

**Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Pós-Graduação em Televisão Digital: Informação e Conhecimento**

Fernando Ramos Geloneze

**TELEVISÃO DIGITAL EM DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO PORTÁTEIS:
DESENVOLVIMENTO, CARACTERÍSTICAS E POTENCIALIDADES**

**Bauru - SP
2010**

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

Fernando Ramos Geloneze

**TELEVISÃO DIGITAL EM DISPOSITIVOS COMUNICAÇÃO PORTÁTEIS:
DESENVOLVIMENTO, CARACTERÍSTICAS E POTENCIALIDADES**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Televisão Digital: Informação e Conhecimento da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do título de Mestre em Televisão Digital sob a orientação do Prof. Dr. Juliano Mauricio de Carvalho.

**Bauru - SP
2010**

Geloneze, Fernando Ramos.

Televisão Digital em Dispositivos de Comunicação Portátil: Desenvolvimento, Características e Potencialidades / Fernando Ramos Geloneze, 2010. 109 f.

Orientadora: Juliano Mauricio de Carvalho

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2010

1. Televisão Digital. 2. Dispositivos de Comunicação Portáteis. 3. Televisão Digital Portátil. 4. Tecnologia da Informação. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE FERNANDO RAMOS GELONEZE, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TELEVISÃO DIGITAL: INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO, DO(A) FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICACAO DE BAURU.

Aos 29 dias do mês de setembro do ano de 2010, às 10:00 horas, no(a) Sala de Reuniões dos Órgãos Colegiados - UNESP - Campus de Bauru, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. JULIANO MAURICIO DE CARVALHO do(a) Departamento de Comunicação Social / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru, Profa. Dra. MARIA CRISTINA GOBBI do(a) Departamento de Comunicação Social / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru, Profa. Dra. SANDRA MARIA DE FREITAS do(a) Departamento de Comunicação Social / Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE FERNANDO RAMOS GELONEZE, intitulado "TELEVISÃO DIGITAL EM DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO PORTÁTEIS: DESENVOLVIMENTO, CARACTERÍSTICAS E POTENCIALIDADES". Após a exposição, o discente foi argüido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: Aprovado. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.



Prof. Dr. JULIANO MAURICIO DE CARVALHO



Profa. Dra. MARIA CRISTINA GOBBI



Profa. Dra. SANDRA MARIA DE FREITAS

Fernando Ramos Geloneze

**TELEVISÃO DIGITAL EM DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO PORTÁTEIS:
DESENVOLVIMENTO, CARACTERÍSTICAS E POTENCIALIDADES**

Área de Concentração: Comunicação, Informação e Educação em Televisão Digital

Linha de Pesquisa: Gestão da Informação e Comunicação para Televisão Digital

Banca Examinadora:

Presidente/Orientador: Prof. Dr. Juliano Mauricio de Carvalho
Instituição: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Prof. 1: Prof.a Dr.a Maria Cristina Gobbi
Instituição: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Prof. 2: Prof.a Dr.a Sandra Maria de Freitas
Instituição: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Resultado:
APROVADO

Bauru, 29 / setembro / 2010

Dedico esse trabalho a Sarah Caramaschi Degelo, por torná-lo realidade e transformar minha vida completamente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador professor Juliano Maurício de Carvalho pela dedicação, paciência, pelo incentivo, pelas críticas e, especialmente, pela amizade. Serei eternamente grato ao seu esforço e suporte, os quais foram fundamentais para a concretização desse trabalho.

Também gostaria de agradecer a todos os professores do Programa de Pós-graduação de Televisão Digital: Informação e Conhecimento, em especial a professora Maria Cristina Gobbi, pela colaboração e pelo incentivo, ao professor Antonio Carlos de Jesus, por acreditar em meu trabalho tanto na esfera acadêmica como na profissional, à professora Cosette Espíndola de Castro, por seu incentivo, ao professor Eduardo Martins Morgado, pela confiança e colaboração com minhas pesquisas, e ao professor Wilson Massashiro Yonezawa, pela orientação, colaboração e novas idéias para a pesquisa.

Aos meus colegas dissentes do Programa de Pós-graduação de Televisão Digital: Informação e Conhecimento Alan César Belo Angeluci, Cristina Freitas Gonçalves de Araujo, Deisy Fernanda Feitosa, Fernando Dibb, Giovana Sanches, Guilherme Michelin Sette, Kellyanne Carvalho Alves, Larissa Fernanda Domingues Rosseto, e especialmente aos amigos, Edvaldo Olecio de Souza, pelos trabalhos e discussões desenvolvidos em conjunto, Maria Luiza Sorbile Veiga Ancora da Luz, por todo o suporte e incentivo, e Erika dos Santos Zuza, pelo incentivo a realizações.

A todos os meus colegas de trabalho da Televisão Universitária UNESP – TVU, em especial aos do setor de Videografismo, pela amizade, paciência colaboração e incentivo, e ao setor de produção, pelo apoio, compreensão e amizade.

Aos meus grandes amigos de vida e banda: Rodrigo Peters, Guilherme Amaral e Bruno Bartolomeu, por me ajudarem a esquecer do mestrado nas horas em que ele precisava ser esquecido.

Por último, um agradecimento especial à minha mãe, Ligia Aparecida Vanalli Ramos Geloneze, ao meu pai, Antônio Carlos Demarchi Geloneze, ao meu irmão, Ricardo Ramos Geloneze, à minha avó, Renê Ramos, ao meu tio Bruno Geloneze Neto, à minha tia Ana Luiza Demarchi Geloneze e a toda minha família, pelo suporte e carinho que me deram por toda vida e pelo auxílio a realização deste sonho.

GELONEZE, F. R. **Televisão Digital em Dispositivos Comunicação Portáteis: Desenvolvimento, Características e Potencialidades**. 2010. 109 p. Trabalho de Conclusão (Mestrado em Televisão Digital: Informação e Conhecimento) – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), sob orientação da Prof. Dr. Juliano Maurício de Carvalho. Bauru (SP).

RESUMO

Apresentam-se aspectos históricos, características técnicas e processos de desenvolvimento das tecnologias de televisão digital: ATCS, DVB, ISDB/SBTVD e DTMB e dos dispositivos de comunicação portáteis: celulares, PDA, *smartphones* e UMPCs, relacionando-os com a televisão digital portátil. Estabelece-se a relação entre a rede de televisão digital portátil e as demais redes de comunicação móvel. Organizam-se as informações e conhecimentos obtidos na pesquisa por meio de quadros de classificação facetada. Indicam-se as tendências de desenvolvimento das tecnologias abordadas pelo estudo.

Palavras-chave: Televisão Digital. Dispositivos de Comunicação Portáteis. Televisão Digital Portátil. Gestão da Informação. Tecnologia da Informação.

GELONEZE, F. R. **Digital Television in Portable Communication Devices: Development, Features and Potentialities**. 2010. 109 p. Conclusion Work (Master Degree in Digital Television: Information and Knowledge) – Faculty of Architecture, Arts and Communication – “Júlio de Mesquita Filho” São Paulo State University (UNESP), under the guidance of PhD Juliano Maurício de Carvalho, Bauru (SP).

ABSTRACT

It presents historical aspects, technical characteristics and development processes of digital television from technologies: ATCS, DVB, ISDB / SBTVD and DTMB and portable communication devices: cell phones, PDAs, smartphones and UMPCs, linking them with the portable digital television. Establishes the relationship between the network portable digital television with the other mobile communication networks. We organize the information and knowledge obtained with this research using tables of faceted classification. Indicates the development trends of the technologies covered by this study.

Keywords: Digital Television. Portable Communication Devices. Portable Digital Television. Information Management. Information Technology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Relação entre as resoluções de imagens das telas de televisão	24
Figura 2 - TV de CRT CCE TV-29USP	26
Figura 3 - TV de Plasma LG 42PQ30TD	27
Figura 4 - TV de LCD Samsung PL42A450P	27
Figura 5 - TV de LED LG 42SL90QD	28
Figura 6 - TV de OLED Sony XEL-1 OLED	28
Figura 7 - Sistemas de televisão digital por países	29
Figura 8 – Resoluções de imagens da televisão digital	34
Figura 9 – Exemplo de guia de programação	36
Figura 10 – Exemplo de legenda	36
Figura 11 – Aplicativo de t-entretenimento em MHP: portal multi-texto para o reality show da Austrália no padrão DVB	38
Figura 12 – Aplicação de t-comércio - mini-site para a Renault no canal Rete 4, da Itália	38
Figura 13 – Formas de distribuição de segmentos em uma transmissão pelo canal ISDB/SBTVD	40
Figura 14 – Aplicação interativa de <i>t-entertainment</i> exibida pelo Rede Globo no sistema ISDB/SBTVD	42
Figura 15 – Exemplo de <i>T-Bank</i> da Caixa Econômica Federal para ISDB/SBTVD	42
Figura 16 – <i>Smartphone</i> LG Scarlet II executando uma aplicação em Ginga	43
Figura 17 – Cronograma de implantação da televisão digital no Brasil	46
Figura 18 – Telefonia Móvel Livermore Data System model LAP-2000, de 1982	51
Figura 19 – Dr. Martin Cooper, inventor do primeiro celular com um protótipo do Motorola DynaTAC 8000X	52
Figura 20 – Celular LG – GM630 com receptor One-SEG	55
Figura 21 – <i>The Apple Newton</i>	56
Figura 22 – Exemplo de tela do sistema Palm OS	58
Figura 23 – Exemplo de telas do sistema <i>Windows Mobile</i>	58
Figura 24 – Exemplo de tela do sistema <i>iOS</i> (ex - iPhone iOS)	59
Figura 25 – Exemplo de PDA – HP iPAQ RX 1950	60
Figura 26 – <i>IBM Simon Personal Communicator</i>	62
Figura 27 – <i>Nokia 9210 Communicator</i> aberto e fechado	63
Figura 28 – Sistemas Operacionais dos <i>smartphones</i> , em porcentagem, no mundo ...	64
Figura 29 – Nokia N8 executando <i>Symbian S^3 OS</i>	65
Figura 30 – <i>Blackberry Bold 9700</i> executando <i>RIM Blackberry OS</i>	66
Figura 31 – <i>iPhone 4</i> executando <i>iOS4</i> (frente e lateral)	66
Figura 32 – <i>Google Nexus One</i> executando <i>Android 2.2</i>	66
Figura 33 – <i>Motorola ES 400</i> executando <i>Windows Mobile 6.5.3</i>	67
Figura 34 – <i>Samsung Wave</i> executando <i>Linux - Bada</i>	67
Figura 35 – Samsung Star TV com recepção One-SEG	69
Figura 36 – COMPAQ LTE/286	71
Figura 37 – <i>Apple PowerBook 100</i> ao lado de seu drive de disquete externo	71
Figura 38 – <i>Samsung Q1 Ultra</i>	72
Figura 39 – <i>ASUS Eee Pc</i>	73
Figura 40 – <i>Apple iPad</i>	73
Figura 41 – Tec Toy Mob TV MT-100	76
Figura 42 – <i>Netbook LG X120 L.BG14P1-1200</i> com receptor One-SEG integrado	76
Figura 43 – Imagem de um cartão SIM da operadora Oi	82
Figura 44 – Expansões de Unidades de Wi-Fi por categoria em milhares por anos	85
Figura 45 – Símbolo que identifica dispositivos com acesso a redes <i>Bluetooth</i>	87

Figura 46 – Dispositivo de recepção One-SEG Nokia SU-33Wb (direita) conectado por <i>Bluetooth</i> ao Nokia N96 (esquerda).....	88
Figura 47 – Gráfico de tendência de desenvolvimento dos dispositivos de comunicação portáteis	92

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO	12
1. INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 2 - TELEVISÃO DIGITAL	22
2. DESENVOLVIMENTO E CARACTERÍSTICAS DA TELEVISÃO DIGITAL	23
2.1 História	23
2.2 Características	32
2.2.1 ATSC (<i>Advanced Television Systems Committee</i>)	33
2.2.2 DVB (<i>Digital Video Broadcasting</i>)	35
2.2.3 ISDB (<i>Integrated Services Digital Broadcasting</i>) / SBTVD (<i>Sistema Brasileiro de Televisão Digital</i>)	39
2.2.4 DTMB (<i>Digital Terrestrial Multimedia Broadcast</i>)	44
2.3 Desenvolvimento	45
2.4 Classificação facetada dos padrões de Televisão Digital	47
CAPÍTULO 3 - DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO PORTÁTEIS	49
3. DESENVOLVIMENTO, CARACTERÍSTICAS E CLASSIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO PORTÁTEIS	50
3.1 Celulares	50
3.1.1 História	51
3.1.2 Características	52
3.1.3 Desenvolvimento	53
3.1.4 Relação com a televisão digital	54
3.2 <i>Personal Digital Assistants (PDAs)</i>	55
3.2.1 História	56
3.2.2 Características	57
3.2.3 Desenvolvimento	60
3.2.4 Relação com a Televisão Digital	61
3.3 <i>Smartphones</i>	62
3.3.1 História	62
3.3.2 Características	63
3.3.3 Desenvolvimento	67
3.3.4 Relação com a Televisão Digital	68

3.4	<i>UMPCs (Ultra Mobile Personal Computers) / Tablets</i>	70
3.4.1	História	70
3.4.2	Características	74
3.4.3	Desenvolvimento	74
3.4.4	Relação com a Televisão Digital	75
3.5	Classificação facetada dos Dispositivos de Comunicação portáteis	77
CAPÍTULO 4 - REDES DE COMUNICAÇÃO MÓVEL		80
4. AS REDES DE COMUNICAÇÃO MÓVEL E SUA RELAÇÃO COM A TELEVISÃO DIGITAL PORTÁTIL		81
4.1	Rede de transmissão e recepção de dados por sistema de telefonia móvel	81
4.1.1	Relação com a Televisão Digital Portátil	83
4.2	Rede de transmissão e recepção de dados por sistema Wi-Fi – <i>Wireless Fidelity</i>	84
4.2.1	Relação com a Televisão Digital Portátil	86
4.3	Rede de transmissão e recepção de dados por sistema WPANs - <i>Wireless Personal Area Networks (Bluetooth)</i>	87
4.3.1	Relação com a Televisão Digital Portátil	88
CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS		89
5. SOBRE AS PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO DA TELEVISÃO DIGITAL PORTÁTIL E SUAS TECNOLOGIAS		90
REFERÊNCIAS		94
ANEXOS		99

CAPÍTULO 1
CARACTERIZAÇÃO DO TRABALHO

1. INTRODUÇÃO

Em 2003 o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva assinou o Decreto n.º 4.901, que criou o SBTVD-T (Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre). Esse decreto previa que o Brasil deveria ter o seu próprio sistema de televisão digital, com o objetivo de, entre outras coisas, gerar tecnologias nacionais, ter alto padrão de qualidade técnica e promover a inclusão social.

Em 2006, um novo e decisivo passo foi dado para o desenvolvimento do SBTVD-T ao ser assinado o decreto de n.º 5.820, que criou o Fórum do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre, com a função de elaborar normas, padronizar e desenvolver o sistema de televisão digital brasileiro.

Após análises dos padrões das televisões digitais existentes no mundo, em estudos feitos por universidades brasileiras, o Brasil optou por desenvolver o SBTVD-T como uma evolução do sistema japonês, denominado ISDB – *Integrated Services Digital Broadcasting*. Esse padrão trazia uma nova possibilidade tecnológica para a produção, transmissão e recepção de televisão; a televisão digital portátil.

Com o grande crescimento das redes globais, a dinâmica dos processos comunicativos no último meio século mudou. Hoje, as pessoas se encontram cada vez mais conectadas, todo o tempo, formando uma grande rede em âmbito mundial. Um fator fundamental para isso é o avanço das tecnologias dos dispositivos de comunicação, mais notadamente os portáteis, e também da televisão digital.

Para compreendermos melhor essas tecnologias, devemos antes, identificá-las. Baseados em Montez e Becker (2005)¹ afirmamos que a televisão digital é um processo de digitalização da produção, edição, transmissão e recepção da televisão analógica. O conteúdo é gerado e transmitido em bases digitais na forma de dados, proporcionando um sistema com alta qualidade de imagem e som, sem interferências. Em alguns de seus padrões – que serão abordados por esse trabalho – a digitalização também inseriu o uso de recursos interativos.

¹ BECKER, V. e MONTEZ, C. **Televisão Digital Interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil**. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005. v. 01. 200 p.

É importante ressaltar que a definição aqui proposta parte da corrente acadêmica que entende a televisão digital como um processo evolutivo da televisão analógica; não se caracterizando como um processo revolucionário. Portanto, acreditamos que, embora o advento da televisão digital tenha inserido novas características ao meio, substancialmente ela se configura como meio televisivo.

Já os dispositivos de comunicação portáteis são quaisquer aparelhos capazes de transmitir, receber e reproduzir conteúdos comunicacionais, através de redes de transmissão de dados e possuam características de portabilidade.²

Portabilidade aqui se refere a aparelhos que possam ser facilmente transportados, tenham pequeno volume e peso e não dependam de fonte externa de energia.

Outro ponto importante a respeito da definição é que as características de transmissão, recepção e reprodução de conteúdos comunicacionais são condições *sinequanon* para a classificação. Portanto, aparelhos que só recebam, só transmitam ou só reproduzam conteúdos comunicacionais não se enquadram nessa definição.

Uma das principais características desses dispositivos é proporcionar grande interação do usuário com as redes de comunicação, o que abre novas possibilidades de criação de conteúdos para esses dispositivos.

O padrão de televisão digital Brasileiro, o SBTVD-T, conta com canais dedicados à transmissão de conteúdos e informações para dispositivos de comunicação portáteis. São as redes de transmissão pelos canais LDTV (*Low-definition Television*).

Os canais em LDTV estão sendo implantados por meio do sistema denominado One-SEG³ (1-SEG). O nome One-SEG é uma referência aos seguimentos em que o sinal de televisão digital pode ser dividido. Esse sistema utiliza os espaços dos canais da televisão digital dedicados a transmissões para dispositivos portáteis.

² Fonte: GELONEZE, R. F. **Estudos Sobre Dispositivos de Comunicação Móvel**. Trabalho de conclusão de curso - Projeto Experimental. Bauru, 2007.

³ O nome One-SEG é uma referência ao fato de os sistemas de Televisão Digital baseados no padrão ISDB dividirem o sinal em 13 segmentos: 12 de alta definição e/ou multiprogramação e o 13º de baixa definição, próprio para dispositivos portáteis. **Fonte:** FÓRUM DO SISTEMA BRASILEIRO DE TV DIGITAL TERRESTRE. **Glossário da TV digital**. , 2010. Disponível em: <<http://www.forumsbtvd.org.br/materias.asp?id=36>>. Acesso em 29 de maio de 2010.

No mercado brasileiro já existem dispositivos portáteis com capacidade para recepção de televisão digital. Esses dispositivos contam não apenas com a função de sintonizar os canais One-SEG, mas também com as possibilidades de interações com outros dispositivos e outras redes.

O fato de os telespectadores/usuários dos dispositivos comunicacionais portáteis poderem ter acesso ao conteúdo da televisão digital, somado à facilidade de se ter um canal de retorno⁴ junto a esses dispositivos – já que os aparelhos se conectam a redes que são capazes de enviar dados como a de telefonia através da tecnologia 3G e/ou a *Wi-Fi (Wireless Fidelity)*⁵ – permite a elaboração de inúmeras formas comunicacionais para atender às necessidades das mais diferentes áreas da comunicação.

A partir da introdução de uma nova tecnologia na área da televisão, são desenvolvidos novos cenários dentro das áreas da comunicação e informação. Esses novos espaços criam uma demanda por desenvolvimentos técnicos, teóricos e científicos relativos à nova questão apresentada. Assim, é necessário que sejam desenvolvidos estudos sobre televisão digital portátil, no sentido de contribuir com o crescimento econômico, científico e social do meio televisivo brasileiro.

Outra questão que se caracteriza como um problema focado por essa pesquisa é o fato de que, com o surgimento da nova possibilidade de transmissão de conteúdo audiovisual interativo através do SBTVD-T, faz-se necessário a exploração de novas áreas de produção comunicacional para essas plataformas. Isso porque as formas e referências já consagradas e utilizadas pelo modelo analógico da televisão brasileira não são mais suficientes para dar conta das novas possibilidades que o sistema digital permite.

Através desse prisma, buscamos contribuir com a situação problema apresentada no que se refere aos estudos acerca de televisão digital portátil; auxiliando na evolução e no desenvolvimento da questão.

⁴ Segundo o Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre, o canal de retorno possibilita o tráfego de informações entre o telespectador e a emissora de TV. Essa comunicação pode acontecer por diferentes tecnologias, como por exemplo, a internet, o telefone fixo ou a rede de telefonia celular. **Fonte:** Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre. **Glossário da TV digital.**, 2010. Disponível em: <<http://www.forumsbtvd.org.br/materias.asp?id=36>>. Acesso em 29 de maio de 2010.

⁵ A rede de transmissão e recepção de dados por sistema Wi-Fi - Wireless Fidelity constitui em uma tecnologia de interconexão entre dispositivos sem fio que possibilita dispositivos conectarem-se a terminais de acesso a internet. **Fonte:** *WI-FI ALLIANCE. Discover and learn.*, 2010. Disponível em: <http://www.wi-fi.org/discover_and_learn.php>. Acesso em 29 de julho de 2010.

Assim, objetivamos desenvolver estudos sobre a televisão digital em dispositivos de comunicação portáteis, a fim de compreender, do ponto de vista da comunicação, quais as possibilidades, implicações e aplicações dessa forma de televisão voltada para esses dispositivos.

Sendo assim, iremos analisar e sistematizar as informações, especificamente, sob os aspectos da televisão digital, dos dispositivos de comunicação portáteis e das redes comunicacionais móveis. Busca-se com esses objetivos, mostrar quais são os parâmetros brasileiros dessas tecnologias, revelar uma perspectiva mundial sobre seus desenvolvimentos e refletir sobre as tendências da televisão digital portátil.

A justificativa da presente pesquisa parte do pressuposto de que, com o crescimento exponencial da internet, da televisão digital e das redes de comunicação – especialmente as para dispositivos portáteis – as pessoas se encontram cada vez mais ligadas e conectadas de forma ubíqua, formando uma grande rede de comunicação global. Um fator que contribui para esse quadro é o desenvolvimento da televisão digital portátil.

No Brasil, essa tecnologia está sendo implantada e difundida recentemente, há cerca de dois anos para a televisão digital e duas décadas para os dispositivos portáteis. Logo, inicia-se um período de mudanças nas áreas de tecnologia, comunicação e informação em todo o país.

Ao analisarmos os dispositivos de comunicação portáteis, podemos constatar que sua penetração na sociedade brasileira vem aumentando ano após ano. Segundo a ANATEL (Agencia Nacional de Telecomunicações), o Brasil, até o final de 2009, possuía mais de 166 milhões desses dispositivos e uma densidade de aproximadamente 86,45 a cada 100 habitantes.⁶ Assim, esse meio de comunicação começa a ganhar grande importância na sociedade, fazendo parte do cotidiano de seus habitantes, formando novos nichos de mercado e gerando novas demandas para os comunicadores.

Se relacionarmos esses fatos, entendemos que nos próximos anos teremos uma demanda crescente da sociedade em torno de conteúdos comunicacionais para televisão digital, especialmente aqueles voltados para dispositivos de comunicação portáteis.

⁶ Dados fornecidos pela **ANATEL** (Agencia Nacional de Telecomunicações). Disponível em <<http://www.anatel.gov.br/>> Acesso em 02 de fevereiro de 2010.

Outra questão pertinente decorre do elevado grau de interatividade, que juntas, essas plataformas podem proporcionar para o usuário/telespectador. Com essa possibilidade e o número de pessoas com acesso a esses dispositivos crescendo rapidamente, faltam pesquisas e reflexões a respeito de seu surgimento, desenvolvimento, implicações e possibilidades de comunicação. Nas palavras de Marco Silva:

“A interatividade não emerge somente na esfera técnica. Emerge também na esfera social. A pregnância das tecnologias interativas ocorre não apenas por imposição, mas também porque elas contemplam o perfil comunicacional do novo receptor”.⁷ (SILVA, 2000, p. 4)

Em 2009, o mercado de televisão no Brasil teve faturamento bruto de R\$ 10,19 bilhões.⁸ Essa pesquisa é importante para o mercado de Televisão Digital e o de comunicação portátil brasileiro, já que tais setores da economia terão novas demandas de consumo tanto de aparelhos quanto de conteúdos comunicacionais.

A metodologia adotada por essa pesquisa, com o objetivo de oferecer soluções ao problema abordado, teve base nos estudos interdisciplinares que envolvem questões de conhecimentos oriundos dos campos da comunicação e da tecnologia da informação.

Sendo assim, tendo como base as obras de Pedro Demo, “Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas” (1994) e de Antônio Carlos Gil, “Como elaborar projetos de pesquisa” (2001), essa pesquisa apresenta as seguintes características:

É uma pesquisa aplicada, pois se dirige à reunião e organização de conhecimentos para utilização prática (Gil, 2001), permitindo assim, avanços em suas áreas de abrangência. A pesquisa tem objetivos exploratórios e descritivos, combinando esses aspectos de maneira a elaborar estratégias complementares dentro do programa de estudo (DEMO, 1994). E, finalmente, a abordagem do problema é concebida de modo qualitativo, utilizando procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica, documental e de estudo de caso.

⁷ **Nota do autor:** O *Novo Receptor* é entendido como o usuário dos *media* que convive ao mesmo tempo com os *media* de massa e com as novas tecnologias de comunicação.

⁸ Fonte: Projeto Inter Meios, para mais informações <<http://www.projetointermeios.com.br/>>.

Apesar da produção bibliográfica e documental a respeito do tema ainda ser reduzida, já é possível constatar um crescente volume de publicações a respeito da televisão digital portátil.

A pesquisa conta com três linhas bibliográficas: a primeira trabalha com obras de referência dos diversos campos da comunicação, que contribuem para o embasamento teórico. Essa linha é importante pois, posto o fato dos estudos acerca da televisão digital portátil estarem em seu início, ao buscar referências em estudos já estabelecidos em outras áreas da comunicação, por contiguidade, obtivemos bases teóricas para o desenvolvimento da pesquisa.

Na segunda foram utilizadas as resoluções, normas e documentos publicados pelos órgãos responsáveis pela padronização e normatização das tecnologias empregadas na televisão digital portátil.

Na área de televisão digital foram utilizados os documentos publicados pelos grupos, comitês e associações que normatizam os sistemas de televisão digital. Podemos citar: ATSC (*Advanced Television System Committee*), que normatiza o sistema dos Estados Unidos da América; o DVB (*Digital Video Broadcasting*) que normatiza o sistema europeu; e os Arib (*Association of radio Industries and Businesses*), DiBEG (*Digital Broadcasting Experts Group*) e fórum SBTVD (Sistema Brasileiro de Televisão Digital), contendo a normatização dos sistema nipo-brasileiro.

Assim, na área de dispositivos portáteis, foram utilizados os documentos publicados pelos grupos, comitês e associações que normatizam as tecnologias móveis. Podemos citar: GSM (*Global System for Mobile Communications*), órgão responsável pelos padrões e especificações das tecnologias de comunicação por telefonia móvel e o *Wi-Fi CERTIFIED* (2010), que trata das especificações dos diferentes padrões de transmissão Wi-Fi. Além disso, também foram consultadas as especificações dos produtos elaborados pelos principais fabricantes de dispositivos portáteis da atualidade como Nokia, LG, Apple, Blackberry, entre outros.

A terceira linha foi formada no decorrer da pesquisa através de novas fontes, como revistas (WI: Journal Of Mobile, Info Exame, etc.), artigos publicados em web-sites especializados (Novas Tecnologias - Mídias Móveis, Móbile Review, Teleco, IDGnow, o UOL Tecnologia, entre outros), anais de congressos (Intercom, Compós, etc.), publicações acadêmicas, festivais (Arte.mov).

Essa linha teve o objetivo de manter atualizada as informações sobre os temas da pesquisa. Buscamos assim, acompanhar a acelerada dinâmica dos temas aqui abordados.

O suporte documental foi utilizado para estudo, análise e verificação das características e potencialidade dos diversos sistemas de dispositivos de comunicação portáteis, de televisão digital e das redes de comunicação móvel, principalmente no que se referem à mobilidade.

Durante a realização da pesquisa, verificou-se a necessidade da utilização de um método de organização de dados para que as informações levantadas fossem mostradas de forma clara, objetiva e funcional. Após um levantamento das diferentes formas de organização e recuperação de informações, foi verificado que o modelo que alcançaria esse objetivo plenamente era o de classificação faceada.

Segundo Ana Maria Delazari Tristão, Gleisy Regina Bóries Fachin e Orestes Estevam Alarcon, a classificação facetada foi:

“Desenvolvida por Shiyali Ramamrita Ranganathan na década de 1930, atualmente tem sido largamente discutida na academia como uma solução para a organização do conhecimento, em decorrência de suas potencialidades de acompanhar as mudanças e a evolução do conhecimento. Muitos termos e expressões têm surgido, mas retratam nada mais do que a classificação facetada que, segundo Ranganathan, conceitua o conhecimento “como totalidade das idéias conservadas pelo ser humano” por meio da observação das coisas, fatos e processos do mundo que o cerca”.⁹ (ALARCON; FACHIN; TRISTÃO, 2004, p.165)

Sendo assim, a classificação facetada permite reunir um grande número de informações e conhecimentos acerca de um assunto específico, em um quadro sistêmico. Dessa forma, a presente pesquisa conseguiu reunir a síntese das informações obtidas com a análise da televisão digital e dos dispositivos de comunicação portáteis em quadros de classificação facetada ao término de cada assunto.

A elaboração desses quadros foi baseada em uma série de conceitos propostos por Ranganathan (1967 *apud* ALARCON; FACHIN e TRISTÃO, 2004), que estruturam a construção da classificação facetada. São eles:

a) assunto básico representa as áreas abrangentes do conhecimento;

⁹ **Fonte:** ALARCON, O. E.; FACHIN, G. R. B. e TRISTÃO, A. M. D. **Sistema de classificação facetada e tesauros: instrumentos para organização do conhecimento.** Brasília, 2004

b) idéia isolada, juntamente com o assunto básico, forma um componente específico de assunto;

c) características detêm as propriedades, qualidades ou quantificação de uma propriedade;

d) cadeias, série vertical de conceitos em que cada conceito tem uma característica a mais ou a menos conforme a idéia seja descendente ou ascendente;

e) renques são classes formadas a partir de uma única característica, formando séries horizontais;

f) facetas são manifestações de categorias do universo de conhecimento estudado.

Assim, através desses conceitos, foram elaborados os quadros de classificações facetadas presentes nessa pesquisa.

Como organização textual da pesquisa, temos: no capítulo 02 a definição de televisão digital, a delimitação do objeto, a abordagem dos aspectos históricos, suas características técnicas, seu desenvolvimento, sua relação com a mobilidade e um gráfico síntese com a classificação facetada das principais características dos sistemas de televisão digital da atualidade.

No capítulo 03, foi definido o que se entende por dispositivos de comunicação portátil. A partir desse entendimento foi criada uma classificação embasada em suas principais características. Assim, os dispositivos de comunicação portáteis foram divididos em: celulares, PDA (*Personal Digital Assistants*), *smartphones* e UMPC (*Ultra Mobile Personal Computer*). Em seguida, para cada categoria, foi realizada uma análise sobre seus aspectos históricos, suas características gerais, seu desenvolvimento e sua relação com a televisão digital. Finalizando, assim como no capítulo sobre os sistemas de televisões digitais, elaboramos um gráfico síntese com a classificação facetada dos principais dispositivos de comunicação portáteis.

No capítulo 04, foram analisadas as redes de comunicação móvel e sua relação com a televisão digital portátil. Ao abordá-las foram constatadas três principais redes de comunicação móvel (além da rede de televisão digital), as quais foram analisadas. São elas: rede de transmissão e recepção de dados por sistema de telefonia móvel, rede de transmissão e recepção de dados por sistema Wi-Fi – *Wireless Fidelity* e rede de transmissão e recepção de dados por sistema WPANs - *Wireless Personal Area Networks* (Bluetooth). No capítulo 05, foram realizadas as

considerações finais, sendo apontadas algumas tendências no desenvolvimento da televisão digital portátil.

CAPÍTULO 2 TELEVISÃO DIGITAL

2. DESENVOLVIMENTO E CARACTERÍSTICAS DA TELEVISÃO DIGITAL

Compreendendo que o principal objeto de estudo deste texto é a televisão digital portátil, é imprescindível que, primeiramente, sejam identificados o desenvolvimento e as características a respeito da televisão digital de forma ampla.

Essa identificação tem como objetivo elucidar as seguintes questões: 1º quais são os padrões de televisão digital existentes no mundo e quais são suas características básicas. 2º como se deu o desenvolvimento de cada padrão. 3º quais as características do padrão de televisão digital nipo-brasileiro. 4º quais as características de cada padrão que viabilizam a televisão digital portátil.

Para sistematizar as informações sobre a televisão digital primeiramente será elaborada uma síntese de como se deu seu desenvolvimento histórico. Posteriormente serão focados quais são suas principais características e quais são os diferentes sistemas existentes. Em seguida será analisado seu desenvolvimento em escala global, seguida por uma análise local. Por último, será elaborado um quadro com a classificação facetada abrangendo todas as características básicas da televisão digital.

Acreditamos que por meio dessa abordagem conseguiremos alcançar os objetivos propostos para essa análise.

2.1 História

A história da televisão digital se dá de maneira descentralizada, pois seu surgimento só foi possível através do desenvolvimento de diferentes tecnologias, com propósitos distintos. Assim iremos discorrer cronologicamente sobre os fatos que deram origem a essas tecnologias. Posteriormente, reuniremos as informações a respeito do surgimento da televisão digital propriamente dita.

Uma das primeiras tecnologias que se tornaram base para a televisão digital foi a alta definição de imagem e áudio. (Fig. 01) Sua origem se deu nas décadas de 1970 e 1980, no Japão, quando um consórcio de cerca de 100 estações de televisão comerciais se associaram a empresa pública de comunicação japonesa,

a NHK (*Nippon Hoso Kyokai*), para buscar melhorias na qualidade de seu sistema de televisão.

Quadro de Relação entre as Resoluções



Figura 1 - Relação entre as resoluções de imagens das telas de televisão
Fonte: Elaborado pelo autor

Os cientistas dos laboratórios da NHK focaram suas pesquisas na melhoria da definição de áudio e vídeo. Porém, seus esforços não foram muito além dos primeiros protótipos, pois a tecnologia empregada no projeto ainda era analógica. Isso implicava em altos custos para os aparelhos de transmissão e recepção, além da necessidade de se ter uma largura de banda do espectro de frequências¹⁰ maior que a usual alocada para as transmissões. Isso ocorria pois a alta definição implicava em um volume maior de informações a serem transmitidas por cada canal do espectro.¹¹

Outra tecnologia que possibilitou o desenvolvimento da televisão digital foram os Codificadores/Decodificadores digitais – os Codecs – voltados para vídeo e áudio. Desenvolvidos nas décadas de 1980 e 1990, uma das principais funções

¹⁰ **Espectro de Frequência**, nesse caso, refere-se à denominação da distribuição das frequências de ondas eletromagnéticas por onde passam os canais de comunicação. É importante lembrar que esse espectro é finito, portanto, seu uso deve ser racional e o mais proveitoso possível. Fonte: BALLAN, W. **O Espectro de Frequência**, 2010. Disponível em: <http://www.willians.pro.br/frequencia/cap3_espectro.htm>. Acesso em: 10 de maio de 2010.

¹¹ Fonte: NHK (*NIPPON HOSO KYOKAI*). **50 Years of NHK Television**, 2003. Disponível em: <http://www.nhk.or.jp/digitalmuseum/nhk50years_en/index.html>. Acesso em: 13 de maio de 2010.

dessa tecnologia é promover, durante a fase de codificação dos dados de áudio e vídeo, uma compressão, diminuindo consideravelmente seu volume.

Vale destacar que essa diminuição do volume de dados transmitidos pode implicar, ou não, no decréscimo das informações transmitidas (áudio e vídeo). No caso das transmissões da televisão digital essa diminuição de informação transmitida é praticamente imperceptível.

Na prática, com as diminuições de volume de dados necessários para transmitir os conteúdos audiovisuais, a mesma largura de banda do espectro de frequência que era usada para transmitir um canal de televisão analógico, passa a ter um “espaço excedente”. Com esse “espaço” foi possível viabilizar as transmissão de áudio e vídeo em alta definição.¹²

O principal Codec empregado pelos sistemas de televisão digital no mundo é o MPEG (*Moving Picture Experts Group*). Seu desenvolvimento teve início em 1988 quando a ISO (*International Organization for Standardization*) montou um grupo de especialistas para estabelecer padrões de compressão e transmissão de conteúdos audiovisuais.

Após inúmeras pesquisas e reuniões, a ISO estabeleceu, em 1993, o MPEG-1 como o padrão internacional de Codec para vídeos e áudios. Suas aplicações mais conhecidas foram o *Compact Disc Video* (Vídeo CD ou *Laser Disc*) e o mundialmente famoso formato de áudio *MPEG-1 AudioLayer 3* ou simplesmente MP3.

O MPEG-1 obteve um grande sucesso em compressão de áudio, porém se mostrou limitado, não sendo muito eficiente para vídeo. Dessa forma, houve uma continuidade nas pesquisas, e no ano de 1995 foi estabelecido o padrão MPEG-2. Essa evolução do MPEG demonstrou uma grande eficiência na compressão de dados de vídeo. Logo esse padrão tornou-se o principal Codec de vídeo dos sistemas de televisão digital existentes no mundo. O MPEG-2 também ficou conhecido por ser o padrão utilizado nos DVDs (*Digital Video Disc's*) de filmes comercializados pelas indústrias do cinema.

Uma das últimas evoluções significativas do padrão MPEG foi normatizada em 1998 e foi denominada MPEG-4/H.264. Essa padronização trouxe avanços significativos na qualidade da imagem e na eficiência da compressão dos

¹² Fonte: NHK (*NIPPON HOSO KYOKAI*). *50 Years of NHK Television.*, 2003. Disponível em: <http://www.nhk.or.jp/digitalmuseum/nhk50years_en/index.html>. Acesso em: 13 de maio de 2010.

dados de vídeo. Assim o MPEG-4/H.264 se configura como o padrão de Codec mais avançado da atualidade, sendo utilizado nos *Blu-ray Vídeo Disc's* de filmes, comercializados pelas indústrias do cinema, e nos padrões de televisão digitais mais novos.¹³

Mais recentemente, durante a década de 2000, houve a difusão dos aparelhos receptores de televisão com telas planas, de alta definição e com aspecto 16 x 9. Esses aparelhos foram importantes para o desenvolvimento da televisão digital, pois permitiram a recepção e exibição de imagens em alta definição.

Até essa década, as telas dos aparelhos de televisão eram feitas de CRT (*Cathode Ray Tube*) ou Tubo de Raios Catódicos. (Fig. 02) Essa tecnologia foi descoberta em 1887 e passou a ser usada na fabricação de aparelhos receptores de televisão em 1924, quando o veículo de mídia televisiva foi desenvolvida.¹⁴



Figura 2 - TV de CRT CCE TV-29USP
Fonte: <http://www.cce.com.br/> (2010)

A tecnologia CRT se estabeleceu praticamente sozinha na evolução dos aparelhos de televisão até meados dos anos 2000. A partir desse período, a indústria de eletro-eletrônicos passou a investir em tecnologias que apresentavam imagens de maior definição e melhor qualidade. Essas tecnologias são:

a) telas de plasma. (Fig. 03) Tecnologia existente desde 1964, ganhou popularidade no início da década de 2000. Vêm perdendo espaço no mercado de

¹³ Os dados referentes ao **padrão MPEG** foram baseados nas informações colhidas nos sites: <<http://www.mpeg.org/>>; <<http://www.chiariglione.org/mpeg/>>; e <<http://www.iso.org/>>. Acesso em: 13 de maio de 2010.

¹⁴ Fonte: BELLIS, M. **Television History – Cathode Ray Tube: Electronic television was based on the development of the cathode ray tube.** 2010. Disponível em: <<http://inventors.about.com/od/cstartinventions/a/CathodeRayTube.htm>>. Acesso em: 14 de maio de 2010.

eletrônicos para outras tecnologias a partir da segunda metade desta mesma década. Sua principal característica é a alta qualidade de imagens tendo como ponto forte o contraste e o brilho.



Figura 3 - TV de Plasma LG 42PQ30TD
Fonte: <http://www.lge.com/br/> (2010)

b) telas de LCD (*Liquid Crystal Display*). (Fig. 04) Tecnologia existente desde 1972. Teve um crescimento rápido de utilização a partir da segunda metade da década de 2000, chegando em 2007 a ultrapassar as vendas de televisores CRT.¹⁵ Suas principal vantagem, além da alta qualidade de imagem, são seu baixo consumo de energia, sua longa duração e sua leveza.



Figura 4 - TV de LCD Samsung PL42A450P
Fonte: <http://www.samsung.com/br/> (2010)

¹⁵ Segundo dados da agência **DisplaySearch**. Para mais informações acesse <http://www.displaysearch.com/>. Acesso em: 14 de maio de 2010.

c) telas de LED-backlit LCD TV (*Light-Emitting Diode Backlit Liquid Crystal Display Television*), (Fig. 05) popularmente denominada de como LED TV. Caracteriza-se por ter uma espessura ultra-fina (cerca de 3cm), exibirem imagens com alto contraste e brilho, e terem baixo consumo de energia.



Figura 5 - TV de LED LG 42SL90QD
Fonte: <http://www.lge.com/br/> (2010)

d) telas de *Organic Light Emitting diode* – OLED. (Fig. 06) Tem como características o baixo custo de produção, espessura ultra-fina e exibirem imagens com alto contraste e brilho.¹⁶



Figura 6 - TV de OLED Sony XEL-1 OLED
Fonte: <http://www.sony.com.br/> (2010)

É a partir do desenvolvimento tecnológico e comercial dessas tecnologias que a televisão digital pode ser padronizada e difundida.

¹⁶ Os dados referentes às **tecnologias das telas dos aparelhos receptores de televisão** foram baseados nas informações colhidas nos sites: <<http://www.plasmatelevisions.org/>>; <<http://www.lcdenclosure.co.uk/>>; <<http://www.techmind.org/lcd/>>; <<http://www.ledtele.co.uk/>> e <<http://www.oled-info.com/>>. Acessos em: 14 de maio de 2010.

Atualmente, existem quatro sistemas de televisão digital aberta e terrestres em operação. São eles: ATSC (*Advanced Television Systems Committee*) de origem norte americana, DVB (*Digital Video Broadcasting*) de origem européia, ISDB (*Integrated Services Digital Broadcasting*) de origem nipo-brasileira e DTMB (Digital Terrestrial Multimedia Broadcast) – também conhecido como DMB-T/H (*Digital Multimedia Broadcast-Terrestrial/Handheld*) de origem chinesa.

Todos estão em estágios avançados de desenvolvimentos, de forma que diversos países já adotaram um desses sistemas oficializado-o e operando-o em seus territórios. (Fig. 07)¹⁷

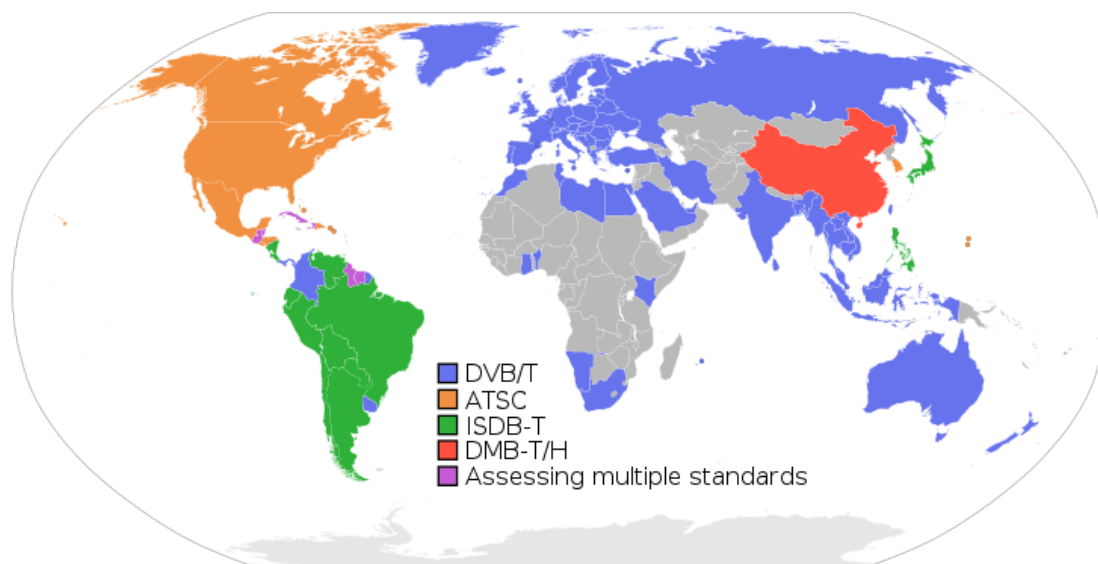


Figura 7 - Sistemas de televisão digital por países
Fonte: Wikimedia Commons. (2010)

O primeiro sistema desenvolvido foi o ATSC. Seu desenvolvimento ocorreu no início dos anos 1990, nos Estados Unidos da América, pelo consórcio *Grand Alliance* (Grande Aliança), formado por empresas de eletro-eletrônicos e companhias de telecomunicações. Seu objetivo era desenvolver um sistema de televisão com bases digitais, para atender às expectativas de uma televisão com alta qualidade de som e imagem, que ficou conhecida como HDTV (*High Definition Television*).

¹⁷ **Nota do autor:** Devido à rápida evolução e expansão dos sistemas de televisão digital, sugiro acessar o link <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Digital_broadcast_standards.svg> para obter dados atualizados sobre a figura de distribuição dos **Sistemas de Televisão Digital por países**.

Após realizar pesquisas com diferentes tecnologias, no ano de 1995, o consórcio publicou a norma ATSC padrão A/53, que implementava o sistema de televisão digital. Em 1996, a *Federal Communications Commission* (Comissão Federal de Comunicações) dos Estados Unidos da América adota o ATSC como o padrão para o sistema de televisão digital do país.

Nos anos seguintes, após os EUA terem adotado o padrão ATSC, países ligados por interesses econômicos e/ou culturais a ele também adotaram esse padrão como sistema de televisão digital. Entre eles, podemos citar Canadá, México, e Coréia do Sul.

Historicamente, o fato mais relevante, desde a criação do padrão ATSC, ocorreu recentemente – entre o final de 2009 e o início de 2010 – com a publicação da norma ATSC A/153 *Mobile Digital Television* que padroniza o sistema de televisão digital ATSC para dispositivos portáteis. Essa normatização é importante para a história da televisão digital no mundo – e particularmente para esse estudo – pois a partir dessa data, todos os sistemas de televisão digital terrestres e abertos passaram a ter padrões de transmissão para dispositivos portáteis.¹⁸

O segundo sistema a ser padronizado foi o DVB. Seu desenvolvimento teve início nos anos 1990 através de um consórcio internacional, formado por 270 membros das indústrias de eletro-eletrônicos e das comunicações. Esse consórcio desenvolveu os padrões do DVB junto ao JTC (*Joint Technical Committee*). O JTC é formado por três organizações européias: *ETSI* (*European Telecommunications Standards Institute*), *CENELEC* (*European Committee for Electrotechnical Standardization*) e *EBU* (*European Broadcasting Union*).

Em 1997, foi publicada uma série de normas sobre os padrões do sistema DVB, com o objetivo de estruturar um sistema de televisão digital com princípios de alta definição e multiprogramação (possibilidade de se transmitir mais de uma programação audiovisual por um mesmo canal do espectro de frequência).

O DVB foi adotado pela União Européia e, em 1998, o Reino Unido se tornou o primeiro país a iniciar transmissões oficiais por ele. Na seqüência, vários países europeus iniciam suas transmissões, elevando a popularidade do padrão.

Por ser um sistema criado por organizações internacionais, o DVB teve forte aceitação por parte dos governos e da indústria de eletro-eletrônicos. Seu

¹⁸ Os dados referentes ao **sistema ATSC** foram baseados nas informações colhidas nos sites: <<http://www.atsc.org/>> e <<http://broadcastengineering.com/>>. Acesso em 16 de maio de 2010.

desenvolvimento ocorreu de tal forma que, no decorrer dos anos 2000, foi adotado por países em diferentes regiões do mundo. Hoje está presente – além da maioria do continente europeu – em países da África, do Oriente Médio, da Ásia, da América do Sul e da Oceania.

Além de difundir a televisão digital por diversas regiões do planeta, a importância do sistema DVB deve-se também ao fato de ele ter introduzido as tecnologias de portabilidade e interatividade. Essas tecnologias influenciariam o desenvolvimento dos sistemas criados posteriormente além do já existente ATSC.¹⁹

Sob a influência do padrão DVB, é desenvolvido, entre as décadas de 1990 e 2000, o sistema ISDB. Esse teve base nas pesquisas sobre alta definição já realizadas pelos laboratórios da NHK nos anos anteriores – citadas no início do capítulo – e nos desenvolvimentos propostos pelo padrão DVB.

O órgão responsável pela normatização do sistema japonês chama-se ARIB (*Association of Radio Industries and Businesses*). Essa associação cuida do desenvolvimento da indústria *broadcast* do Japão. Após analisar o padrão DVB, seus técnicos chegaram à conclusão de que o país deveria desenvolver sua própria tecnologia de televisão digital. Assim, em 1997, a ARIB cria o DiBEG (*The Digital Broadcasting Experts Group*), órgão japonês que seria o responsável pelo desenvolvimento do sistema ISDB de televisão digital.

Em dezembro de 2003, baseado nas normas publicadas pelo DiBEG, o Japão iniciou suas transmissões de televisão digital pelo padrão ISDB. Esse sistema trazia como características a alta definição, a multiprogramação, a interatividade e a mobilidade. Em abril de 2006, após implementações em suas normas, foi acrescida a função de portabilidade.²⁰

Após a implantação inicial, o desenvolvimento do padrão ISDB teve outra fase relevante no ano de 2006, quando, após uma ampla pesquisa promovida por órgãos públicos e instituições de ensino superior, o Brasil adotou o sistema ISDB como padrão de transmissão de televisão digital.

¹⁹ Os dados referentes ao **sistema DVB** foram baseados nas informações colhidas nos sites: <<http://www.dvb.org/>>; <<http://dvb-tv-product.at-communication.com/>> e <<http://www.dvb-h.org/>>. Também no documento *DVB Document A020 Ver.1* de maio de 2000. Acesso em 16 de maio de 2010.

²⁰ Segundo dados da **DiBEG** e **ARIB**. Mais informações acesse <<http://www.dibeg.org/techp/techp.htm>> e <<http://www.arib.or.jp/english/>>. Acesso em: 23 de maio de 2010.

O Brasil, no entanto, não apenas adotou as normas utilizadas pelo ISDB, mas buscou associar-se ao DIBEG e promover o desenvolvimento de um padrão próprio. Assim, em dezembro de 2007, o Brasil inicia suas transmissões *broadcast* com o sistema ISDB, propondo implementações, como a: utilização de um codec de melhor desempenho e tecnologia nacional para serviços interativos.²¹

Como resultado desses desenvolvimentos, atualmente o padrão ISDB, somado às implementações brasileiras, encontra-se em expansão pelos países da América do Sul e América Central.

Por fim, como quarto padrão de televisão digital, temos o chinês DTMB (*Digital Terrestrial Multimedia Broadcast*), padronizado em 2006. As primeiras transmissões foram realizadas na cidade de Hong Kong em 2007.

O sistema chinês caracteriza-se por ser uma junção entre três padrões desenvolvidos anteriormente: DMB-T/H (*Digital Multimedia Broadcast - Terrestrial/Handheld*), ADTB-T (*Advanced Digital Television Broadcasting - Terrestrial*) e DVB-T (*Digital Video Broadcasting — Terrestrial*). Isso se deve ao fato de diferentes territórios da China terem adotado diferentes sistemas de televisão digital antes da padronização nacional. Dessa forma, os aparelhos chineses devem ser compatíveis com as tecnologias necessárias à execução de qualquer dos sistemas existentes.²²

Após verificarmos o desenvolvimento histórico das tecnologias e dos sistemas de televisão digital existentes atualmente, iremos sistematizar as características dos quatro padrões de televisão digital.

2.2 Características

Para verificarmos as características dos quatro sistemas da atualidade, buscamos pesquisar e analisar suas principais características, e assim, discorrer sobre suas potencialidades para a comunicação.

²¹ **Nota do autor:** As normas finais do padrão de interatividade foram publicadas em 2009. Para mais detalhes ver seção 2.2 da pesquisa.

²² As informações acerca do sistema chinês foram obtidas através do **Standardization Administration of the People's Republic of China** e do documento **Technical Standard for Digital Terrestrial Television Broadcasting** elaborado pelo *Statement of the Telecommunications Authority*. Para mais informações acesse <<http://www.sac.gov.cn/templet/english/>> e <<http://www.ofca.gov.hk/zh/tas/others/ta20070604.pdf>>. Acesso em: 26 de maio de 2010.

Os sistemas de televisão digital abordados serão apresentados na ordem citada no tópico anterior. A saber: 1- ATSC (*Advanced Television Systems Committee*), 2- DVB (*Digital Video Broadcasting*), 3- ISDB (*Integrated Services Digital Broadcasting*) e 4- DTMB (*Digital Terrestrial Multimedia Broadcast*).

2.2.1 ATSC (*Advanced Television Systems Committee*)

O sistema ATSC de televisão digital possui como principal característica a transmissão audiovisual em alta definição. Na prática, ele possui a capacidade de transmitir até 60 quadros de imagens de 1080i de definição. O número 1080 representa as linhas de resolução vertical, enquanto a letra “i” denota uma varredura de imagem entrelaçada.²³ Esses valores são considerados um formato de *High Definition Television*. O uso do termo pressupõe geralmente um formato *widescreen* 16:9, o que implica uma resolução vertical de 1920 pixels, equivalendo a uma resolução com 2 073 600 pixels no total.

Segundo Graf (1990), o pixel “é um ponto único em uma imagem. O pixel é o menor elemento em uma tela, sendo a menor unidade de imagem que pode ser controlada. Cada pixel tem sua própria coordenada”.²⁴

Além dessa resolução máxima, o padrão também suporta valores intermediários, como 1080i Full HD (*Full High Definition*), 720p/i HD (*High Definition*) e 480p/i SD (*Standard Definition*). A figura 08 mostra uma comparação entre os padrões.

²³ **Nota do autor:** Além letra “i”, como indicativo de quadros de imagem entrelaçados, também temos a letra “p”, que denota uma varredura de imagem progressiva.

²⁴ Fonte: GRAF. R. F. *Modern Dictionary of Electronics*. Oxford: Newnes, 1999. 569p.

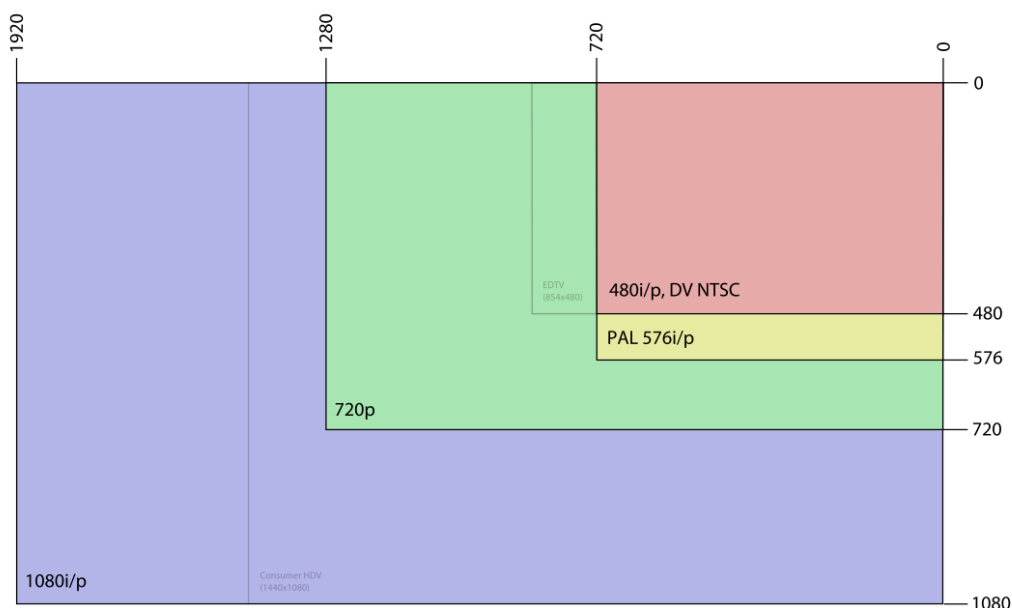


Figura 8–Resoluções de imagens da televisão digital
Fonte: Wikimedia Commons. (2010)

A característica de alta definição leva ao telespectador de um canal ATSC mais informação visualdo que no sistema analógico. Enquanto o padrão analógico oferecia, no máximo, 530i de linhas de definição, o padrão digital pode levar até 1080i,conferindo uma imagem mais detalhada e nítida.

Outra característica incorporada recentemente foi a transmissão para dispositivos portáteis. Essa tecnologia, no padrão ATSC, é denominada ATSC-M/H (*Advanced Television Systems Committee - Mobile/Handheld Standard*). Assim, países que adotaram o sistema ATSC podem agora gerar conteúdos para dispositivos portáteis, ampliando a possibilidade de formas de comunicação e interação desse padrão.

A incorporação dessa tecnologia pelo padrão ATSC denota o sucesso da televisão digital em plataformas portáteis. Também demonstra como a competitividade entre os sistemas digitais de televisão faz seus desenvolvimentos apontarem para características de usabilidade comuns.

Ainda assim, analisando de forma comparativa, existem características que o padrão ATSC ainda não incorporou – e talvez, dada limitações tecnológicas, não terá capacidade de incorporar – que estão presentes em outros padrões, como interatividade, multiprogramação, mobilidade, entre outras.

2.2.2 DVB (*Digital Video Broadcasting*)

Além da já demonstrada característica de alta definição, o padrão DVB possui como funções, a multiprogramação, a interatividade e a portabilidade. O desenvolvimento dessas características deve-se ao fato desse sistema ter sido elaborado para atender às necessidades comunicacionais, mercadológicas e governamentais dos países europeus. Dessa forma, supriram as necessidades de novos canais, reprodução de serviços interativos adicionais e possibilidade de distribuição de conteúdo para plataformas portáteis.

A multiprogramação é possível graças à função de multiplexagem, presente em sistemas de televisão digital. O DVB Project (*Digital Video Broadcasting Project*) define a multiplexagem como:

“o fluxo de todos os dados digitais transportadores de um ou mais serviços dentro de um único canal físico. Ou seja, em um mesmo canal físico (no caso, um canal de televisão dentro do espectro de frequência) podemos transmitir diferentes serviços (no caso, fluxos audiovisuais e dados diferentes)”.²⁵ (*DIGITAL VIDEO BROADCASTING PROJECT*, 2002)

Na prática, a multiprogramação funciona da seguinte maneira: através da digitalização dos dados de áudio e vídeo pelos codec's (MPG2 ou MPG4/H.264), o sistema permite que o “espaço” do espectro de frequência seja subdividido em fluxos de informação distintos, que podem adquirir diferentes arranjos conforme a variação da definição de áudio e vídeo de cada subdivisão. Assim, para o telespectador/usuário final, através de um canal do espectro de frequência, podem ser transmitidos diferentes fluxos ou “canais” de televisão.

Outra função presente no sistema DVB é a interatividade. Segundo o comitê regulador do padrão, essa característica é possível através da combinação das capacidades do receptor e da infra-estruturadora de transmitir, receber e executar serviços interativos.²⁶

²⁵ Fonte: *DIGITAL VIDEO BROADCASTING PROJECT. Specification for Service Information (SI) in DVB systems*: ETSI EN 300 468 V1.11.1., 2010. Disponível em: <http://www.etsi.org/deliver/etsi_en/300400_300499/300468/01.11.01_60/en_300468v011101p.pdf> Acesso em: 8 de junho de 2010.

²⁶ Fonte: *DIGITAL VIDEO BROADCASTING PROJECT. Interaction channel for Digital Terrestrial Television (RCT) incorporating Multiple Access OFDM*: ETSI EN 301 958 V1.1.1. , 2002. Disponível em: <http://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301900_301999/301958/01.01.01_60/en_301958v010101p.pdf> Acesso em: 9 de junho de 2010.

Para a presente pesquisa e, em relação aos estudos de interatividade em sistemas de televisão digital, entende-se por serviços interativos, as informações transmitidas pelo canal de televisão digital que não pertençam aos fluxos de áudio e vídeo.

Na prática, isso significa que, além da transmissão audiovisual, os canais – ou fluxos de informação – digitais passam a ter a possibilidade de transmitir diferentes tipos serviços: guias de programação, (fig. 09) legendas, (fig. 10) aplicações, entre outros.

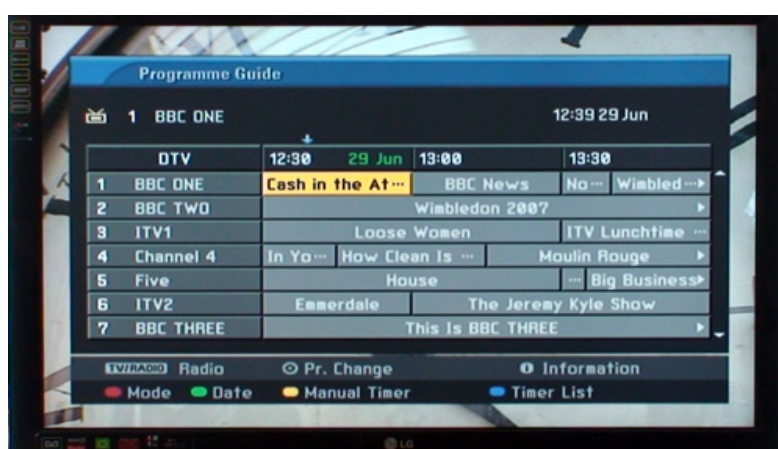


Figura 9 – Exemplo de guia de programação
 Fonte: <http://www.hdtvtest.co.uk/> (2010)



Figura 10 – Exemplo de legenda
 Fonte: <http://duhn.net/> (2010)

Um serviço de destaque dentro do padrão digital DVB é o de aplicações interativas. São aplicativos multimídias transmitidos, recebidos e executados dentro do aparelho receptor de televisão digital que permitem aos emissores de conteúdo

levar diferentes informações aos telespectadores/usuários. Dessa forma, os canais digitais passam a oferecer serviços extras, permitindo novas formas de informação, entretenimento, educação, conteúdo e marketing.²⁷

As aplicações do sistema DVB são padronizadas pelo órgão GEM/MHP (*Globally Executable Multimedia Home Platform*), responsável por estabelecer as regras do *middleware* para que as aplicações elaboradas para MHP possam ser executadas em qualquer receptor de canais de televisão do sistema DVB.

Para compreender melhor o que é um *middleware*, utilizamos a definição propostas por pesquisadores da PUC-Rio (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro) e da UFPB (Universidade Federal da Paraíba):

“*Middleware* é uma camada de software posicionada entre o código das aplicações e a infra-estrutura de execução (plataforma de hardware e sistema operacional). Um *middleware* para aplicações de TV digital consiste de máquinas de execução das linguagens oferecidas, e bibliotecas de funções, que permitem o desenvolvimento rápido e fácil de aplicações.”²⁸
(GINGA.ORG, 2008)

Dentre as formas mais comuns de aplicações interativas apresentadas até hoje, podemos destacar:

- a) *t-commerce* (t-comércio): ações de vendas e comércio pela televisão;
- b) *t-Learning* (t-educação): ensino;
- c) *t-Government* (t-governo): serviços do governo;
- d) *t-health* (t-saúde): saúde;
- e) *t-banking* (t-banco): serviços bancários;
- f) *t-entertainment* (t-entretenimento): conteúdo de entretenimento.²⁹

Com isso, o padrão DVB de televisão digital pode levar serviços interativos multimídia a seus telespectadores/usuários sem a necessidade de outras redes de comunicação ou suporte de mídia.

A seguir, as figuras 11 e 12, apresentam exemplos dessas aplicações.

²⁷ Fonte: MULTIMEDIA HOME PLATFORM.ORG. *Introduction to MHP & GEM.*, 2008. Disponível em: <<http://www.mhp.org/introduction.htm>> Acesso em: 10 de junho de 2010.

²⁸ Fonte: GINGA.ORG. *Sobre o Ginga.*, 2008. Disponível em: <<http://www.ginga.org.br/sobre.html>> Acesso em: 11 de junho de 2010.

²⁹ **Nota do autor:** Vale citar que a letra “t” como prefixo das formas de interatividades vem de *television* ou televisão.



Figura 11 – Aplicativo de t-entretenimento em MHP: portal multi-texto para o reality show da Austrália no padrão DVB
 Fonte: www.digitaler-rundfunk.at (2008)



Figura 12 – Aplicação de t-comércio - mini-site para a Renault no canal Rete 4, da Itália.
 Fonte: <http://tvshots.altervista.org/mhp.htm> (2008)

Finalmente, podemos identificar a função de portabilidade no sistema DVB. Essa característica inicialmente não era padronizada no sistema DVB-T (*Digital Video Broadcasting – Terrestrial*), responsável pela padronização das transmissões de televisão aberta terrestre. Sua normatização foi realizada em 2004, através da publicação dos padrões DVB-H (*Digital Video Broadcasting – Handheld*).³⁰

³⁰ Fonte: *DIGITAL VIDEO BROADCASTING PROJECT. Transmission System for Handheld Terminals (DVB-H)*: ETSI EN 301 958 V1.1.1, 2004. Disponível em: <http://www.etsi.org/deliver/etsi_en/302300_302399/302304/01.01.01_60/en_302304v010101p.pdf> Acesso em: 15 de junho de 2010.

A portabilidade, no sistema DVB, funciona da seguinte maneira: um fluxo de áudio, vídeo e dados – formatados especialmente para serem recebidos em dispositivos de comunicação móveis – são encapsulados (unidos), em um único arquivo, e adicionados ao sinal de transmissões dos canais DVB. Esse sinal é recebido por dispositivos portáteis, que o transformam novamente em fluxos audiovisuais e dados, reproduzidos para o espectador.³¹

Dessa forma, nas áreas cobertas pelos sinais dos canais DVB-T que ofereçam o padrão móvel DVB-H, os telespectadores/usuários podem receber os canais voltados para dispositivos portáteis.

Mesmo após sua normatização, os países que utilizam o sistema DVB-T não necessariamente adotaram o sistema DVB-H como seu padrão de transmissões portáteis (alguns inclusive optaram por outros padrões). O DVB-H, porém, ganhou mais força a partir de 2007, quando a União Européia o adotou como sua forma oficial de transmissões para dispositivos portáteis, recomendando-o para os países que compõe esse bloco utilizassem esse sistema.³²

2.2.3 ISDB (*Integrated Services Digital Broadcasting*) / SBTVD (Sistema Brasileiro de Televisão Digital)

O sistema ISDB/SBTVD possui as mesmas características que podem ser encontradas nos sistemas ATSC e/ou DVB – alta definição, multiprogramação, portabilidade e interatividade – com alguns outros desenvolvimentos, além do acréscimo da robustez de sinal e da mobilidade na recepção.

Assim como nos padrões ATSC e DVB, o sistema ISDB/SBTVD tem a capacidade de transmitir vídeos em resolução *Full HD* (1080 linhas). A diferença é que, como no padrão SBTVD o codec adotado foi o H.264 – no ISDB é utilizado o MPEG-2 – utiliza-se menos largura de banda dentro do canal para se transmitir um canal em alta definição. Isso porque, como já mencionado, a compressão de dados do H.264 é maior que no MPEG-2. Dessa forma, o espaço no espectro de frequência pode ser mais bem aproveitado.

³¹ Fonte: *DIGITAL VIDEO BROADCASTING PROJECT. Broadcasting to Handhelds Digital Terrestrial Mobile TV.*, 2010. Disponível em: <http://www.dvb.org/technology/fact_sheets/DVB-H_Factsheet.pdf> Acesso em: 16 de junho de 2010.

³² Fonte: *POLICY DEPARTMENT AND ECONOMIC AND SCIENTIFIC POLICY. Mobile TV.*, 2007. Disponível em: <http://www.dvb-h.org/PDF/M3-3_01-07_Mobile-TV-Study.pdf> Acesso em: 15 de junho de 2010.

Outra característica do ISDB/SBTVD é que, para viabilizar as tecnologias de multiprogramação e portabilidade, o sistema divide suas transmissões pelos canais do espectro de frequência em 13 segmentos de envio de dados.

Dessa forma, o sistema pode assumir diferentes arranjos de transmissões de dados. Para exemplificar podemos citar formas de arranjos como: gerar 1 canal *Full HD* utilizando 12 segmentos e mais um *One-SEG* utilizando 1 segmento (configurando um arranjo de multiprogramação e portabilidade). Ou gerar até 3 canais *SD* utilizando 4 segmentos cada um mais o *One-SEG* utilizando 1 segmento (que é a configuração de multiprogramação e portabilidade).³³

A figura 13 apresenta, esquematicamente, as formas de arranjo de distribuição e utilização de segmentos na transmissão ISDB/SBTVD-T:

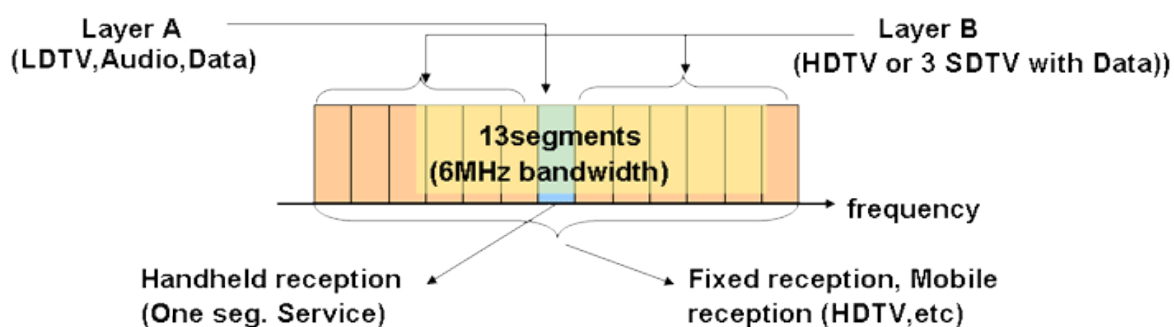


Figura 13 – Formas de distribuição de segmentos em uma transmissão pelo canal ISDB/SBTVD
Fonte: <http://www.dibeg.org/techp/techp.htm> (2010)

Analisando a figura 13 entendemos que o “*Layer A*” representa a transmissão para dispositivos portáteis, o *One-SEG*. Ela utiliza o segmento central de cada canal e transporta vídeos em baixa definição (*LDTV – Low Definition Television* ou *Televisão de baixa definição*), áudio e dados. O “*Layer B*” representa a transmissão para dispositivos fixos e móveis, em *Full HD* ou três *SDTV*. Ele é formado pela soma dos seis segmentos à direita e os outros seis à esquerda do central, transportando vídeo(s), áudio(s) e dados.

Na prática, essas características agregam mais dois valores ao sistema ISDB/SBTVD. Uma é a multiprogramação, que permite as emissoras de conteúdos utilizarem de maneira mais racional seu canal do espectro de frequência, tendo a

³³ Fonte: DIBEG (*DIGITAL BROADCASTING EXPERTS GROUP*). *What is ISDB-T.*, 2009. Disponível em: <<http://www.dibeg.org/techp/techp.htm>> Acesso em: 20 junho 2010.

versatilidade de escolher entre uma programação mais segmentada com diferentes canais, ou uma mais direcionada, com mais resolução de imagem. A outra é a portabilidade, que amplia a quantidade de telespectadores/usuários possíveis para o meio televisivo, além de aumentar a ubiquidade e o tempo de utilização do mesmo.

Uma característica que vem se mostrando diferenciada no sistema ISDB/SBTVD é a interatividade. Assim como no sistema DVB, o padrão nipo-brasileiro possui *middlewares* responsáveis pela execução de aplicações e serviços multimídia. No sistema ISDB-T seu nome é BML (*Broadcast Markup Language*) e no SBTVD-T chama-se Ginga.³⁴

Sobre o Ginga, é importante salientar que seu desenvolvimento foi realizado por institutos de pesquisas brasileiros – especificamente o Telemídia (Laboratório de Sistemas Multimídia) da PUC-Rio e o LAVID (Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital) da UFPB – os quais tiveram como principal objetivo utilizar tecnologias de *software* livre. Isso fez com que suas especificações do Ginga sejam abertas,³⁵ permitindo que quaisquer comunidades de desenvolvedores participem de sua evolução e que o *middleware* permaneça livre de *royalties*.³⁶

Assim como o *middleware* do sistema DVB, o BML e o Ginga apresentam aplicações interativas de *t-commerce*, *t-Learning*, *t-Government*, *t-health*, *t-banking*, *t-entertainment*, entre outras. Com isso, o padrão nipo-brasileiro de televisão digital também pode prover serviços comunicacionais interativos multimídia a seus telespectadores/usuários sem a necessidade de outras redes de comunicação ou suportes de mídia.

Podemos destacar que algumas emissoras de televisão que trabalham com esse sistema já oferecem algumas formas de interatividade. Podemos citar alguns exemplos através das figuras 14 e 15.

³⁴ Fonte: Cruz, Vitor Medina, Moreno, Marcio Ferreira, Luiz Fernando Gomes, Soares. **TV Digital Para Dispositivos Portáteis – Middlewares**. Relatório Técnico; Rio de Janeiro: PUC-Rio – Departamento de Informática, 2008.

³⁵ **Nota do autor:** Para mais informações, consultar o portal de software livre brasileiro – <<http://www.softwarelivre.gov.br/>>.

³⁶ Fonte: GINGA.ORG. **Sobre o Ginga**. , 2008. Disponível em: <<http://www.ginga.org.br/sobre.html>> Acesso em: 11 de junho de 2010.



Figura 14 – Aplicação interativa de *t-entertainment* exibida pelo Rede Globo no sistema ISDB/SBTVD

Fonte: <http://www.tvglobodigital.com/blog/> (2010)



Figura 15 – Exemplo de *T-Bank* da Caixa Econômica Federal para ISDB/SBTVD

Fonte: <http://www.hxd.com.br/> (2010)

Um desenvolvimento da característica de interatividade do sistema ISDB/SBTVD é, segundo Cruz, Moreno e Soares, a existência da possibilidade de execução de aplicações e serviços interativos através dos *middlewares* BML e Ginga em dispositivos portáteis.³⁷

Dessa forma, o padrão nipo-brasileiro amplia o leque de possibilidades de geração de conteúdo multimídia e serviços interativos. Isso ocorre tanto em números

³⁷ Fonte: CRUZ, V. M., MORENO, M. F., SOARES, L. F. G. **TV Digital Para Dispositivos Portáteis – Middlewares**. Relatório Técnico; Rio de Janeiro: PUC-Rio – Departamento de Informática, 2008.

absolutos, como em diversidade; já que, como veremos no próximo capítulo, os dispositivos portáteis oferecem diferentes opções de usabilidade e integração com redes de comunicação.

A seguir a figura 16 ilustra um exemplo de aplicação em Ginga em um dispositivo portátil.

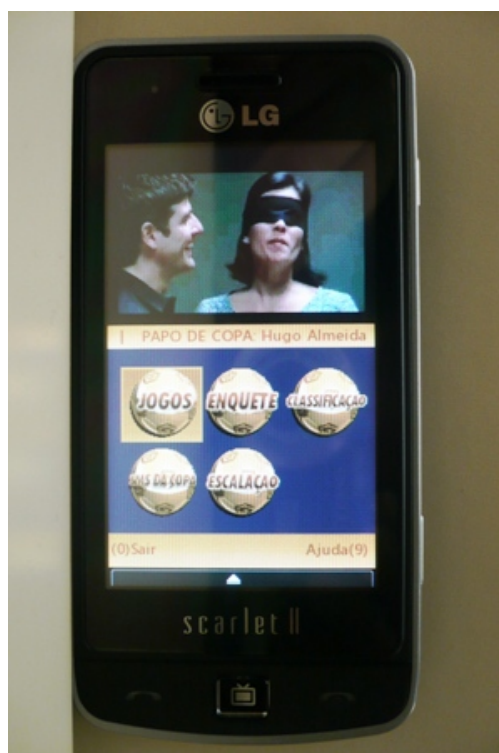


Figura 16 – Smartphone LG Scarlet II executando uma aplicação em Ginga
Fonte: <http://info.abril.com.br/> (2010)

Por último, podemos citar como características do sistema ISDB/SBTVD a robustez de sinal e a mobilidade na recepção. Essas tecnologias estão presentes nesse padrão função da modulação de sinal adotada chamada OFDM (*Orthogonal frequency-division multiplexing*). Segundo o grupo DIBEG, responsável pela padronização do sistema, a adoção dessa tecnologia proporciona: baixo consumo de energia para a transmissão do sinal, recepção em dispositivos portáteis, possibilidade de recepção com antenas internas e recepção em movimento, além de uma robustez geral do sinal em qualquer uma das situações de recepção.³⁸

³⁸ Fonte: DIBEG (*DIGITAL BROADCASTING EXPERTS GROUP*). *Features of ISDB-T system*, 2007. Disponível em: <<http://www.dibeg.org/techp/techp.htm>> Acesso em: 26 junho 2010

Na prática, esse padrão de modulação não só traz as vantagens já citadas da portabilidade, como também oferecem facilidades na instalação de antenas de receptores, reduzem custos, permitem a instalação de televisores em veículos e, de forma geral, ajudam na difusão e maior penetração dos canais de televisão digital do sistema ISDB/SBTVD.

2.2.4 DTMB (*Digital Terrestrial Multimedia Broadcast*)

Durante a pesquisa para o presente trabalho, houve grandes dificuldades na obtenção de informações a respeito do padrão chinês de televisão digital. Em parte, essa dificuldade ocorreu pela barreira lingüística que o mandarim impõe a pesquisadores ocidentais, e também, em parte, pela falta de vinculação de publicações dos órgãos reguladores chineses sobre as especificações do sistema a respeito de seu padrão.

Assim, com as informações que obtivemos, conseguimos afirmar que o sistema DTMB possui as mesmas características que podem ser encontradas nos demais sistemas ATSC, DVB e ISDB/SBTVD. Entre elas: alta definição, multiprogramação, portabilidade, interatividade, robustez de sinal e mobilidade na recepção.³⁹

Sobre as características particulares do padrão DTMB, podemos identificar alguns desenvolvimentos quando comparadas aos demais sistemas já analisados.

As transmissões audiovisuais do sistema chinês são capazes de operar com definições de vídeo SD, HD e *Full* HD e em modo multiprogramação. Porém, suas normas adotam codecs de transmissão e recepção mistos, além de receptores diferenciados. Portanto, existem no padrão DTMB transmissões em MPG-2 e MPG-4/H.264 e receptores capazes de receber somente conteúdos em SD e outros aptos a receberem conteúdo *Full* HD e multiprogramação.⁴⁰

³⁹ Fonte: KARAMCHEDU, R. ***Does China Have the Best Digital Television Standard on the Planet?***. IEEE Spectrum, 2009. Disponível em: <<http://spectrum.ieee.org/consumer-electronics/standards/does-china-have-the-best-digital-television-standard-on-the-planet/0>> Acesso em: 04 julho 2010

⁴⁰ Fonte: STATEMENT OF THE TELECOMMUNICATIONS AUTHORITY. ***Technical Standard for Digital Terrestrial Television Broadcasting***, 2007. Disponível em: <<http://www.ofta.gov.hk/en/tas/others/ta20070604.pdf>> Acesso em: 05 julho 2010

Analisando essas características do DTMB, entendemos que a existência das possíveis variações de codecs de transmissão e receptores não contribui para a difusão homogêneo padrão. Se por um lado o objetivo de criar receptores de baixo custo é atingido, por outro, cria-se duas classes distintas de telespectadores/usuários com características e possibilidades distintas.

Outro desenvolvimento particular do padrão DTMB é em relação à interatividade. Apesar do sistema permitir a existência de um *middleware*, a transmissão e a recepção de serviços, sua normatização não trás especificações técnicas para essa área. Assim, inicialmente, o desenvolvimento da interatividade nesse padrão DTMB ainda é pequeno.

Para as transmissões voltadas aos dispositivos de comunicação portáteis, o padrão Chinês utiliza uma tecnologia integrada ao sistema DTMB denominada DTM-H (*Digital Multimedia Broadcast-Handheld*). Ela permite que os telespectadores/usuários desse sistema recebam o sinal em receptores portáteis na mesma área de cobertura dos receptores fixos.

Sobre as características de robustez de sinal e mobilidade, o sistema chinês conta com uma das tecnologias de transmissão e recepção mais avançadas do mundo. Segundo RajKaramhedu, em seu artigo “*Does China Have the Best Digital Television Standard on the Planet?*”, os receptores do padrão DTMB podem se mover a velocidades de até 200km/h e manterem a recepção do sinal.

2.3 Desenvolvimento

A televisão digital está se desenvolvendo em todo o mundo. Embora sua evolução seja desigual e assíncrona – através das diferentes regiões e pelos diferentes sistemas ao redor do globo – podemos estabelecer uma visão geral de seu desenvolvimento.

Segundo a empresa de consultoria Teleco, o período médio de transição dos padrões de televisão analógicos para os digitais deverão ocorrer nos próximos 10 a 15 anos, na maioria dos países. Dessa forma, podemos inferir que, até 2030, grande parte do mundo já estará operando totalmente em padrões digitais.⁴¹

⁴¹ Fonte: TELECO: INTELIGÊNCIA EM TELECOMUNICAÇÕES. **Implantação TV Digital no Mundo**, 2010. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/tvdigital_mundo.asp> Acesso em: 07 julho 2010.

Esses dados permitem afirmarmos que, nas próximas décadas, ocorrerá um aumento significativo da necessidade de profissionais e pesquisadores especializados nas diferentes áreas que abrangem a televisão digital. Além disso, podemos esperar um avanço expressivo do mercado e da indústria que desenvolvem atividades com essa tecnologia.

No caso específico do Brasil, segundo o fórum SBTVD, até o final de 2010 a televisão digital estará disponível para aproximadamente 70 milhões de brasileiros. O fórum também informa que já existem 8 milhões de aparelhos receptores em atividade no Brasil.

Esses dados indicam que após 3 anos de operação da televisão digital no Brasil, seu desenvolvimento ainda encontra-se a baixo das expectativas do mercado. Muitos atribuem esse atraso aos altos preços dos aparelhos com a tecnologia digital e a falta de incentivo, por parte do governo, para o desenvolvimento do setor.

Mesmo com essas perspectivas, o governo brasileiro mantém seu cronograma de implantação de televisão digital. Segundo o fórum SBTVD a conclusão da transição dos canais analógicos para digital ocorrerá no ano de 2016. (fig. 17) Ainda segundo o fórum, até o mês de julho de 2010 existiam 39 cidades brasileiras com cobertura digital.



Figura 17 – Cronograma de implantação da televisão digital no Brasil
Fonte: <http://www.dtv.org.br/> (2010)

2.4 Classificação facetada dos padrões de Televisão Digital

Para a elaboração do quadro sistêmico de classificação facetada dos padrões de televisão digital, reunimos as informações e conhecimentos acerca do tema apresentados nesse capítulo e os organizamos da seguinte maneira:

- a) indicação da origem do sistema;
- b) máxima resolução de imagem atingida;
- c) possibilidade de multiprogramação;
- d) função de portabilidade;
- e) sistema de portabilidade;
- f) possibilidade de serviços interativos;
- g) *middleware* utilizado pelo sistema;
- h) nível de robustez do sinal;
- i) função de mobilidade.

Após reunirmos essas informações, as organizamos de forma comparativa entre os padrões digitais verificados – ATSC, DVB, ISDB/SBDTV e DTMB. Assim conseguimos obter a síntese das informações reunidas a partir de seu desenvolvimento e suas características.

A seguir, apresenta-se o quadro comparativo da classificação facetada dos padrões de televisão digital demonstrando as principais informações obtidas na pesquisa comparativamente.

**Classificação Facetada dos Padrões de Televisão Digital:
Principais Características**

	ATSC	DVB	ISDB/SBDTV	DTMB
Origem	EUA	Europa	Japão/Brasil	China
Máxima Definição	Full HD 1080i	Full HD 1080i	Full HD 1080i	Full HD 1080i
Multiprogramação	Não	Sim	Sim	Sim
Portabilidade	Sim	Sim	Sim	Sim
Sistema de Portabilidade	ATSC-M/H	DVB-H	One-SEG	DTM-H
Serviços Interativos	Não	Sim	Sim	Possível
Middleware	-	GEM-MHP	BML/Ginga	(não estabelecido)
Robustez de Sinal	Baixa	Média	Alta	Alta
Mobilidade	Não	Não	Sim	Sim

CAPÍTULO 3
DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO PORTÁTEIS

3. DESENVOLVIMENTO, CARACTERÍSTICAS E CLASSIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO PORTÁTEIS

Para a compreensão da televisão digital portátil é necessário a realização de um estudo acerca dos principais dispositivos de comunicação portáteis. Isso porque são esses dispositivos que dão suporte a essa tecnologia, servindo de meio para seu desenvolvimento e difusão.

A partir desse entendimento, iniciamos uma identificação desses dispositivos, com os seguintes objetivos:

- a) compreender seu desenvolvimento;
- b) identificar suas características;
- c) verificar à quais redes de comunicação esses dispositivos se conectam;
- d) apontar quais as potencialidades de cada dispositivo como suporte a

televisão digital portátil.

Para classificar os dispositivos de comunicação portáteis, procuramos reuni-los em grupos de acordo com suas principais características. Seguindo a definição proposta, podemos reunir quatro categorias de dispositivos: os celulares, os PDA (*Personal Digital Assistants*), os *smartphones* e os UMPC (*Ultra Mobile Personal Computer*).

3.1 Celulares

Um telefone celular, por definição, é um aparelho de comunicação por ondas eletromagnéticas que permite a transmissão bidirecional de voz e dados, utilizável em uma área geográfica que se encontra dividida em células (de onde provêm a nomenclatura celular), cada uma delas servida por um transmissor/receptor.

3.1.1 História

Um dos primeiros dispositivos de comunicação portáteis foi o *Mobile Telephone Service* ou Serviço de Telefonia Móvel. Os protótipos desses dispositivos tiveram origem durante a segunda guerra mundial. Comercialmente, esses dispositivos surgiram em 1956 na Suécia. Essa fase ficou conhecida como 0G (Geração zero), quando os primeiros modelos, como o que podemos ver na figura 18, chegavam a pesar 40 Kg e eram mais utilizados em veículos.



Figura 18 – Telefonia Móvel Livermore Data System model LAP-2000, de 1982
Fonte: <http://www.privateline.com/IMTS/briefcasephotos.htm> (2010)

Após anos de desenvolvimento, em 1973 surge, nos EUA, o Motorola DynaTAC 8000X, (Fig. 19) considerado o primeiro celular da história. Com a possibilidade de aparelhos portáteis e com mobilidade, a telefonia móvel tem um grande desenvolvimento na década de 1980. É nessa época que surge o modelo de infra-estrutura que é usado até hoje pelas companhias de telefonia móvel, onde antenas-células espalhadas pela cidade, conectam o aparelho celular a uma central de telefonia, que por sua vez, o conecta com toda a rede telefônica. Essa fase ficou conhecida como 1G (primeira geração).



Figura 19 – Dr. Martin Cooper, inventor do primeiro celular com um protótipo do Motorola DynaTAC 8000X

Fonte: <http://www.networkworld.com/> (2010)

Na década de 1990 verificou-se o desenvolvimento pleno da telefonia celular até a forma que a conhecemos hoje. Houve a diminuição do tamanho e do peso dos aparelhos, suas capacidades de processamento e interação aumentaram, sua base de transmissão e recepção de dados migrou da analógica para a digital, e as tecnologias 2G (segunda geração) e 3G (terceira geração), cuja importância e aplicação veremos no capítulo quatro, possibilitaram uma nova gama de formas de comunicação e interação – como transmissão de fotos e vídeos, além do acesso a internet – que seria impensável nas primeiras décadas de seu desenvolvimento.⁴²

3.1.2 Características

Os celulares possuem um sistema operacional especialmente projetado para desenvolver funções específicas de um hardware dedicado a ele. Como características desses sistemas podemos apontar a não customização de funções e a execução de tarefas repetitivas e pré-determinadas. Esse sistema é denominado Embarcado.⁴³

É esse sistema que gerencia todas as funções de seu *hardware* (envio e recebimento de chamadas, alertas, horários, display, etc.). Assim, os aparelhos

⁴² As informações sobre o desenvolvimento histórico do celular foram retiradas do artigo de Tom Farley. Fonte: FARLEY, T. **Mobile Telephone History**, 2005. Disponível em: <http://www.privateline.com/archive/TelenorPage_022-034.pdf> Acesso em: 29 junho 2010.

⁴³ Fonte: HEATH, S. **Embedded System Design**. 3.ed. Elsevier, 2003. 430p.

celulares possuem funções regulares, que não podem ser customizadas pelo usuário, sendo essa a principal característica que os diferem dos demais dispositivos de comunicação portáteis.

A entrada de comandos nesses aparelhos são feitas, na maioria dos casos, por um teclado numérico, podendo receber também teclas adicionais, com funções específicas e/ou entrada por toques na tela – *touch screen*.

As funções básicas de um aparelho celular são a conversação bidirecional por meio da rede telefônica e o recebimento e envio de mensagens de texto. Porém, hoje, podemos encontrar várias características adicionais como, display colorido, troca de mensagens multimídia, reprodução de arquivos de áudio no formato MP3, câmeras digitais, navegação pela internet, etc.

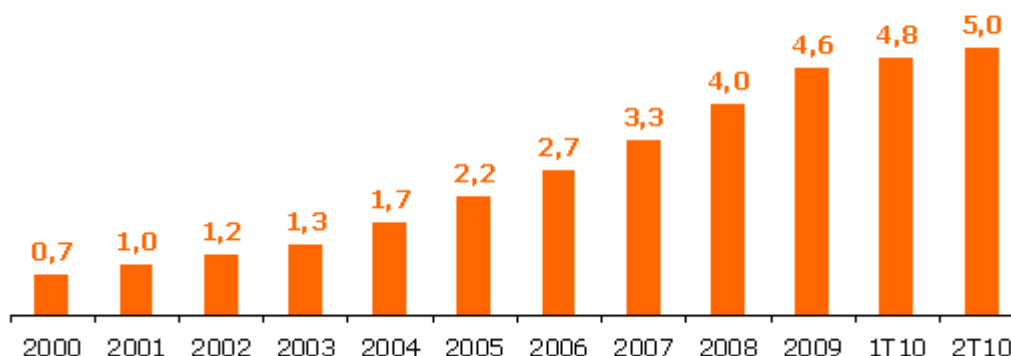
Apesar de sua denominação ser o mais popular dentre os dispositivos de comunicação portáteis, hoje os celulares, como eles foram concebidos e com suas características originais, já não são tão numerosos. Isso porque, muitos dos dispositivos hoje chamados popularmente de celulares são, na verdade, *smartphones* com funções e capacidades diminutas, como será detalhado no item 3.2.

3.1.3 Desenvolvimento

O crescimento do número de aparelhos celulares no mundo é algo significativo. A telefonia sem fio mais que quadruplicou seu número de aparelhos de 2001 ao segundo trimestre de 2010, totalizando nesse período mais de 5,0 bilhões de dispositivos em todo o mundo. (gráfico 01) Porém esse número de aparelhos é distribuído desigualmente, ocorrendo casos de países que possuem mais de um celular por habitante (Ex. Suécia) e outros que não possuem nem um a cada cem habitantes (Ex. alguns países da África).⁴⁴

⁴⁴ Fonte: **Teleco** – Informação em Telecomunicação. Disponível em <<http://www.teleco.com.br/>> Acesso em 19 de agosto de 2010.

Celulares no Mundo (Bilhões)



Fonte: UIT, Wireless Intelligence e GSA/Infor (2010)

Gráfico: 01

O Brasil atualmente é o quinto país do mundo com o maior número de aparelhos celulares, ficando atrás somente da China, Índia, EUA e Rússia. Dados divulgados pela Anatel indicam que no Brasil, até no mês de junho de 2010, existiam 185 milhões de celulares e uma densidade de 95,92 cel/100 habitantes.⁴⁵

Outro dado importante é que, no Brasil, aproximadamente 80% dos aparelhos celulares utilizam o sistema de cobrança pré-paga (Sistemas de créditos comprados antecipadamente a sua utilização), sendo apenas 20% os planos Pós-pagos (Sistema que posteriormente a utilização, a operadora envia a cobrança pelos serviços prestados).⁴⁶

3.1.4 Relação com a televisão digital

Por serem dispositivos com baixa capacidade de processamento e sistema embarcado, os celulares recebem a função de recepção de sinal de televisão digital com possibilidades de interações tecnológicas reduzidas, não podendo contar com diversas características de conectividade da televisão digital portátil, ou das demais redes de comunicação móveis.

⁴⁵ Dados fornecidos pela Agência Nacional de Telecomunicações – **ANATEL**. Disponível em <<http://www.anatel.gov.br/>> Acesso em 29 de julho de 2010.

⁴⁶ Fonte: **Teleco** – Informação em Telecomunicação. Disponível em <<http://www.teleco.com.br/>> Acesso em 02 de junho de 2010.

Porém, como a função de receptor de canais de televisão digital agrega valor mercadológico a esses dispositivos, fabricantes estão incluindo essa função em seus modelos, mesmo os mais básicos, com o intuito de atrair o consumidor que busca aparelhos baratos, mas com funções incorporadas.

Hoje podemos verificar a existência de vários modelos desses dispositivos portáteis disponíveis no mercado, os quais já possuem capacidade de receber sinal de televisão digital por One-SEG. (Fig. 20)



Figura 20 – Celular LG – GM630 com receptor One-SEG
Fonte: <http://www.lge.com/br/> (2010)

3.2 Personal Digital Assistants (PDAs)

Os *personal digital assistants* (PDAs ou *Handhelds*), ou assistente pessoal digital, é um computador de dimensões reduzidas (cerca de uma medida A6 - 105mm de largura e 148mm), dotado de grande capacidade computacional. Ele possui sistemas operacionais e *hardwares* desenvolvidos especialmente para sua

plataforma. Isso permite que programas sejam desenvolvidos para a customização de seu sistema operacional adicionando diferentes funções aos PDAs.⁴⁷

3.2.1 História

O conceito desse dispositivo foi elaborado na década de 1970 pela Xerox – empresa do ramo da computação e informática – e consistia em miniaturizar um computador para que ele fosse móvel, leve e transportável, ou seja, portátil. Porém, apenas em 1992 a Apple – também empresa do ramo de computação e informática – lançou comercialmente o primeiro PDA com as características que conhecemos hoje, denominado *The Apple Newton* ou simplesmente, *Newton*. (Fig. 21) Ele possuía tela sensível ao toque, processador, memória interna e um sistema operacional.



Figura21 – The Apple Newton
Fonte: <http://www.dailyapplequiz.com/tag/newton/> (2010)

As contribuições dos antigos PDAs para o desenvolvimento dos dispositivos de comunicação portáteis atuais são de grande importância. Foram eles que demonstraram a viabilidade de pequenos aparelhos contarem com alta capacidade computacional, ou seja, de reunirem poder de processamento, interface com o usuário satisfatória, agruparem diferentes funções em um único dispositivo, e

⁴⁷ Fonte: Laboratório de Tecnologia da Informação Aplicada (LTIA). Para mais informações <<http://www.ltia.fc.unesp.br/>> Acesso em 20 de junho de 2010.

principalmente, serem customizáveis, característica essa que garante a flexibilidade de suas potenciais formas de utilização.

3.2.2 Características

As características fundamentais dos PDAs são possuir um *hardware* composto por: microprocessador, memória de acesso randômico (RAM), memória para armazenamento (interna e/ou externas através de cartões de memória), *display* (tela) para interface gráfica, entrada de comandos (podendo ser por teclados numéricos, teclados qwerty e/ou por toques na própria tela – *touch screen*), além de múltiplas conectividades externas. Esse *hardware* é controlado por um sistema operacional customizável, que executa programas desenvolvidos para diferentes finalidades.

A partir dos estudos para essa pesquisa e o trabalho de Aarne Klemetti, podemos afirmar que atualmente existem três principais sistemas operacionais para PDAs, são eles: O *Palm OS*, o *Windows Mobile* e o *iOS* (ex – iPhone iOS).⁴⁸

O *Palm OS* foi criado no ano de 1996 para ser o sistema operacional dos PDAs da *Palm Computing Inc.* (Fig. 22) Porém, com o sucesso do sistema, ele passou a ser utilizado em PDAs de outras fabricantes como Sony, Toshiba, HP, entre outras. Hoje, o *Palm OS* esta sendo descontinuado e em seu lugar será introduzido um sistema denominado *Palmweb OS*.⁴⁹

⁴⁸ Fonte: KLEMETII, A. ***PDA Operating Systems***, *Reasearch Seminar on Digital Media Pervasive Computing*, 2001. 12p. Disponível em: <http://www.tml.tkk.fi/Studies/Tik-111.590/2001s/papers/aarne_klemetti.pdf> Acesso em: 12 julho 2010

⁴⁹ Fonte: PalmBrasil. Para mais informações <<http://www.palmbrasil.com.br/palm-os-webos/informacoes/conheca-palm?showall=1/>> Acesso em 21 de junho de 2010.

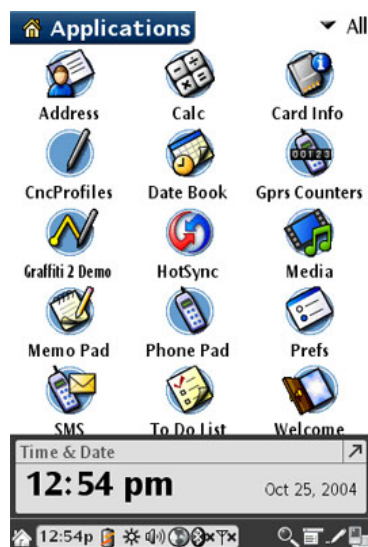


Figura 22 – Exemplo de tela do sistema Palm OS
 Fonte: <http://www.palminfocenter.com/palm-os/> (2010)

O *Windows Mobile* foi desenvolvido no ano de 2000, pela *Microsoft*, baseado em uma versão anterior de seu sistema operacional para dispositivos portáteis. Ele foi elaborado para competir com o sistema da Palm que existia praticamente sem concorrentes no mercado de PDAs. Hoje, ele se encontra na sexta versão e seu nome é *Windows Mobile 6.5*. (Fig. 23) Esse sistema possui três versões, a *Classic*, a *Professional* e a *Standard*, cada uma delas voltada para dispositivos com capacidades diferentes.⁵⁰



Figura 23 – Exemplo de telas do sistema *Windows Mobile*
 Fonte: <http://pmpmobile.com/> (2010)

⁵⁰ Fonte: HENRY, N. *The History Of Windows Mobile*. Bright Hub, 2008. Disponível em: <<http://www.brighthub.com/computing/windows-platform/articles/1295.aspx>> Acesso em: 12 julho 2010.

Já o *iOS* (ex - *iPhoneiOS*) foi desenvolvido em 2007, pela *Apple Inc.* e teve como objetivo ser o sistema operacional do *smartphone iPhone* (ver tópico sobre os *smartphones*) e do PDA *iPodTouch*. Encontrado hoje em sua 3ª versão, esse sistema operacional é uma demonstração de como a indústria busca soluções de *software* e *hardware* convergentes para seus dispositivos de comunicação portáteis, atendendo tanto seus PDAs como seus *smartphones* (para mais informações ver tópico 3.3).⁵¹



Figura 24 – Exemplo de tela do sistema *iOS* (ex - *iPhoneiOS*)
Fonte: <http://reviews.cnet.com/> (2010)

Na prática, a relevância dos sistemas operacionais em PDAs para a pesquisa caracteriza-se pelo fato de tornarem tais dispositivos aptos a executarem os principais formatos de mídia utilizados pelos meios digitais. Dessa forma, os PDAs tornam-se centrais de comunicação portáteis permitindo a seus usuários consumirem e produzirem os mais diferentes conteúdos comunicacionais.

Podemos citar como exemplos de conteúdos compatíveis com esses dispositivos:

- a) imagens em diferentes formatos JPG (*Joint Photographic Experts Group*), GIF (*Graphics Interchange Format*), BMP (*Windows Bitmap*);
- b) áudios em diferentes formatos MP3, WAV (*WAVE form Áudio Format*), WMA (*Windows Media Audio*);

⁵¹ Fonte: *APPLE INC. What Is iPod touch?*, 2010. Disponível em: <<http://www.apple.com/ipodtouch/what-is/ipod.html>> Acesso em: 14 julho 2010.

c) vídeos em diferentes formatos AVI (*Áudio Vídeo Interleave*), MPG (*Moving Picture Experts Group*), WMV (*Windows Media Video*), DivX (*DivX Media Format*).

Outra característica dos PDAs é sua conectividade com diferentes redes comunicacionais. Esses aparelhos podem possuir conexões com as redes: WI-FI, as WPANs - *Wireless Personal Area Networks* (Bluetooth) e de televisão digital que transmitem canais em One-SEG (mais informações sobre redes comunicacionais no capítulo 4).

A partir do desenvolvimento constante dos processadores e dos sistemas operacionais, os dispositivos de comunicação portáteis têm aumentado sua capacidade computacional e comunicacional. Esse acréscimo de capacidade tem sido utilizado, pelos desenvolvedores de dispositivos, para ampliar as capacidades de reprodução de conteúdos audiovisuais e dinamizar o acesso a conteúdos da internet. São essas características, voltadas para a informação e entretenimento, que vem ganhando relevância entre PDAs e os estão transformando em dispositivos com elevado potencial para reprodução de conteúdos multimídia. (Fig 25)



Figura 25 – Exemplo de PDA – HP iPAQ RX 1950
Fonte: <http://reviews.cnet.com/> (2010)

3.2.3 Desenvolvimento

Ao pesquisar sobre a difusão dos PDAs, tivemos dificuldades e obtivemos dados conflitantes. Esse mesmo fato foi constatado por Sean Michael Kerner em seu

artigo “*PDA Market Up or Down?*”. Assim como Kerner, entendemos que isso ocorre em função das pesquisas sobre PDAs serem realizadas com diferentes definições do que são esses dispositivos.⁵² Algumas entendem PDAs como todos os dispositivos de comunicação portáteis que possuem sistemas operacionais e customizáveis. Porém, algumas pesquisas não fazem distinção entre dispositivos que tem suporte para telefonia móvel e os que não tem (diferença essa que acreditamos ser fundamental). Portanto, as considerações a seguir são afirmadas com base nas definições adotadas pelo presente trabalho.

O número de PDAs vem caindo em todo o mundo. Isso porque, hoje, esses dispositivos estão dando lugar aos *smartphones*. Com o desenvolvimento convergente dos dispositivos de comunicação portáteis, os PDAs incorporaram características de outros dispositivos (como função de telefonia, câmeras fotográficas digitais, entre outros). Assim, esses dispositivos estão se transformando em dispositivos de comunicação portáteis de múltiplas funções.

3.2.4 Relação com a Televisão Digital

Mesmo com a transformação que os *personal digital assistants* estão sofrendo, há espaço para o desenvolvimento desses dispositivos com a tecnologia de televisão digital portátil. Isso porque, devido à grande capacidade que os PDAs têm de processar informações, o conjunto de conectividades com diferentes de redes de comunicação e suas aptidões para executarem diferentes formatos de conteúdos comunicacionais; esses dispositivos tornam-se atraentes aos consumidores que buscam consumir conteúdos em diferentes mídias.

Além disso, com o desenvolvimento tecnológico, os PDAs tornam-se muitas vezes, alternativas mais econômicas aos consumidores de dispositivos portáteis. Isso porque, ao estabelecermos uma comparação entre os dispositivos, podemos verificar que algumas funções não estão presentes nos PDAs, o que torna seu custo de manufatura mais baixo.

⁵² Fonte: KERNER, S. M. *PDA Market Up or Down?*, InternetNews, 2005. Disponível em: <<http://www.internetnews.com/stats/article.php/3484291/PDA-Market-Up-or-Down.htm>> Acesso em: 15 julho 2010.

3.3 Smartphones

O *smartphone* é a fusão entre o telefone celular e o PDA. Eles associam as funções de transmissão bidirecional de voz e dados, com as de um computador de dimensões reduzidas, dotado de grande capacidade computacional. Possuem sistemas operacionais e *hardwares* que permitem a execução de conteúdos comunicacionais e o desenvolvimento de aplicativos para sua customização, proporcionando ao usuário, diversas formas de utilização.

3.3.1 História

Segundo Don Robers, o conceito do *smartphone* foi elaborado no ano de 1992 a partir de um consórcio criado pelas empresas IBM, do setor de computadores e tecnologia e *BellSouth*, do setor de telecomunicações. A idéia desse dispositivo consistia em criar um aparelho que reunisse as funções de celular, *pager*⁵³, PDA e fax⁵⁴. A partir dessa idéia foi desenvolvido e comercializado o IBM *Simon Personal Communicator*. (Fig. 26) O *Simon*, apesar de ter todas as funções citadas, não pode ser considerado um *smartphone* como conhecemos, pois não possuía um sistema operacional customizável.⁵⁵



Figura 26 – IBM Simon Personal Communicator
Fonte: <http://www.smartphonecelular.com.br/> (2010)

⁵³ Nota do autor: Um pager (também conhecido como bip ou bipe) é um dispositivo eletrônico usado para enviar mensagens através de uma rede de telecomunicações.

⁵⁴ **Nota do autor:** Um fax ou telefax (abreviaturas do termo latino facsimile e telefacsimile) é uma tecnologia de telecomunicação usada para a transferência remota de documentos através da rede telefônica.

⁵⁵ Fonte: ROBERS, D. *The History Of Smartphone*, Free Articles, 2010. Disponível em: <<http://www.sooperarticles.com/communications-articles/mobile-cell-phones-articles/history-smartphone-24602.html>> Acesso em: 17 julho 2010.

Outro marco na historia dos *smartphones* ocorrem no ano de 1996 quando, a empresa de tecnologia em telecomunicações Nokia lançou o *Nokia 9000 Communicator*. Ele continha um sistema operacional limitado – baseado no sistema DOS (*Disk Operating System*) – e pouca capacidade de *hardware*. No ano 2000 foi lançado uma evolução do modelo 9000, chegando ao mercado o *Nokia 9210 Communicator*. (Fig. 27) Esse modelo já possuía visor colorido, uma ergonomia que denotava uma mistura de PDA com celular e um sistema operacional, o *Symbian OS*. Assim, esse dispositivo continha as características encontradas nos *smartphones* até a atualidade.



Figura 27 – *Nokia 9210 Communicator* aberto e fechado
Fonte: <http://www.all4mobiles.com/> (2010)

3.3.2 Características

Os *smartphones* possuem um *hardware* composto por microprocessador, memória RAM, memória para armazenamento, *chip* controlador, receptor de sinal de rede de telefonia, *display* para interface gráfica, entrada de comandos por toques na

tela – *touch screen* e/ou botões para acesso as funções do sistema. Além disso, eles contam com tecnologias para realização de múltiplas conectividades externas. Todas essas características são controladas por um sistema operacional customizavel.

Segundo o instituto de pesquisas de tecnologia Gartner existem atualmente seis sistemas operacionais com expressiva representatividade no mercado de *smartphones*: (Fig. 28)

a) *Symbian OS* desenvolvido por um consórcio entre Motorola, Panasonic, Nokia, Samsung, Siemens e Sony Ericsson, presente em 44,34% do mercado;

b) *BlackBerry OS* desenvolvido pela RIM (*Research In Motion Limited*) com 19,42%;

c) *iOS (iPhone OS X)* desenvolvido pela *Apple Inc.* com 15,42%;

d) *Google Android* desenvolvido pela *Google* com 9,61% do mercado;

e) *Windows Mobile* da *Microsoft* com 6,81%;

f) sistema aberto *Linux* com 3,70%;

g) os 0,70% restantes se dividem entre vários sistemas de menor projeção no mercado.⁵⁶

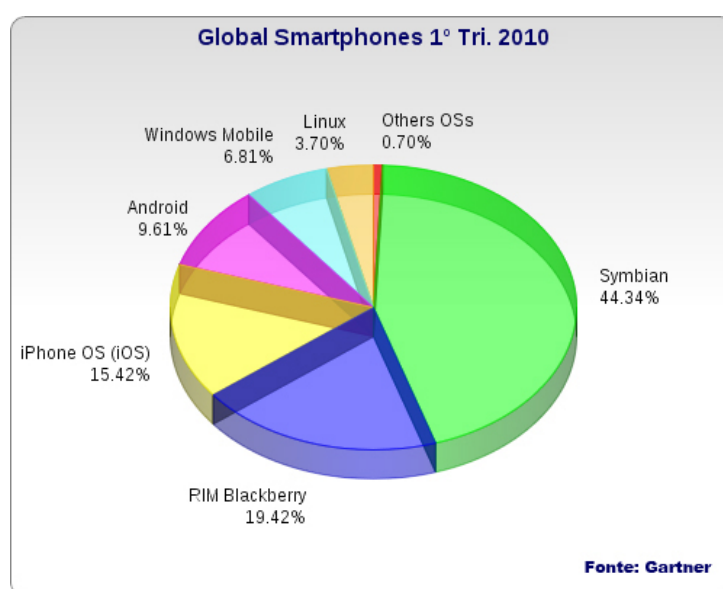


Figura 28 – Sistemas Operacionais dos *smartphones*, em porcentagem, no mundo
Fonte: <http://www.gartner.com/> (2010)

⁵⁶ Fonte: GARTNER, INC. **Gartner Says Worldwide Mobile Phone Sales Grew 17 Per Cent in First Quarter 2010.**, 2010. Disponível em: <<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1372013>> Acesso em: 17 julho 2010.

Na prática, para a pesquisa, a relevância desses sistemas operacionais para os *smartphones* é que, assim como nos PDAs, eles tornam tais dispositivos aptos a executarem os principais formatos de mídia utilizados pelos meios digitais. Com o acréscimo de incorporarem os produtos provenientes da tecnologia de telefonia móvel. Dessa forma, os *smartphones* potencializam a experiência de seus usuários como produtores e consumidores de diferentes conteúdos comunicacionais.

Outra característica relevante é sua alta conectividade com diferentes redes comunicacionais. Esses aparelhos podem conter tecnologias de conexão com as redes: de telefonia móvel, WI-FI, as WPANs - *Wireless Personal Area Networks* (Bluetooth) e de televisão digital.

Veja a seguir, exemplos ilustrativos de *smartphones* executando diferentes sistemas operacionais: (Fig.s 29, 30, 31, 32, 33 e 34)



Figura 29 – Nokia N8 executando SymbianS^3 OS
Fonte: <http://www.nokia.com/> (2010)



Figura 30 – BlackBerryBold 9700 executando RIM BlackBerry OS
Fonte: <http://br.blackberry.com/> (2010)



Figura 31 – iPhone 4 executando iOS4 (frente e lateral)
Fonte: <http://www.apple.com/> (2010)



Figura 32 – Google Nexus One executando Android 2.2
Fonte: <http://www.google.com/> (2010)



Figura 33 – Motorola ES 400 executando Windows Mobile 6.5.3
 Fonte: <http://www.motorola.com/> (2010)



Figura 34 – Samsung Wave executando Linux - Bada
 Fonte: <http://www.samsung.com/> (2010)

3.3.3 Desenvolvimento

Segundo pesquisado instituto de pesquisa Garner, estima-se que no primeiro quarto de 2010, seguindo a forte tendência de crescimento dos últimos anos, foram vendidos cerca de 54,5 milhões de *smartphones* no mundo.⁵⁷ Esse número representa um crescimento de 48,7% nas vendas desses dispositivos se comparado ao primeiro quarto do ano de 2009. Esses dados corroboram com o fato

⁵⁷ Fonte: GARTNER, INC. **Gartner Says Worldwide Mobile Phone Sales Grew 17 Per Cent in First Quarter 2010.**, 2010. Disponível em: <<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1372013>> Acesso em: 17 julho 2010.

dos *smartphones* atingiram um volume expressivo no mercado mundial, demonstrando sua relevância como dispositivo de comunicação portáteis.

Outro dado interessante que o instituto revela, é que, as vendas de celulares, nesse período, cresceram cerca de 17%. Se compararmos aos 48,7% de crescimento dos *smartphones*, entendemos que as informações apontam para a maior presença futura desses dispositivos em relação ao número de celulares no mundo.

No Brasil o mercado de *smartphones* ainda está em crescimento. Segundo informações publicadas por Daniel dos Santos, referentes a uma pesquisa do instituto Gartner, foram vendidos cerca de 1,2 milhão de unidades desse dispositivo, no país, no primeiro trimestre de 2010.⁵⁸ Se comparado aos dados do ano anterior, verifica-se um crescimento de aproximadamente 170% da venda de *smartphones* no Brasil.

Esse expressivo aumento no comércio de *smartphones* no Brasil demonstra sua tendência de crescimento em números absolutos e sua maior presença entre os dispositivos de comunicação portáteis.

3.3.4 Relação com a Televisão Digital

É nos *smartphones* que a televisão digital encontra um dos dispositivos mais promissores para se integrar. Em função da portabilidade, da grande capacidade de processamento, o alto nível de conectividade entre diferentes redes comunicacionais e da convergência de serviços, a televisão digital pode explorar toda sua capacidade de interatividade, interoperabilidade, e convergência através desses dispositivos.

Em todo o mundo existem *smartphones* com capacidade de receberem sinais dos diferentes padrões de televisão digital. No Brasil, a Samsung, uma das maiores empresas fabricante de eletro-eletrônicos, lançou o Samsung Star TV. (Fig. 35) Esse modelo receber o sinal digital do padrão SBTVD-T e conta com todas as conexões e funções de um *smartphone*.

⁵⁸ Fonte: DOS SANTOS, D. **Venda de smartphones no Brasil cresce 170% no primeiro trimestre.** IDG Now!, 2010. Disponível em: <<http://idgnow.uol.com.br/telecom/2010/05/26/venda-de-smartphones-no-brasil-cresce-170-no-primeiro-trimestre/>> Acesso em: 18 julho 2010.



Figura 35 – Samsung Star TV com recepção One-SEG
Fonte: <http://www.samsung.com/br/> (2010)

Outra questão relevante foi verificada durante palestra proferida por José Goutier Rodrigues – Diretor da Samsung no Brasil – no I Seminário Internacional sobre Inclusão e Produção de Conteúdos Digitais Interativos em 2008. Segundo Rodrigues, a partir do momento em que o *middleware* ginga estiver regulamentado no Brasil, a empresa incluirá em seus modelos de dispositivos portáteis, a recepção de sinal digital com todas as funções previstas pela interatividade.⁵⁹

Além da Samsung, outros fabricantes lançaram seus modelos com receptor One-SEG no Brasil. Até a finalização desse texto, havia no mercado *smartphones* com One-SEG das marcas: Semp-Toshiba, LG, Nokia, além de outros modelos da Samsung. Atualmente, existe o dispositivo LG *Scarlet II* com *middleware* ginga embarcado.

Assim, podemos verificar que os *smartphones* com funções da televisão digital plena, deverão ser a principal plataforma de convergência entre a televisão e as mídias portáteis.

⁵⁹ Fonte: RODRIGUES, J. G. **Palestra proferida no I Seminário Internacional sobre Inclusão e Produção de Conteúdos Digitais Interativos**. Ministério das Relações Exteriores – Brasília/DF, 2008. Disponível em: <<http://www.observatoriodaimprensa.com.br/download/537IPB003.pdf>> Acesso em: 20 julho 2010.

3.4 UMPCs (*Ultra Mobile Personal Computers*) / *Tablets*

Os *Ultra Mobile Personal Computer* (UMPCs) – que também podem ser encontrados com a denominação de *Mini-notebooks*, *Netbooks*, *Table*, entre outros – são computadores portáteis de dimensões e pesos reduzidos, que se estabelecem entre os notebooks tradicionais e os PDAs.

Como referência, podemos adotar a definição proposta pelo portal UMPC.COM, que diz: “O UMPC é um dispositivo portátil com uma tela diagonal de tamanho aproximado entre 4 a 10 polegadas, executando um sistema operacional e dando suporte a mais de uma função de computação/comunicação”.⁶⁰

3.4.1 História

Partindo dos artigos “*UMPC History & Definition*” do portal UMPC.COM e “*A Short History of Ultra Mobile Computing*” do pesquisador Steve Paine, somados a informações colhidas em sites de fabricantes desses dispositivos, conseguimos formar uma linha histórica de surgimento dos UMPCs.

A elaboração do conceito dos UMPCs teve início em 1989, quando a empresa de computadores *Compaq* lançou sua linha de *notebooks* ultra portáteis chamada *Compaq LTE*. (Fig. 36) Apesar de ainda serem bem pesados – cerca de 3 Kg – esses aparelhos contavam com dimensões bem reduzidas para a época, telas de 10 polegadas e capacidade de processar tarefas no sistema operacional mais utilizado naquela época, o DOS.

⁶⁰ Fonte: UMPC.COM. *UMPC History & Definitions*. , 2010. Disponível em: <http://umpc.com/index.php?option=com_content&task=section&id=4&Itemid=29> Acesso em: 20 julho 2010.



Figura 36 – COMPAQ LTE/286
Fonte: <http://wda-fr.org/> (2010)

Anos depois, em 1991, a *Apple Computers* lançou o *PowerBook 100*. (Fig. 37) Esse dispositivo possuía praticamente todas as características que encontramos em UMPC, como: dimensões reduzidas, tela de 9 polegadas, peso mediano de 2,31kg, – algo bem inferior se comparado aos 3,8kg de seus concorrentes – grande capacidade computacional e sistema operacional (o Mac Os System 6).



Figura 37 – Apple PowerBook 100 ao lado de seu drive de disquete externo
Fonte: <http://www.pugo.org/> (2010)

A partir desse momento, surgiram modelos de diferentes fabricantes com características de UMPC, porém, devido ao alto custo desses dispositivos (sempre

acima de US\$1000), sua popularidade ficou prejudicada e seu público consumidor se restringia a pequenos nichos, como grandes empresários e aficionados por tecnologia portátil.

Outra projeto pioneiro de UMPC, iniciado em 2006, foi o *Project Origami* ou Projeto Origami (Fig. 38) realizado por empresas como a *Microsoft*, *Intel*, *Samsung*, entre outras. Esse projeto objetivava criar um UMPC menor que as propostas anteriores. Esses ultra portáteis teriam basicamente, tela sensível ao toque e alguns botões para comandos. Porém, por seu elevado custo (cerca de US\$1.200), esse dispositivo não obteve o sucesso. Ainda hoje, existem modelos a venda, porém, seu consumo é restrito a usuários com alto poder aquisitivo.



Figura 38 – Samsung Q1 Ultra
Fonte: <http://www.samsung.com/> (2010)

No ano de 2007 foi lançado pela fabricante de componentes para computadores *ASUS TeKComputer Inc.* o UMPC *AsusEee PC*. (Fig. 39) Esse dispositivo contava com todas as características de um computador ultra portátil e, em função da utilização de componentes de baixo custo, atingiu um preço acessível (em sua versão mais barata custava aproximadamente US\$250).



Figura 39 – ASUS EeePc
Fonte: <http://www.ubergizmo.com/> (2010)

A partir desse ponto, com o sucesso do *ASUSEeePc*, outros fabricantes viram uma oportunidade e um nicho de mercado ascendente. Assim, fabricantes de dispositivo computacionais lançaram modelos de UMPC, de forma que, nos últimos anos, esses aparelhos vêm adquirindo relevância como dispositivos de comunicação portáteis.

Recentemente ocorreu um fato importante na história dos UMPCs. A empresa de tecnologia *Apple Inc.* lançou, em 2010, a *tablet* chamada iPad. (Fig. 40) Embora seu conceito não seja novo, sua estratégia de *marketing*, somada a seu sistema de fornecimento de *softwares* e conteúdos exclusivos, aliado ao prestígio da empresa, tornaram-na dispositivo um crescente sucesso comercial mundial.



Figura 40 – Apple iPad
Fonte: <http://www.apple.com/> (2010)

3.4.2 Características

Como os UMPCs utilizam as mesmas tecnologias dos computadores comuns, suas funções em relação à usabilidade são compatíveis. Assim, o que é possível realizar em um computador de mesa ou em um *notebook*, pode ser feito em um computador ultra portátil.

As características dos UMPCs são: possuir um *hardware* composto por, um ou mais microprocessadores, memória de acesso randômico (RAM), memória para armazenamento, *display* para interface gráfica, dispositivos de entrada de comandos (os principais são o *mouse*, o *touchpad* e o teclado QWERT embutido, também podendo ser por toques na tela – *touch screen*) e um sistema operacional.⁶¹

Os sistemas operacionais para os UMPCs dividem-se entre os originalmente elaborados para computadores de mesa como: são o *Windows* da *Microsoft*; o *Mac OS X* da *Apple Inc.* e o *Gnu-Linux* que é um sistema de código aberto com várias distribuições diferentes; e os originalmente elaborados para PDAs e *smartphones* como o *iOS*, também da *Apple Inc.*, e o *Android*, da *Google*.

Na prática, os UMPCs têm sua usabilidade diferente dos dispositivos nômades (ex. Notebooks), que são transportados de um local para o outro para sua utilização. Eles podem ser transportados facilmente, podendo ser utilizados em praticamente qualquer lugar, seja parado ou em deslocamento. Esse potencial de portabilidade é expandido por sua capacidade de reproduzir os principais formatos de mídia utilizados pelos meios digitais, recebendo e enviando esses produtos através das redes de comunicação móveis.

3.4.3 Desenvolvimento

Atualmente os UMPCs são os dispositivos portáteis que mais ganham popularidade e mercado em todo o mundo. Segundo a pesquisa do grupo *Display Search*⁶², foram comercializados aproximadamente 33,3 milhões de UMPCs em

⁶¹ Fonte: BLICKENSTORFER, C. H. *Rugged Slates: Perfect for when you don't need a keyboard*. Rugged PC Review, 2010. Disponível em: <http://ruggedpcreview.com/2_slates.html> Acesso em: 21 julho 2010.

⁶² Fonte: *DisplaySearch*. Disponível em: <<http://netbook10.com/netbook-statistics-2009/>> Acesso em: 21 julho 2010.

2009. Esse número é expressivo e demonstra que a penetração desses aparelhos deve crescer nos próximos anos.

Além disso, os fabricantes anunciaram para o ano de 2010 modelos mais baratos. Para exemplificarmos, uma das principais fabricantes da atualidade – a *ASUS TeKComputer Inc.* – anunciou que lançará modelos de computadores portáteis com custo em torno de US\$150 e produção de 1,4 milhão de unidades por trimestre.⁶³

Outro segmento de UMPCs que impulsiona sua difusão são as *tablets*. Segundo dados divulgados pela empresa *Apple Inc.*, 80 dias após seu lançamento, o iPad já havia vendido cerca de 3 milhões de unidades. A empresa também afirma que esse número deverá continuar crescendo aceleradamente durante todo o ano de 2010.⁶⁴ Soma-se a essas informações a pesquisa realizada pela *ABI Resarch* que aponta vendas de 57 milhões de *tablets*, em todo o mundo, até o ano de 2015.⁶⁵

Assim como no resto do mundo, os UMPCs são uma tecnologia nova no Brasil, tendo sua popularidade e seu mercado crescendo a cada semestre em relação a outros dispositivos. Sua disseminação é crescente e já se encontram diversos modelos oferecidos por fabricantes nacionais e internacionais.

3.4.4 Relação com a Televisão Digital

Os UMPCs podem reproduzir os sinais da televisão digital do padrão One-SEG e todas suas funções de maneira eficiente. Esses aparelhos podem exibir conteúdos audiovisuais em telas de até 10” e reproduzem serviços interativos providos pelo SBTVD-T. Além disso, como os UMPCs contam com conexões a diferentes redes comunicacionais, oferecem possibilidades de canais de retorno para as aplicações interativas.

Uma opção que está se tornando popular entre os usuários desses dispositivos é a utilização de um aparelho de recepção de televisão digital portátil externo. (fig. 41) Esses aparelhos são conectados aos UMPCs e, após serem

⁶³ Fonte: ASUS TeK Computer Inc.. Disponível em: <<http://www.asus.com/index.aspx/>> Acesso em: 21 julho 2010.

⁶⁴ Fonte: *Apple Inc.*.. Disponível em: <<http://www.apple.com/pr/library/2010/06/22ipad.html/>> Acesso em: 21 julho 2010.

⁶⁵ Fonte: *ABI Resarch*. Disponível em: <<http://netbook10.com/netbook-statistics-2009/>> Acesso em: 21 julho 2010.

instalados em seus sistemas operacionais, passam a disponibilizar os canais de televisão digital e os serviços interativos oferecidos pelo sistema.



Figura 41 – TecToyMob TV MT-100
Fonte: <http://www.tectoy.com.br/> (2010)

Já é possível verificar demonstrações de convergência avançada entre UMPCs e redes One-SEG. Como exemplo podemos destacar o dispositivo LG X120 L.BG14P1-1200. (Fig. 42) Esse *netbook* traz em suas configurações um receptor de sinal One-SEG integrado, dispensando a necessidade de um receptor externo. Essa característica agregar valor comercial ao dispositivo e facilita a utilização da função de receptor de TV.



Figura 42 – Netbook LG X120 L.BG14P1-1200 com receptor One-SEG integrado
Fonte: <http://www.tectoy.com.br/> (2010)

3.5 Classificação facetada dos Dispositivos de Comunicação portáteis

Para a elaboração do quadro sistêmico de classificação facetada dos dispositivos de comunicação portáteis, reunimos as informações e conhecimentos acerca do tema apresentados nesse capítulo e os organizamos da seguinte maneira:

- a) capacidade computacional;
- b) tipo de sistema operacional;
- c) conexão com rede de telefonia;
- d) conexão com rede Wi-Fi;
- e) conexão com rede WPANs;
- f) conexão com rede de televisão digital (One-SEG);
- g) nível de conectividade entre a televisão digital e demais redes de comunicação móvel;
- h) estado de desenvolvimento e popularização comercial.

Após reunirmos essas informações, as organizamos de forma comparativa entre os dispositivos de comunicação portáteis verificados – celular, PDA, *smartphone* e UMPC. Assim conseguimos obter a síntese das informações reunidas a partir de seu desenvolvimento e suas características.

A seguir, apresenta-se o quadro comparativo da classificação facetada dos dispositivos de comunicação portáteis demonstrando as principais informações obtidas na pesquisa comparativamente.

**Classificação Facetada dos Dispositivos de Comunicação Portáteis:
Principais Características**

	Celular	PDA	Smartphone	UMPC
Capacidade Computacional	Baixa	Alta	Alta	Alta
Sistema Operacional	Embarcado	Customizavel	Customizavel	Customizavel
Conexão com Rede de Telefonia	Sim	Não	Sim	Possível
Conexão com Rede de Wi-Fi	Possível	Sim	Sim	Sim
Conexão com Rede de WPANs	Possível	Sim	Sim	Possível
Conexão com Rede de Televisão Digital (One-SEG)	Possível	Possível	Possível	Possível
Conectividade entre a Televisão Digital e demais Redes de Comunicação Móvel⁶⁶	Baixa	Média	Alta	Alta
Desenvolvimento e Popularização	Estagnado	Descendente	Ascendente	Ascendente

Outra relevante informação verificada pela pesquisa é o nível de compatibilidade dos dispositivos de comunicação portáteis com os diferentes conteúdos comunicacionais. Assim, reunimos as informações e conhecimentos acerca do tema, apresentados nesse capítulo, e os organizamos da seguinte maneira:

⁶⁶ **Nota do autor:** quanto mais alto esse índice, maior as possibilidades de canal de retorno para serviços interativos.

- a) nível de compatibilidade com conteúdos de texto;
- b) nível de compatibilidade com conteúdos de áudio;
- c) nível de compatibilidade com conteúdos de imagens;
- d) nível de compatibilidade com conteúdos de vídeo;
- e) nível de compatibilidade com conteúdos multimídia.

A seguir, apresenta-se o quadro comparativo da classificação facetada dos dispositivos de comunicação portáteis demonstrando, comparativamente, seus níveis de compatibilidade com conteúdos comunicacionais.

**Classificação Facetada dos Dispositivos de Comunicação Portáteis:
nível de compatibilidade com conteúdos comunicacionais**

	Celular	PDA	Smartphone	UMPC
Conteúdos de Texto	Alta	Alta	Alta	Alta
Conteúdos de áudio	Alta	Alta	Alta	Alta
Conteúdos de imagens	Média	Alta	Alta	Alta
Conteúdos de Vídeo	Baixa	Alta	Alta	Alta
Conteúdos de Multimídia	Baixa	Alta	Alta	Alta

4. As Redes de Comunicação Móvel e sua relação com a Televisão Digital Portátil

As redes de comunicação móvel são redes comunicacionais que, entre outras funções, dão suporte a transmissão e recepção de dados dos dispositivos de comunicação portáteis. A importância de verificar as características dessas redes, para a presente pesquisa, é:

- a) compreender quais formas e formatos de dados são suportados;
- b) quais as capacidades de fluxo de informação são oferecidos.

Dessa forma, poderemos estabelecer como essas redes de comunicação relacionam-se com a televisão digital em dispositivos de comunicação portáteis, compreendendo o potencial de interação e a sinergia entre os conteúdos comunicacionais que trafegam por essas redes.

Após verificação dos dispositivos de comunicação portáteis, constatou-se a existência de três redes de comunicação móveis que dão suporte a seus conteúdos comunicacionais, além da própria rede da televisão digital portátil já analisada.

4.1 Rede de transmissão e recepção de dados por sistema de telefonia móvel

A rede de transmissão e recepção de dados por sistema de telefonia móvel é formada pelas redes das operadoras de telefonia. Segundo a associação de indústrias de tecnologia GSM (*Global System for Mobile Communications*), atualmente, a telefonia móvel opera através de dois principais padrões derivados do sistema GSM. O EDGE (*Enhanced Data Rates for GSM Evolution*) e o WCDMA (*Wide band Code Division Multiple Access*).⁶⁷

⁶⁷ Fonte: GSM (GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATIONS) ASSOCIATION. **GSM Technology**. *GSM World*, 2010. Disponível em: <<http://www.gsmworld.com/technology/index.htm>>. Acesso em 28 de julho de 2010.

Juntas, as redes EDGE e WCDMA formam os padrões, de telefonia móvel, mais usados do mundo. Até o mês de julho de 2010, o número de usuários que utilizam dispositivos com esses sistemas somavam mais de 4,5 bilhões.⁶⁸

Também é importante informar que, para designar as tecnologias utilizadas pelas redes de telefonia sem fio, utiliza-se as expressões 2G para a tecnologia EDGE e 3G para a tecnologia WCDMA.

Como característica fundamental o padrão GSM temos a utilização de *chips* chamados cartões *SIM* – *Subscriber Identity Module* (Fig. 43) para o armazenamento das informações da operadora de telefonia. Essa tecnologia torna o sistema GSM o padrão de telefonia móvel mais seguro da atualidade, sendo raros os casos de clonagem⁶⁹ ou violação dos dados de seus usuários.



Figura 43 – Imagem de um cartão SIM da operadora Oi
Fonte: [http:// www.olx.com.br/](http://www.olx.com.br/) (2010)

As redes de transmissão e recepção de dados por sistema de telefonia móvel dão suporte a duas categorias de produtos. A primeira, diz respeito aos produtos da própria rede de telefonia, como mensagens SMS (*Short Message*

⁶⁸ Fonte: *GSM World. Global GSM and 3GSM Mobile Connections*. Disponível em: <<http://www.gsmworld.com/>>. Acesso em 28 de julho de 2010.

⁶⁹ **Clonagem** aqui se refere a um aparelho que foi reprogramado para transmitir o código do aparelho e o código do assinante habilitado. Assim, o fraudador usa o aparelho clonado para fazer as ligações telefônicas e as mesmas são debitadas na conta do titular da linha. Fonte: ANATEL (AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES). **Clonagem de Telefone Celular**. , 2007. disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalPaginaEspecial.do?acao=&codItemCanal=494&nomeVisao=Cidadão&nomeCanal=Telefonia%20Móvel&nomeItemCanal=Clonagem%20de%20Telefone%20Celular>> . Acesso em 30 de julho de 2010

Service) e MMS (*Multimedia Messaging Service*). E a segunda, refere-se ao acesso dos dispositivos de comunicação móveis a internet.

A cobertura dessas redes de telefonia móvel se faz presente em, praticamente, todos os países, cobrindo vastas extensões territoriais e milhares de pessoas.⁷⁰ Assim, ao se ligarem à internet, elas tornam os dispositivos comunicacionais portáteis estações de acesso e de transmissão a toda informação disponível na rede mundial de computadores.

4.1.1 Relação com a Televisão Digital Portátil

Para o estudo, a importância dessas redes é que, além de transportarem informações de voz (conversa), elas permitem o recebimento e o envio de dados, em alta velocidade. Assim, os produtos e serviços comunicacionais para dispositivos portáteis podem ser transmitidos com eficiência.

Atualmente as tecnologias de transmissão de dados, pelo padrão EDGE, atingem velocidades de cerca de 0,38 Mbps⁷¹ e as tecnologias WCDMA, cerca de 14,40 Mbps.⁷² Essas velocidades indicam que em ambas as redes temos a capacidade de enviar e/ou receber informações e serviços adicionais. Dessa forma, ambas poderiam ser utilizadas como um canal de retorno para a televisão digital portátil.

Quando essa conectividade soma-se aos sistemas de televisão digital, através dos dispositivos de comunicação portáteis, são abertas inúmeras possibilidades de interação entre essas redes. Podemos citar como exemplo, a utilização de serviços SMS e/ou MMS como meios de canal de retorno para serviços interativos. Seria possível transmitir pequenos volumes de dados com informações enviadas pelo telespectador/usuário para as emissoras de conteúdo.

⁷⁰ Fonte: GSM (GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATIONS) ASSOCIATION. **GSM Technology**. *GSM World*, 2010. Disponível em: <<http://www.gsmworld.com/technology/index.htm>>. Acesso em 28 de julho de 2010.

⁷¹ “O megabit por segundo (mbps or mbit/s) é uma unidade de transmissão de dados equivalente a 1.000 kilobits por segundo ou 1.000.000 bits por segundo.” Fonte: INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. **Prefixes for binary multiples**. *National Committees and approved sales outlets*, 2010. disponível em: <http://www.iec.ch/zone/si/si_bytes.htm> . Acesso em 30 de julho de 2010.

⁷² Fonte: GSM (GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATIONS) ASSOCIATION. **GSM Technology**. *GSM World*, 2010. Disponível em: <<http://www.gsmworld.com/technology/index.htm>>. Acesso em 28 de julho de 2010.

Outro exemplo de utilização de rede de telefonia é através da possibilidade de realizar o recebimento e envio de conteúdos e informações através da internet.

4.2 Rede de transmissão e recepção de dados por sistema Wi-Fi – *Wireless Fidelity*

A rede de transmissão e recepção de dados por sistema Wi-Fi (*Wireless Fidelity*) constitui em uma tecnologia de interconexão entre dispositivos sem fio, que possibilita aos dispositivos de comunicações portáteis conectarem-se a terminais de acesso a internet. É através dessas conexões que os dispositivos, também, se tornam estações de acesso a internet de alta velocidade.⁷³

Segundo a organização *Wi-Fi Alliance*, responsável pela padronização e certificação dessa tecnologia, as redes Wi-Fi operam basicamente com quatro padrões, são eles: 802.11a, 802.11b, 802.11g e o 802.11n.⁷⁴

O 802.11a foi um dos primeiros padrões da tecnologia de redes Wi-Fi. Embora opere com velocidade de até 54 Mbps e alcance de aproximadamente 35m, sua frequência de banda de transmissão é de 5 GHz. Essa frequência tornou difícil sua popularidade, pois em vários países europeus não foi liberada para operação.

O 802.11b foi o primeiro padrão mundialmente utilizado dessa tecnologia. Ele trabalha com velocidade nominal de 11Mbps e alcance de aproximadamente 35 m. Seu sinal tem boa penetração em ambientes fechados. Essa tecnologia foi praticamente substituída pela 802.11g.

O 802.11g é o mais popular atualmente. Ele é a evolução do 802.11b, atingindo a velocidade nominal de 54Mbps e alcance de aproximadamente 35m. Assim, como seu antecessor, esse padrão tem boa penetração em ambientes fechados. Um diferencial importante, em relação aos padrões antecessores, foram as melhorias no sistema de segurança de transmissão e recepção de dados.

O mais recente padrão, que está crescendo em popularidade, é o 802.11n. Sua principal característica é elevar as velocidades de transmissão, atingindo até

⁷³ Fonte: BRAIN, M. e WILSON, T. **Como funciona a rede Wifi**. Tradução *HowStuffWorks* Brasil, 2010. Disponível em: <<http://informatica.hsw.uol.com.br/rede-wifi.htm>>. Acesso em 29 de julho de 2010.

⁷⁴ *WI-FI ALLIANCE. Discover and learn.*, 2010. Disponível em:<http://www.wi-fi.org/discover_and_learn.php>. Acesso em 29 de julho de 2010.

450 Mbps. Esse aumento é possível através da implementação de múltiplas antenas em um único aparelho. Dessa forma, os dispositivos que operam no padrão 802.11n podem usar diferentes canais de transmissão e recepção de dados, simultaneamente.

As redes Wi-Fi crescem rapidamente em todo o mundo. Hoje essa tecnologia é encontrada em dispositivos de comunicação portáteis, diversos produtos eletrônicos, em computadores e controladores de rede. A figura 44 mostra o desenvolvimento das vendas de unidades Wi-Fi para diferentes produtos.

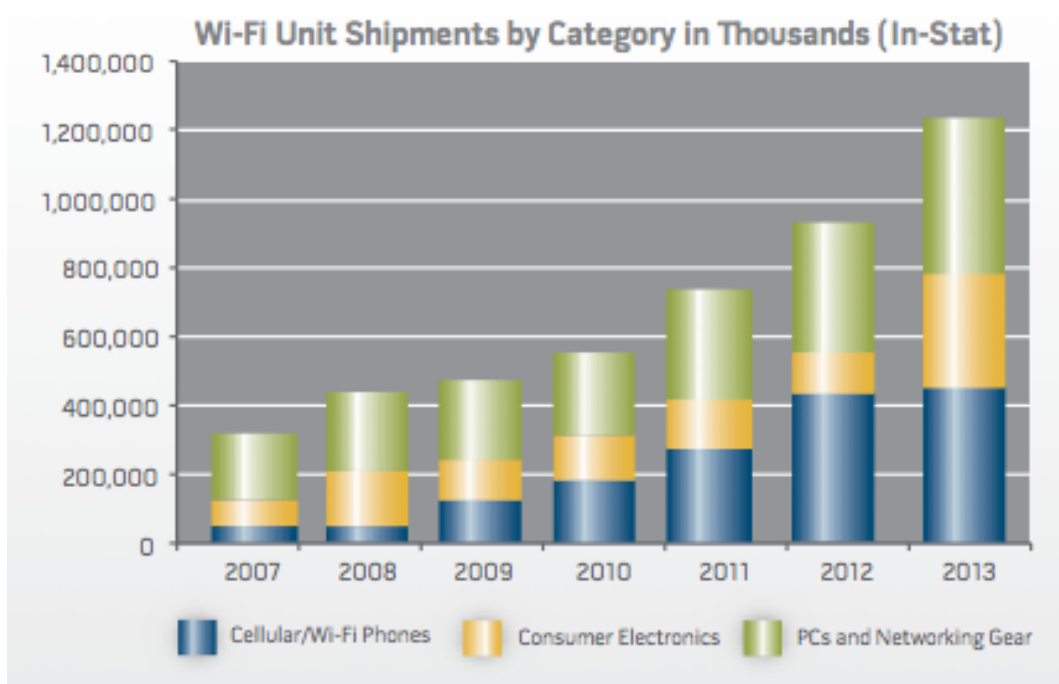


Figura 44 – Expansões de Unidades de Wi-Fi por categoria em milhares por anos
Fonte: Wi-Fi Alliance Annual Report 2009 (2010)

Ao analisarmos as informações da figura 42 podemos notar que nos últimos anos, houve um crescimento constante das unidades de Wi-Fi vendidas em todo o mundo. Se em 2007 o número total era algo em torno de 300 milhões de unidades, e em 2009 foi de mais de 400 milhões; a previsão para 2013 é atingir o significativo número de mais de 1,2 bilhão de unidades comercializadas anualmente.

Outra informação relevante para a pesquisa que esses dados nos mostram é o crescimento e evolução da participação do número de unidades de Wi-Fi comercializados para dispositivos de comunicação portáteis (representados nas barras pela cor azul). Se comparado aos demais dispositivos (os eletrônicos de

consumo, representados pela cor amarela; e os computadores e controladores de rede, representados pela cor verde), podemos verificar um aumento significativo na comercialização dos dispositivos portáteis; tanto em número absolutos, quanto em relação ao total de unidades Wi-Fi comercializadas, ano após ano.

Uma nova tecnologia que vem sendo desenvolvida como padrão de transmissão de dados chama-se WiMAX (*World wide Interoperability for Microwave Access*). Segundo o fórum de indústrias que normatizam essa tecnologia, o *WiMAX Forum*, seu projeto inicial prevê que cada ponto de acesso cobrirá áreas de raios com cerca de 6 a 9 Km, atingirão velocidades nominais de até 40Mbps e seus pontos de acesso serão distribuídos em formato de células (assim como as antenas de celular), ou seja, grandes áreas urbanas totalmente cobertas por um padrão de transmissão de alta velocidade.⁷⁵

4.2.1 Relação com a Televisão Digital Portátil

Para o estudo, a importância dessas redes é sua capacidade de recebimento e o envio de dados, em alta velocidade. Assim, os produtos e serviços comunicacionais para dispositivos portáteis podem ser transmitidos com eficiência.

Como as tecnologias de transmissão de dados por Wi-Fi apresentam velocidades e alcances de transmissões variadas, analisamos suas potencialidades em relação à televisão digital portátil a partir de suas características medias.

As velocidades das redes Wi-Fi oferecem grande capacidade de envio e recebimento de informações e serviços adicionais, de forma ágil e completa, através da internet. Assim, poderiam ser utilizadas como um canal de retorno para a televisão digital portátil.

Como as redes Wi-Fi conectam-se a pontos de internet destinados, em sua maioria, a utilização de dispositivos não portáteis. Sua capacidade de gerenciamento de volume de dados é superior a necessária para utilização dos dispositivos portáteis de forma satisfatória. Dessa forma, pode-se utilizar essa ampla capacidade para, além de função de canal de retorno, a transmissão de conteúdos adicionais da televisão digital portátil.

⁷⁵ Fonte: *WiMAX Forum. Resources.*, 2010. Disponível em: <<http://www.wimaxforum.org/resources/>>. Acesso em 30 de julho de 2010.

4.3 Rede de transmissão e recepção de dados por sistema WPANs - *Wireless Personal Area Networks (Bluetooth)*

As redes de transmissão e recepção de dados por sistema WPANs (*Wireless Personal Area Networks*) são redes ponto-a-ponto de curta distância que trabalham, em sua maioria no padrão *Bluetooth*.⁷⁶

Segundo o Bluetooth SIG (*Special Interest Group*), a tecnologia *Bluetooth* (Fig. 45) foi desenvolvida por um consórcio com participação de mais de 2000 empresas, entre elas: HP, 3Com, Philips, Motorola, Samsung, Siemens, Dell e Sony. Isso torna a tecnologia compatível com diversos dispositivos, de diferentes fabricantes.⁷⁷



Figura 45 – Símbolo que identifica dispositivos com acesso a redes *Bluetooth*
Fonte: <http://www.multilaser.com.br/> (2010)

As redes *Bluetooth* encontram-se na versão 4.0, e tem como características a capacidade de transmissão e recepção de dados a distâncias de 1m a 100m – dependendo da disposição dos aparelhos e antena no ambiente – e taxas de transmissão de dados de 24Mbps.

Uma das características das redes WPANs é sua capacidade de conectar diferentes dispositivos sem a necessidade de utilização de fios. Assim, de forma

⁷⁶ Fonte: LEARY, J. e ROSHAN, P. *Wireless Local-Area Network fundamentals*. 1° Ed. Indianápolis: editora Cisco Press, 2003. 300p.

⁷⁷ Fonte: *BLUETOOTH (SIC). Get Technical.*, 2010. Disponível em: <<http://www.bluetooth.com/English/Technology/Pages/default.aspx>> Acesso em 30 de julho de 2010.

facilitada, os dispositivos de comunicação portáteis têm suas funções ampliadas por aparelhos conectados a eles por *Bluetooth*.

4.3.1 Relação com a Televisão Digital Portátil

A importância, para a pesquisa, das redes WPAN socorre em função de sua ampla difusão em todo o mundo através da tecnologia *Bluetooth*. Assim, televisão digital portátil conta com um padrão de troca de dados comum, o que permite o desenvolvimento de aplicações e produtos comunicacionais que utilizem essas redes como suporte.

Outro benefício que as redes WPANs trazem para a televisão digital portátil é a conexão com dispositivos complementares. Esses dispositivos acrescentam funções aos receptores de televisão portátil – como fones de ouvido, rádios, impressoras, entre outros – ampliando suas possibilidades de utilização. Podem, inclusive, acrescentar a característica de recepção de sinal digital a dispositivos que não têm essa função integrada. (Fig. 46)



Figura 46 – Dispositivo de recepção One-SEG Nokia SU-33Wb (direita) conectado por *Bluetooth* ao Nokia N96 (esquerda)
Fonte: <http://www.nokia.com.br/> (2010)

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5. SOBRE AS PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO DA TELEVISÃO DIGITAL PORTÁTIL E SUAS TECNOLOGIAS

Ao longo da pesquisa sobre os sistemas de televisão digital, os dispositivos de comunicação portáteis e as redes de comunicação móvel, verificaram-se questões para serem levantadas e debatidas.

Através das informações reunidas acerca dos sistemas de televisão digital, foi verificada a existência de certa equivalência de características, funções e tecnologias entre os sistemas (com algumas exceções no padrão ATSC). Isso leva a apontamentos sobre o desenvolvimento e as potencialidades da televisão digital em todo o mundo.

Entendemos que a escolha de um padrão de televisão digital por um país, deve considerar mais os aspectos sociais, políticos, econômicos, culturais e regionais, que questões somente técnicas. Isso porque, em função das equiparações técnicas apresentadas entre os padrões, as questões tecnológicas podem ser facilmente contornadas, enquanto os demais aspectos são mais difíceis de superar.

Verificamos a criação de produtos e serviços comunicacionais compatíveis entre os diferentes sistemas. Auxiliado pela interoperabilidade que as plataformas digitais proporcionam, o desenvolvimento de produtos e serviços comuns entre os padrões de televisão digital torna-se uma realidade. Assim, intercâmbios culturais, desenvolvimento de mercados transnacionais e realização de conteúdos colaborativos são ações possíveis entre regiões que operam diferentes sistemas. Ressaltamos, assim, a importância de novas pesquisas e desenvolvimento de processos produtivos compatíveis com diferentes sistemas de televisão digital.

Constatamos que televisão digital portátil está presente em todos os sistemas existentes, o que demonstra sua relevância no processo de digitalização da televisão. Acreditamos que essa tecnologia se constitua hoje, ao lado da imagem em alta definição, uma das principais características desenvolvidas pelo mercado.

Em relação às informações obtidas acerca dos dispositivos de comunicação portáteis, podemos verificar que, historicamente, seu desenvolvimento apontou para a interação do usuário com as redes de comunicação e os conteúdos

comunicacionais. É necessário, portanto, que os setores produtivos da comunicação desenvolvam-se para atender à demanda das plataformas portáteis. Para isso, será necessária a observação de duas questões principais: devem ser identificadas as características e peculiaridades de cada dispositivo de comunicação portátil, para que sejam desenvolvidos conteúdos adequados a esses meios; é necessário o entendimento de que os telespectadores/usuários não mais se encontram conectados e consumindo conteúdos comunicacionais através de uma única plataforma. Com os diferentes perfis de dispositivos verificados nesta pesquisa, pode-se dizer que o atual perfil do consumidor caracteriza-se pela busca de conteúdos diversos em diferentes plataformas.

Verificamos que o desenvolvimento técnico dos dispositivos de comunicação portáteis visa ao aumento da capacidade de *hardware* e *software* voltados para reprodução de conteúdos multimídia sofisticados como: vídeo em alta resolução, áudio com maior qualidade, função multitarefas, integração entre dispositivos, conexão com diversas redes, aumento da interatividade, entre outros.

Após a compreensão do desenvolvimento, das características e das potencialidades dos dispositivos de comunicação portáteis, identificamos o surgimento de tecnologias que disponibilizam todas as funções, definidas e classificadas por essa pesquisa, em um único aparelho. Assim, apontamos uma possível tendência de desenvolvimento de dispositivos com todas as funções identificadas pela pesquisa. (Fig. 47)

Tendência de Desenvolvimento dos Dispositivos de Comunicação Portátil

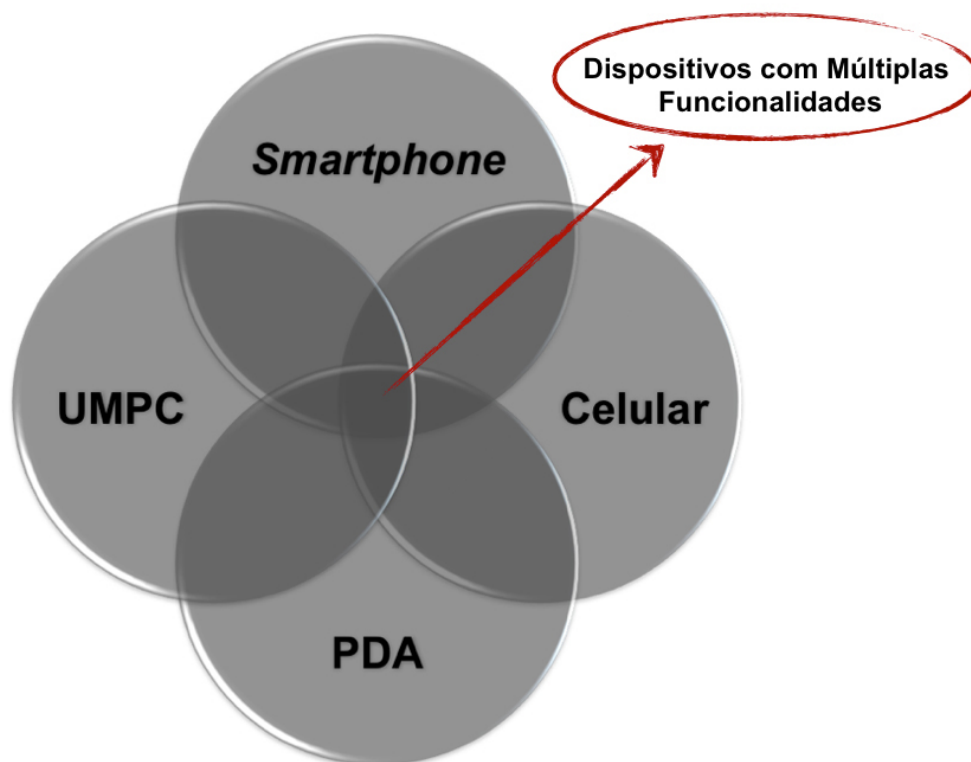


Figura 47 – Gráfico de tendência de desenvolvimento dos dispositivos de comunicação portáteis

Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

Entendemos que, ao relacionarmos a televisão digital, os dispositivos de comunicação portáteis e as redes de comunicações móvel, verificamos três fatos relevantes da televisão digital portátil.

O primeiro diz respeito ao desenvolvimento que a televisão digital portátil possibilita a partir do momento em que se encontra embarcada em dispositivos que reproduzem diferentes conteúdos e conectam-se a diferentes redes. Ao analisarmos as possibilidades que essa relação cria – como troca de conteúdos e serviços entre diferentes redes, utilização de redes de telefonia e Wi-Fi como canal de retorno para interatividade, produção de conteúdo local pelo usuário e envio para o canal broadcast, entre outros – veremos que um comunicador social que utilizá-las de maneira eficiente, irá obter sucesso em conteúdos comunicacionais.

O segundo trata sobre a divisão, segmentação e difusão da audiência, na televisão digital portátil, que os demais conteúdos comunicacionais presentes nos

dispositivos de comunicação portáteis exercem. Diferentemente dos aparelhos receptores de televisão tradicionais, que reproduzem apenas essa função, dispositivos portáteis reproduzem funções de diversos meios de comunicação. Assim, verificou-se que a situação de dispersão de atenção, causada por esses conteúdos, contribuem para a diminuição do consumo da função de televisão. Acreditamos que os conteúdos para televisão digital portátil devem ser produzidos com estratégias competitivas e adequadas para a apreensão da atenção dos telespectadores/usuários.

O terceiro fato é relacionado ao potencial de desenvolvimento do veículo televisivo para novos locais de consumo. A audiência dos produtos e serviços comunicacionais televisivos encontrava-se majoritariamente em ambiente fechados e estáticos. Com a portabilidade e a mobilidade o consumo de mídia televisiva adquire novos ambientes – como ônibus, metrô, automóveis – e novos espaços, estando presente em, praticamente, toda a área urbana das cidades.

Finalizando, afirmamos que a comunidade científica, as empresas de tecnologia e comunicação e a sociedade brasileira como um todo, devem buscar, não apenas assistir as transformações decorrentes da implantação e desenvolvimento da televisão digital portátil, mas também, participar dos processos de implantação e difusão dessas tecnologias, tornando-se efetivos agentes participativos.

REFERÊNCIAS

ALARCON, O. E.; FACHIN, G. R. B. e TRISTÃO, A. M. D. **Sistema de classificação facetada e tesouros: instrumentos para organização do conhecimento**. Brasília, 2004.

ANATEL (AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES). **Clonagem de Telefone Celular**. 2007. disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalPaginaEspecial.do?acao=&codItemCanal=494&nomeVisao=Cidadão&nomeCanal=Telefonia%20Móvel&nomeItemCanal=Clonagem%20de%20Telefone%20Celular>>. Acesso em 30 de julho de 2010.

APPLE INC. **What Is iPodtouch?** 2010. Disponível em: <<http://www.apple.com/ipodtouch/what-is/ipod.html>> Acesso em: 14 julho 2010.

BALLAN, W.O **Espectro de Frequência**. 2010. Disponível em: <http://www.willians.pro.br/frequencia/cap3_espectro.htm>. Acesso em: 10 de maio de 2010.

BECKER, V. e MONTEZ, C.. **Televisão Digital Interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil**.2. ed. Florianópolis: Editorada UFSC, 2005. v. 01. 200 p.

BELLIS, M.. **Television History – Cathode Ray Tube: Electronic television was based on the development of the cathode ray tube**. 2010. Disponível em: <<http://inventors.about.com/od/cstartinventions/a/CathodeRayTube.htm>>. Acesso em: 14 de maio de 2010.

BLUETOOTH (SIC). **Get Technical**. 2010. Disponível em:<<http://www.bluetooth.com/English/Technology/Pages/default.aspx>> Acesso em 30 de julho de 2010.

BOLAÑO, C. R. S., BRITTOS, V. C. **A televisão brasileira na era digital – Exclusão, esfera pública e movimentos estruturantes**, Editora Paulus, São Paulo, 2007. 328 p.

BRAIN, M. e WILSON, T. **Como funciona a rede Wifi**. Tradução *HowStuffWorks* Brasil, 2010. Disponível em:<<http://informatica.hsw.uol.com.br/rede-wifi.htm>>. Acesso em 29 de julho de 2010.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. v. 1. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

CRUZ, V. M., Moreno, M. F., SOARES, L. F. G. **TV Digital Para Dispositivos Portáteis – Middlewares**. Relatório Técnico; Rio de Janeiro: PUC-Rio – Departamento de Informática, 2008.

DEMO, P. **Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. 2.ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

DIBEG (*DIGITAL BROADCASTING EXPERTS GROUP*). **Arib Standard For Digital Terrestrial TV Broadcasting**. 2008. Disponível em: <<http://www.dibeg.org/techp/aribstd/ARIBSTD.htm>> Acesso em: 21 abril 2010.

DIBEG (*DIGITAL BROADCASTING EXPERTS GROUP*). **Features of ISDB-T system**, 2007. Disponível em: <<http://www.dibeg.org/techp/techp.htm>> Acesso em: 26 junho 2010

DIBEG (*DIGITAL BROADCASTING EXPERTS GROUP*). **ISDB-T (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial) International Harmonization Documents**. 2009. Disponível em: <<http://www.dibeg.org/techp/aribstd/harmonization.htm>> Acesso em: 02 maio 2010.

DIBEG (*DIGITAL BROADCASTING EXPERTS GROUP*). **What is ISDB-T**. 2009. Disponível em: <<http://www.dibeg.org/techp/techp.htm>> Acesso em: 20 junho 2010.

DIGITAL VIDEO BROADCASTING PROJECT. **Broadcasting to Handhelds Digital Terrestrial Mobile TV**. 2010. Disponível em: <http://www.dvb.org/technology/fact_sheets/DVB-H_Factsheet.pdf> Acesso em: 16 de junho de 2010.

DIGITAL VIDEO BROADCASTING PROJECT. **Specification for Service Information (SI) in DVB systems**: ETSI EN 300 468 V1.11.1.2010. Disponível em: <http://www.etsi.org/deliver/etsi_en/300400_300499/300468/01.11.01_60/en_300468_v011101p.pdf> Acesso em: 8 de junho de 2010.

DIGITAL VIDEO BROADCASTING PROJECT. **Standards & BlueBooks**. , 2009. Disponível em: <<http://www.dvb.org/technology/standards/index.xml>> Acesso em: 12 abril 2010.

DIGITAL VIDEO BROADCASTING PROJECT. **Transmission System for Handheld Terminals (DVB-H)**: ETSI EN 301 958 V1.1.1.2004. Disponível em: <http://www.etsi.org/deliver/etsi_en/302300_302399/302304/01.01.01_60/en_302304_v010101p.pdf> Acesso em: 15 de junho de 2010.

DOS SANTOS, D. **Venda de smartphones no Brasil cresce 170% no primeiro trimestre**. IDG Now!, 2010. Disponível em: <<http://idgnow.uol.com.br/telecom/2010/05/26/venda-de-smartphones-no-brasil-cresce-170-no-primeiro-trimestre/>> Acesso em: 18 julho 2010.

FARLEY, T. **Mobile Telephone History**. 2005. Disponível em: <http://www.privateline.com/archive/TelenorPage_022-034.pdf> Acesso em: 29 junho 2010.

FERNANDES, J.; LEMOS, G.; ELIAS, G. **Introdução à Televisão Digital Interativa: Arquitetura, Protocolos, Padrões e Práticas**. Salvador, 2004.

Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre. **Glossário da TV digital**. 2010. Disponível em: <<http://www.forumsbtvd.org.br/materias.asp?id=36>>. Acesso em 29 de maio de 2010.

GARTNER, INC. **Gartner Says Worldwide Mobile Phone Sales Grew 17 Per Cent in First Quarter 2010**. 2010. Disponível em: <<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1372013>> Acesso em: 17 julho 2010.

GELONEZE, R. F. **Estudos Sobre Dispositivos de Comunicação Móvel**. Trabalho de conclusão de curso - Projeto Experimental. Bauru, 2007.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**.3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

GINGA.ORG. **Sobre o Ginga**. 2008. Disponível em: <<http://www.ginga.org.br/sobre.html>> Acesso em: 11 de junho de 2010.

GRAF. R. F. **Modern Dictionary of Electronics**. Oxford: Newnes, 1999. 569 p.

GSM (GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNICATIONS) ASSOCIATION. **GSM Technology**. *GSM World*, 2010. Disponível em: <<http://www.gsmworld.com/technology/index.htm>>. Acesso em 28 de julho de 2010.

HEATH, S. **Embedded System Design**. 3.ed. Elsevier, 2003. 430p.

HENRY, N. **The History Of Windows Mobile**. Bright Hub, 2008. Disponível em: <<http://www.brighthub.com/computing/windows-platform/articles/1295.aspx>> Acesso em: 12 julho 2010.

HOWARD, R. **Smart Mobs: The Next Social Revolution**. Cambridge: editora Basic Books, 2002.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. **Prefixes for binary multiples**. *National Committees and approved sales outlets*, 2010. Disponível em: <http://www.iec.ch/zone/si/si_bytes.htm>. Acesso em 30 de julho de 2010.

KARAMCHEDU, R. **Does China Have the Best Digital Television Standard on the Planet?**. IEEE Spectrum, 2009. Disponível em: <<http://spectrum.ieee.org/consumer-electronics/standards/does-china-have-the-best-digital-television-standard-on-the-planet/0>> Acesso em: 04 julho 2010.

KERNER, S. M. **PDA Market Up or Down?**, InternetNews, 2005. Disponível em: <<http://www.internetnews.com/stats/article.php/3484291/PDA-Market-Up-or-Down.htm>> Acesso em: 15 julho 2010.

KLEMETII, A. **PDA Operating Systems**, *Research Seminar on Digital Media Pervasive Computing*.2001.12p. Disponível em: <http://www.tml.tkk.fi/Studies/Tik-111.590/2001s/papers/aarne_klemetti.pdf> Acesso em: 12 julho 2010.

LEARY, J. e ROSHAN, P. **Wireless Local-Area Network fundamentals**. 1° Ed. Indianápolis: editora Cisco Press, 2003. 300p.

LEMOS, A. e JOSGRILBERG, F. **Comunicação e Mobilidade: Aspectos socioculturais das tecnologias móveis de comunicação no Brasil**. 1° Ed. Salvador: Editora EDUFBa, 2009.

MULTIMEDIA HOME PLATFORM.ORG. **Introduction to MHP & GEM**. 2008. Disponível em: <<http://www.mhp.org/introduction.htm>> Acesso em: 10 de junho de 2010.

NHK (NIPPON HOSO KYOKAI). **50 Years of NHK Television**., 2003. Disponível em: <http://www.nhk.or.jp/digitalmuseum/nhk50years_en/index.html>. Acesso em: 13 de maio de 2010.

PAINE, S. **A Short History of Ultra Mobile Computing**. , 2008. Disponível em: <<http://knol.google.com/k/steve-paine/ultra-mobile-computing/1hyrua8djwhkr/2#>>. Acesso em: 20 de julho de 2010.

POLICY DEPARTMENT AND ECONOMIC AND SCIENTIFIC POLICY. **Mobile TV**., 2007. Disponível em: <http://www.dvb-h.org/PDF/M3-3_01-07_Mobile-TV-Study.pdf> Acesso em: 15 de junho de 2010.

RANGANATHAN, S. R. **Phelogema library classification**. Bombay, Asia Publishing House, 1967, 540 p.

ROBERS, D. **The History Of Smatphone**, Free Arcticles, 2010. Disponível em: <<http://www.sooperarticles.com/communications-articles/mobile-cell-phones-articles/history-smartphone-24602.html>> Acesso em: 17 julho 2010.

RODRIGUES, J. G. **Palestra proferida no I Sem inário Internacional sobre Inclusão e Produção de Conteúdos Digitais Interativos**. Ministério das Relações Exteriores – Brasília/DF, 2008. Disponível em: <<http://www.observatoriodaimprensa.com.br/download/537IPB003.pdf>> Acesso em: 20 julho 2010.

SILVA, M. **Interatividade: Uma mudança fundamental no esquema clássico da comunicação**. Trabalho apresentado no encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação - Compós. São Paulo, 2000.

STATEMENT OF THE TELECOMMUNICATIONS AUTHORITY. **Technical Standard for Digital Terrestrial Television Broadcasting**, 2007. Disponível em: <<http://www.ofta.gov.hk/en/tas/others/ta20070604.pdf>> Acesso em: 05 julho 2010

TELECO: INTELIGÊNCIA EM TELECOMUNICAÇÕES. **Implantação TV Digital no Mundo**, 2010. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/tvdigital_mundo.asp> Acesso em: 07 julho 2010.

UMPC.COM. **UMPC History & Definitions**. 2010. Disponível em: <http://umpc.com/index.php?option=com_content&task=section&id=4&Itemid=29> Acesso em: 20 julho 2010.

WI-FI ALLIANCE. Annual Report 2009. 2010. Disponível em: <http://www.wi-fi.org/register.php?file=WFA_2009_Annual_Report_Download.pdf>. Acesso em 30 de julho de 2010.

WI-FI ALLIANCE. Discover and learn. 2010. Disponível em: <http://www.wi-fi.org/discover_and_learn.php>. Acesso em 29 de julho de 2010.

WI-FI ALLIANCE. Wi-Fi CERTIFIED. 2010. Disponível em: <http://www.wi-fi.org/certification_programs.php> Acesso em: 04 maio 2010.

ANEXOS

Anexo 01

___ de Setembro de 2010

Eu, Fernando Ramos Geloneze, autorizo a disponibilização deste trabalho de dissertação, em PDF, na base Digital de Dissertações e Produtos da Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós-Graduação em Televisão Digital.

Fernando R. Geloneze

Anexo 02

Fernando Ramos Geloneze
Curriculum Vitae

Agosto/2010

Fernando Ramos GelonezeCurriculum Vitae

Dados Pessoais**Nome** Fernando Ramos Geloneze**Nome em citações bibliográficas** GELONEZE, Fernando Ramos**Sexo** masculino**Filiação** Antônio Carlos Demarch Geloneze e Ligia Aparecida Vanalli Ramos Geloneze**Nascimento** 15/05/1984 - Bauru/SP - Brasil**Carteira de Identidade** 345306211 SSP-SP - SP - 19/01/2006**CPF** 33044110890**Endereço residencial** Rua Dr. Fuas de Mattos Sabino N°10-15
JD. América - Bauru
17017-332, SP - Brasil
Telefone: 14 88196573
URL da home page: <http://>**Endereço profissional** Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de
Arquitetura Artes e Comunicação de Bauru
Av. Eng. Luiz Edmundo Carrijo Coube N°14-01
- Bauru
17033-360, SP - Brasil
Telefone: 14 31036000URL da home page: <http://www.unesp.br/>**Endereço eletrônico**e-mail para contato : fernandogeloneze@gmail.come-mail alternativo : fernandogeloneze@yahoo.com.br

Formação Acadêmica/Titulação

- 2008** Mestrado Profissionalizante em Pós-Graduação em Televisão Digital.
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, São Paulo, Brasil
Título: Televisão Digital em Dispositivos de Comunicação Portáteis:
Desenvolvimento, Características e Potencialidades
Orientador: Prof. Dr. Juliano Mauricio de Carvalho
Palavras-chave: Televisão Digital, Dispositivo de Comunicação Portátil, Tecnologia de Informação, Televisão Digital Portátil, Redes de Comunicação Móvel
Áreas do conhecimento : Comunicação
Setores de atividade : Informação e comunicação, Atividades de rádio e de televisão, Telecomunicações
- 2004 - 2007** Graduação em Comunicação Social Habilitação Em Radialismo.
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, São Paulo, Brasil
Título: Estudo sobre dispositivos de comunicação móvel
Orientador: Prof. Ms. Marcos Américo
- 1999 - 2001** Ensino Médio (2o grau).
Sistema Ensino Tristão de Athaide, SETA, Brasil
-

Formação complementar

- 2009 - 2009** WEB 2.0 – Gestión del Conocimiento y Aplicación.
Universidad Técnica Particular de Loja, UTPL, Equador
Palavras-chave: Internet, WEB 2.0, Gestão do Conhecimento
- 2000 - 2002** Curso de curta duração em Teoria Musical e Harmonia.
Centro de Aprendizagem Musical, CAM, Brasil
-

Atuação profissional

1. Televisão Universitária UNESP - TVU

Vínculo institucional

- 2009 - Atual** Vínculo: Radialista (Rádio e TV) , Enquadramento funcional: Supervisor Técnico de Videografismo , Carga horária: 40, Regime: Dedicção Exclusiva
Outras informações:
Atua como coordenador do departamento de videografismo da emissora TVU. Supervisiona e desenvolve projetos videográficos e de identidade visual para a emissora. Da suporte ao setor de tecnologia da informação (TI) da emissora na área de videografismo desenvolvendo projetos de Render Farm (cluster) para aplicativos gráficos (3d e 2d). Atua também na concepção de desenvolvimento de cenários virtual.

2. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP

Vínculo institucional

- 2010 - Atual** Vínculo: Professor , Enquadramento funcional: Bolsista , Carga horária: 4, Regime: Parcial
Outras informações:
Professor bolsista do Departamento de Comunicação da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC). Leciona a disciplina Computação Gráfica para o 6º período do curso de Comunicação Social: Habilitação em Radialismo (Rádio e TV).
- 2008 - Atual** Vínculo: Outro (especifique) , Enquadramento funcional: Pesquisador , Carga horária: 6, Regime: Parcial

Atividades

- 2008 - 2010** Projetos de pesquisa, Faculdade de Arquitetura Artes e Comunicação de Bauru
Participação em projetos:
Televisão Digital em Dispositivos de Comunicação Portáteis

3. Laboratório de Tecnologia da Informação Aplicada - LTIA

Vínculo institucional

- 2009 - 2009** Vínculo: Pesquisador , Enquadramento funcional: Pesquisador e Coordenado do grupo de TVDI , Carga horária: 20, Regime: Parcial

Outras informações:

Co-coordenador do Grupo de Televisão Digital Interativa - TVDI. Atuou no desenvolvimento da aplicação interativa "Roberto Carlos" como coordenador e produtor.

4. Rede Record / Igreja Universal do Reino de Deus - RECORD / IURD

Vínculo institucional

2008 - 2009 Vínculo: Radialista (Rádio e TV) , Enquadramento funcional: Operador de Video Tape - VT , Carga horária: 36, Regime: Parcial

5. Artestética Beleza Corporal LTDA - ARTESTETICA

Vínculo institucional

2007 - 2008 Vínculo: Prestador de Serviços , Enquadramento funcional: Coordenador da área de Comunicação , Carga horária: 20, Regime: Dedicção Exclusiva

Atividades

02/2007 - 08/2008 Conselhos, Comissões e Consultoria, Artestética Beleza Corporal LTDA
Especificação:
Consultor e Coordenador da Áreas de Comunicação

Projetos

2008 - 2010 Televisão Digital em Dispositivos de Comunicação Portáteis: Desenvolvimento, Características e Potencialidades

Descrição: Apresenta-se aspectos históricos, características técnicas e processos de desenvolvimento das tecnologias de televisão digital ATCS, DVB, ISDB/SBTVD e DTMB e dos dispositivos de comunicação portáteis celulares, PDAs, smartphones e UMPCs, relacionando-os com a televisão digital portátil. Estabelece-se a relação entre a rede televisão digital portátil com as demais redes de comunicação móveis. Organizam-se as informações e conhecimentos obtidos na pesquisa por meio de quadros de classificação facetada. Indicam-se as tendências de desenvolvimento das tecnologias abordadas pelo estudo.

Situação: Em Andamento Natureza: Pesquisa

Alunos envolvidos: Mestrado profissionalizante (1);

Integrantes: Fernando Ramos Geloneze (Responsável); ; Juliano Maurício de Carvalho

Financiador(es):

Número de produções C,T & A: 7/

Áreas de atuação

1. TV Digital
2. Videografismo
3. Comunicação em Múltiplos Meios
4. Comunicação Móvel e Portátil
5. Aplicações Interativas

6. Artes Gráficas

Idiomas

Inglês	Compreende Bem , Fala Razoavelmente, Escreve Razoavelmente, Lê Bem
Espanhol	Compreende Bem , Fala Bem, Escreve Razoavelmente, Lê Bem

Prêmios e títulos

2007	Melhor desempenho no curso de Rádio e TV UNESP - 2004 a 2007 - Diploma de Mérito Acadêmico - Bauru - SP, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - FAAC - UNESP - Bauru
2006	1° Ligar - Categoria Desenho Animado - "Pinguim - Cansei de Ser Kitsch", Expocom - Exposição da Pesquisa Experimental em Comunicação
2006	3° Lugar - Animação para Celular - "Perspectiva", Anima Mundi Celular
2005	Menção Honrosa - Categoria Web Rádio, Expocom - Exposição da Pesquisa Experimental em Comunicação

Produção em C, T& A

Produção bibliográfica**Artigos completos publicados em periódicos**

1. GELONEZE, Fernando Ramos

Análise das Tecnologias de Geração e Recepção de Produtos Comunicacionais Para Dispositivos Móveis. II Jornada Científica FIB. , v.01, p.125 - 126, 2007.

Palavras-chave: Comunicação Móvel, Dispositivo Móvel, Produtos Audiovisuais, Produtos Multimídia

Referências adicionais : Português. Meio de divulgação: Impresso

Trabalhos publicados em anais de eventos (completo)

1. GELONEZE, Fernando Ramos

Modelo de produção de aplicação interativa para Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre em Ginga In: XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação - Intercom, 2010, Caxias do Sul.

XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação - Intercom - Anais. , 2010.

Palavras-chave: Aplicações Interativas, Processos de Produção, Ginga, SBTVD-T, Televisão Digital

Áreas do conhecimento : TV Digital, Aplicações Interativas, Rádio e Televisão

Setores de atividade : Informação e comunicação, Atividades dos serviços de tecnologia da informação, Atividades de rádio e de televisão

Referências adicionais : Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital

2. GELONEZE, Fernando Ramos, MOTTA, A. N. E., PAULA, F. R., PORANGABA, T. P.

Processo de produção de aplicação interativa para Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre em Ginga NCL In: 1° Simpósio Internacional de Televisão Digital (SIMTVD), 2009, Bauru.

1° Simpósio Internacional de Televisão Digital (SIMTVD) - Anais. , 2009. v.01. p.410 - 431

Palavras-chave: Aplicações Interativas, Televisão Digital, Processos de Produção, SBTVD-T, Ginga, NCL

Áreas do conhecimento : TV Digital, Aplicações Interativas

Referências adicionais : Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital, Home page: [http://www2.faac.unesp.br/pesquisa/lecotec/eventos/simtvd/anais/]

3. AMÉRICO, M, GELONEZE, Fernando Ramos

Proposta de Classificação Para Produtos Comunicacionais para Dispositivos Móveis In: 11º Encontro Nacional de Professores de Jornalismo, 2008, São Paulo.

11º Encontro Nacional de Professores de Jornalismo., 2008.

Palavras-chave: Comunicação Móvel, Dispositivo Móvel, Tecnologia da Informação

Áreas do conhecimento : Comunicação Móvel

Referências adicionais : Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital, Home page: [http://www.fnj.org.br/soac/ocs/viewrecord.php?id=294]

4. GELONEZE, Fernando Ramos

Estudo dos Produtos Comunicacionais para Dispositivos de Comunicação Móveis In: XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2007, Santos.

Anais do XXX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, Intercom/Unisanta/Unisantos/Unimonte., 2007. v.01.

Palavras-chave: Comunicação Móvel, Dispositivos de Comunicação Móvel, Produtos Multimídia, Tecnologia de Informação, Convergência de Mídias

Referências adicionais : Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital, Home page: [http://www.adtevento.com.br/intercom/2007/resumos/r0845-1.pdf]

Trabalhos publicados em anais de eventos (resumo)

1. GELONEZE, Fernando Ramos, MOTTA, A. N. E., PAULA, F. R., PORANGABA, T. P.

Processo de produção de aplicação interativa para Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre em Ginga NCL In: 1º Simpósio Internacional de Televisão Digital (SIMTVD), 2009, Bauru.

1º Simpósio Internacional de Televisão Digital (SIMTVD) - Anais., 2009. v.01. p.410 - 431

Palavras-chave: Aplicações Interativas, Televisão Digital, Processos de Produção, SBTVD-T, Ginga, NCL

Áreas do conhecimento : TV Digital, Aplicações Interativas

Referências adicionais : Brasil/Português. Meio de divulgação: Impresso, Home page: [http://www.faac.unesp.br/simtvd]

2. GELONEZE, Fernando Ramos, CARVALHO, Juliano M.

Televisão Digital Móvel: conceitos; desenvolvimento e modelo de referência In: 1º Simpósio Internacional de Televisão Digital (SIMTVD), 2009, Bauru.

1º Simpósio Internacional de Televisão Digital: Resumos., 2009. v.01. p.139 - 140

Palavras-chave: Televisão Digital Móvel, Dispositivos de Comunicação Móvel, Comunicação Móvel, Televisão Digital, Modelo de Referência

Áreas do conhecimento : TV Digital, Comunicação Móvel

Referências adicionais : Brasil/Português. Meio de divulgação: Impresso, Home page: [http://www.faac.unesp.br/simtvd]

3. GELONEZE, Fernando Ramos

Televisão Digital Móvel e a Sociedade da Informação e Conhecimento In: Título dos Anais: 2º Simpósio de Comunicação, Tecnologia e Educação Cidadã, 2009, Bauru.

Título dos Anais: 2º Simpósio de Comunicação, Tecnologia e Educação Cidadã: Resumos., 2009. v.01. p.64 - 65

Palavras-chave: Dispositivos de Comunicação Móvel, Televisão Digital Móvel, Sociedade da Informação, Comunicação Móvel, Sociedade da Informação e Conhecimento

Áreas do conhecimento : TV Digital, Comunicação Móvel, Sociedade da Informação

Referências adicionais : Brasil/Português. Meio de divulgação: Impresso, Home page: [http://www2.faac.unesp.br/pesquisa/lecotec/eventos/lecotec2009/index.html]

Apresentação de Trabalho

1. GELONEZE, Fernando Ramos, MOTTA, A. N. E., PAULA, F. R., PORANGABA, T. P.

Processo de produção de aplicação interativa para Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre em Ginga NCL, 2009. (Simpósio, Apresentação de Trabalho)

Palavras-chave: Televisão Digital, Aplicações Interativas, SBTVD-T, Ginga, NCL, Processos de Produção

Áreas do conhecimento : TV Digital, Aplicações Interativas

Referências adicionais : Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital; Local: UNESP – Campus Bauru; Cidade: Bauru;

Evento: 1º Simpósio Internacional de Televisão Digital (SIMTVD); Inst.promotora/financiadora: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filhos” - UNESP

2. GELONEZE, Fernando Ramos

Televisão Digital Móvel e a Sociedade da Informação e Conhecimento, 2009. (Simpósio, Apresentação de Trabalho)

Palavras-chave: Televisão Digital Móvel, Sociedade da Informação e Conhecimento, Televisão Digital, Dispositivos de Comunicação Móvel

Áreas do conhecimento : *TV Digital, Comunicação Móvel, Sociedade da Informação*

Referências adicionais : *Brasil/Português. Meio de divulgação: Impresso, Home page: <http://www2.faac.unesp.br/pesquisa/lecotec/eventos/lecotec2009/index.html>; Local: UNESP – Campus Bauru; Cidade: Bauru; Evento: 2º Simpósio de Comunicação, Tecnologia e Educação Cidadã; Inst.promotora/financiadora: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filhos” - UNESP*

3. GELONEZE, Fernando Ramos

Televisão Digital Móvel - conceitos possibilidades e perspectivas, 2009. (Outra,Apresentação de Trabalho)

Palavras-chave: Televisão Digital Móvel, Dispositivos de Comunicação Móvel, Televisão Digital, Comunicação Móvel

Áreas do conhecimento : *TV Digital, Comunicação Móvel*

Referências adicionais : *Brasil/Português. Meio de divulgação: Outro, Home page: <http://www2.faac.unesp.br/posgraduacao/tvdigital/coloquio/index.htm>; Local: UNESP – Campus Bauru; Cidade: Bauru; Evento: Colóquio: Televisão Digital; Inst.promotora/financiadora: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filhos” - UNESP*

4. JESUS, A. C., BALAN, W., DIOS, E., GELONEZE, Fernando Ramos, CORREA, J. C. L.

TV Digital da UNESP: entre a teoria e a práxis, 2009. (Simpósio,Apresentação de Trabalho)

Palavras-chave: Televisão Digital, Tecnologia de Informação, SBTVD-T

Áreas do conhecimento : *TV Digital, Videodifusão*

Referências adicionais : *Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital, Home page: <http://www2.faac.unesp.br/pesquisa/lecotec/eventos/simtvdl/>; Local: UNESP – Campus Bauru; Cidade: Bauru; Evento: 1º Simpósio Internacional de Televisão Digital (SIMTVD); Inst.promotora/financiadora: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filhos” - UNESP*

5. GELONEZE, Fernando Ramos

Televisão Digital Móvel: Conceitos, Possibilidades e Perspectivas, 2008. (Comunicação,Apresentação de Trabalho)

Palavras-chave: Televisão Digital Móvel, Comunicação Móvel, Dispositivos de Comunicação Móvel, Tecnologia de Informação

Áreas do conhecimento : *TV Digital*

Referências adicionais : *Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital; Local: Campus da UNESP - Bauru; Cidade: Bauru - SP; Evento: X Jornada Multidisciplinar - As Múltiplas Faces da Constituição Cidadã; Inst.promotora/financiadora: Faculdade de Artes, Arquitetura e Comunicação da UNESP - Bauru*

6. GELONEZE, Fernando Ramos

Exemplos de Produtos Comunicacionais Para Dispositivos Móveis, 2007. (Simpósio,Apresentação de Trabalho)

Palavras-chave: Comunicação Móvel, Dispositivo Móvel, Produtos Audiovisuais, Produtos Multimídia

Referências adicionais : *Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital; Local: Campus da UNESP - Bauru; Cidade: Bauru; Evento: II Semana de Rádio e TV da FAAC; Inst.promotora/financiadora: Faculdade de Artes, Arquitetura e Comunicação da UNESP - Bauru*

7. GELONEZE, Fernando Ramos

Projeção Digital, 2004. (Outra,Apresentação de Trabalho)

Palavras-chave: Projeção digital, Cinema

Áreas do conhecimento : *Videodifusão*

Setores de atividade : *Educação Superior*

Referências adicionais : *Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital*

Produção artística/cultural

1. GELONEZE, Fernando Ramos

Jazz+, 2007.

Palavras-chave: Música

Referências adicionais : *Brasil/Português.*

2. GELONEZE, Fernando Ramos

Lonely Nights, 2006.

Palavras-chave: Música

Referências adicionais : *Brasil/Português.*

3. GELONEZE, Fernando Ramos, AMARAL, G.

Perspectiva, 2006.

Referências adicionais : *Brasil/Português. Meio de divulgação: Meio digital, Home page: <http://www.animamundi.com.br/>*

4. GELONEZE, Fernando Ramos, ALVARES, Vinícios Ramires, GOLDKORN, T., IOSSI, L., KHATOUNIAN, T., LEITE, L. C., SCALIARES, K., MANCUSO, C., ALGUSTO, C., REDONDO, L. V.

Rock Bar - TV, 2006.

Referências adicionais : *Brasil/Português.*

5. GELONEZE, Fernando Ramos, ALVARES, Vinicius Ramires, AMARAL, G., SCALIARES, K., IOSSI, L., LEITE, L. C., VIEIRA, M. C., PETERS, R., GOLDKORN, T., KHATOUNIAN, T.
Univercidade, 2006.

Referências adicionais : Brasil/Português.

6. GELONEZE, Fernando Ramos, ALVARES, Vinicius Ramires, GOLDKORN, T., IOSSI, L., KHATOUNIAN, T., LEITE, L. C., SCALIARES, K., VIEIRA, M. C.
Nada Mais Que a Verdade, 2005.

Referências adicionais : Brasil/Português.

7. GELONEZE, Fernando Ramos, ALVARES, Vinicius Ramires, GOLDKORN, T., IOSSI, L., KHATOUNIAN, T., LEITE, L. C., SCALIARES, K., VIEIRA, M. C.
Pinguim - Cansei de ser Kitshi, 2005.

Referências adicionais : Brasil/Português.

8. GELONEZE, Fernando Ramos, ALVARES, Vinicius Ramires, FRACCAROLLI, Thiago Bonadie
Lacuna Inc., 2004.

Referências adicionais : Brasil/Português.

9. GELONEZE, Fernando Ramos, ALVARES, Vinicius Ramires, FRACCAROLLI, Thiago Bonadie, GOLDKORN, T., IOSSI, L., KHATOUNIAN, T., LEITE, L. C., SCALIARES, K., DIBIAKI, T., GABRIEL, B.

McKill Luhan, 2004.

Referências adicionais : Brasil/Português.

10. GELONEZE, Fernando Ramos, ALVARES, Vinicius Ramires
Rock Bar - Rádio, 2004.

Palavras-chave: Entretenimento, Informação

Referências adicionais : Brasil/Português.

Eventos

Participação em eventos

1. Apresentação Oral no(a) **1º Simpósio Internacional de Televisão Digital (SIMTVD)**, 2009. (Simpósio)

Processo de produção de Aplicação Interativa para Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre em Ginga NCL.

2. Apresentação Oral no(a) **2º Simpósio de Comunicação, Tecnologia e Educação Cidadã**, 2009. (Simpósio)

Televisão Digital Móvel e a Sociedade da Informação e Conhecimento.

3. Apresentação Oral no(a) **Colóquio: Televisão Digital**, 2009. (Outra)

Televisão Digital Móvel - conceitos possibilidades e perspectivas.

4. **Intercom 2009 XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, 2009. (Congresso)

.

5. Apresentação Oral no(a) **X Jornada Multidisciplinar - As Múltiplas Faces da Constituição Cidadã**, 2008. (Simpósio)

Televisão Digital Móvel: Conceitos, Possibilidades e Perspectivas.

6. **I Seminário Internacional sobre Inclusão e Produção de Conteúdos Digitais Interativos**, 2008. (Seminário)

.

7. **II Seminario Regional sobre Inclusión, Redes y Contenidos Digitales Interactivos**, 2008. (Seminário)

.

8. Apresentação Oral no(a) **Intercom 2007 - XXX Congresso Brasileiro de Ciências da**

Comunicação, 2007. (Congresso)

Estudo dos Produtos Comunicacionais para Dispositivos de comunicação Móveis.

9. Apresentação Oral no(a) **II Semana de Rádio e TV da FAAC**, 2007. (Seminário)

Exemplos de Produtos Comunicacionais Para Dispositivos Móveis.

10. **III SUA - III Semana de Audiovisual**, 2007. (Simpósio)

.

11. Apresentação de Poster / Painel no(a) **13 Expocom - Exposição de Pesquisa Experimental em Comunicação**, 2006. (Congresso)

Pingüim - Cansei de Ser Kitsch.

12. **1 Seminário do Grupo de Estudos Audiovisuais**, 2006. (Seminário)

.

13. **Intercom 2006 - XXVIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, 2006. (Congresso)

.

14. **15 Encontro Anual da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação**, 2006. (Encontro)

.

15. **II SUA - II Semana de Audiovisual**, 2006. (Encontro)

.

16. Apresentação de Poster / Painel no(a) **12 Expocom - Exposição de Pesquisa Experimental em Comunicação**, 2005. (Congresso)

Web Rádio Mundo Perdido.

17. **I SUA - I Semana de Audiovisual**, 2005. (Oficina)

.

Palavras-chave: Audiovisual, Simpósio

Áreas do conhecimento: Videodifusão

Setores de atividade: Educação Superior

18. **Intercom 2005 - XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, 2005. (Congresso)

.

Palavras-chave: Audiovisual, Congresso

Áreas do conhecimento: Videodifusão, Rádio e Televisão

Setores de atividade: Educação

19. **Interfaces das representações Urbanas em tempos de Globalização**, 2005. (Simpósio)

.

20. **6.4 - 4º Semana de Imagem e Som**, 2004. (Encontro)

.

Palavras-chave: Audiovisual, Encontro

Áreas do conhecimento: Videodifusão

Setores de atividade: Educação

Totais de produção

Produção bibliográfica

Artigos completos publicado em periódico.....	1
Trabalhos publicados em anais de eventos.....	7
Apresentações de Trabalhos (Comunicação).....	1

Apresentações de Trabalhos (Simpósio).....	4
Apresentações de Trabalhos (Outra).....	2
Eventos	
Participações em eventos (congresso).....	6
Participações em eventos (seminário).....	4
Participações em eventos (simpósio).....	5
Participações em eventos (oficina).....	1
Participações em eventos (encontro).....	3
Participações em eventos (outra).....	1
Produção cultural	
Programa de rádio ou TV (música).....	3
Programa de rádio ou TV (outro).....	6
Obra de artes visuais (Vídeo).....	1

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](#)