padronizadas para os itens 5 e 6 incidiram na região de rejeição, enquanto que o valor para o item 7 não incidiu. Dessa forma, as alegações $p > 60\%$ foram confirmadas para o par de itens 5 e 6 e a hipótese II é confirmada para esse critério.

8.3.4 Conclusão e Considerações sobre o teste da hipótese II

Os resultados da aplicação dos critérios para os itens 5 e 6 orientam a confirmação da hipótese II como solução à interrogante da pesquisa. Dessa forma, pode-se assumir que *Compartilhar imagens exerce influência positiva para a comunicação através de vídeo-*

telefonia móvel. Traduzindo o resultado de outra forma, os usuários percebem que a vídeo-telefonia móvel cria um novo contexto para a comunicação pessoal e assim o vêem como um fator que motiva a realização de chamadas multimídia.

A declaração da hipótese II não especifica os contextos nos quais as chamadas de compartilhamento de imagens são realizadas. Para lidar com isso, o critério propôs que pelo menos um item entre os itens 6 e 7 deveria apresentar resultados que confirmassem a hipótese. E dessa forma observou-se que somente o item 6 foi confirmado. Esse resultado sugere que os respondentes associam o novo contexto criado, ou seja, o compartilhamento de imagens, com as comunicações emocionais, usadas para manter relacionamentos afetivos. Além disso, esse resultado reforça o resultado obtido na hipótese I, onde se concluiu que a manutenção de relacionamentos afetivos exerce influência positiva para o uso do serviço.

É importante ressaltar o nível de concordância observado para o item 5: 54,29% e 34,29%, respectivamente. Isso significa níveis de concordância máximos para mais da metade dos respondentes, reforçando o resultado obtido para a hipótese II.

8.4 RESULTADOS DO TESTE DA HIPÓTESE III

8.4.1 Pontuação na Escala de Likert

Tabela 32 – Pontuação de Likert para a hipótese III

	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima	Percentual
Item 8	128	175	73,14%
Item 9	118	175	67,43%
Item 10	118	170	69,41%
Item 11	140	175	80,00%
Itens 8, 10 e 11	386	525	73,52%

Fonte: Elaboração própria

Conforme discutido na subseção 7.4.4, está previsto obter a pontuação dos itens 8, 10 e 11 na Escala de Likert, verificando se pelos menos os pares de itens 8 e 10 ou 8 e 11 obtêm mais que 60% da pontuação máxima. A tabela acima nos mostra, por sua vez, que a pontuação obtida para os três itens, em conjunto, atende a condição do teste. Por extensão a pontuação obtida pelos pares, isoladamente, também atende. Sendo assim, a hipótese III é confirmada para esse teste.

8.4.2 Intervalo de Confiança do parâmetro “Proporção Favorável”

A aplicação do intervalo de confiança para a hipótese III prevê que os limites inferiores dos pares de questões 8 e 10 ou 8 e 11 sejam maiores que o patamar de 60%. Dessa forma, é necessário construir os intervalos para os três itens relacionados.

Item 8

$$\hat{p} = 17,14\% + 45,71\% = 62,85\%$$

$$\hat{q} = 22,86\% + 14,29\% = 37,15\%$$

$$n * \hat{p} = 35 * 62,85\% = 22$$

$$n * \hat{q} = 35 * 37,15\% = 13$$

$$E = z_c * \sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}} = 0,95 * \sqrt{\frac{62,85\% * 37,15\%}{35}} = 16,01\%$$

$$62,85\% - 16,01\% < p < 62,85\% + 16,01\%$$

$$46,85\% < p < 78,87\%$$

Item 10

$$\hat{p} = 2,94\% + 61,76\% = 64,7\%$$

$$\hat{q} = 17,65 + 14,71 + 2,94\% = 35,3\%$$

$$n * \hat{p} = 35 * 64,7\% = 22$$

$$n * \hat{q} = 35 * 35,3\% = 12$$

$$E = z_c * \sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}} = 0,95 * \sqrt{\frac{64,7\% * 35,3\%}{34}} = 16,06\%$$

$$64,7\% - 16,06\% < p < 64,7\% + 16,06\%$$

$$48,64\% < p < 80,76\%$$

Item 11

$$\hat{p} = 22,86\% + 62,86\% = 85,72\%$$

$$\hat{q} = 5,71\% + 8,57\% = 14,28\%$$

$$n * \hat{p} = 35 * 85,72\% = 30$$

$$n * \hat{q} = 35 * 14,28\% = 5$$

$$E = z_c * \sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}} = 0,95 * \sqrt{\frac{85,72\% * 14,28\%}{35}} = 11,59\%$$

$$85,72\% - 11,59\% < p < 85,72\% + 11,59\%$$

$$74,12\% < p < 97,31\%$$

Somente o intervalo de confiança construído para o item 11 tem o limite inferior maior do que 60%. Como o critério para esse teste é ter o limite inferior para os pares de itens 8 e 10 ou 8 e 11 maiores do que 60%, a hipótese III não é confirmada para esse teste.

8.4.3 Teste da alegação $p > 60\%$

Conforme subseção 7.4.4, esse critério prevê que H_0 para alegação $H_a > 60\%$ seja rejeitada para os pares de itens 8 e 10 ou 8 e 11, usando um nível de significância α de 0,01 e um valor crítico $z_c = 2,33$. Sendo assim, é necessário testar a alegação para os três itens.

Item 8

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}}} = \frac{62,85\% - 60\%}{\sqrt{\frac{60\% * 40\%}{35}}} = 0,345$$

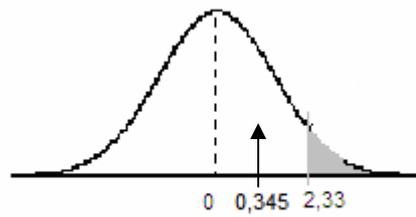


Figura 24 – Localização da estatística teste padronizada para o item 8

Fonte: Elaboração própria

Item 10

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p * q}{n}}} = \frac{64,7\% - 60\%}{\sqrt{\frac{60\% * 40\%}{34}}} = 0,568$$

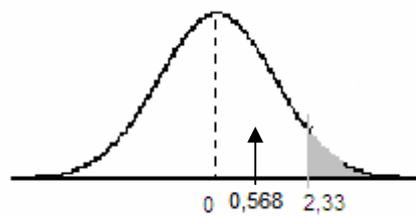


Figura 25 – Localização da estatística teste padronizada para o item 10

Fonte: Elaboração própria

Item 11

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p * q}{n}}} = \frac{85,72\% - 60\%}{\sqrt{\frac{60\% * 40\%}{35}}} = 3,105$$

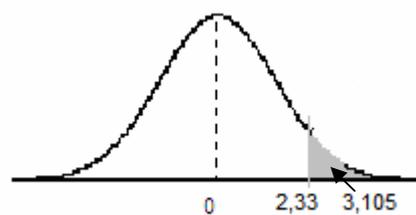


Figura 26 – Localização da estatística teste padronizada para o item 11

Fonte: Elaboração própria

Assim como foi observado para os intervalos de confiança, somente a alegação para o item 11 foi aceita. Uma vez que o critério para o teste é ter a alegação aceita para os pares de itens 8 e 10 ou 8 e 11, a hipótese III não é aceita por esse critério.

8.4.4 Conclusão e Considerações sobre o teste da hipótese III

Os resultados apresentados nas subseções 8.4.2 e 8.4.3 atuam no sentido de não corroborar a hipótese III. Tanto o intervalo de confiança quanto o teste da alegação “ $p > 60\%$ ” somente geraram resultados de confirmação para o item 11. Conforme discutido na subseção 7.4.4, também seria necessário resultados de confirmação para o item 8, o que de fato não ocorreu.

A hipótese III explora o gerenciamento da própria privacidade, aspecto comum a qualquer tipo de comunicação pessoal, sejam elas através de serviços de telecomunicação ou até mesmo em conversas presenciais. É natural que, em algumas circunstâncias, as pessoas se preocupem em não revelar o assunto da conversação para outros ao redor. E é natural que essa preocupação também se estenda para as vídeo-chamadas, serviço de comunicação pessoal que apresenta algumas características diferenciadas, e por isso a preocupação em gerenciar a própria privacidade poderia ser mais relevante, se comparada com outros serviços.

A questão 8 abrange, de forma genérica, essa preocupação, afirmando que estar com pessoas ao redor exerce influência negativa para o uso do serviço. Mesmo apresentando uma proporção favorável de 62,85%, é importante ressaltar que apenas 17,41% dos respondentes tiveram concordância máxima, o que de fato mostra que, apesar de muitos concordarem que estar com pessoas ao redor é um fator que inibe o uso, relativamente poucos afirmaram com intensidade que tal contexto exerce influência negativa.

As questões 10 e 11 exploram as características que tornam as vídeo-chamadas mais expostas para as pessoas ao redor: o vídeo e o áudio em “viva-voz”. Para a questão 10 a concordância foi relativamente alta, 64,71%. O que chamou atenção, no entanto, foi que apenas 2,94%, ou seja, apenas 1 respondente, apresentou concordância máxima. Tal resultado sugere que muitos sentem algum incômodo em disponibilizar o vídeo, mas poucos efetivamente enxergam esse aspecto como um fator que restringe o uso do serviço.

O resultado da questão 11 sugere que dispor o áudio em viva-voz é um aspecto percebido pelos usuários. Apesar do nível de concordância máxima ser de 22,86%, a proporção favorável de 85,72% sugere que esse aspecto pode restringir o uso do serviço. O que desperta curiosidade é entender que por que motivo a questão 8 não apresentou o mesmo nível de concordância da questão 11, uma vez que as duas estão estritamente relacionadas. A

provável razão está na própria interpretação dos usuários. Além de estar relacionado com o gerenciamento da própria privacidade, dispor o áudio em viva-voz tem outras implicações. A primeira delas é o incômodo que uma comunicação em viva-voz pode gerar para as outras pessoas, o que *O'Hara (2006)* definiu como fronteira das pessoas ao redor. E a segunda implicação está relacionada à dificuldade em realizar uma comunicação em viva-voz quando se está em um ambiente com ruídos.

8.5 RESULTADOS DO TESTE DA HIPÓTESE IV

8.5.1 Pontuação na Escala de Likert

Tabela 33 – Pontuação de Likert para a hipótese IV

	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima	Percentual
Item 12	152	175	86,86%
Item 13	137	175	78,29%
Item 14	139	175	79,43%
Itens 12, 13 e 14	428	525	81,52%

Fonte: Elaboração própria

Conforme discutido na subseção 7.4.5, está previsto obter a pontuação dos itens 12, 13 e 14 na Escala de Likert, verificando se pelos menos um par de itens obtém mais que 60% da pontuação máxima. A tabela acima nos mostra, por sua vez, que a pontuação obtida para os três itens, em conjunto, atende a condição do teste. Por extensão a pontuação obtida pelos pares, isoladamente, também atende. Sendo assim, a hipótese IV é confirmada para esse teste.

8.5.2 Intervalo de Confiança do parâmetro “Proporção Favorável”

A aplicação do intervalo de confiança para a hipótese IV prevê que os limites inferiores de quaisquer dois itens entre os itens 12, 13 ou 14 sejam maiores que o patamar de 60%. Dessa forma, é necessário construir os intervalos para os três itens relacionados.

Item 12

$$\hat{p} = 42,86\% + 51,43\% = 94,29\%$$

$$\hat{q} = 2,86\% + 2,86\% = 5,71\%$$

$$n * \hat{p} = 35 * 94,29\% = 33$$

$$n * \hat{q} = 35 * 5,71\% = 2$$

$$E = z_c * \sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}} = 0,95 * \sqrt{\frac{94,29\% * 5,71\%}{35}} = 7,69\%$$

$$94,29\% - 7,69\% < p < 94,29\% + 7,69\%$$

$$86,6\% < p < 100\%$$

Item 13

$$\hat{p} = 14,29\% + 71,43\% = 85,71\%$$

$$\hat{q} = 8,57\% + 2,86\% + 2,86\% = 14,29\%$$

$$n * \hat{p} = 35 * 85,71\% = 30$$

$$n * \hat{q} = 35 * 14,29\% = 5$$

$$E = z_c * \sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}} = 0,95 * \sqrt{\frac{85,71\% * 14,29\%}{34}} = 11,59\%$$

$$85,71\% - 11,59\% < p < 85,71\% + 11,59\%$$

$$97,31\% < p < 74,12\%$$

Item 14

$$\hat{p} = 25,71\% + 51,43\% = 77,14\%$$

$$\hat{q} = 17,14\% + 5,71\% = 22,86\%$$

$$n * \hat{p} = 35 * 77,14\% = 27$$

$$n * \hat{q} = 35 * 22,86\% = 8$$

$$E = z_c * \sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}} = 0,95 * \sqrt{\frac{77,14\% * 22,86\%}{35}} = 13,91\%$$

$$77,14\% - 13,91\% < p < 77,14\% + 13,91\%$$

$$91,05\% < p < 63,23\%$$

Os intervalos de confiança para os itens 12, 13 e 14 apresentaram resultados no sentido de aprovação da hipótese IV, que é confirmada mediante esse critério.

8.5.3 Teste da alegação $p > 60\%$

Conforme subseção 7.4.5, esse critério prevê que H_0 para alegação “ $p > 60\%$ ” seja rejeitada para quaisquer pares entre os itens 12, 13 ou 14. Dessa forma, usando um nível de significância α de 0,01 e um valor crítico $z_c = 2,33$, é necessário testar a alegação para os três itens.

Item 12

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p * q}{n}}} = \frac{94,29\% - 60\%}{\sqrt{\frac{60\% * 40\%}{35}}} = 4,14$$

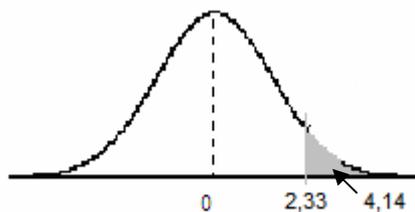


Figura 27 – Localização da estatística teste padronizada para o item 12

Fonte: Elaboração própria

Item 13

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p * q}{n}}} = \frac{85,71\% - 60\%}{\sqrt{\frac{60\% * 40\%}{34}}} = 3,105$$

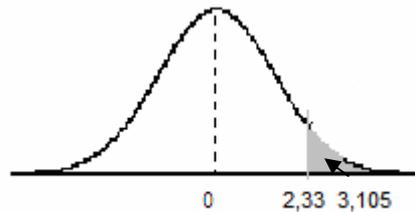


Figura 28 – Localização da estatística teste padronizada para o item 13

Fonte: Elaboração própria

Item 14

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p * q}{n}}} = \frac{77,14\% - 60\%}{\sqrt{\frac{60\% * 40\%}{35}}} = 2,07$$

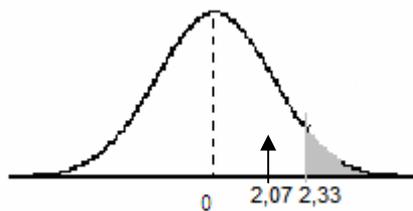


Figura 29 – Localização da estatística teste padronizada para o item 14

Fonte: Elaboração própria

Conforme localização das estatísticas padronizadas, as alegações “ $p > 60\%$ ” para os itens 12 e 13 podem ser aceitas, o que não ocorreu para o item 14, onde a localização se mostrou fora da região de rejeição. Uma vez que o critério previsto era o aceite para quaisquer pares de itens, a hipótese IV é aceita para esse teste.

8.5.4 Conclusão e Considerações sobre o teste da hipótese IV

O teste da hipótese IV prevê a confirmação de pelos menos dois dos três itens associados, para cada um dos testes propostos. De acordo com os resultados, os itens 12 e 13 preencheram os requisitos, e assim a hipótese IV é confirmada como solução à interrogante da pesquisa, ou seja, As informações visuais reveladas para o receptor, em algumas circunstâncias, exercem influência negativa para o uso da vídeo-telefonía móvel. De outra forma, a confirmação da hipótese IV diz que os usuários percebem a informação visual de si próprio como um fator que, às vezes, restringe o uso do serviço. Apesar do resultado de confirmação apenas para os itens 12 e 13, observa-se que o item 14 também apresentou proporção favorável elevada, 77,14%. Isso dá mais sustentação para a afirmação da hipótese como solução à interrogante.

Um fato importante é observar como foi distribuído o nível de concordância para os itens 12 e 13. Para o item 12 a distribuição foi de 42,86% e 51,43%, respectivamente. Uma vez que a questão 12 é bastante genérica e assume que em certas circunstâncias o recebimento de uma vídeo-chamada não é desejável, é bastante compreensível que houvesse um equilíbrio entre aqueles que concordam plenamente e aqueles que apenas concordam. O item 13, no entanto, não apresentou a mesma distribuição. Para esse item o nível de concordância máxima foi de apenas 14,29%, enquanto que 71,43% concordaram “apenas” com a afirmação. Tal distribuição pode ser explicada por algumas razões. Já que o item 13 aborda a apresentação da própria aparência, pode haver alguma resistência, por parte dos respondentes, em assumir que não estão em condições de receber vídeo-chamadas em determinadas circunstâncias. Outra possível explicação tem ligação com a afirmação da hipótese I. Uma vez que a vídeo-chamada é mais usada com pessoas de ligação afetiva, não haveria tantas restrições quanto à apresentação da própria aparência para essas pessoas.

8.6 RESULTADOS TESTE DA HIPÓTESE V

8.6.1 Pontuação na Escala de Likert

Tabela 34 – Pontuação de Likert para a hipótese V

	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima	Percentual
Item 15	120	175	68,57%
Item 16	156	175	89,14%
Item 17	149	175	85,14%
Item 18	122	175	69,71%
Itens 15, 16, 17 e 18	425	525	80,95%

Fonte: Elaboração própria

Conforme discutido na subseção 7.4.5, está previsto obter a pontuação dos itens 15, 16, 17 e 18 na Escala de Likert, verificando se pelos menos um par de itens obtém mais que 60% da pontuação máxima. A tabela acima nos mostra, por sua vez, que a pontuação obtida para os quatro itens, em conjunto, atende a condição do teste. Por extensão a pontuação obtida pelos pares, isoladamente, também atende. Sendo assim, a hipótese V é confirmada para esse teste.

8.6.2 Intervalo de Confiança do parâmetro “Proporção Favorável”

A aplicação do intervalo de confiança para a hipótese V prevê que os limites inferiores de quaisquer dois itens entre os itens 15, 16, 17 e 18 sejam maiores que o patamar de 60%. Dessa forma, é necessário construir os intervalos para os quatro itens relacionados.

Item 15

$$\hat{p} = 20\% + 37,14\% = 57,14\%$$

$$\hat{q} = 8,57\% + 34,29\% = 42,86\%$$

$$n * \hat{p} = 35 * 57,14\% = 20$$

$$n * \hat{q} = 35 * 42,86\% = 15$$

$$E = z_c * \sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}} = 0,95 * \sqrt{\frac{57,14\% * 42,86\%}{35}} = 16,4\%$$

$$57,14\% - 16,4\% < p < 57,14\% + 16,4\%$$

$$40,75\% < p < 73,54\%$$

Item 16

$$\hat{p} = 45,71\% + 54,29\% = 100\%$$

$$\hat{q} = 0\%$$

$$n * \hat{p} = 35 * 100\% = 35$$

$$n * \hat{q} = 35 * 0\% = 0$$

Uma vez que o nível de concordância para o item 16 foi de 100% e o produto $n * \hat{q}$ é nulo, não faz sentido construir o intervalo de confiança. Para o critério do teste, considera-se o resultado do item 16 como confirmado.

Item 17

$$\hat{p} = 37,14\% + 54,29\% = 91,43\%$$

$$\hat{q} = 5,71\% + 2,86\% = 8,57\%$$

$$n * \hat{p} = 35 * 91,43\% = 32$$

$$n * \hat{q} = 35 * 8,57\% = 3$$

$$E = z_c * \sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}} = 0,95 * \sqrt{\frac{91,43\% * 8,57\%}{35}} = 9,27\%$$

$$91,43\% - 9,27\% < p < 91,43\% + 9,27\%$$

$$82,15\% < p < 100\%$$

Item 18

$$\hat{p} = 11,43\% + 48,57\% = 60\%$$

$$\hat{q} = 20\% + 17,14\% + 2,86\% = 40\%$$

$$n * \hat{p} = 35 * 60\% = 21$$

$$n * \hat{q} = 35 * 40\% = 14$$

$$E = z_c * \sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}} = 0,95 * \sqrt{\frac{60\% * 40\%}{35}} = 16,23\%$$

$$60\% - 16,23\% < p < 60\% + 16,23\%$$

$$43,77\% < p < 76,23\%$$

Os resultados obtidos para os itens 15 e 18 não confirmam a hipótese, isso porque os limites inferiores dos intervalos ficaram abaixo do patamar de 60%. O resultado obtido pelo item 17 confirma a hipótese. A premissa do produto $n * \hat{q}$ impediu que o intervalo fosse construído para o item 16. Uma vez que o resultado obtido em campo foi de concordância máxima para esse item, entende-se que ele atua no sentido de confirmar a hipótese. Dessa forma, o par de itens 16 e 17 confirma o resultado de confirmação e a hipótese V é confirmada mediante esse critério.

8.6.3 Teste da alegação $p > 60\%$

Conforme subseção 7.4.6, esse critério prevê que H_0 para a alegação “ $p > 60\%$ ” seja rejeitada para quaisquer pares entre os itens 15, 16, 17 ou 18. Dessa forma, usando um nível de significância α de 0,01 e um valor crítico $z_c = 2,33$, é necessário testar a alegação para os quatro itens.

Item 15

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{\hat{p} * \hat{q}}{n}}} = \frac{57,14\% - 60\%}{\sqrt{\frac{60\% * 40\%}{35}}} = -0,345$$

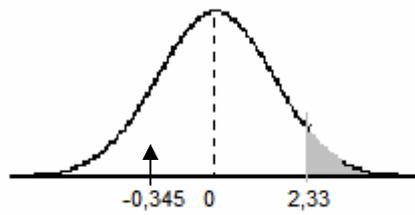


Figura 30 – Localização da estatística teste padronizada para o item 15

Fonte: Elaboração própria

Item 16

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p * q}{n}}} = \frac{100\% - 60\%}{\sqrt{\frac{60\% * 40\%}{35}}} = 4,83$$

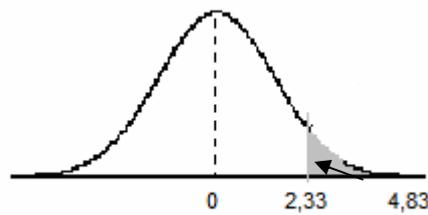


Figura 31 – Localização da estatística teste padronizada para o item 16

Fonte: Elaboração própria

Item 17

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p * q}{n}}} = \frac{91,43\% - 60\%}{\sqrt{\frac{60\% * 40\%}{35}}} = 3,795$$

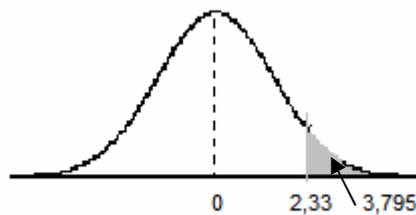


Figura 32 – Localização da estatística teste padronizada para o item 17

Fonte: Elaboração própria

Item 18

$$z = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p * q}{n}}} = \frac{60\% - 60\%}{\sqrt{\frac{60\% * 40\%}{35}}} = 0$$

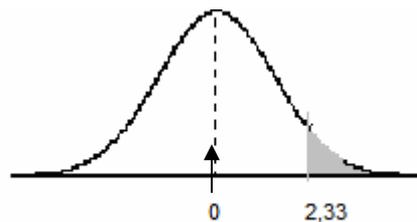


Figura 33 – Localização da estatística teste padronizada para o item 18

Fonte: Elaboração própria

Assim como nos intervalos de confiança, os resultados da alegação “ $p > 60\%$ ” para os itens 15 e 18 atuam no sentido de rejeição da hipótese, isso porque a localização da estatística padronizada para H_0 ficou fora da região de rejeição. Em contrapartida, os resultados foram favoráveis para os itens 16 e 17, os mesmos itens que também apresentaram resultados favoráveis para outros critérios. Sendo assim, podemos considerar que a hipótese V é confirmada para esse critério.

8.6.4 Conclusão e Considerações sobre o teste da hipótese V

A hipótese V explora as barreiras práticas levantadas pelo trabalho de O’Hara (2006), afirmando que algumas características de uso exercem influência negativa para o uso do serviço. As questões associadas, dessa forma, exploram individualmente cada uma das três

barreiras nos itens 16, 17 e 18. Além delas, um quarto item, não explorado por O'Hara (2006), é explorado no item 15: a qualidade da mídia transmitida na vídeo-chamada.

Uma vez que o critério dos testes apontaram confirmação para o par de itens 16 e 17, a hipótese V é confirmada e faz parte da resposta à interrogante da pesquisa. E dessa forma pode-se afirmar que “algumas características de uso da vídeo-telefonia móvel exercem influência negativa para a sua utilização”. Mais especificamente, os usuários percebem que ambientes com ruídos e inadequadamente iluminados são fatores que restringem o uso do serviço.

O teste para o item 15 mostrou que a qualidade da mídia não foi percebida como um fator que inibe o uso do serviço. Apesar de uma concordância elevada, de 57,14%, a concordância máxima ficou em apenas 20% da amostra. Comparando os percentuais de concordância do item 15 entre profissionais e não-profissionais de operadoras, nota-se uma percepção mais negativa para os não-profissionais. A explicação para isso é bastante natural: profissionais de operadoras teriam mais resistência em afirmar que a qualidade do serviço não é satisfatória.

A barreira apontada pelo item 18, a dificuldade em realizar duplas tarefas, também não foi percebida de forma negativa, com apenas 60% de concordância. Mais uma vez se observa uma diferença dos níveis de concordância entre profissionais e não-profissionais de operadoras. Enquanto que os primeiros concordaram em 65,22%, os segundos concordaram em apenas 50%. Para essa diferença uma possível explicação é que os profissionais se vêem realizando duplas tarefas com mais frequência que os não-profissionais.

8.7 RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES EXPLORATÓRIAS ADICIONAIS

8.7.1 Nível de concordância entre os aspectos positivos e negativos

A comparação do nível de concordância dos aspectos positivos e negativos é realizada para as hipóteses que foram confirmadas para a pesquisa: hipótese I, através dos itens 1 e 3, hipótese II, através dos itens 5 e 6, hipótese IV, através dos itens 12 e 13 e hipótese V, através dos itens 15 e 16. Seguem os dados nas tabelas abaixo.

Tabela 35 – Itens positivos e negativos em ordem crescente na Escala de Likert

Item	Aspecto	Pontuação de Likert
13	Negativo	78,29%
3	Positivo	84,57%
17	Negativo	85,14%
6	Positivo	85,29%
1	Positivo	85,71%
12	Negativo	86,86%
5	Positivo	87,43%
16	Negativo	89,14%

Fonte: Elaboração própria

Tabela 36 – Intervalos de confiança dos itens das hipóteses em ordem crescente

Item	Aspecto	Limite Inferior	Limite Superior
13	negativo	74,12%	97,31%
1	positivo	78,03%	99,11%
3	positivo	78,03%	99,11%
5	positivo	78,03%	99,11%
6	positivo	81,64%	100,00%
17	negativo	82,15%	100,00%
12	negativo	86,60%	100,00%
16	negativo	100,00%	100,00%

Fonte: Elaboração própria

A tabelas 35 não sugere níveis de concordância significativamente maiores para aspectos positivos ou negativos. Apesar da tabela 36 sugerir intervalos de confiança mais altos para aspectos negativos, a diferença entre os itens de aspectos positivos é relativamente baixa, com exceção do item 16, que apresentou concordância máxima. Dessa forma, a relevância observada para os aspectos negativos é ligeiramente maior que aquela observada para os aspectos positivos.

8.7.2 Influência exercida pelas comunicações funcionais

A subseção 7.5.2 sugere a aplicação, para os itens 2 e 4, dos mesmos critérios usados para os itens 1 e 3. Ou seja, sugere testar a seguinte hipótese: “Comunicações funcionais exercem influência positiva para a comunicação através de vídeo-telefonia móvel”. Seguem os resultados da aplicação dos testes.

Tabela 37 – Pontuação de Likert para os itens 2 e 4

	Pontuação Obtida	Pontuação Máxima	Percentual
Item 2	109	175	62,29%
Item 4	114	175	65,14%
Itens 2 e 4	223	350	63,71%

Fonte: Elaboração própria

Tabela 38 – Intervalo de Confiança do parâmetro “Proporção Favorável” para os itens 2 e 4

	Limite Inferior	Limite Superior
Item 2	35,36%	67,49%
Item 4	29,65%	61,78%

Fonte: Elaboração própria

Tabela 39 – Estatística Teste Padronizada para os itens 2 e 4

	Localização da Estatística Padronizada com $\alpha = 0,01$
Item 2	-1,035
Item 4	-1,725

Fonte: Elaboração própria

As tabelas acima mostram que uma hipótese associada às comunicações funcionais não seria confirmada, ou seja, não exerceria influência positiva para o uso do serviço. Tal resultado vai ao encontro do trabalho de *O'Hara (2006)*, onde os depoimentos indicam que os usuários não percebem valor na informação visual em comunicações funcionais.

8.7.3 Influência exercida pelo gerenciamento da própria privacidade

O critério proposto na subseção 7.5.3 sugere verificar a alegação “ $p_8 > p_9$ ”, assumindo p_8 e p_9 as proporções favoráveis dos itens 8 e 9.

$$\bar{p} = \frac{x_8 + x_9}{n_8 + n_9} = \frac{6 + 16 + 3 + 13}{35 + 35} = 0,362$$

$$z = \frac{(\hat{p}_8 - \hat{p}_9) - (p_8 - p_9)}{\sqrt{\hat{p}^* \hat{q}^* \left(\frac{1}{n_8} + \frac{1}{n_9}\right)}} = \frac{(62,86\% - 45,71\%) - 0}{\sqrt{0,362 * (1 - 0,362) * \left(\frac{1}{35} + \frac{1}{35}\right)}} = 1,49$$

Uma vez que o valor crítico $z_c = 2,33$ também foi usado para esse teste, a estatística padronizada para a hipótese nula se situa fora da região de rejeição. Dessa forma, a um nível de significância de 0,01 não há evidências suficientes para afirmar que “ $p_8 > p_9$ ”, ou seja, não há evidências suficientes para dizer que gerenciar a própria privacidade exerce mais influência negativa para o uso de vídeo-chamadas, se comparada com a influência negativa exercida para o uso chamadas convencionais.

8.7.4 Comparar níveis de concordância de segmentos distintos

Tabela 40 – Concordância entre elementos “Profissionais de Operadoras” e “Não-profissionais de Operadoras”

QUESTÃO	Profissionais de Operadoras		Não-profissionais de operadoras	
	Concordância	Não-Concordância	Concordância	Não-concordância
1	86,96%	13,04%	91,67%	8,33%
2	47,83%	52,17%	58,33%	41,67%
3	91,30%	8,70%	83,33%	16,67%
4	43,48%	56,52%	50%	50%
5	86,96%	13,04%	91,67%	8,33%
6	90,91%	9,09%	91,67%	8,33%
7	65,22%	34,78%	66,67%	33,33%
8	60,87%	39,13%	66,67%	33,33%
9	43,48%	56,52%	50%	50%
10	59,09%	40,91%	75%	25%
11	86,96%	13,04%	83,33%	16,67%
12	95,65%	4,35%	91,67%	8,33%
13	86,96%	13,04%	83,33%	16,67%
14	78,26%	21,74%	75%	25%
15	52,17%	47,83%	66,67%	33,33%
16	100%	0%	100%	0%
17	91,30%	8,70%	91,67%	8,39%
18	65,22%	34,78%	50%	50%

Fonte: Elaboração própria

Assumindo como diferença significativa um valor maior que 10%, a tabela 40 mostra que apenas três itens apresentam distorções entre os resultados obtidos pelos dois segmentos: itens 2, 10 e 15. E entre esses três itens apenas um apresentou diferença superior a 15% entre os dois segmentos. Tal resultado sugere que não existem diferenças significativas entre os

segmentos e dessa forma os profissionais de operadoras podem ser considerados como elementos representativos para a pesquisa de campo realizada.

A provável explicação para esse resultado é a diversificação para os profissionais de operadoras coletados. Entre os 23 elementos, há profissionais de pelos menos três empresas, sendo estes também pertencentes a distintas áreas, tais como Engenharia, Vendas, Marketing e Tecnologia da Informação.

9 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

9.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE A VÍDEO-TELEFONIA MÓVEL

O Capítulo 3 teve como centro o estudo de aspectos tecnológicos e de mercado da Vídeo-Telefonia Móvel. Para isso, o universo de serviços que podem ser implementados a partir da comunicação multimídia em redes de 3ª geração foi investigado, possibilitando novos negócios para as operadoras. Comparando as ofertas existentes no mercado brasileiro com aquelas em mercados mais maduros, o Brasil ainda apresenta lacunas em termos de opções de serviços baseados em vídeo-chamadas, provavelmente devido à baixa penetração de usuários 3G capacitados para o serviço. Os números de terminais 3G eram, em agosto de 2008, cerca de 1% do total de terminais habilitados no país, incluindo aí os terminais 3G exclusivamente dedicados ao acesso banda larga.

A publicação da *Strategy Analytics* sustenta que as características de uso da vídeo-telefonia móvel precisam ser melhoradas com o objetivo de aumentar a popularização do serviço. Tal análise vai ao encontro da confirmação da hipótese V deste trabalho, ou seja, os usuários percebem que certas características de uso exercem influência negativa para a utilização do serviço. Entendendo que a experiência do usuário deve ser melhorada, se investigou de que forma as entidades padronizadoras do 3G estão tratando do assunto. E o resultado não é muito animador, ou seja, os usuários deverão esperar alguns anos até que a vídeo-telefonia móvel apresente uma experiência melhor.

Nas publicações especializadas também vemos prevalecer o ponto de vista de que as operadoras devem adotar estratégias de preço agressivas no sentido de popularizar o serviço. Tal necessidade sugere que o apelo inovador do serviço não é suficiente para torná-lo popular. Essa situação vai de encontro aos resultados dos artigos discutidos no Capítulo 6, ou seja, mesmo sendo útil quando há troca de emoções ou quando a informação gestual é útil, a informação visual agrega valor para um escopo de circunstâncias restrito.

Além disso, os dados estimados das receitas provenientes do serviço sugerem que a vídeo-telefonia trará certa rentabilidade às operadoras, não substituindo as comunicações de apenas áudio, mas atuando como uma modalidade de comunicação pessoal que atende diferentes necessidades dos usuários, não atendidas por outras formas de comunicação pessoal.

9.2 CONSIDERAÇÕES SOBRE “MOBILE TV”

Foram, também, investigados aspectos tecnológicos e de mercado da TV Móvel, serviço que traz a experiência da TV para portadores de dispositivos móveis, com destaque especial para os celulares. O Capítulo 4 explorou com mais detalhes o universo dos serviços Broadcast e *Unicast*. E o que mais chama a atenção nesse estudo é a diversidade de padrões broadcast para dispositivos móveis, cada um tendo como origem os padrões de TV digital de dispositivos não-móveis. Vale frisar que todos esses padrões, com exceção do padrão MediaFLO da Qualcomm, não têm relação com as redes de operadoras móveis de 3ª geração.

Em paralelo aos padrões *broadcas*, estão as operadoras móveis, que invariavelmente ofertam serviços *Unicast* com um escopo de conteúdos razoáveis, fazendo parte desse escopo reproduções na íntegra de canais de TV tradicionais, além de canais de TV especialmente desenvolvidos para dispositivos móveis. Nesse sentido destaca-se o caso americano, onde as principais redes de TV apresentam as suas versões “Mobile”, sendo oferecidas pelas maiores operadoras móveis dos Estados Unidos. Com relação aos serviços broadcast, o destaque é a Coreia do Sul, que pelos resultados alcançados é considerado o caso de sucesso comercial mais expressivo do mundo para a TV móvel.

Com relação às perspectivas comerciais da TV móvel, as duas publicações especializadas abordadas no Capítulo 4 apontam para a mesma direção, ou seja, o mercado aposta que a TV móvel será um sucesso comercial em nível global. O relatório da ABI Research estima quase meio bilhão de usuários no fim de 2012, números que por si só definem a TV móvel como um dos serviços de maior peso econômico para os próximos anos. A tendência do papel multifuncional que o celular está assumindo embasa tais perspectivas. Além de uma poderosa ferramenta de comunicação pessoal, o celular está cada vez mais associado ao entretenimento e à informação, exatamente as lacunas que a TV móvel pretende preencher.

Mesmo com as boas perspectivas comerciais, os protagonistas da TV móvel estão diante de alguns desafios, relacionados aos aspectos tecnológicos e aos modelos de negócios que serão desenvolvidos. Entre eles, citam-se aqueles de maior importância:

- A diversidade de padrões broadcast sugere que os dispositivos móveis não são fabricados em escala global. Levando em conta que a grande maioria dos dispositivos são celulares com funções de TV integradas, será necessário considerar muitas variações, associando os recursos das redes móveis e das redes de TV simultaneamente.
- Para não ficar de fora dos serviços Broadcast, a indústria de telefonia móvel desenvolveu, através do 3GPP e do 3GPP2, os seus próprios padrões de serviços broadcast. Como saíram atrás das redes de TV digital, nada lhes garante que os serviços terão sucesso comercial, uma vez que ainda será necessário gerar escala para os dispositivos compatíveis com seus serviços.
- Além da incerteza quanto ao sucesso comercial do seu serviço Broadcast, as operadoras móveis ainda têm um desafio tecnológico associado à natureza dos serviços *Unicast*. Uma vez que cada usuário gera uma sessão ponto-a-ponto distinta, as redes móveis devem considerar investimentos adicionais em sua infra-estrutura caso seja grande a popularização do serviço.
- Existe um desafio para o modelo de negócios entre as operadoras móveis, geradores de conteúdos e canais de TV. Em muitos casos não existe consenso quanto à importância que cada um tem na cadeia de valor. Esse aspecto é especialmente importante para o Brasil, onde os principais serviços *Unicast* não contam com conteúdo e programações locais de grande relevância, atrasando a popularização do serviço.
- Mesmo para os serviços broadcast da TV digital existe um desafio. Uma vez que para o desenvolvimento de serviços mais avançados, tais como serviços interativos ou baseados em localização, é necessário usar a infra-estrutura das operadoras móveis, há a necessidade de estabelecer parcerias tecnológicas e comerciais entre os atores envolvidos.

Os desafios citados não devem inibir a popularização e o sucesso global que a TV móvel deve alcançar. Tomando o caso coreano como parâmetro a ser alcançado, o mais provável é que haja diferenças quanto à velocidade e à forma como cada mercado se desenvolverá nos próximos anos.

9.3 CONCLUSÃO SOBRE A INTERROGANTE GERAL DA PESQUISA

A Vídeo-Telefonia Móvel se mostra como uma das grandes novidades das redes 3G, inauguradas no mercado brasileiro no final de 2007. Como observado em outras localidades, as vídeo-chamadas também foram apresentadas com destaque nas campanhas publicitárias das redes 3G no país. E a razão para isso é bastante simples. Mesmo tendo ciência que a vídeo-telefonia móvel não se popularizou conforme esperado em mercados com mais semelhança com o Brasil, como é o caso da Europa Ocidental, as operadoras optaram por usá-la no sentido de mostrar ao público como as redes 3G podem criar experiências inovadoras, muito diferentes e mais avançadas do que aquelas criadas pelos serviços de 2ª geração.

Aliando o momento do mercado brasileiro, que observa o crescimento exponencial dos usuários 3G, com a nova experiência criada pelas vídeo-chamadas, o presente trabalho se propôs investigar em que contextos os usuários percebem que as vídeo-chamadas agregam valor para a comunicação pessoal, assim como quais são os contextos em que os usuários não estão dispostos a usá-la. Tais contextos foram definidos genericamente como “Aspectos”, e assim o trabalho se propôs identificar quais são os aspectos que influenciam, positiva ou negativamente, a utilização da Vídeo-Telefonia Móvel.

O trabalho de *O’Hara (2006)* foi usado como o principal referencial das hipóteses da pesquisa, que serviram de solução provisória para a interrogante que se buscou responder. *O’Hara (2006)* classificou as chamadas multimídia em três categorias: comunicações emocionais, compartilhamento de imagens e comunicações funcionais. Por se tratar das categorias mais numerosas, as hipóteses relacionadas aos aspectos positivos usaram as duas primeiras categorias. Para os aspectos negativos, utilizaram-se as barreiras sociais e práticas discutidas pelo trabalho, que as definiu a partir de depoimentos dos respondentes de sua pesquisa. Dessa forma, o trabalho definiu os cinco aspectos que ora poderiam exercer influência positiva, ora poderiam exercer influência negativa.

A aplicação dos critérios definidos no capítulo 7 deu como resultado a confirmação das hipóteses I, II, IV e V, ficando somente a hipótese III como não confirmada como solução da interrogante. A partir daí se conclui que o trabalho de *O’Hara (2006)* serviu como um bom

referencial teórico para o projeto de pesquisa proposto, uma vez que através dele quatro dos cinco aspectos foram definidos como solução do problema.

A confirmação da hipótese I nos mostra que a manutenção de relacionamentos afetivos é vista como um aspecto de influência positiva, ou melhor, nos mostra que os usuários vêem o serviço como uma ferramenta que agrega valor para as comunicações emocionais, centradas na troca de sentimentos entre os participantes. Além de estarem alinhados com a categoria mais numerosa do trabalho de *O'Hara (2006)*, os resultados da pesquisa também vão ao encontro do trabalho de *Short et al. (1976)*, que definiu a informação visual como útil quando se deseja capturar informações emocionais dos participantes. Ou seja, exatamente o que propõem as comunicações para manter relacionamentos afetivos.

Os resultados também apontam a confirmação da hipótese II, ou seja, o compartilhamento de imagens exerce influência positiva para a utilização da vídeo-telefonia móvel. Entendendo que compartilhar imagens é um contexto criado pelo serviço, conclui-se que os usuários percebem que a comunicação multimídia agrega valor para novos contextos da comunicação pessoal. O resultado da hipótese também vai ao encontro do conteúdo de outros trabalhos. *Withttaker et. al. (1993)* e *Gaver et. al. (1993)* mostraram que a eficiência da comunicação é alta em chamadas multimídia centradas em objetos de interesse, ou seja, mostraram que os usuários perceberam valor em comunicações onde ocorre compartilhamento de imagens.

A não aceitação da hipótese III sugere que os usuários não percebem o gerenciamento da própria privacidade como um fator que restringe o uso do serviço. Ou seja, a amostra não percebeu que os problemas resultantes da fronteira entre si e as pessoas ao redor, conforme *O'Hara (2006)* definiu, como um aspecto de influência negativa. O resultado isolado da questão 11, que faz referência ao áudio em viva-voz, poderia sugerir que os usuários se preocupam em demasia com a privacidade. Mas é avaliando o resultado da questão 8 que se conclui que essa preocupação não é tão relevante. O simples fato de estar com pessoas ao redor, conforme sugere a questão 8, não foi percebido como um aspecto de influência negativa, tendo baixa concordância. Algumas sugestões podem explicar a não aceitação da hipótese III. Entre elas está a própria característica dos brasileiros, que reconhecidamente são mais abertos e menos preocupados com privacidade, se comparados com ingleses, que serviram como amostra para a pesquisa de *O'Hara (2006)*.

O aceite da hipótese IV define que a informação visual das vídeo-chamadas, em algumas circunstâncias, exerce influência negativa para o uso do serviço. Dessa forma, os usuários confirmam que o recebimento de chamadas multimídia pode ser desconfortável em

certas situações. Tal aspecto expõe que as vídeo-chamadas podem ser intrusivas para os usuários. Ao contrário das comunicações multimídia tradicionais, de uso controlado e muito restrito ao ambiente corporativo, os usuários móveis não têm controle das circunstâncias mais adequadas para receber vídeo-chamadas. Esse resultado também está relacionado ao trabalho de *Palen (2000)*, onde se afirmou que ao mesmo tempo que são uma poderosa ferramenta de comunicação, os terminais móveis criam problemas para os usuários, na medida que eles não têm o controle da própria acessibilidade.

A aceitação da hipótese V determina que os usuários percebem que certas características de uso exercem influência negativa para o uso do serviço. Em especial, os usuários percebem que duas características os perturbam: os ambientes com ruídos e a iluminação inadequada. A primeira característica foi, de certa forma, exposta na questão 11. E para reforçar os resultados da hipótese V, a questão 11 também apresentou concordância elevada. Uma vez que os usuários precisam ouvir o áudio em viva-voz, é bastante natural que ambientes com ruídos exerçam influência negativa para o uso do serviço. Com relação à iluminação inadequada, os resultados mostraram que os usuários se preocupam com a iluminação do ambiente onde se situam, isso para não prejudicar a informação visual da comunicação multimídia.

9.4 CONCLUSÃO GERAL DO TRABALHO

Os aspectos positivos, confirmados pelas hipóteses I e II, sugerem que a vídeo-telefonia móvel apresenta contextos favoráveis específicos, associados aos relacionamentos afetivos e ao compartilhamento de imagens. Uma vez que o trabalho associou o compartilhamento de imagens com as comunicações emocionais, fica bastante claro que a percepção positiva mais direta para os usuários é o uso para comunicações afetivas. *O'Hara (2006)*, na introdução do seu trabalho, sugeriu que as vídeo-chamadas podem enriquecer aspectos emocionais da comunicação. E dessa forma, o resultado do trabalho confirma essa hipótese, reforçada pela hipótese I e pela avaliação exploratória das questões da hipótese II.

Levando em conta que a percepção não foi positiva para as comunicações funcionais, conclui-se que a vídeo-telefonia móvel não é percebida como um serviço de comunicação corriqueiro, assim como não é percebida como uma possível substituta das comunicações de apenas áudio. As publicações especializadas do capítulo 3 confirmam o resultado, dizendo que o mercado superestimou a receita proveniente do serviço. Assim sendo, ele deve ser encarado como um complemento do serviço tradicional, atuando em segmentos de mercados específicos e atendendo necessidades específicas dos usuários.

Os aspectos negativos da pesquisa são inerentes à forma como o serviço é apresentado. Pensando assim, a única forma de mudar a percepção dos usuários seria através de implementações tecnológicas, que atuariam para melhoria da sua experiência. As publicações do capítulo 3 também vão ao encontro do resultado da pesquisa, dizendo que a experiência do serviço precisa ser tratada. A melhoria da experiência das vídeo-chamadas vai demandar certo tempo, uma vez que dependem de um desenvolvimento das redes móveis e, principalmente, exigem que os usuários troquem os seus terminais.

O'Hara (2006) sugere duas melhorias que vão exatamente ao encontro dos aspectos negativos da hipótese III. A primeira delas é a implementação da função de presença, onde o usuário informa aos demais que não pode receber vídeo-chamadas. A segunda, mais interessante e intuitiva, é prover mecanismos que permitam a troca automática de chamadas convencionais por comunicações multimídia. Assim os usuários poderiam se habituar a realizar chamadas convencionais para questionar se o receptor está apto para receber chamadas multimídia.

Outro assunto que deve ser tratado é o dimensionamento da amostra da pesquisa de campo. O uso de quase dois terços de profissionais de operadoras poderia sugerir um viés no resultado geral da pesquisa. A análise desenvolvida a este respeito nos permitiu chegar à conclusão de que o nível de concordância não variou significativamente entre os segmentos distintos, sugerindo que a amostra composta foi representativa e o resultado do trabalho tem valor científico.

Mesmo considerando que o serviço serve a contextos específicos e algumas experiências precisam ser tratadas, as operadoras devem adotar estratégias de comunicação voltadas ao principal apelo da comunicação multimídia: o apelo emocional. Ilustrar contextos onde o aspecto emocional é preenchido com a vídeo-chamada pode criar valor para o serviço, mover a inércia do usuário e popularizar o seu uso.

9.5 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O projeto de pesquisa teve como objetivo principal identificar os aspectos que exercem influência para o uso da vídeo-telefonia móvel. Assumindo que o trabalho preencheu essa lacuna, outros projetos de pesquisa poderiam dar continuidade ao trabalho da seguinte forma:

- Identificados os aspectos, um próximo passo seria categorizar as chamadas multimídia no mercado brasileiro, ou seja, realizar um trabalho semelhante ao de *O'Hara (2006)* com uma amostra de usuários brasileiros.
- A partir de usuários experientes, identificar se a melhoria da experiência do serviço seria suficiente para mudar a percepção dos aspectos negativos.
- Identificar experiências de uso mais específicas. Para esse caso, explorar se as vídeo-chamadas agregam valor para usuários surdos-mudos, através da linguagem de sinais.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABI RESEARCH. *Revenues from Mobile Video Telephony and Messaging Services to Exceed \$17 Billion by 2012*. Disponível em: <<http://www.abiresearch.com>> . Acesso em: março. 2008.

ABI RESEARCH. *Mobile TV Services: Broadcast and Unicast Business Models, Operator Strategies, Devices and Infrastructure*. Disponível em: <<http://www.abiresearch.com>>. Acesso em: outubro. 2008.

BUBLEY, Dean. *The Evolution of SIP- and IMS-capable phones: The end-user battleground for operator IMS services & disruptive new entrants*. Disruptive Analysis Ltd, 2006.

FUKUDA, Eisuke et al. Overview of Global Standardization of IMT-2000 and Its Evolution. *Fujitsu Scientific & Technical Journal*, Japan: Fujitsu, vol. 38, n. 2, p. 238-253, 2002.

KÖCHE, José Carlos. *Fundamentos de Metodologia Científica: Teoria da ciência e iniciação à pesquisa*. 23 ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2006. 182 p.

KUMAR, Amitabh. *Mobile TV: DVB-H, DMB, 3G Systems and Rich Media Applications*. Amsterdam: Focal Press, 2007. 508 p.

LARSON, Ron; FARBER Betsy. *Estatística Aplicada*. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2003. 476 p.

MYERS, David J. *Mobile Video Telephony: for 3G wireless networks*. Boston: McGraw-Hill, 2005. 249 p.

NIKKEI ELETRONICS ASIA. *Video Telephony Services over 3G Networks*. Disponível em <<http://techon.nikkeibp.co.jp>>. Acesso em: abril. 2008.

O'HARA, Kenton; BLACK, Alison; LIPSON, Matthew. Everyday Practices with Mobile Video Telephony. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*, Montréal: ACM, p. 871-880, April. 2006.

PALEN, Leysia; SALZMAN, Marylin; YOUNGS, Ed. Behavior & Practice of New Mobile Phone Users. *Proceedings of the 2000 ACM Conference on Computer supported cooperative work*, Philadelphia: ACM, p. 201-210, 2000.

PATEL, Nitesh. *Mobile Video Telephony: Growth Projection Update and Key Success Factors*. Disponível em: <<http://www.strategyanalytics.com>>. Acesso em: março. 2008.

PEREY, Christine; GREENBERG, Alan D. *Personal Mobile Video Communications at the Launchpad: Liftoff or Shutdown for 3G Video Telephony & Messaging Markets & Technologies*. Wainhouse Research, 2006.

PORTAL 3GPP. Informações diversas. Disponível em: <<http://www.3gpp.org/>>. Acesso em: março. 2008

PORTAL 3GPP2. Informações diversas. Disponível em: <<http://www.3gpp2.org/>>. Acesso em: março. 2008.

PORTAL CDMA Development Group. Informações diversas. Disponível em: <<http://www.cdg.org/>>. Acesso em: abril. 2008.

PORTAL do padrão DVB-H. Informações sobre o padrão DVB-H. Disponível em: <<http://www.dvb-h.org/>>. Acesso em: outubro. 2008.

PORTAL da Operadora AT&T. Informações sobre as ofertas de TV Móvel. Disponível em: <<http://www.att.com/>>. Acesso em: outubro. 2008.

PORTAL da Operadora Claro. Informações sobre as ofertas de Vídeo-Telefonia Móvel e TV Móvel. Disponível em: <<http://www.claro.com.br>>. Acesso em: junho. 2008.

PORTAL da Operadora Movistar. Informações sobre as ofertas de Vídeo-Telefonia Móvel. Disponível em <<http://www.movistar.es>>. Acesso em: junho. 2008.

PORTAL da Operadora NTTDoCoMo. Informações sobre as ofertas de Vídeo-Telefonia Móvel. Disponível em <<http://www.nttdocomo.com>>. Acesso em: junho. 2008

PORTAL da Operadora TIM. Informações sobre as ofertas de TV Móvel. Disponível em: <<http://www.tim.com.br>> . Acesso em: junho. 2008.

PORTAL da Operadora Tre. Informações sobre as ofertas de Vídeo-Telefonia Móvel. Disponível em: <<http://www.tre.it>>. Acesso em: junho. 2008.

PORTAL da Operadora Vodafone Portugal. Informações sobre as ofertas de TV Móvel. Disponível em <<http://www.vodafone.pt>> . Acesso em: Outubro. 2008.

PORTAL GSA. *GSM/3G Market Update*. Disponível em: <<http://www.gsacom.com>>. Acesso em: março. 2008.

PORTAL ITU. Informações diversas. Disponível em: <<http://www.itu.int>>. Acesso em: março. 2008.

PORTAL MediaFLO. Informações diversas sobre o padrão MediaFLO. Disponível em: <www.mediaflo.com>. Acesso em: outubro. 2008.

PORTAL Mobile in Korea. *The Number of S-DMB Subscribers is increasing since June of 2008*. Disponível em <<http://mobileinkorea.com>>. Acesso em: outubro. 2008.

PORTAL Teleco. Informações diversas e informações sobre o histórico da telefonia celular. Disponível em: <<http://www.teleco.com.br>>. Acesso em: março. 2008.

PORTAL WirelessBR. Informações sobre o histórico da telefonia celular. Disponível em: <<http://www.wirelessbrasil.org>>. Acesso em: março. 2008.

PORTAL World DMB. Informações diversas sobre os padrões S-DMB e T-DMB. Disponível em: <<http://worlddab.org>>. Acesso: outubro. 2008.

QUINTANO, Claudio; CASTELLANO, Rosalia; D'AGOSTINO, Antonella. The Transition from University to Work: Web Survey Process Quality. *Advances in Methodology and Statistics*, Ljubljana: University of Ljubljana, vol. 3, n. 2, p. 335-354, 2006.

RNCOS GROUP. *Global Mobile TV Forecast to 2010*. Disponível em: <http://www.electronics.ca/reports/mobile_tv/global_mobile_tv.html>. Acesso em: outubro. 2008.

RODRIGUES, Silviane Cristina de Andrade. *Fatores Críticos de Sucesso para o lançamento de serviços de comunicação móvel de dados nas operadoras de telefonia móvel celular no Brasil*. Niterói, 2005. 214 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2005.

SHEEHAN, Kim. E-mail Survey Response Rates: A Review. *Journal of Computer Mediated-Communication*, vol. 6 (2), January. 2001.

WHITTAKER, Steve. Thinks to talk when talk about things. *Human-Computer Interaction*, London: Taylor & Francis Group, vol. 18, n. 1&2, p. 149-170, June. 2003.

11 APÊNCIDES

11.1 E-MAIL ENVIADO PARA OS RESPONDENTES

To: [Email]

From: jfernandes_58@hotmail.com

Subject: Dissertação de Mestrado - Jeferson Fernandes

Body: Caro(a) [FirstName],

Meu nome é Jeferson Fernandes, sou aluno do programa de mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense. Estou desenvolvendo um trabalho de pesquisa na área de Inovação e Tecnologia, mais especificamente sobre os aspectos que influenciam a utilização da vídeo-telefonía móvel, serviço lançado comercialmente no mercado brasileiro através das redes de telefonía móvel 3G, conhecido como "Vídeo-chamada".

Informo, desde já, que este é um trabalho científico e não está vinculado a nenhuma empresa, bem como não tem qualquer interesse comercial.

O(a) senhor(a) foi escolhido(a) para responder este questionário porque, de alguma forma, tomei conhecimento de que teve contato com o serviço vídeo-chamada, de modo que possa responder às perguntas.

O tempo estimado para responder o questionário é de, no máximo, 10 minutos. Para respondê-lo, basta clicar no link abaixo.

<http://www.surveymonkey.com/s.aspx>

Caso o(a) senhor(a) não tenha tido contato com o serviço ou sinta-se incomodado com o e-mail, peço-lhe a gentileza de clicar no link abaixo para que o seu e-mail seja removido da lista de contatos da pesquisa.

<http://www.surveymonkey.com/optout.aspx>

Agradeço profundamente a sua contribuição para a realização desse trabalho.

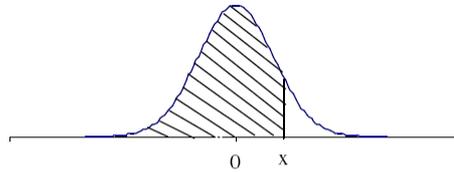
Atenciosamente,

Jeferson Fernandes

(21) 9225-8312

11.2 DISTRIBUIÇÃO NORMAL PADRÃO

Os valores tabelados correspondem à área abaixo representada: $P(Z \leq x)$



x	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981
2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998

x	1.282	1.645	1.96	2.326	2.576	3.090	3.291	4.891	4.417
F(x)	0.90	0.95	0.975	0.99	0.995	0.999	0.9995	0.99995	0.999995
2[1-F(x)]	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.002	0.001	0.0001	0.00001

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)