



TV DIGITAL INTERATIVA E PRODUÇÃO DE CONTEÚDO PARA A EMBRAPA: UMA PROPOSTA¹

MARCIA IZABEL FUGISAWA SOUZA
TÉRCIA ZAVAGLIA TORRES
SÉRGIO FERREIRA DO AMARAL

1 Texto reelaborado com base em: SOUZA, M. I. F. et al. Infraestrutura tecnológica e metodologia de produção de conteúdo para TV digital interativa - uma proposta para a Embrapa. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE NOVAS COMPETÊNCIAS EM TECNOLOGIAS DIGITAIS INTERATIVAS NA EDUCAÇÃO, 2., 2009, Campinas, SP. [Anais...]. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2009.



Com a criação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre (SBTV-T) (BRASIL, 2003, 2006) e a inauguração da transmissão do sinal digital, um novo marco tecnológico instaurou-se no meio televisivo brasileiro. A implantação da TV digital no País impõe grandes desafios. A transição da TV analógica¹ brasileira para o sistema digital exigirá, certamente, o domínio das novas ferramentas de *software* e o desenvolvimento de metodologias de produção de conteúdos audiovisuais digitais específicos.

As organizações, como a Embrapa, que quiserem se favorecer dessa nova alternativa de comunicação, devem se preparar para suas exigências tecnológicas e metodológicas, da mesma maneira como, anos atrás, se adaptaram à Internet. Novamente, não se trata apenas de uma adequação da linguagem comunicacional, mas também, e acima de tudo, da aprendizagem, do desenvolvimento e do domínio de novas tecnologias e das novas formas e formatos de conteúdos que lhes são pertinentes.

São mais 60 anos de experiência no modelo analógico, cuja substituição, seguramente, vai provocar impactos de ordem tecnológica, econômica, cultural e educacional. Embora a sua implantação seja recente, a TV digital (TVD) contabiliza pouco mais de 0,5% da população com acesso a essa novidade tecnológica

1 TV analógica - sinal de transmissão de TV terrestre, que varia continuamente no tempo para representar as imagens e sons.

(SALLES, 2008). Isso se deve ao fato de que a imensa maioria dos aparelhos televisores instalados nos domicílios é analógica; outra barreira é a falta de estímulo ao desenvolvimento, ao fomento e à distribuição de conteúdos digitais interativos.

O fato é que não basta ter o sinal digital, é necessário também que o aparelho televisor esteja preparado para recebê-lo. Para que isso aconteça, faz-se necessária a aquisição de um conversor² denominado *set top box*, ou então, a substituição do televisor antigo por um modelo digital. Ou seja, de nada adianta ter o sinal digital disponível se a sua recepção na casa do telespectador não for viabilizada. A despeito da magnitude desse desafio, a sua superação é esperada via intervenção de determinados atores ligados à indústria, aos consumidores, ao governo e órgãos reguladores, de modo a adequar o padrão de transmissão à recepção, em aproximadamente 90% dos lares brasileiros.

Outro desafio colocado refere-se à oferta de programação com recursos de interatividade, a exemplo dos programas de rádio e, mais recentemente os conteúdos *web*, como *blogs*, *chats*, *twitter*, etc. Ou seja, resolvido o problema da conversão será necessário ainda que o conteúdo a ser transmitido também seja digital, sobretudo, revestido de interatividade. Essa mesma interatividade deverá provocar alterações no relacionamento das instituições detentoras de conhecimento, tecnologia e informação frente às emissoras comerciais de televisão. Em tempos de TV digital, as instituições de pesquisa e desenvolvimento (P&D) necessitarão rever a sua matriz de produção de conteúdo para divulgação televisiva, bem como repensar sua relação com as emissoras.

As demandas e as necessidades de informação, seguramente, serão cada vez mais acentuadas e frequentes, em razão da interatividade propiciada pela TV digital; conseqüentemente, as atualizações de conteúdo deverão ocorrer em tempo real. Instituições públicas preocupadas em dar visibilidade às suas ações devem se preparar para produzir seus próprios conteúdos para TVD. Do contrário, continuarão sem autonomia de produção, à mercê dos interesses dos grandes grupos de comunicação, repassando-lhes gratuitamente os conhecimentos produzidos com

2 Conversor – componente que converte o sinal da TV digital para exibição das imagens no televisor, conhecido em inglês como *set top box*. Pode ser vendido separadamente ou estar incorporado (integrado) ao televisor.

recursos públicos.

O artigo discute a necessidade de pesquisa, visando ao desenvolvimento e à incorporação do arcabouço tecnológico e metodológico que envolve a TV digital na produção de conteúdo⁴ de comunicação para transferência de tecnologia, na Embrapa. O domínio da tecnologia de TV digital, aliado ao desenvolvimento de uma metodologia de produção de conteúdo de comunicação para transferência de tecnologia, pode conferir à Embrapa a autonomia necessária para produzir seus próprios vídeos, bem como para se colocar no mercado de informação e conteúdo para TV digital interativa (TVDi).

A Embrapa não dispõe, até o momento, de competências humanas, tecnológicas e metodológicas para atuar na produção de conteúdo de divulgação para a TVDi, apesar de sua larga experiência em produção de programas para a TV analógica.

No cenário de TVD, a atividade de produção de conteúdo na Embrapa deve ser considerada tão importante quanto à produção de matéria jornalística para divulgação na mídia impressa ou eletrônica. Surge daí a justificativa para a crescente necessidade de participação ativa dos profissionais de comunicação no processo de produção de conteúdo, em contraposição à postura de simples disponibilização e repasse mecânico de textos e publicações, até então praticados.

Este estudo pretende contribuir para a inserção da Embrapa no contexto da TV digital brasileira, por meio da criação de um ambiente interativo de produção de conteúdo de comunicação para a transferência de tecnologia. Tal feito poderá contribuir para que a Embrapa aprimore e amplie os canais de diálogo com a sociedade, como previsto em seu Plano Diretor-PDE (EMBRAPA, 2008). Pretende-se, ainda, contribuir para que Embrapa se torne produtora e fornecedora de seus próprios conteúdos digitais para a TVD, e assim melhor atender à demanda, inclusive aquela referente à elevação do nível educacional da população, sobretudo

3 TV digital – sinal aberto de transmissão, sinal de TV terrestre transmitido de forma digital.

4 Produção de conteúdo – atividade de criação ou realização de conteúdos, estes entendidos como sinais de sons, imagens ou textos interativos ou não, de forma contínua ou sob demanda, independentemente das tecnologias ou suporte utilizados para a sua produção, programação e distribuição.

nas áreas rurais, renunciada no V PDE.

O público-alvo deste estudo é constituído por usuários do sistema de televisão terrestre, em especial, os produtores rurais, profissionais de assistência técnica e extensão rural, estudantes, professores, pesquisadores, etc.

TV Digital

A televisão é um dos mais importantes veículos de comunicação, sobretudo como meio de difusão de informação e entretenimento. Faz-se presente em lugarejos remotos e na zona rural, da mesma forma que em áreas urbanas altamente desenvolvidas (CRUZ, 2008). No Brasil, a televisão possui um papel fortemente integrador, com capilaridade acima de 90% dos lares e, destes, 80% recebem exclusivamente sinais de TV aberta (terrestre).

A TV digital surge em decorrência do desenvolvimento da TV de alta definição (HDTV⁶), iniciado no Japão e na Europa, no final da década de 1980. As primeiras transmissões em alta definição ocorreram em formato analógico, no Japão. Entretanto, a primeira transmissão em formato digital de TV de alta definição (ou seja, TV digital) ocorreu nos Estados Unidos, em 1998. De acordo com Melo et al. (2000), a TV digital é definida como um sistema de radiodifusão televisiva que transmite sinais digitais, em lugar dos sinais analógicos. As principais características da TV digital apontadas por Melo et al. (2000) são:

- *Recepção de sinais mais eficiente* do que na transmissão analógica, que contabiliza perdas em cerca de 50% dos pontos de resolução de uma imagem, ou seja, apenas metade dos pontos de resolução chega aos domicílios;
- *Transmissão digital na íntegra*, pois o sinal digital transmitido pelas emissoras é recebido sem perdas nos televisores domésticos, ou seja, a imagem recebida é imune a interferências e ruídos, livres de chuviscos e

5 TV aberta – sistema que distribui conteúdo audiovisual livremente, sem encargos e taxas.

6 HDTV (High Definition Television) – Sistema de transmissão televisiva com uma resolução de tela significativamente superior a dos formatos tradicionais (NTSC, SECAM, PAL).

- fantasmas, portanto, de melhor qualidade;
- *Interatividade com o telespectador*, que pode interagir de forma ativa com o sistema, ao invés da passividade presente no sistema analógico;
 - *Possibilidade de navegar na Internet* para efetuar transações de comércio eletrônico, executar operações bancárias, acessar serviços do governo, transmitir programas *on demand*⁷;
 - *Canal de retorno*, que confere a possibilidade de comunicação bidirecional fluindo no sentido receptor ao emissor do sinal, diferentemente do que ocorre nas transmissões analógicas.

Ainda, no intuito de oferecer um melhor entendimento acerca da TV digital, de acordo com Melo et al. (2000), destaca-se:

Os sinais de som e imagem são constituídos por uma sequência de bits (binary digits), que, pela sua natureza digital, são tratados como dados. Esse sinal de televisão pode ser comprimido com outros sinais antes de ser transmitido. No receptor, todo o conjunto de sinais é descomprimido e convertido. Desta forma, na banda de frequências ocupada por um canal – 6MHz no caso brasileiro -, onde cabe apenas um sinal de televisão analógica, podem ser veiculadas diversas transmissões simultâneas. Já, na TV digital, pelo fato de poder operar a uma taxa menor, permite que numa mesma banda sejam transmitidos até quatro canais de televisão, ou um menor número de canais de TV e vários canais de dados. (MELO et al., 2000, p. 8).

Cabe ressaltar que em razão da transmissão digital de TV ser binária, dois cenários são possíveis: excelente recepção ou nenhuma recepção (tela negra). Ou seja, na transmissão digital não há meio termo, por exemplo, imagens ruins, sons com ruídos, etc., como acontece na TV analógica.

TV Digital no Brasil - Principais Características

No Brasil, a primeira transmissão de sinal de TV digital ocorreu em 2 de dezembro de 2007, na cidade de São Paulo. Desde então, a implantação da TV digital no Brasil está em curso,

⁷ Programação *on demand* – programação que permite ao telespectador assistir a qualquer programa a qualquer hora.

devendo ser finalizada em 2016, quando o sinal analógico será desligado, de acordo com o cronograma estabelecido pelo SBTVD-T, modelo de referência para a implantação da televisão digital no País (BRASIL, 2006).

O SBTVD de acordo com Crocomo (2007), “foi criado com o objetivo de fazer não apenas a troca de equipamentos, mas de garantir a inclusão digital através dos novos recursos potenciais da interatividade, e, inclusive, no futuro, o acesso à internet”. Cruz (2008, p. 175) afirma: “A TV digital pode ser uma ferramenta importante para auxiliar na inclusão digital, já que a televisão está presente em 93% das residências brasileiras”.

A transmissão digital é gratuita, mas só estará disponível para quem comprar um conversor digital, conhecido como *set-top-box*. A outra opção é comprar um novo televisor que já traga este conversor integrado. Com o sistema digital, a TV aberta acessada pela maioria da população terá melhorias quanto à imagem, ao som e aos serviços a serem oferecidos. A grande novidade, porém, é a interatividade, com a qual o telespectador poderá interagir com a programação. (PIRES, 2006, 2007).

No tocante à qualidade de transmissão, a TV digital leva vantagem sobre a TV analógica, pois não é vulnerável à interferência e, ainda, possui maior capacidade de envio de dados, possibilitada pela compactação de arquivos (CROCOMO, 2007). A seguir, são destacadas as principais características da TV digital, proposta para a realidade brasileira.

- **Interatividade** – em um programa de auditório é possível participar de votações, usando apenas o controle remoto, ou ainda, num jogo de futebol o telespectador pode escolher câmeras com ângulos diferentes, rever os gols e consultar estatísticas diversas, por exemplo. Para que a interatividade aconteça, faz-se necessária a utilização de um conversor que irá receber o sinal digital e convertê-lo para PAL-M (Phase Alternating Line), sistema brasileiro de transmissão em cores, adaptado do modelo alemão PAL-G. (CROCOMO, 2007).
- **Imagem** – a TV digital tem imagem de cinema, e pode oferecer quase o dobro da qualidade de imagem da TV

analógica.

- **Som** – a TV digital faz as transmissões em um sistema de cinco canais, mais um para os graves, ou seja, o som pode ter qualidade de *home theater*.
- **Gravador digital de vídeo** – o videocassete é substituído pelo gravador digital, que possui a função de guardar os programas em disco rígido (memória) acoplado ao aparelho de TV. Em alguns canais de TV a cabo é possível interromper um filme que está sendo transmitido e retomar a cena em outro momento.
- **Serviços** – a tecnologia de TV digital permite que o aparelho televisor seja conectado à Internet, como se fosse um computador. Assim, é possível realizar compras *on-line*, executar operações bancárias, consultar serviços do governo, acessar canais de previsão do tempo interativos, etc.
- **Mobilidade e portabilidade** – as transmissões de TV digital podem ser assistidas em equipamento móveis, como celular, computador de mão, *notebook*, miniTV em carros, etc.
- **Convergência tecnológica** – por meio de um dispositivo da TV o telespectador acessa a internet e interage com a programação; as emissoras podem disponibilizar diversos itens que são exibidos na tela, e o telespectador interage com a TV para efetuar a compra, numa operação conhecida como *T-commerce*⁸ (SERRA et al., 2009).

TV Digital como Instrumento de Inclusão Social

Na atualidade, muito se discute sobre a contribuição da TV digital para ampliar o espectro da inclusão social no País. Acerca deste tema, Ricardo Benetton Martins (TV DIGITAL..., 2005) afirmou:

A TV digital não deve ser encarada como um fim, mas como meio. Sua atratividade e o impacto na sociedade podem ser usados como motivadores e aglutinadores de esforços e interesses, além de

⁸ *T-commerce* – possibilidade de consulta e compra de produtos pela televisão.

reaproximar o Brasil do estado da arte nas áreas de conhecimento e de promover qualidade de vida do cidadão. (TV DIGITAL..., 2005).

Em complemento, Leal Filho (2005, p. 9) ressalta que não basta haver apenas “uma ampliação do espectro eletromagnético; é preciso que este seja ocupado por emissoras que atendam às reais necessidades de cultura, lazer e informação existentes na sociedade”. Leal Filho (2005) também afirma que é necessário evitar que os grandes grupos de comunicação exerçam o monopólio e passem a reproduzir o mesmo modelo de TV aberta. Isso dificultaria em muito a inclusão social, que deve ser entendida como algo muito além da oportunidade de acesso e de capacitação para os meios informatizados e à internet.

Uma importante questão é levantada por Barbosa Filho (2005) que vê na inclusão digital a possibilidade de resgate da dignidade, para grande parte da população do País. Nesse sentido, a TV digital brasileira deve ser encarada como um meio para aglutinar esforços de desenvolvimento tecnológico, alavancar a indústria nacional, promover a inclusão social, contribuir para a melhoria da qualidade de vida do cidadão e para a valorização da cultura nacional (SOARES, 2004).

A TV digital pode atuar firmemente como instrumento de inclusão social, por meio da oferta de serviços interativos aos cidadãos, sobretudo aqueles de interesse público. Dados da Anatel sobre exclusão digital dão conta de que 90,7% dos usuários da internet pertencem às classes de renda A e B; enquanto apenas 9,3% de usuários da internet pertencem às classes C, D, E (SOARES, 2004). Dito de outra forma, 24% da população representam 90,7% dos usuários da internet, enquanto que 76% da população representam apenas 9,3% dos usuários da *web*. São dados reveladores da existência de um enorme fosso digital e social no Brasil. A expectativa é de que o modelo de TV digital interativa adotado no Brasil possa vir a contribuir para a elevação dos níveis de acesso das classes C, D, E à internet, ao redor de 30% a 50%, em dez anos (ARARIPE, 2006).

Compreendido o potencial da TV digital como um poderoso instrumento de inclusão social e digital, é imperativo pensar na

9 TV digital interativa – uma forma de televisão em que a participação do usuário pode afetar diretamente o conteúdo que já se encontra disponível ou será transmitido.

sua contribuição também para a formação crítica do cidadão, oferecendo-lhe, sobretudo, produtos educacionais, informativos, científicos e culturais. É o que propôs Tereza Cruvinel, diretora da TV Brasil, durante Reunião da Regional da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), realizada em Nova Iguaçu, RJ:

É nossa tarefa termos programas de difusão científica, mas que não sejam em linguagem cifrada. É preciso traduzir a relação da ciência com a vida do cidadão. Isso é um desafio, a nossa grade hoje não tem programa próprio sobre o assunto, e a televisão tem que fazer isso para conectar as pessoas com a ciência de uma forma prática. (PLATONOW, 2008).

A TV digital pode contribuir para a inclusão social desde que seja popularizado o acesso às tecnologias de informação e comunicação, bem como o domínio de novas técnicas e linguagens, o que exigirá investimentos na aprendizagem e na capacitação digital. Para isso, são necessários estudos e pesquisas sobre os aspectos relacionados à inteligibilidade, usabilidade, acessibilidade, disponibilidade de acesso, entre outros, pois essas são barreiras que podem dificultar e retardar a inclusão digital, e conseqüentemente a inclusão social. Por fim, uma questão da maior relevância merece ser destacada: a produção de conteúdo, a ser tratada no item a seguir.

Produção de Conteúdo

A produção de conteúdo é uma questão relevante para o desenvolvimento da TV digital, razão pela qual, deverá passar por grandes transformações, no que tange ao seu processo e à sua metodologia. Significa dizer que além do domínio das questões tecnológicas, novos conceitos e abordagens também devem ser explorados pelos produtores de conteúdo para que incorporem novos ingredientes, como a *não-linearidade*¹⁰, para acesso a informações na tela sem a necessidade de seguir um único caminho, bem como a *bidirecionalidade*¹¹, para o envio e o recebimento de

10 Não-linearidade – possibilidade de acesso a informações na tela de um computador ou uma TV interativa sem necessidade de seguir um único caminho. Navegação não-linear.

11 Bidirecionalidade – possibilidade de comunicação no sistema de TV digital, fluindo no sentido receptor emissor do sinal, diferentemente do que ocorre nas transmissões analógicas.

conteúdo interativo por parte do telespectador, garantindo-lhe participação efetiva (CROCOMO, 2007; MARTINS, 2005).

Outro aspecto importante a ser considerado refere-se à valorização da linguagem audiovisual e da narrativa, a partir da combinação entre texto, imagem e som, a exemplo do que acontece na TV analógica. De acordo com Righetti (2008, p. 1), “a TV em formato reconfigura a linguagem audiovisual, as formas de acesso à TV e até mesmo tempo a sua sustentação econômica”. Médola, citada por Righetti (2008, p. 1) acrescenta: “A produção de conteúdo deve passar por transformações profundas em função da interatividade”. Outra mudança significativa trazida pela TV digital é assinalada, ainda, por Righetti (2008):

O telespectador, que até agora assumia uma posição prioritariamente passiva, passa a ser mais ativo na TVD, por exemplo, participando da produção de conteúdo – como já acontece na internet, em que os internautas produzem seus vídeos, blogs, sites, etc. Além disso, o telespectador terá mais autonomia para escolher os programas e assisti-los quando desejar. (RIGHETTI, 2008, p. 1).

Ainda neste contexto, devem ser considerados aspectos, já mencionados, da convergência tecnológica, em que se preconiza a integração dos serviços de telefonia fixa e móvel, de transmissão de dados e vídeo, aproximando as áreas de telecomunicações, entretenimento e informática (COELHO, 2008). Para isso, seria necessário o estabelecimento de uma política de incentivo, fomento e apoio à produção de conteúdo, estimulando a experimentação, a fruição e a produção de conteúdo regional, local, interativo, educacional e de utilidade social (COELHO, 2008; MARTINS, 2006).

A produção de conteúdo no cenário da TV digital privilegia o envolvimento de novos atores, estimulados pelo baixo investimento em infraestrutura, bem como a incorporação de conceitos de usabilidade, de inteligibilidade, de produção e de fruição de conteúdo (MARTINS, 2006).

Conteúdo para TV Digital – Perspectivas para a Embrapa

Apesar de grande experiência na produção e execução de conteúdos e programas para a TV analógica, como será mostrado nos próximos parágrafos, a Embrapa ao fim da primeira década do século XXI ainda não conta com iniciativas que visem o

estabelecimento de ambiente interativo baseado em tecnologias de TV digital.

A Embrapa Informação Tecnológica possui vasta experiência na produção de vídeos digitais, iniciada em 1995. São mais de 10 anos dedicados ao programa Dia de Campo na TV (DCTV), voltado à divulgação das inovações tecnológicas geradas ou adaptadas pela Embrapa. Já foram produzidos mais de 350 programas DCTV, transmitidos semanalmente pelo Canal Rural, NET, SKY e parabólica, TV NBR, TV Educativa.

A Embrapa Clima Temperado, por sua vez, possui a mais antiga experiência na produção de vídeos e de programa de televisão - o “TV Terra Sul”, levado ao ar semanalmente, há quinze anos. Este programa é dedicado à divulgação das novidades de pesquisa e das alternativas para agropecuária regional. É veiculado na TV Nativa (Record), e conta com a parceria da Emater-RS¹².

Entretanto, essa vasta experiência acumulada pela Embrapa Informação Tecnológica e pela Embrapa Clima Temperado não está reunida e sistematizada, de modo a favorecer a sua divulgação, o repasse e o compartilhamento do conhecimento adquirido.

Contudo, o V Plano Diretor da Embrapa (PDE), para o período de 2008–2011–2023, sinaliza para as oportunidades e ameaças no contexto das mudanças necessárias à incorporação de tecnologias de informação e comunicação aplicadas à gestão do conhecimento, dentre os quais, destaca-se:

A nova configuração de PD&I prevê a crescente incorporação de informação, conhecimento e tecnologia. O conhecimento e a capacidade de inovar e operar com a informação serão cada vez mais determinantes para a geração de riqueza, para a capacidade de estabelecer relações de poder e para a criação de novos códigos culturais. Assim, as tecnologias que facilitam o acesso à informação e aceleram a sua disseminação serão amplamente incorporadas, de modo que contribuam para o desenvolvimento dos países. (EMBRAPA, 2008, p. 12).

No capítulo dedicado à identificação de ameaças que podem comprometer o desempenho da Empresa, o PDE destaca, entre outras, a “gestão ineficaz do conhecimento” (EMBRAPA, 2008, p. 15). Já, no tocante às prioridades estratégicas, uma diretriz refere-se à promoção da gestão do conhecimento, a qual prevê

¹² Emater-RS – Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul.

o aprimoramento do processo de mapeamento, organização e gestão da informação e do conhecimento gerado pela Embrapa e o fortalecimento das competências e dos instrumentos necessários.

Destaque é dado à implementação de mecanismos de gestão da informação e do conhecimento para apoiar o processo de inovação (EMBRAPA, 2008, p. 40). Para os períodos 2008-2011 e 2008-2023, a Embrapa reconhece como suas estratégias:

Aprimorar fluxos, canais e espaços formais e informais de diálogo e influência recíproca entre a empresa e seus públicos de interesse; Monitorar sistematicamente o ambiente interno, a imagem e as percepções públicas sobre temas estratégicos da Embrapa, de modo que isso contribua para sua sustentabilidade institucional (EMBRAPA, 2008, p. 37).

Diante desse contexto, é necessário que a Embrapa comece a se preparar para uma série de mudanças de cunho tecnológico no âmbito da sua infraestrutura de comunicação, bem como relacionadas a hábitos de consumo e atitudes dos usuários, em particular ao seu público-alvo, aceitando, desde já, a irreversibilidade da TV digital interativa (TVDi). Para isso, a Embrapa deverá envidar esforços na implantação da plataforma tecnológica e no desenvolvimento de metodologias, produtos e recursos interativos, no tratamento e no fomento a produção de conteúdo digital.

À Embrapa compete o desafio de traduzir e decifrar a ciência que pratica para uma linguagem que seja compreensível e aplicada à vida dos cidadãos, em paráfrase a Tereza Cruvinel (PLATONOW, 2008). Isso já ocorre em instituições como a NASA (National Aeronautics and Space Administration), que além de prestar contas aos cidadãos sobre as inúmeras atividades de pesquisas espaciais que realiza com orçamento público, preocupa-se também em interagir diretamente com a população, mostrando-lhe que praticamente tudo que realiza em termos de pesquisa tem estreita relação com o cotidiano das pessoas (NASA, 2008).

No âmbito da Embrapa, tem-se a percepção da necessidade de se empreender esforços na viabilização de ambiente interativo de produção de conteúdo. Isso certamente ofereceria as condições ideais para explodir a demanda por conteúdo de informação Embrapa.

Ambiente Interativo de Produção de Conteúdo

Uma proposta de desenvolvimento de um ambiente interativo para produção de conteúdo, na Embrapa, pressupõe a presença de diversos atores atuando em uma equipe interdisciplinar, na qual o especialista no tema abordado pelo conteúdo é o protagonista; e, como tal, deve fazer a mediação das atividades de conteúdo, propondo a interação entre pessoas e as tecnologias multimídias, provocando e facilitando essas ações, conforme proposto por Medeiros et al. (2002).

Deve-se buscar o estabelecimento de uma base mínima conceitual e metodológica sob a qual a Embrapa possa nortear suas ações na produção de conteúdo em linguagem audiovisual interativa. Um ambiente de produção deve favorecer a confecção de vídeos interativos, de modo que o seu manuseio estimule a participação do especialista no tema (pesquisador da Embrapa), produtores rurais e outros profissionais envolvidos na experiência de vivenciar caminhos e conteúdos que contraponham o da linearidade¹³ (AMARAL et al., 2006). Este ambiente interativo deve favorecer, ainda, a construção de novos conhecimentos, possibilitando que o telespectador vivencie situações nas quais possa relacionar, comparar, diferenciar e integrar os conhecimentos (PIAGET, citado por AMARAL, 2002).

Instituições de pesquisa como a Fiocruz, por meio do Canal Saúde (<http://www.canal.fiocruz.br/>) e da Escola Politécnica de Saúde (GUIMARÃES; CARVALHO, 2007), são exemplos de iniciativas de sucesso na produção de conteúdo, em ambiente interativo, utilizando linguagem audiovisual. Pazini et al. (2007) relatam experiência interessante baseada em ambiente interativo e na utilização de linguagem audiovisual para elaboração de conteúdo sobre sensoriamento remoto, tomando o geoprocessamento como ferramenta pedagógica. Ainda, de acordo com Pazini et al. (2007), a proposta de trabalhar a disciplina de Ciências relacionada à tecnologia espacial na escola vai ao encontro da premente necessidade de buscar novos conhecimentos que contribuam para enriquecer o processo de ensino e de aprendizagem, bem como da possibilidade de disseminar esses conhecimentos, difundir a

¹³ Linearidade - Acesso a conteúdos na tela de um computador ou em um canal de TV, seguindo um único caminho.

função social da instituição de pesquisa e promover a socialização da Ciência.

Considerando o contexto da Embrapa, este estudo procura reunir elementos que subsidiem o desenvolvimento de tecnologias e modelos de produção de conteúdo, baseados em conceitos e técnicas da linguagem audiovisual e da narrativa televisiva, nos temas de pesquisa da Empresa.

Aspectos Metodológicos

Uma proposta de construção de um ambiente interativo de TV digital para viabilizar a produção de conteúdo deve emergir das necessidades, dos interesses e das expectativas dos usuários, identificados pelas áreas de comunicação e de transferência de tecnologia da Embrapa. Assim, tal proposição resultaria da participação colaborativa das instituições e pessoas, o que pressupõe a possibilidade de intervenção e manifestação do coletivo, ou seja, do conjunto das instituições e pessoas. Fundamentado no referencial teórico de Thiollent (2008) e em Gonçalves et al. (2004), tal proposta estaria orientada por meio das seguintes etapas:

a) Diagnóstico situacional – esta etapa compreende a fase exploratória de identificação das necessidades e demandas de informação para o processo de produção de conteúdo, tendo como público-alvo preferencial os produtores rurais. Para tal, podem ser utilizadas informações documentais, publicações e relatos pessoais de experiências, disponíveis sobre as pesquisas em metodologias aplicadas à comunicação para transferência de tecnologia, notadamente aquelas voltadas para o incremento de componentes de tecnologia de informação e comunicação.

b) Amostragem e representatividade qualitativa – esta fase corresponde à delimitação do foco temático a ser abordado na produção de conteúdo. Neste sentido, o campo de observação tem o seu recorte focado nas práticas de comunicação voltadas para a transferência de tecnologia. Pode-se adotar a amostragem de representatividade qualitativa, ou seja, amostras intencionais. Nesse caso, os sujeitos são escolhidos

intencionalmente, envolvendo, sobretudo especialistas no tema (pesquisador), mas também produtores rurais, outros profissionais do domínio, profissionais de comunicação, informação e de tecnologia da informação, observando critérios de qualidade previamente estabelecidos, aliado ao fato de pertencerem a grupos com saberes na situação investigada. Reuniões previamente agendadas devem ser realizadas com a participação dos sujeitos (especialista no tema - pesquisador, outros profissionais do domínio, profissionais de comunicação, informação e de tecnologia da informação), para o levantamento de requisitos de usuários.

c) Coleta de dados – compreende o emprego de técnica de entrevista para identificação e levantamento de questões relacionadas às necessidades e demandas de produção de conteúdo, visando à comunicação para a transferência de tecnologia por meio da TV digital interativa. Devem ser construídos roteiros para a elaboração e aplicação das entrevistas. A técnica de entrevista propicia o levantamento de informações essenciais, em especial para a especificação de requisitos de usuários para o processo de concepção do ambiente interativo de TV digital. Os entrevistados devem ser escolhidos pela posição que ocupam no grupo a ser investigado, e não por critérios quantitativos. A seleção dos entrevistados deve ser feita entre os indivíduos que participam, vivenciam, presenciam as práticas de comunicação para a transferência, os especialistas no tema (pesquisadores).

d) Plano de ação – esta etapa consiste no planejamento das ações que envolvem a execução da proposta. Esta etapa de planejamento deve ser realizada previamente pela equipe do projeto, mas ser submetida à apreciação dos sujeitos, pois se trata de um processo participativo.

e) Ação – nesta etapa são concretizadas as ações propriamente dita, ou seja, a execução das ações planejadas, tomando por base os objetivos propostos e os resultados esperados. Dessa etapa deverá emergir o produto final a ser obtido com a participação dos sujeitos no projeto, como os especialistas no tema, produtores rurais, profissionais de

comunicação, informação e de tecnologia da informação.

f) Avaliação – esta etapa consiste na análise e reestruturação, se necessário, do processo de produção de conteúdo, aplicado às práticas de comunicação para a transferência de tecnologia.

Desenvolvimento de Aplicações¹⁴ e Serviços

Segundo Rezende (2002), “uma metodologia de desenvolvimento de *software* é um processo dinâmico e iterativo para desenvolver (ou manter) de forma estruturada projetos, sistemas ou *software*”. Quando se está focado em TV digital interativa (TVDi), deve-se adotar uma metodologia que privilegie o desenvolvimento de *software* da maneira mais eficiente possível, e para isso, algumas práticas devem ser analisadas, as quais segundo Veiga e Tavares (2007) são: planejamento, ciclos curtos, papéis multidisciplinares, versões pequenas e funcionais e simplicidade. Neste contexto, a adoção de metodologias ágeis (AMBLER, 2004) torna-se apropriada, pois os processos adotados têm a capacidade de se adaptarem às mudanças, apoiando a equipe no seu trabalho (BECK et. al., 2001).

Existem várias metodologias ágeis, como por exemplo, eXtreme Programming (XP), Scrum, Feature Driven Development e Adaptive Software Development. Além disso, encontram-se na literatura várias experiências propondo uma combinação de práticas dessas metodologias. Neste estudo propõe-se a execução de ações específicas de elaboração e adaptação de metodologias para a realidade da Embrapa.

Plataforma Java e *Middleware*¹⁵ Ginga¹⁶

Uma tecnologia básica indicada para a construção de um ambiente de produção de conteúdos é a plataforma Java, que permite criar a interface de interação entre o dispositivo cliente (um *set-*

14 Aplicação de TV digital – uma coleção de informações processadas por um ambiente de execução (*middleware*) para interagir com o usuário final.

15 *Middleware* - camada de *software* posicionada entre o código das aplicações e a infraestrutura de execução (plataforma de hardware e sistema operacional). Sistema necessário para levar interatividade para a TV Digital.

16 Ginga - nome do *middleware* do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre (SBTVD).

top-box para casos em que o aparelho não esteja preparado para a TV digital interativa, ou então, com televisores de modelos mais recentes) e a parte servidora. Esta interface, além de disponibilizar conteúdo, também deve responder pelo gerenciamento da interação com os usuários. Dentro dessa interface, além dos elementos de emulação (com botões etecledados), tem-se o vídeo – o elemento principal. Outras tecnologias Java podem ser empregadas na produção de conteúdo, como J2SE (Java to Standard Edition); J2ME (Java to Micro Edition); 2EE (Java to Enterprise Edition).

Para que a TV digital interativa possa ser usufruída nas TVs analógicas convencionais é necessário o uso de um *set-top-box*, mencionado anteriormente, o qual, além de executar as aplicações, também faz a recepção e conversão do sinal digital para o analógico usado pela TV (PICCOLO; BARANAUKAS, 2006). O *set-top-box* possui um *middleware*, que é uma camada de *software* que permite que umamesma aplicação seja executada em diversas marcas e modelos desse equipamento.

O *middleware* adotado é o Ginga - *software* que faz a ponte entre o sistema operacional do receptor de TV e as aplicações (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO, 2008). O Ginga possui versão em código aberto, denominada OpenGinga, que é a plataforma de interatividade da TV digital brasileira, adotada pelo Sistema Brasileiro de TV Digital, desenvolvida pela Universidade Federal da Paraíba e Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (OPENGINGA, 2008).

As aplicações que executam o *middleware* Ginga são o Ginga-NCL (um ambiente declarativo de apresentação para aplicações declarativas escritas em NCL – Nested Context Language) e o Ginga-J (um ambiente procedural de execução de aplicações Java TV) (OPENGINGA, 2008). Ambos ambientes estão disponíveis no Portal do Software Brasileiro, em: <<http://www.softwarepublico.gov.br/>>. Um protótipo de ambiente interativo desenvolvido pelo Lantec - Laboratório de Novas Tecnologias Aplicadas à Educação (2008), da Faculdade de Educação da Unicamp, pode ser tomado como referência inicial, estando previstas, desde então, incorporação de melhorias, adaptações e customizações que se fizerem necessárias à geração de um ambiente interativo de produção de conteúdo para a TV digital interativa na Embrapa.

Resultados Previstos

O desenvolvimento de aplicações para TV digital é imprescindível e inerente ao processo de produção de cada conteúdo, cuja transmissão só se viabiliza por meio de *software*. Significa dizer que para cada conteúdo produzido é necessário desenvolver uma aplicação de *software*. No âmbito deste estudo está prevista a execução de atividades que possibilitem a elaboração de metodologias e o desenvolvimento de aplicações que dêem suporte a conteúdos-piloto interativos. Somente a partir dessa estrutura formal é que os conteúdos podem rodar, já que são estruturados na forma de aplicações.

Uma aplicação deve aparecer na tela de TV na forma de oferta de um serviço com informações adicionais relativas ao conteúdo, seja este um programa, um jogo, uma notícia, esporte, lazer, dados sobre o tempo, estatísticas, etc. Por sua vez, essas informações precisam ser processadas por um ambiente de execução (*middleware*) para que ocorra a interação com o usuário final. Portanto, o conteúdo só pode ser construído se estiver vinculado a uma aplicação.

Os principais resultados previstos para este estudo são os seguintes: metodologias de desenvolvimento de aplicação de *software* para TVDi, adaptadas para a Embrapa; metodologia de produção de conteúdo para TVD; construção de ambientes de TVDi para a produção de conteúdo de comunicação para a transferência de tecnologia; produção de vídeos instrucionais sobre as aplicações e as metodologias construídas; capacitação técnica de membros da equipe do projeto nas metodologias e tecnologias de produção de conteúdo para TVDi; produção de conteúdo piloto para TVDi; publicações com o relato da experiência da Embrapa no desenvolvimento de tecnologias e de metodologias de produção de conteúdo para TV analógica.

Considerações Finais

O desenvolvimento de aplicações de TVDi para o domínio agropecuário, na Embrapa, a partir do incremento de novas tecnologias e metodologias para produção de conteúdo,

pode contribuir para ampliar a relação entre comunicação e transferência de tecnologia. Com isso, a Embrapa expande sua área de atuação, e ainda, incorpora novos atores institucionais externos, como é o caso da Unicamp, o que favorece a ampliação de sua inserção na sociedade.

Os resultados vislumbrados podem ser altamente benéficos, já que favorecem também as instituições que compõem o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), com o repasse das tecnologias e metodologias para produção de conteúdo digital para o setor agropecuário. A Embrapa, dessa maneira, passa a contribuir para facilitar o acesso à informação e ao conhecimento gerados pelas instituições de pesquisa públicas brasileiras, de forma diferente daquela praticada, até então, em que as informações são repassadas sem a participação ativa dos atores envolvidos na produção de conteúdo, desconsiderando as perspectivas de emancipação e de autonomia, as quais embasam este estudo.

A agricultura brasileira beneficia-se diretamente, sobretudo os agricultores localizados em regiões longínquas, que passam a contar com um novo e revolucionário canal de comunicação – a TV digital interativa, para a disseminação e a difusão de informações de cunho tecnológico.

Entretanto, cabe ressaltar, que a inserção da Embrapa no contexto da TV digital requer, de sua parte, a priorização de ações de desenvolvimento de tecnologias e aplicações, isto porque não existem, no mercado, pacotes de *software* prontos que possam atender à diversidade de situações decorrentes da interatividade inerente ao processo de produção de conteúdo digital. Entende-se que a decisão de produzir conteúdo para mídias inovadoras, como é o caso da TV digital, exige da Embrapa esforços permanentes no desenvolvimento de tecnologias portadoras de inovação, capazes de abrigar as iniciativas inéditas que se proponham a construir uma infraestrutura tecnológica mínima, análoga aos sistemas *web*. Similarmente, a internet também exigiu, e ainda exige, o desenvolvimento de tecnologias e aplicações de *software* para a exploração de seu uso potencial.

Referências

AMARAL, S. F. do. Desenvolvimento de material didático mediado pelo computador baseado na combinação da *web* e a TV a cabo, visando à implantação de um programa de capacitação a distância de professores de ensino fundamental no uso da Internet na escola. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 9., 2002. *Anais...* São Paulo, SP. *Repensando a aprendizagem por meio da educação a distância*. 2002. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2002/home.htm>> Acesso em: 12 jun. 2008.

AMARAL, S. F. do; SOUZA, K. I. de; COLOMBO, M. Desenvolvimento de um ambiente mediatizado para uso de vídeos interativos na Educação. In: VIRTUA EDUCA: ENCUESTRO INTERNACIONAL SOBRE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL, INNOVAC@CIÓN Y COOPERACIÓN, 7., 2006, Bilbao, Espanha. [*Anais...*]. Disponível em: <<http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2006/pdf/88-SA.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2008.

AMBLER, S. *Modelagem ágil: práticas eficazes para a programação extrema e o processo unificado*. Porto Alegre: Bookman, 2004.

ARARIPE, F. Interatividade da TV digital pode elevar acesso à internet de 10% para 30% para 50% da população em dez anos. *Jornal da Ciência*, n. 2976, 16 mar. 2006. Disponível em: <<http://www.jornaldaciencia.org.br/Detalhe.jsp>>. Acesso em: 19 maio 2008.

BARBOSA FILHO, A. Inclusão digital é resgatar a dignidade do indivíduo. *IHU On-line*, São Leopoldo, n. 152, p. 10-15, 22 ago. 2005. Disponível em: <<http://www.unisinos.br/ihuonline/uploads/edicoes/1158345296.49pdf.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2009.

BECK, K. et al. *Agile Manifesto*. 2001. Disponível em: <<http://www.agilemanifesto.org>> Acesso em: 09 abr. 2009.

BRASIL. *Decreto nº 4.901, de 26 de novembro de 2003*. Institui o Sistema Brasileiro de Televisão Digital, e dá outras providências. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 27 nov. 2003. Disponível em:

<http://sbtvd.cpqd.com.br/downloads/decreto_4901_2003.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2009.

BRASIL. *Lei nº 5.820, de 29 de junho de 2006*. Dispõe sobre a implantação do SBTVD-T, estabelece diretrizes para a transição do sistema de transmissão analógica para o sistema de transmissão digital do serviço de radiodifusão de sons e imagens e do serviço de retransmissão de televisão, e dá outras providências. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 30 jun. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm>. Acesso em: 29 dez. 2008.

COELHO, L. *Produção local de conteúdo digital para uma sociedade mais justa*. 2008. Disponível em: <http://www.direitoacomunicacao.org.br/novo/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=3425>. Acesso em: 03 jan. 2009.

CROCOMO, F. A. *TV digital e produção interativa: a comunidade manda notícias*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2007. 178 p.

CRUZ, R. *TV digital no Brasil: tecnologia versus política*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2008. 251p.

EMBRAPA. Secretaria de Gestão e Estratégia. V Plano Diretor da Embrapa 2008-2011-2023. Brasília, DF, 2008. 44 p.

GONÇALVES, V. L. M.; LEITE, M. M. J.; CIAMPONE, M. H. T. A pesquisa-ação como método para reconstrução de um processo de avaliação de desempenho. *Cogitare Enfermagem*, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 50-59, 2004.

GUIMARÃES, C.; CARVALHO, I. *Festival do Rio apresentará vídeo feito por alunos da Escola Politécnica de Saúde*. Agência Fiocruz de Notícias, Rio de Janeiro, 5 set. 2007. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/ccs/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?from_info_index=761&inford=1257&sid=9>. Acesso em: 4 mar. 2008.

LABORATÓRIO DE NOVAS TECNOLOGIAS APLICADAS NA EDUCAÇÃO (LANTEC). *Laboratório de Novas Tecnologias Aplicadas na Educação (Lantec) - FE/Unicamp*. Disponível em: <<http://>

lantec.fae.unicamp.br/lantec/pt/index.html>. Acesso em: 02 jun. 2008.

LEAL FILHO, L. *A TV digital poderá ser um grande passo na direção da inclusão digital*. IHU On-line, São Leopoldo, n. 152, p. 8-10, 22 ago. 2005. Disponível em: <<http://www.ihuonline.unisinos.br/media/pdf/IHUOnlineEdicao152.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2009.

MARTINS, R. B. *A TV digital como instrumento de inclusão social*. 2006. Disponível em: <<http://www.cpqd.com.br/file.upload/benetton.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2009.

MARTINS, R. B. *A TV digital será acessível a todos a partir da TV aberta*. IHU On-line, São Leopoldo, n. 152, p. 16-19, 22 ago. 2005. Disponível em: <<http://www.unisinos.br/ihuonline/uploads/edicoes/1158345296.49pdf.pdf>>. Acesso em: 02 jan. 2009.

MEDEIROS, M. F. de; MEDEIROS, G. M. de; COLLA, A. L.; HERRLEIN, M. B. P. *A produção de um ambiente de aprendizagem em educação a distância como o de mídias integradas: a PUCRS Virtual*. 2002. Disponível em: <http://www.2.abed.org.br/visualizaDocumento.asp?Documento_ID=4>. Acesso em: 12 jun. 2008.

MELO, P. R. de S.; RIOS, E. C. S. D.; GUTIERREZ, R. M. V. *TV digital: desafio ou oportunidade*. [Rio de Janeiro]: BNDES, 2000. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/tv_digit.pdf>. Acesso em 31 dez. 2008.

NASA. *Digital NASA TV*. Disponível em: <<http://www.nasa.gov/multimedia/nasatv/digital.html>>. Acesso em: 22 maio 2008.

OPENGINGA. *OpenGinga - Implementação de referência do middleware brasileiro de TV Digital*. Disponível em: <<http://www.openginga.org/>>. Acesso em: 02 jul. 2008.

PAZINI, D. L. G.; SILVA, L. F. de O.; PEREIRA, T. Sistema de informação geográfica para ensino fundamental e médio: a trajetória do SIG CTGEO Escola no Brasil/2003-2006. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007,

Florianópolis, SC. *Anais*. [São José dos Campos: INPE, 2007]. p. 1563-1570.

PICCOLO, L. S. G.; BARANAUSKAS, M. C. C. Desafios de design para a TV digital interativa. In: TEIXEIRA, C. A. C. et al. (Ed.). *Tópicos em sistemas interativos e colaborativos*. VII Simpósio sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Natal: Sociedade Brasileira de Computação, 2006. p. 1-10.

PIRES, L. A TV como você nunca viu. *Época*, São Paulo, n. 403, 02 fev. 2006. Disponível em: <http://revistaepoca.globo.com/EditoraGlobo/componentes/article/edg_article_print/1,3916,1124393-1661-4,00.html?>. Acesso em: 01 jan. 2009.

PIRES, L. A TV como você nunca viu. *Época*, São Paulo, n. 494, 02 nov. 2007. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDR79921-8056,00.html>>. Acesso em: 01 jan. 2009.

PLATONOW, V. *TV Brasil deve incluir mais conteúdos de ciência em sua programação, diz presidente da EBC*. Disponível em: <<http://sbtvd.cpqd.com.br/?obj=noticia&mtd=detalhe&q=11073>>. Acesso em: 22 maio 2008.

PONTÍFICA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO. Laboratório Telemídia. *Middleware Ginga – TV Interativa se faz com Ginga!* Disponível em: <<http://www.ginga.org.br/>>. Acesso em: 02 jul. 2008.

REZENDE, D. *Engenharia de software e sistemas de informação*. Rio de Janeiro: Brasport, 2002.

RIGHETTI, S. *TV digital: produção, conteúdo e potencial educativo dão o tom das discussões na Intercom*. Disponível em: <<http://www.ensinosuperior.sp.gov.br/sis/lenoticia.php?id=485>>. Acesso em: 3 jan. 2009.

SERRA, A. P. G.; MARTUCCI JÚNIOR, M.; CORRÊA, P. L. P. *Convergência tecnológica*. [São Paulo]: USP-Escola Politécnica –

Departamento de Engenharia da Computação e Sistemas Digitais, [s. d.]. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/5162673/Convergencia-Tecnologica>>. Acesso em: 10 jan. 2009.

SOARES, L. F. G. *TV digital interativa: oportunidade ou sonho*. [2004]. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/bibliotecadigital/download.php?paper=39>>. Acesso em: 2 maio 2008.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. 16. ed. São Paulo: Cortez, 2008. 132 p.

TV DIGITAL brasileira será instrumento de inclusão. 2005. Disponível em: <http://www.caef.ufrgs.br/produtos/boletim/index.php?option=com_content&view=article&id=265:tv-digital-brasileira-strumento-de-inclus&catid=118:no-12-segunda-quinzena-de-junho-de-2005&Itemid=67>. Acesso em: set. 2009.

VEIGA, E. G.; TAVARES, T. A. *Um modelo de processo para o desenvolvimento de programas para TV digital e interativa baseado em metodologias ágeis*. 2007. Disponível em: <<http://reuse.cos.ufrj.br/wdra2007/images/artigos/30514.pdf>> Acesso em: 9 abr. 2009.