senge MINAS GERAIS 60 anos

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Minas Gerais

Apresentação

A TV Digital (TVD) caminha para ser, em breve, uma realidade no Brasil. Os primeiros passos já foram dados com a escolha da tecnologia japonesa e a liberação, pelo Ministério das Comunicações, dos primeiros canais digitais às emissoras abertas de São Paulo. Até o final de 2007 essas emissoras já estarão transmitindo o sinal digital em caráter experimental. Pelo cronograma do governo, até o fim de 2008 os sinais de TV digital serão transmitidos também no Rio, Belo Horizonte, Brasília, Fortaleza e Salvador. Nas demais capitais, a transmissão dos sinais digitais está prevista para até o fim de 2009.

Esta é uma mudança que afeta radicalmente o principal meio de entretenimento, cultura e educação da população brasileira. A televisão está presente em aproximadamente 90% dos lares. Por isso, a adoção da transmissão digital é um assunto de interesse de todos, já que irá atingir milhões de telespectadores. E interessa especialmente aos engenheiros, que estão na vanguarda da produção tecnológica do país. A implementação da TVD envolve bilhões de dólares em investimentos, transferência e desenvolvimento de tecnologias de última geração.

O Sindicato de Engenheiros no Estado de Minas Gerais acredita que a engenharia nacional não pode estar ausente deste debate. Esta cartilha, editada em parceria com o Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Minas Gerais (Crea-MG), representa uma importante contribuição do Sindicato para que esse debate seja disseminado em toda a sociedade e, especialmente, entre a categoria.

Diretoria do Sindicato de Engenheiros no Estado de Minas Gerais
Gestão 2004/2007
Maio 2007

ÍNDICE

O que é TV Digital? 07

Por que existem pelo menos três sistemas de TV Digital no mundo? 09

Para o espectador, o que vai mudar? 12

Para as operadoras de televisão, o que muda? 15

Com tantas mudanças, as operadora de TV vão conseguir proteger seus mercados e reter suas audiências? 18

O que o Brasil está decidindo sobre a TV Digital? 20

Por que o Governo Lula optou pelo sistema japonês? 22

Seria possível desenvolver um sistema brasileiro? 23

Quando começarem as transmissões digitais, ninguém mais vai receber sinal analógico? 25

Para o espectador comum, quanto custará essa mudança? 27

Para as empresas, quais serão os investimentos? 28

Como o governo pretende implementar a política traçada no decreto 4.903/2003? 29

Os sindicatos, as comunidades, as minorias, poderão fornecer conteúdo para a TV Digital? 32

A TV Digital pode levar à democratização da comunicação no Brasil? 34

Como a Engenharia brasileira pode intervir nesse debate e em que rumo? 36

Anexos 38

O que é TV Digital?

A televisão digital (TVD) é um sistema tecnológico que permite transmitir e receber o sinal de televisão em formato digital.

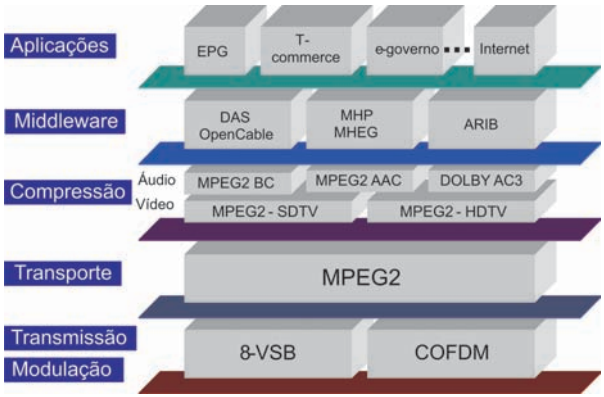
Já há alguns anos, as tecnologias digitais vêm sendo largamente empregadas em quase todas as atividades ligadas à gravação e edição dos programas televisivos. No entanto, os aparelhos receptores, nas casas das pessoas, somente captam e reproduzem sinal analógico. Por isto, a transmissão é também analógica. Em todo o mundo, desde o final da década 1990, vem avançando um processo político e econômico que visa levar as pessoas a substituírem os seus receptores analógicos por digitais permitindo, assim, que a transmissão também possa ser digitalizada.

As conseqüências dessa mudança não serão meramente cosméticas como aconteceu, no passado, quando da troca da TV preto-e-branco pela colorida. Então, pouca coisa mudou na maneira de se fazer e de se ver TV: a tela do receptor ficou mais realista e bonita, a produção dos programas teve, por isto, que se tornar mais esmerada. Agora, com a digitalização, a tela e o som vão ficar ainda mais realistas e bonitos, a produção terá que ser ainda mais bem cuidada, mas também mudará muita coisa na relação que existe hoje entre as empresas radiodifusoras, os produtores de programas e o telespectador. São os problemas econômicos, políticos e culturais decorrentes desta mudança que estão suscitando, em todo o mundo, um vivo debate sobre a TV digital.

A transmissão e recepção de TV digital é feita por satélite (TVD-S), por cabo ótico e coaxial (TVD-C) ou pelas freqüências hertzianas atmosféricas (TVD-T, de "terrestre"). A França foi o primeiro país a conhecer a TVD-

S, em 1996. Nos dois anos imediatamente seguintes, começaram as transmissões digitais, por cabo ou satélite, nos Estados Unidos, Reino Unido, Alemanha e outros países. As transmissões de TVD-T começaram, em 1998, nos Estados Unidos, seguidos, pouco depois, pelo Reino Unido e pela Espanha. A TV digital, portanto, ainda não tem 10 anos.

Nos Estados Unidos, por acordo entre o governo, os fabricantes de equipamentos e as empresas radiodifusoras, foi adotado um sistema de transmissão denominado ATSC, iniciais de American Television Standard Comission, entidade que coordenou as pesquisas e implementação da tecnologia naquele país. No Reino Unido e em todos os demais países europeus foi adotada uma tecnologia denominada DVB, de Digital Video Broadcasting. Por fim, o Japão adotou uma terceira tecnologia, o ISDB, ou Integrated System Digital Broadcasting. As transmissões de TVD-T no Japão, em ISDB, somente começaram em 2006.



O sistema de TVD é constituído por cinco camadas de software: modulação, transmissão, compressão de áudio e vídeo, *middleware* e aplicativos (Fig. 1). O ATSC utiliza o padrão 8-VSB de modulação e os dois outros, o padrão COFDM. Todos adotam o mesmo padrão de transmissão: MPEG-2. O padrão de compressão do ATSC é o Dolby, mas japoneses e europeus optaram por diferentes combinações de MPEG. Cada sistema possui seu próprio *middleware* e os aplicativos serão tantos quanto a criatividade humana e o mercado capitalista permitirem.

Do ponto de vista sócio-econômico, o *middleware* é um componente-chave. Trata-se do sistema operacional da TVD. Cumpre, na televisão, as funções que o Windows ou o Linux cumprem na informática. Sobre o *middleware* são desenvolvidos os aplicativos e através do *middleware* o espectador tem acesso aos recursos da TVD. A definição do *middleware* do sistema vem a ser, assim, decisiva para a implementação prática dos objetivos políticos, econômicos e culturais que um país queira alcançar com a sua televisão digital.

Fig. 1. As camadas e os módulos de um sistema de TV digital. A modulação 8-VSB é adotada pelo ATSC estadunidense, enquanto que o COFDM é adotado pelo DVB e pelo ISDB. Os três sistemas adotam o MPEG-2, podendo agora evoluir para o MPEG-4. Na compressão de audio, o sistema estadunidense adota o Dolby e os outros dois, diferentes versões do MPEG. Para cada sistema, foi desenvolvido um *middleware* apropriado: DAS para o ATSC, MHP ou MHEG para o DVB e Arib para o ISDB. O Brasil deverá adotar o *Ginga*, da PUC-Rio/UFPb. Acima do *middleware*, encontram-se os aplicativos (guias de programação, jogos, acesso a extras, serviços etc.)

Por que existem pelo menos três sistemas de TV Digital no mundo?

A existência de diferentes sistemas de TVD decorre de fatores políticos e econômicos. Os sistemas foram definidos em função de especificações que, antes de serem técnicas, eram sociais. Para a elaboração dessas especificações, contribuíram autoridades governamentais, empresas fabricantes de equipamentos e as grandes redes de rádio e TV.

As principais forças políticas a estimular o desenvolvimento da TVD foram as redes de TV aberta e a indústria fabricante de equipamentos eletrônicos de consumo de massa (receptores de TV e microcomputadores). Em todo o mundo, a televisão aberta ou, como se diz tecnicamente, "terrestre", vem perdendo mercado para novos meios digitalizados de comunicação, sobretudo para a televisão por assinatura via satélite ou cabo. Nos últimos anos, a internet e o crescente uso dos celulares como terminais de acesso a conteúdos dos mais diversos, também têm roubado audiência – e, com isto, verbas publicitárias – da TV aberta.

Nos Estados Unidos, ao longo dos anos 1980-1990, as grandes redes estadunidenses de televisão (NBC, CBS e ABC) haviam perdido cerca de 70% da audiência para a TV por assinatura. Imaginaram que poderiam recuperar ou, pelo menos, defender seu mercado oferecendo melhor qualidade de áudio e vídeo, através da TVD.

Quanto aos fabricantes de equipamentos, é acirrada a disputa do mercado mundial entre os fabricantes japoneses, coreanos, estadunidenses e europeus. Foram os fabricantes que forçaram a adoção de sistemas dife-

rentes dentro de cada bloco econômico, visando assim dificultar (encarecendo) a entrada de competidores externos em seus mercados internos. Por causa de sua indústria eletrônica, o governo dos Estados Unidos veio a mostrar muito interesse no desenvolvimento dessa nova tecnologia. Essa indústria, quase completamente liquidada pelos japoneses e coreanos, é essencial para as Forças Armadas mas seus preços dependem da escala que lhe assegura o mercado civil. Sem esse mercado, a viabilidade econômica dos produtos desenvolvidos e fabricados pela indústria eletrônica fica completamente dependente do poder de compra do Estado – que é elevado, como sabemos, mas, para cada novo produto não pode ser eterno. O Pentágono mostrou-se preocupado com o futuro da sua indústria e viu na TVD uma possibilidade de recuperar-lhe o mercado doméstico que vinha perdendo para os orientais.

Hollywood também se interessava pela TVD. A digitalização da transmissão e a oferta de aparelhos receptores de alta definição e tela-larga (*widescreen*) fortaleceria a penetração dos seus filmes e séries no mercado residencial. Ou seja, prolongaria a vida útil de sua produção.

A união de forças desses atores levou à busca por uma tecnologia voltada para oferecer ao espectador doméstico uma televisão com alta qualidade de imagem e som – a televisão em alta definição, TVAD em bom português, ou HDTV, em inglês. O ATSC foi desenvolvido com esse objetivo.

Na Europa, a realidade é outra. Desde os anos 1920 até os anos 1980, em cada país, as comunicações eram controladas por algum monopólio estatal ou público. Por isto, essas redes, a exemplo da BBC, RTF, RAI etc., são ainda muito poderosas e influentes. No entanto, como nos Estados Unidos, a partir da década 1980, elas começaram a enfrentar a concorrência de redes privadas de TV por assinatura via cabo ou satélite. Ao mesmo tempo, as telecomunicações eram abertas para serviços competitivos e muitas operadoras perceberam que poderiam crescer oferecendo suas redes para transportar produção audiovisual de terceiros ou vindo a ser, elas mesmas, produtoras de conteúdos.

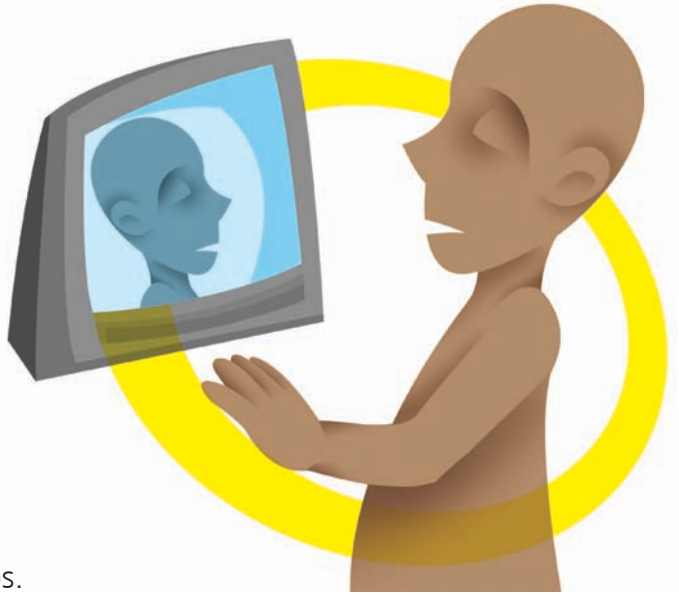
Na Europa, os países não decidem sozinhos, mas no contexto da União Européia. Esta definiu a macropolítica voltada para a liberalização e competição. Governos e empresas criaram o consórcio DVB com o objetivo de pesquisar uma tecnologia que dotasse a televisão com um mesmo sistema básico para satélite, cabo e TV terrestre. O sistema deveria ser tal que permitisse, por um mesmo canal terrestre, transmitir-se de quatro a oito diferentes programações simultâneas (multiplexação), assim diversificando a oferta. E também deveria permitir que o sinal pudesse ser bem recebido por um receptor em movimento a 200 km/h – isto é, por passageiros num trem.

Com o DVB, o espectador, através de um mesmo receptor, ao simples toque de um botão do controle remoto, poderá selecionar

o sinal aberto das TVs públicas e demais terrestres, ou fechado das TVs por assinatura. As TVs abertas oferecerão programações diferenciadas, assim tentando competir com as TVs fechadas, a internet e o celular, inclusive, claro, podendo também fornecer suas programações por estes outros meios. Para assegurar tal flexibilidade, o DVB permite transmitir tanto em alta definição, quanto em baixa definição: TVBD (SDTV).

O sistema japonês é o DVB modificado. A rigor, os japoneses foram os primeiros, no mundo, a investir na TV em alta definição, embora analógica. Igual à Europa, a TV pública japonesa NHK é antiga e muito poderosa. Em seus laboratórios foram feitas as pesquisas que resultaram no desenvolvimento dos receptores para alta definição e, depois, do ISDB. Em comum acordo com as redes privadas que lhe fazem concorrência, a NHK concebeu um sistema que, além da versatilidade e mobilidade do DVB, permitisse também transmissão direta para aparelhos receptores celulares através de canal aberto – no sistema europeu, a transmissão para celulares é feita pelo canal da operadora de telefonia móvel. Sendo o mais novo dos três sistemas, o ISDB, por enquanto, é de fato, do ponto de vista técnico, o melhor deles.

Para o espectador, o que vai mudar?



Acabou a TV com fantasmas e chuviscos. A TVD, por definição, é binária, ou pega ou não pega, sem meios-termos. Se há som e imagem, som e imagem têm qualidade. Neste sentido, os três sistemas asseguram que, sob quaisquer condições, o espectador consiga sintonizar, sem problemas, o canal de sua preferência. No entanto, como foram desenvolvidos para diferentes condições sociais e ambientais, deu-se que nem sempre funcionam muito bem fora de suas regiões de origem. Foi o que descobriram cientistas e engenheiros da Escola de Engenharia da Universidade Mackenzie, São Paulo, contratados pela Associação Brasileira de Rádio e Televisão (Abert) para testar os três sistemas nas condições brasileiras. O ATCS não nos serve, o DVB nos atende mas o ISDB é o que melhor responde às condições físicas de recepção próprias das nossas cidades.

Além de eliminar chuviscos e fantasmas, a digitalização dá ao espectador um pouco mais de controle e poder de ação sobre a programação que está recebendo. Hoje, na TV analógica, a tela é inteiramente ocupada por uma única programação que se sucede linearmente, conforme decisões tomadas pela empresa operadora. Na TV digital, o espectador poderá seccionar a tela e acompanhar mais de uma programação, bem como não ficará restrito a assistir à programação conforme esta lhe vai sendo suprida. Como o aparelho receptor digital tem capacidade de armazenamento, o espectador poderá, com o seu controle remoto e um sistema de menus de tela, programar o que quer ver e como quer ver. Tudo isto, claro, dentro de certos limites que vão desde a capacidade de armazenamento do aparelho (maior capacidade,

mais caro fica) até a própria oferta, pelos difusores, de uma cesta de opções.

A TVD vai funcionar, para o espectador, como hoje funciona o DVD. Por que o disquinho contém, além do filme linear, opções de seleção de imagens, de extras etc., o espectador pode parar a cena, ver e ouvir uma entrevista ou o *making-off*, efetuar algumas ações que não o deixam mais tão passivo diante do seu receptor. Na TVD, estas e outras alternativas estarão armazenadas, por algum tempo, no aparelho e poderão ser acessadas, por esse tempo, pelo espectador. Durante um jogo de futebol, por exemplo, será possível ver e rever o gol do seu time quantas vezes se quiser, sem esperar pelos repetecos oferecidos pela emissora. Será possível também mudar o ângulo (isto é a câmara) de visão do jogo, para mais longe ou mais perto do campo. Por criar essas possibilidades de tornar o espectador mais ativo diante do seu aparelho receptor, fala-se muito que a TVD será *interativa*. No entanto, esta interatividade é apenas *local*. Ela se limita à cesta de conteúdos que a operadora esteja oferecendo. Nada que o espectador faça já não estará lá, armazenado, para o espectador fazer.

A TVD permite também interatividade *à distância*, isto é, que o espectador possa enviar mensagens diretamente para a emissora. Na TV digital por satélite ou cabo, isto já é feito, quando se quer, por exemplo, comprar um filme para se assistir a uma certa hora. Esta interatividade a distância depende basicamente da existência de um *canal de retorno*.

Para se enviar um pequeno sinal autorizando (e pagando) o envio do filme na hora marcada, basta um canal de pequena capacidade que pode ser suprido pela operadora de televisão. Mas para inúmeras outras atividades interativas que a TVD possa permitir, inclusive um eventual acesso direto à internet, será necessário um canal de retorno de grande capacidade. Quaisquer dos sistemas de telecomunições hoje disponíveis podem atender a esta exigência: telefonia fixa, telefonia celular, banda-larga (a cabo ou sem-fio) etc. Os receptores digitais sairão de fábrica dotados com conectores para as redes de telecomunicações. Em princípio, ao efetuar qualquer chamada através de algum desses canais, o espectador estará utilizando um serviço normal de telecomunicações, do qual deverá ser assinante e pelo qual pagará conforme o estipulado em seu contrato de assinatura. Donde o limite para a interatividade na TVD não será dado pela capacidade do canal, mas pela *capacidade de renda*.

A interatividade pode tornar a televisão um sistema multisserviços. Hoje, a TV analógica oferece um único serviço identificado a um único canal. Com a interatividade, através da tela da TV, o espectador poderá fazer muitas das operações que atualmente faz através do seu computador (quando possui computador conectado à internet): movimentação de contas bancárias, acesso a informações e notícias, envio de mensagens, relacionamento com serviços públicos etc.

Por fim, mas não por último, a TVD pode oferecer ao espectador, por um mesmo canal, de quatro até oito diferentes programações, ao invés de uma única programação, como acontece atualmente. Essas programações têm sido vulgar ou marqueteiramente identificadas a "canais": canal BBC-1, canal BBC-2, canal BBC-3... canal RAI-1, canal RAI-2... Não é bem assim. A digitalização do sinal permite a multiplexação da programação, como acontece no cabo ou na banda de freqüência da TV por assinatura. Quando porém a transmissão se dá em alta definição, a quantidade utilizada de bits por segundo é tal que o conteúdo transmitido exige quase completa ocupação de um canal de 6Mhz (a banda padrão brasileira). Quando a transmissão se faz em baixa definição, a quantidade de bits por segundo necessária a cada conteúdo permite multiplicar a programação a ser simultaneamente transmitida através de um mesmo canal.

A TVBD portanto oferece maior diversidade de programação ao espectador. Onde hoje temos sete canais de TV aberta, poderemos ter de 28 até 56 programações distintas que serão percebidas como se fossem "canais" diferentes. Esta variação depende do padrão de compressão a ser utilizado: o MPEG-2 multiplexa até quatro programações, mas o MPEG-4 ou o H-264, em fases finais de teste, permitirão duplicar essa capacidade.

Para as operadoras de televisão, o que muda?

As operadoras de televisão apostam que o espectador gosta de assistir TV sentado confortavelmente em sua poltrona, junto à família, aos cachorros ou gatos... O ato de ver TV é diferente do de usar computador. A televisão exige uma tela maior que a do monitor de computador, e a TVD promete tela maior ainda. O computador, por seu lado, exige maior proximidade da tela, sentar-se ergonomicamente na cadeira, acionar cerca de 50 botões de um teclado. Assistir TV é uma atividade social. Usar computador é uma atividade quase solitária. Os operadores de radiodifusão, no fundo, querem que as pessoas continuem assistindo TV. E, para isto, prometem uma TV com som e imagem de cinema.

A produção de um programa precisará mudar. Falhas e defeitos que não são visíveis na TV analógica, saltarão aos olhos na TV digital. Muitos truques de cenário que funcionam bem hoje, não funcionarão mais amanhã.

Se a TVD vier a ser apenas algo semelhante à atual TV analógica com som e imagem de cinema numa tela de grandes dimensões, as emissoras não teriam muito com o que se preocupar. Mas se a TVD realmente oferecer multiprogramação, multisserviço e ainda der maior liberdade ao espectador para definir e dirigir sua programação, as emissoras e anunciantes terão que rever boa parte de suas estratégias de negócios. Se o controle remoto já é inimigo da publicidade, imagine-se o que vai acontecer se o espectador puder organizar a *sua* programação de acordo com os *seus* horários e interesses!

O concessionário de um canal, em tese, dispõe das seguintes opções. Pode ocupá-lo por 24 horas em alta definição, transmitindo apenas uma única programação, como já faz hoje, mas acrescida de todos os "extras" que a TVD permitirá. Pode ocupá-lo 24 horas, transmitindo de quatro a oito programações simultâneas. Neste caso, ou terá recursos suficientes para investir em tanta produção, ou precisará recorrer a muita produção independente. Mas pode, também, combinar as duas alternativas: em alguns horários, multiplexar o canal e, nos horários nobres, transmitir, em alta definição, apenas uma programação. Se a decisão for deixada ao exclusivo critério das empresas que venham a obter as concessões, é possível que aconteça de tudo: monoprogramação o dia inteiro num canal, multiprogramação o dia inteiro em outros canais, multi e monoprogramação em algum canal. Nada impede porém, a não ser o jogo das pressões políticas, que a lei e suas normas venham a definir como será esta ocupação dos canais digitais, considerando o interesse público: afinal, as empresas receberão uma concessão de freqüências públicas, logo a sociedade tem todo o direito de estabelecer, através de legislação democraticamente discutida e votada, como quer que essas freqüências sejam utilizadas.

Havendo interatividade, a emissora de TV detentora do canal pode oferecer vários serviços. Sendo emissora comercial vai privilegiar os serviços pagos. Por exemplo: oferecerá filmes exclusivos para serem assistidos em horários pré-definidos, fora da programação (ou programações) normal. A isto, chama-se "vídeo sob demanda" (os marqueteiros e os colonizados culturais preferem dizer *video-on-demand*, ou VoD). As emissoras também oferecerão, a quem pagar, fora da programação, shows musicais ou jogos de futebol exclusivos. Como já acontece na TV por assinatura.

Mas o grande serviço que a TVD terrestre pretende fornecer é o de compra em-linha (ou *on-line*). Através do canal de retorno, o espectador, a um toque de botão no seu controle remoto, poderá comprar um par de chuteiras igual ao que vê nos pés do Ronaldinho, durante um jogo de futebol, ou um par brincos de brilhantes como o que brilha nas orelhas da Juliana Paes naquele momento mais romântico da novela... Para esses canais que já existem tanto na TV aberta quanto na TV por assinatura, vendendo aparelhos eletrônicos, tapetes persas e jóias, a TVD promete ser uma festa! Do "ligue agora!" – e o espectador ainda tem que se mover até o seu telefone ou o seu computador – para o "clique agora!" – e o controle está ali, coçando na mão! – o estímulo para o consumo vai ganhar um poderoso reforço.

É bem possível que o merchandaise ve-

nha a aumentar, substituindo o intervalo comercial que tende a perder valor. Também poderá acontecer que pequenas vinhetas comerciais (já conuns nas transmissões de jogos de futebol) sejam como que grudadas a cada bloco de um programa qualquer.

O processo produtivo da TV divide-se em três grandes fases. Produção, cujo nome já diz do que se trata. Programação, uma atividade especializada que organiza a "grade" a ser enviada diariamente aos espectadores, inclusive as inserções publicitárias. E o transporte, ou seja a entrega da programação ao espectador. No modelo de negócios atual, todo o processo, em suas várias subfases, é verticalizado, isto é, realizado por uma única empresa operadora. No caso do transporte, pode ocorrer subcontratação de uma transportadora de longa distância a fim de levar uma mesma programação da estação "cabeça-de-rede" para as suas associadas, afiliadas e repetidoras

A TVD pode provocar muitas mudanças nessa cadeia de valor. A necessidade de produção para preencher as faixas de programação tende a criar um mercado para a produção independente. A própria programação, se vier a ser muito diversificada, poderá fazer aparecer "agregadores de programas". Como a tela da TV vai permitir navegação, não será surpresa se surgirem novas propostas de busca na tela. Outra hipótese é a instituição de um operador de rede: em alguns países europeus, o transporte é totalmente confiado a uma empresa independente especializada, enquanto as antigas emissoras tornam-se exclusivas produtoras. Em resumo: a TVD abre a possibilidade de a cadeia verticalizada vir a ser substituída por uma nova, mais fragmentada. Isto pode significar novas oportunidades de negócios. Mas, também, exigirá forte adaptação e mudanças no comportamento empresarial das atuais emissoras de TV aberta.

Com tantas mudanças, as operadoras de TV vão conseguir proteger seus mercados e reter suas audiências?

O objetivo das emissoras de TV aberta é justamente o de assegurar uma longa sobrevivência para o seu universo de negócios. Não nos esqueçamos que essa TV, no Brasil e em muitos outros países, se caracteriza por uma aparente gratuidade na recepção do seu sinal. O espectador não percebe que está pagando para ver TV através dos custos de publicidade embutidos nos produtos que compra nas farmácias, supermercados, lojas diversas. Nos outros meios não é assim: o espectador paga diretamente uma assinatura e, não raro, um tempo adicional por minuto. A sobrevivência do modelo de TV aberta só terá sentido se assegurar ao espectador essa aparente gratuidade.

Para as emissoras, tudo dependerá de como o espectador vai reagir à melhoria da qualidade de imagem e áudio. Se reagir bem, a TV aberta levará o cinema para a casa das pessoas, e continuará segurando sua audiência nas transmissões esportivas, shows etc. Se o espectador preferir a diversidade, então a TV por assinatura, com sua centena de "canais" continuará sendo mais atrativa, até porque esses "canais" também são digitais.

Onde a TV aberta poderá levar uma boa vantagem é na mobilidade e portabilidade. Os sistemas europeu e japonês previram isto, o estadunidense não. É

bem possível que o novo "horário nobre" venha a ser aquele em que as pessoas estão nos ônibus, trens ou metrôs indo e voltando do trabalho.

No Brasil, a TV aberta leva uma grande vantagem: 90% das nossas residências recebem sinal de televisão terrestre, enquanto que o computador, o cabo e a internet não chegam a 20% dos lares. A desigualdade de renda da sociedade brasileira conspira contra a universalização dos demais meios digitais e pode ajudar a consolidar a TVD-T, se a venda de URDs rapidamente alcançar escala de massa. Sobre isto, comentaremos melhor adiante.

O que o Brasil está decidindo sobre a TV Digital?

A discussão sobre TVD começou, no Brasil, ainda durante o Governo FHC. Por um lado, os consórcios que desenvolveram os três principais sistemas internacionais olhavam para o nosso país como um mercado a ser conquistado. Por outro lado, nossas emissoras sabiam que, mais cedo ou mais tarde, igual às suas congêneres estrangeiras, iriam enfrentar a concorrência dos outros meios digitais.

Em setembro de 2002, o presidente Fernando Henrique baixou o primeiro decreto sobre o assunto, delegando a decisão para a Anatel. Em novembro de 2003, decreto do presidente Lula revogou o decreto anterior, devolveu o poder de decisão para o Ministério das Comunicações e definiu os objetivos da política brasileira de TV digital.

O decreto 4.901 de novembro de 2003 é uma peça política. Define 11 objetivos para o Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVD), quase todos de natureza social ou cultural: inclusão digital, promoção da cultura brasileira, expansão da educação a distância, fomento ao desenvolvimento industrial e tecnológico nacional são alguns desses objetivos. Também se incluem entre os objetivos, o fortalecimento das emissoras atuais e o estímulo à entrada de novos produtores e difusores. Por fim e quase por último (é o 10º de 11 itens), um dos objetivos será a melhoria na qualidade de áudio e vídeo.

Como a TV está presente em praticamente todos os lares e está incorporada aos hábitos culturais brasileiros, sua digitalização poderia servir para dar à maioria pobre da nossa população, o acesso à informação e ao conhecimento que a minoria rica já goza através do computador e da internet. Por isto, o governo Lula pensou nas *utilidades públicas* que a TVD permite, mais do que nas suas utilidades comerciais. Os recursos de interatividade, multiprogramação e multisserviços não precisam ser explorados somente para gerar faturamento e lucros. Podem, por exemplo, servir como poderosa ferramenta de educação a distância (um dos objetivos explícitos do SBTVD, conforme o decreto 4.901/2003). Através da TVD, o cidadão poderia ter acesso a diversos serviços públicos como, por exemplo, assegurar reserva de vaga na escola para o seu filho e acompanhar o seu rendimento, agendar uma consulta médica no posto de saúde, fiscalizar a aplicação do orçamento e o uso de dinheiro público. Até votar. Conforme está claro na Exposição de Motivos que justifica o decreto, o governo pensou a TVD como um meio para desenvolver e disseminar o *governo eletrônico* (e-gov) e, daí, de inclusão social e digital.

Por que o Governo Lula optou pelo sistema japonês?

Atualmente, o sistema japonês é o melhor do mundo. Isto foi confirmado pelos testes realizados pela Engenharia da Mackenzie. Que significa ser o melhor? Significa estar mais "blindado" a toda sorte de interferência que pode acontecer durante as transmissões. Barulhos de motor podem afetar o sinal. Morros, paredes outros obstáculos provocam algo assim parecido com um efeito de "eco": o sinal é reenviado em diversas direções. São esses fenômenos que causam os "fantasmas" na TV analógica. Mas na TV digital, eles simplesmente podem "derrubar" o sinal. A TV digital, como já foi dito, é binária, ou pega ou não pega. Porque consegue controlar muito bem esses efeitos, os técnicos dizem que o ISDB é mais "robusto".

O ISDB também oferece uma importante vantagem sobre os outros sistemas: ele permite a transmissão direta do sinal da TV terrestre para um terminal de telefone celular. No DVB, por enquanto, a recepção de TV pelo celular é feita através do canal da operadora de telefonia. Assim, o acesso à programação da TV depende de algum pagamento à operadora telefônica. O ISDB permite que a TV aberta possa ser assistida gratuitamente (publicidade a parte) em qualquer terminal celular. Ninguém nega que isto interessa muitíssimo às nossas emissoras de TV aberta. Por isto, elas pressionaram o governo para adotar o sistema japonês. E ganharam.

Seria possível desenvolver um sistema brasileiro?

Industrialmente, os equipamentos de TVD, como qualquer outro equipamento digital, são formados por conjuntos de complexos circuitos integrados (ou *chips*). O receptor de TVD, por exemplo, é um gabinete contendo uma placa com alguns *chips* acoplada ao monitor de tela (Fig. 2). Fabricar os circuitos integrados é uma operação industrialmente complexa, não existindo, no Brasil, nem conhecimento, nem experiência, nem empresas capazes de fazê-lo. O que as fábricas instaladas no Brasil são capazes de fazer, é a integração ou montagem final dos componentes dentro do gabinete. Todos os componentes e até mesmo o gabinete nos chegam importados da Coréia, do Japão, dos países onde as fábricas têm sede. Isto é assim porque a Zona Franca de Manaus, o fim da reserva de mercado na informática, a privatização da Telebrás e a abertura neo-liberal da economia, destruíram com toda a capacitação industrial brasileira na indústria eletro-eletrônica. Destruíram também com cerca de 200 mil empregos qualificados que mantínhamos nesse setor. O mercado eletro-eletrônico, em nosso país, desde então é completamente dominado por tecnologias e marcas japonesas, coreanas e européias.

O decreto 4.901/2003 determinou que recursos do Fundo Nacional para o Desenvolvimento das Telecomunicações (Funtel) fossem aplicados em pesquisas para o desenvolvimento de um sistema brasileiro de TVD. Durante dois anos, 20 consórcios universitários, com recursos de R$ 80 milhões, desenvolveram quase todos os módulos necessári-

os à montagem de um sistema, inclusive as camadas de modulação, compressão de sinal e *middleware*.

O aproveitamento dessa pesquisa dependeria de *decisão política* e de *política industrial*. O fato de a universidade ter demonstrado competência para criar o sistema em laboratório era apenas o primeiro passo para um programa mais ousado e arriscado. O conhecimento universitário precisaria ser transferido para as indústrias de equipamentos e para as empresas emissoras. Condição *sine qua non* é a existência de indústrias interessadas ou passíveis de serem submetidas a uma política de interesse nacional. O Brasil não tem esta indústria e muito dificilmente as montadoras estrangeiras localizadas em Manaus se submeteriam a uma política industrial que privilegiasse a tecnologia brasileira: elas querem importar (e importam) as tecnologias de suas matrizes. O governo necessitaria de muita força política e muita firmeza nacionalista para impôr tal política. Não é este, seguramente, o caso do governo Lula.

Além disso, as emissoras de TV têm pressa. Estão numa corrida contra o tempo, antes que os demais meios digitais lhes comecem a comer suas audiências e verbas publicitárias. A implantação de uma indústria genuinamente brasileira de projeto e fabricação de *chips* exigiria cerca de 2 bilhões de dólares de investimentos e de 3 a 5 anos para se consolidar. Os radiodifusores não querem esperar todo esse tempo.

O governo viu-se obrigado a adotar o ISDB mas a realidade brasileira deu-lhe uma oportunidade para aproveitar alguma coisa da pesquisa acadêmica: o *middleware*. Do ponto de vista industrial, a incorporação do *middleware* ao sistema é relativamente simples. Além disso, o *Ginga*, nome do módulo desenvolvido pelos pesquisadores da PUC-Rio e da UFPb, é realmente muito bom e completamente adequado às condições sócio-ambientais do país e aos objetivos da política governamental. O governo anunciou que vai adotá-lo no SBTVD. Mas que ninguém se iluda: nos bastidores tem havido muita pressão para que os fabricantes possam incorporar o *middleware* japonês "Arib" nos aparelhos receptores digitais que começarão a vender no final deste ano.

Fig. 2. O equipamento receptor
O receptor de TVD constitui-se basicamente de uma placa-mãe com um conjunto de circuitos integrados. Esta placa pode vir acondicionada num pequeno equipamento conversor, separado do monitor de vídeo, ou dentro do gabinete da TV. No primeiro caso, o conversor será conectado ao receptor comum de TV analógica que passará a funcionar como monitor de vídeo, fornecendo imagem de alta qualidade.

Quando começarem as transmissões digitais, ninguém mais vai receber sinal analógico?

Em nenhum lugar do mundo, o início da transmissão digital provocou o desligamento imediato do sinal analógico. As pessoas necessitam de um tempo para substituir seus antigos receptores de TV por novos. As emissoras também devem testar novos formatos de programação e modelos de negócios. No início, as transmissões duram apenas algumas horas por dia. No fim, isto é, após dez anos, conforme governo e emissoras esperam, só então restarão alguns poucos renitentes ainda fiéis ao sinal analógico. Então, será possível desligá-lo.

Portanto, durante essa longa transição, as emissoras transmitirão suas programações tanto por via analógica quanto digital, em canais diferentes. Será a fase de dupladifusão, uma palavra perfeita para traduzir *simulcasting*. O decreto 4.901/2003 já a previa e o decreto 5.820 de junho de 2006, definiu-lhe melhor as regras. O governo vai conceder um canal adicional, em UHF, a cada atual emissora de TV e, ao final de 10 anos, a emissora devolverá ao Estado o seu atual canal VHF analógico, retendo o digital. Por isto, o decreto diz que esta concessão provisória será em "consignação".

No limite, o espectador terá dez anos para mudar de tecnologia. Acredita-se que a maioria não levará tanto tempo para consumar a migração mas, por razões culturais e, sobretudo, econômicas todo mundo precisará de algum tempo, maior ou menor, para tomar sua decisão. Esta decisão, na verdade, é uma só: comprar um novo aparelho receptor. No início, o receptor de TV digital será caro. Para estimular o espec-

tador a migrar, as fábricas brasileiras, como em todo o mundo, estão se preparando para inundar o mercado com um pequeno equipamento de recepção e decodificação (URD), também chamado "caixa de colocar em cima", ou *set-top box*, através do qual o sinal digital será reconvertido em analógico e poderá ser lido e transmitido pelos atuais monitores de TV. Visualmente, trata-se de uma "caixinha" semelhante à da TV por assinatura. E, desprovida do monitor, poderá ser muito mais acessível ao bolso de um consumidor médio.

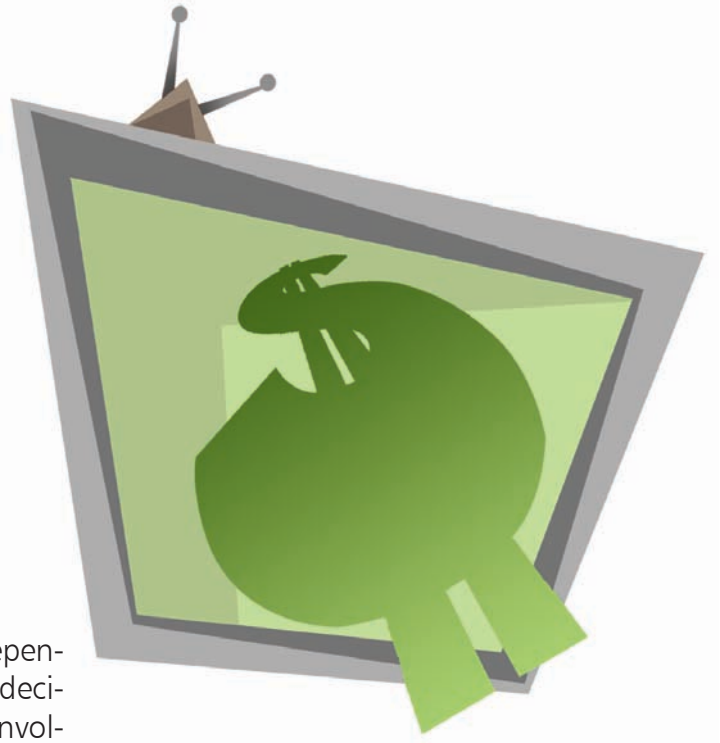
A imagem, através desse conversor, será a mesma? Não, não será uma imagem em alta definição, mas será uma imagem tão boa, até melhor, quanto a que vemos em DVD. O mais importante é que, com a URD, todas as demais funcionalidades da TVD estarão asseguradas: interatividade, multiprogramação, acesso a serviços pagos ou não, etc.

Para o espectador comum, quanto custará essa mudança?

O preço da URD, quando chegar no mercado, deverá variar entre 400 a 1 mil reais. Assim como acontece na telefonia celular, o preço vai variar em função dos recursos do aparelho. Exemplo: capacidade de gravação para 10 minutos ou 10 horas... Espera-se que, em pouco tempo, as unidades mais baratas estejam custando 100 reais parcelados em 10, 15, 20 módicas prestações... Mesmo que permaneçam na faixa dos R$ 400,00, se a venda dos conversores, ao longo de 15 anos, cobrir todo o atual universo espectador e o seu natural crescimento, ter-se-á criado, no Brasil, um mercado consumidor avaliado, por baixo, em cerca de R$ 14 bilhões. E a penetração da TVD terá sido um sucesso!

O mais barato dos conversores permitirá que o espectador assista à TV digital do mesmo modo como assiste à TV analógica, com mais qualidade de áudio e vídeo. Os técnicos chamam-no *zapper*. Fabricantes e radiodifusores estão defendendo que a TV digital comece, no Brasil, com a venda apenas desse modelo básico. Ou seja, que não se fabrique, num primeiro momento, modelos um pouco mais caros que, no entanto, dariam ao espectador acesso às funcionalidades e potencialidades da TVD. Nenhuma discussão como esta é inocente. No fundo, alguns dos grupos de interesse que defendem o ingresso da TV brasileira na era digital querem apenas mudar para que nada mude...

Para as empresas, quais serão os investimentos?

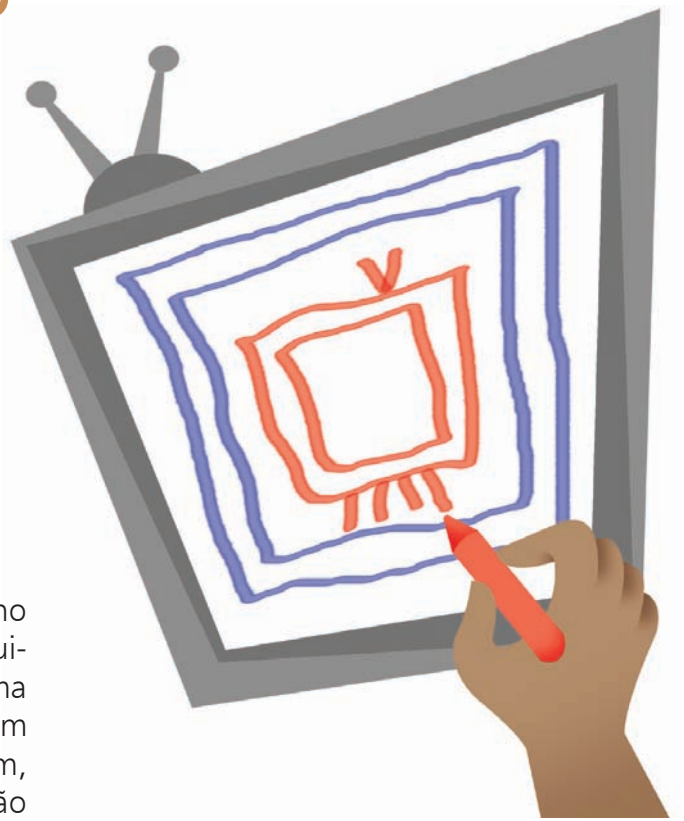


Calcular os investimentos na TVD depende de um conjunto de variáveis e de decisões, ainda pouco claras. Seu cálculo envolve desde o custo de produção ou de aquisição de programas, até os de compra e operação de equipamentos e sistemas. Opções tecnológicas e comerciais, como a multiprogramação ou a monoprogramação, a preferência pelo MPEG-2 ou pelo H-264, são alguns dos fatores que afetam esses cálculos. Também as alternativas de canal de retorno e respectivos modelos de negócios alteram os valores das contas.

A Fundação CPqD realizou várias simulações sobre alternativas de investimentos para orientar as decisões do governo e das empresas. Concluiu que as emissoras privadas deverão investir cerca de R$ 4,3 bilhões e as estatais, R$ 1,2 bilhão, em cinco anos, para digitalizarem suas transmissões (lembrando que o parque produtivo já está digitalizado).

É interessante observar que o CPqD também examinou a possibilidade de o Brasil vir a adotar um operador de rede, semelhante ao que fizeram vários países europeus. Neste caso, o grosso daquele custo seria arcado pelo operador: cerca de R$ 3,9 bilhões, em cinco anos. As geradoras comerciais de conteúdo e programação investiriam apenas cerca de R$ 73,4 milhões e as públicas, R$ 4,8 milhões. Apesar dessa grande economia, as principais emissoras brasileiras de TV parecem não se interessar por tal alternativa.

Como o Governo pretende implementar a política traçada no decreto 4.901/2003?



O governo Lula traçou grandes metas no decreto 4.901/2003 mas, a rigor, em seguida, só deu encaminhamento prático a uma delas: a realização de pesquisas para um possível sistema brasileiro. Mesmo assim, toda a política industrial subseqüente não foi sequer discutida...

Um ano e meio depois desse primeiro decreto, foi baixado o decreto 5.820/2006 que tão somente deu seqüência prática a algumas determinações do anterior, sobretudo no que concerne à escolha do sistema tecnológico e detalhamento das regras e cronograma de transição. Desde então, cresce a sensação de que os grandes objetivos do decreto 4.901/2003 estão sendo esquecidos, embora o 5.820, de modo algum, tenha-o revogado.

Parece que, para encaminhar os objetivos mais políticos e mais importantes do decreto 4.901/2003, o governo optou por criar um canal público multiplexado não previsto originalmente. Por este canal, o MEC, o Ministério da Cultura, o Poder Executivo, instituições a eles ligadas ou relacionadas, e ainda as entidades da sociedade, as municipalidades e outras fontes de expressão de interesses públicos passarão a ter um meio de veicular programações

alternativas à comercial e, daí, também, levar adiante planos de educação a distância, e-gov, inclusão digital etc. Os quase 60 canais da banda UHF, portanto, seriam distribuídos para as atuais e novas emissoras comerciais, reservando-se um canal para ser dividido, conforme o decreto, por quatro faixas, ou programações paralelas: educação, cultura, governo e comunidade.

Assim, vão sendo tomadas decisões técnicas que, aos poucos, se transformam em fatos consumados moldando a TVD no Brasil. Exemplo: se a TVD entrar em operação em dezembro, em São Paulo, as sete emissoras de TV terrestre passarão a transmitir seus sinais digitais em diferentes canais UHF. Como utilizarão esses canais? É possível que uma ou duas dessas emissoras, as mais poderosas financeiramente, prefiram transmitir em alta-definição, ocupando todo o canal com uma única programação. É provavel que outras emissoras optem por multiprogramação pois isto lhes permitiria sublocar as faixas para terceiros produtores. Se observarmos, hoje, o cenário da TV brasileira, é fácil constatar que apenas três emissoras cabeças-de-rede, ou quatro, com boa vontade, dispõem de real capacidade de produção. Há mesmo um canal que se especializou em preencher seus horários promovendo leilões de tapetes e jóias, em arrepio aos objetivos da comunicação social, conforme definidos na Constituição. Como nada está regulamentado, como não existe lei orientando as condições de exploração da *concessão pública* do espectro de freqüências, cada emissora sente-se a vontade para definir as estratégias comerciais que melhor atenda a seus particulares interesses. Se mais tarde, alguma lei vier a ser aprovada, sua aplicação esbarrará nos fatos consumados de um mercado já estabelecido e institucionalizado pela prática.

O governo Lula, ao longo de seus quatro primeiros anos de mandato, não encaminhou um aspecto essencial da política de TVD: sua regulamentação. A radiodifusão brasileira ainda é regulamentada pelo Código de Comunicações de 1962, um documento obviamente ultrapassado. Durante o governo FHC foram baixadas duas importantes leis que colocaram a TV a cabo e as telecomunicações definitivamente à margem do Código: a Lei da TV a Cabo (8.977/1995) e a Lei Geral de Telecomunicações (9.472/1997). No entanto, para o funcionamento no Brasil da TV por assinatura transmitida por satélite, na falta de outra legislação, foi necessário recorrer a dispositivos do Código de 1962.

O que acontece? Pela lei da TV a cabo, entre outras exigências, as operadoras concessionárias estão obrigadas a transmitir canais públicos e comunitários. Por isto, podemos sintonizar no cabo, as TVs do Senado, da Câmara, a Comunitária, a Universitária etc. Esta exigência não se estende à TV por assinatura via satélite que sequer é uma concessão (cujas regras de outorga exigem até licitação), mas uma mera auto-

rização por portaria do Ministério das Comunicações.

Como a televisão, após sua digitalização, deixará de ser mera radiodifusão, surgirão conflitos com as telecomunicações. Ao longo de 2005 e 2006, por isto, vários projetos de lei, até um projeto de emenda constitucional, foram apresentados, no Congresso Nacional, buscando proteger os interesses em conflito e, não, regulamentar realmente esta nova realidade. A Constituição, por exemplo, determina que a radiodifusão seja exclusiva de empresas sob controle de brasileiros natos ou naturalizados. No entanto, a Sky, operadora de TV por assinatura via satélite, é uma empresa 100% estrangeira. De certo, não é uma autorizatária de radiodifusão mas a natureza do seu negócio, por óbvio, invade o espaço dos radiodifusores sem, entretanto, submeter-se às mesmas condicionalidades. Este é apenas um dos muitos problemas que vêm sendo suscitados pela convergência tecnológica. A TVD só tende a agravá-los. E a ausência de um marco regulatório claro, só acirrará os conflitos, aumentando a insegurança jurídica dos investidores.

Os sindicatos, as comunidades, as minorias, poderão fornecer conteúdos para a TV Digital?

Vai depender de um conjunto de fatores políticos e econômicos. Os meios digitais já se constituem em ferramentas para a expressão dos movimentos sociais, na medida em que ninguém está impedido de produzir e pôr na rede, os seus próprios portais, sítios, blogs etc. A Lei do Cabo também abriu espaço para a produção social e comunitária. Na TVD, o decreto 5.820/2006 prevê que o governo venha a criar um "Canal da Cidadania", voltado para a difusão de produção oriunda dos movimentos sociais, ONGs, sindicatos, municipalidades etc.

Este "canal" será uma das quatro faixas públicas a ocupar um canal de UHF. Para a distribuição e transporte dos conteúdos, o governo deverá contar com uma empresa operadora exclusiva. Este *operador de rede* poderá ser privado ou estatal. Esta é, também, uma das decisões políticas que necessitam ser tomadas pelo governo e, de algum modo, incorporadas na legislação regulamentadora.

No entanto, na hipótese de as operadoras comerciais virem a multiplexar seus canais (por estratégia econômica ou imposição regulatória), poderá, também aí, abrir-se espaço para uma produção mais diversificada e, eventualmente, mais democrática. Não tem sido incomum, hoje em dia, expressões artísticas da "periferia" chegarem às telas da TV brasileira – e, também, às telonas do cinema. Se ti-

verem qualidade e potencial de conquistar público, isto é, audiência, logo, publicidade, atrairão o interesse de algum investidor. Há quem torça o nariz, talvez com razão, para esse tipo de apoio. Mas gostemos ou não, é fato que, cada vez mais, o capital, ele mesmo, não torce o nariz para trabalhos artísticos que vendam discos, lotem ginásios esportivos, prendam as pessoas à poltrona da sala da TV, mesmo que veiculem discursos raivosos. Quanto ao significado político disso, esta é uma outra discussão que não cabe no escopo desta cartilha.

A pergunta foi: há espaço para manifestações independentes, comunitárias, sociais? Resposta: para isto haverá um canal público (mas este canal precisa realmente ser criado) e, talvez, surjam demandas dos canais comerciais (a depender da qualidade do produto e dos gostos imprevisíveis do mercado).

A TV Digital pode levar à democratização da comunicação no Brasil?

Criou-se uma grande expectativa em relação à democratização dos meios de comunicação, com a chegada da TVD. Seu potencial de multiprogramação, de interatividade, aliado à utilização da freqüência UHF, onde cabem muito mais canais, ao mesmo tempo forçando uma ampla rediscussão do marco regulatório brasileiro, tudo isto está contribuindo para uma crescente mobilização da sociedade a favor de um reordenamento mais democrático dos meios de comunicação social.

Contribui ainda para essa mobilização, o triste papel que a imprensa escrita e as redes de rádio e televisão desempenharam nas últimas eleições, apoiando descaradamente um dos candidatos e quase promovendo um golpe branco, similar ao que chegou a ser tentado na Venezuela, visando derrubar o governo Lula.

De fato, a TVD não avançará se não lhe for definido um novo marco normativo legal. Situando-se na intercessão entre a radiodifusão e as telecomunicações, a TVD, juridicamente, está no limbo. Isto significa dizer que qualquer interesse contrariado encontrará argumentos para paralisar o processo na Justiça. E, não esqueçamos, os interesses aí são poderosos. Podem contratar bons escritórios de advocacia para sustentar qualquer argumento, contra, a favor ou muito pelo contrário.

Além do mais, a radiodifusão brasileira

ainda é regulamentada pelo Código de Comunicações de 1962. Ele está não só ultrapassado, como, ao longo do tempo, veio sendo descaracterizado e retalhado por decretos-leis dos tempos da ditadura e por outras leis, inclusive, principalmente, pela Lei do Cabo e pela Lei Geral de Telecomunicações. Aliás, a Constituição de 1988 impôs alguns princípios para a veiculação de conteúdos pela radiodifusão que também não estavam previstos naquele Código e jamais foram regulamentados posteriormente.

A Lei do Cabo criou a esdrúxula situação de normatizar, com rigor, a TV por assinatura a cabo, deixando de fora a TV por assinatura via satélite. Esta funciona, no Brasil, com base em interpretações de dispositivos do Código de 1962. Já a LGT pode ser utilizada para impedir que operadoras de telecomunicações invistam na produção e até no transporte de conteúdos, algo que a realidade da internet e da telefonia celular já revogou na prática. Mas, no momento em que este texto está sendo escrito, uma associação empresarial tenta barrar na Justiça e na Anatel a entrada das empresas de "telecom" na TV por assinatura. Nesta época de convergência, tais manifestações não fazem mais sentido!

O que precisamos é de uma nova lei que abranja todo o universo das comunicações. Deverá ser uma lei que assegure, defenda e fomente a produção nacional, regional e local de conteúdos; promova empregos e desenvolvimento tecnológico no país; assegure o livre e democrático acesso à informação, à educação, ao conhecimento para toda a sociedade, sobretudo para a sua maioria pobre e excluída.

Talvez não seja possível pensarmos, olhando para o mundo real, que vamos desarticular os poderosos coglomerados de comunicações que estão investindo no desenvolvimento e no controle das tecnologias digitais. Essas tecnologias nasceram para atender às necessidades do mercado, não da democracia. Mas as próprias tecnologias e, sobretudo, o estágio atual de amadurecimento e organização política da sociedade brasileira permitem imaginar que, deste debate, possa nascer um ambiente muito mais plural e inclusivo nas comunicações brasileiras. O debate começa agora. Ainda este ano, o governo deve enviar para o Congresso Nacional, um projeto de lei sobre as Comunicações. A sociedade precisa se preparar para aperfeiçoar ou até, se for o caso, combater o projeto que vem por aí, propondo então a sua própria alternativa.

Como a Engenharia brasileira pode intervir nesse debate e em que rumo?

A Engenharia brasileira tem que defende a Engenharia brasileira. Pode parecer tautc lógico, mas, nos últimos 20 anos, as políticas neo-liberais e as aberturas econômicas promovidas por sucessivos governos provocaram grande retrocesso industrial-tecnológico e a destruição de milhares de empregos de engenharia, em nosso País. O debate sobre a TV digital pode permitir um outro e necessário debate sobre o desenvolvimento industrial-tecnológico brasileiro.

Esta, até o momento, é uma discussão quase ausente. No seu primeiro ano do primeiro mandato, o governo Lula acenou com a possibilidade de a TV digital vir a servir, também, para assinalar uma nova tomada de posição sobre o desenvolvimento industrial-tecnológico. O desenvolvimento industrial-tecnológico constava, no decreto 4.901/2003, entre os primeiros objetivos do SBDTV e o governo, de fato, organizou os consórcios universitários de pesquisa para desenvolver os diversos módulos constitutivos da TVD. Foi um primeiro passo importante e necessário. Mas ficou faltando o passo seguinte: a definição de uma política industrial de longo prazo que permitisse a transferência para a indústria dos resultados daquela pesquisa.

Se japoneses, estadunidenses ou europeus hoje competem, no mundo, com suas respectivas tecnologias é porque definiram políticas que visavam defender e promo-

ver as suas empresas eletro-eletrônicas nacionais: a Sanyo ou Sharp japonesas, a Zenith ou Motorola estadunidenses, a Philips ou Thomson européias, só para citar algumas. Essas empresas criam, em seus países, cadeias produtivas que demandam grande quantidade de empregos de engenharia e demais níveis qualificados. Nos demais países, quando muito, geram empregos de baixa qualificação. Basta vermos, no Brasil, os empregos que elas criam na Zona Franca de Manaus.

A chegada da TV digital no Brasil poderia representar uma nova oportunidade para expandirmos os empregos qualificados em nosso país. Para isto, o governo precisaria ter uma política que penalizasse, de algum modo, a montagem do tipo CKD (*completely knocked down*), conforme largamente praticada em Manaus, e premiasse a efetiva fabricação dos equipamentos, no Brasil. Hoje, é verdade, esses equipamentos estão quase inteiramente contidos em um punhado de circuitos integrados. Fabricá-los implica absorver a capacidade para projetar e fabricar CIs. Isto é muito mais do que meramente instalar em nosso território uma unidade fundidora (*foundry*). Nesta, conforme vem sendo concebido pelo governo, a inteligência, ou seja, capacidade de projeto e fabricação, continuará no exterior, logo permanecerá no exterior a maior parte dos empregos de engenharia que ela pode criar. Mas se estabelecermos condições econômico-institucionais para que o Brasil efetivamente venha a se dotar de uma fundição com tecnologia aqui desenvolvida, aí sim estaremos dando um importante passo à frente para a expansão dos empregos de engenharia e outros empregos qualificados em nosso País.

Este é um tema para um grande debate e muita reflexão sobre a agenda do desenvolvimento. Neste preciso momento, há uma bandeira mais imediata em disputa: o *middleware*. O discurso das autoridades favorece a criação dos pesquisadores da PUC-Rio e UFPb. Mas a indústria eletro-eletrônica estrangeira, com unidades de montagem em Manaus, apoiada pelos radiodifusores, fazem uma silenciosa pressão contra a incorporação do *Ginga* ao nosso sistema. Se o *Ginga* for adotado, com este seu brasileiríssimo nome de fácil pronúncia em qualquer língua, não somente a Engenharia brasileira conquistará respeito internacional, como vamos abrir caminho para muitos outros trabalhos (e *royalties* e empregos) suportados pelo *middleware* brasileiro.

Mais do que isto: poderemos estar convocando a Engenharia brasileira para voltar a se colocar no centro do debate sobre o desenvolvimento nacional.

Anexo I

DECRETO Nº 4.901, DE 26 DE NOVEMBRO DE 2003

Institui o Sistema Brasileiro de Televisão Digital - SBTVD, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso VI, alínea "a", da Constituição,

D E C R E T A:

Art. 1º Fica instituído o Sistema Brasileiro de Televisão Digital SBTVD, que tem por finalidade alcançar, entre outros, os seguintes objetivos:

I promover a inclusão social, a diversidade cultural do País e a língua pátria por meio do acesso à tecnologia digital, visando à democratização da informação;

II propiciar a criação de rede universal de educação à distância;

III estimular a pesquisa e o desenvolvimento e propiciar a expansão de tecnologias brasileiras e da indústria nacional relacionadas à tecnologia de informação e comunicação;

IV planejar o processo de transição da televisão analógica para a digital, de modo a garantir a gradual adesão de usuários a custos compatíveis com sua renda;

V viabilizar a transição do sistema analógico para o digital, possibilitando às concessionárias do serviço de radiodifusão de sons e imagens, se necessário, o uso de faixa adicional de radiofreqüência, observada a legislação específica;

VI estimular a evolução das atuais exploradoras de serviço de televisão analógica, bem assim o ingresso de novas empresas, propiciando a expansão do setor e possibilitando o desenvolvimento de inúmeros serviços decorrentes da tecnologia digital, conforme legislação específica;

VII estabelecer ações e modelos de negócios para a televisão digital adequados à realidade econômica e empresarial do País;

VIII aperfeiçoar o uso do espectro de radiofreqüências;

IX contribuir para a convergência tecnológica e empresarial dos serviços de comunicações;

X aprimorar a qualidade de áudio, vídeo e serviços, consideradas as atuais condições do parque instalado de receptores no Brasil; e

XI incentivar a indústria regional e local na produção de instrumentos e serviços digitais.

Art. 2º O SBTVD será composto por um Comitê de Desenvolvimento, vinculado à Presidência da República, por um Comitê Consultivo e por um Grupo Gestor.

Art. 3º Ao Comitê de Desenvolvimento do SBTVD compete:

I fixar critérios e condições para a escolha das pesquisas e dos projetos a serem realizados para o desenvolvimento do SBTVD, bem como de seus participantes;

II estabelecer as diretrizes e estratégias para a implementação da tecnologia digital no ser-

viço de radiodifusão de sons e imagens;

III definir estratégias, planejar as ações necessárias e aprovar planos de aplicação para a condução da pesquisa e o desenvolvimento do SBTVD;

IV controlar e acompanhar as ações e o desenvolvimento das pesquisas e dos projetos em tecnologias aplicáveis à televisão digital;

V supervisionar os trabalhos do Grupo Gestor;

VI decidir sobre as propostas de desenvolvimento do SBTVD;

VII fixar as diretrizes básicas para o adequado estabelecimento de modelos de negócios de televisão digital; e

VIII apresentar relatório contendo propostas referentes:

a) à definição do modelo de referência do sistema brasileiro de televisão digital;

b) ao padrão de televisão digital a ser adotado no País;

c) à forma de exploração do serviço de televisão digital; e

d) ao período e modelo de transição do sistema analógico para o digital.

Parágrafo único. O prazo para a apresentação do relatório a que se refere o inciso VIII deste artigo fica fixado em doze meses, a contar da instalação do Comitê de Desenvolvimento do SBTVD.

Art. 4º O Comitê de Desenvolvimento do SBTVD será composto por um representante de cada um dos seguintes órgãos:

I Ministério das Comunicações, que o presidirá;

II Casa Civil da Presidência da República;

III Ministério da Ciência e Tecnologia;

IV Ministério da Cultura;

V Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;

VI Ministério da Educação;

VII Ministério da Fazenda;

VIII Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;

IX Ministério das Relações Exteriores; e

X Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica da Presidência da República.

§ 1º Os membros do Comitê de Desenvolvimento do SBTVD serão indicados pelos titulares dos órgãos referidos nos incisos I a X deste artigo e designados pelo Ministro de Estado das Comunicações.

§ 2º Os membros do Comitê de Desenvolvimento do SBTVD serão substituídos, em suas ausências e impedimentos, por seus respectivos suplentes, por eles indicados, e designados pelo Ministro de Estado das Comunicações.

Art. 5º O Comitê Consultivo tem por finalidade propor as ações e as diretrizes fundamentais relativas ao SBTVD e será integrado por representantes de entidades que desenvolvam atividades relacionadas à tecnologia de televisão digital.

§ 1º Os membros do Comitê Consultivo serão designados pelo Ministro de Estado das Comunicações, por indicação das entidades referidas no caput deste artigo, de acordo com critérios a serem estabelecidos pelo Comitê de Desenvolvimento do SBTVD.

§ 2º O Comitê Consultivo será presidido pelo Presidente do Comitê de Desenvolvimento do SBTVD.

Art. 6º Compete ao Grupo Gestor a execução das ações relativas à gestão operacional e administrativa voltadas para o cumprimento das estratégias e diretrizes estabelecidas pelo Comitê de Desenvolvimento do SBTVD.

Art. 7º O Grupo Gestor será integrado por

um representante, titular e respectivo suplente, de cada órgão e entidade a seguir indicados:

I Ministério das Comunicações, que o coordenará;

II Casa Civil da Presidência da República;

III Ministério da Ciência e Tecnologia;

IV Ministério da Cultura;

V Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;

VI Ministério da Educação;

VII do Instituto Nacional de Tecnologia da Informação - ITI;

VIII da Agência Nacional de Telecomunicações ANATEL; e

IX Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica da Presidência da República.

§ 1º Os membros do Grupo Gestor serão indicados pelos titulares de seus respectivos órgãos e designados pelo Ministro de Estado das Comunicações, no prazo de quinze dias a contar da data de publicação deste Decreto.

§ 2º O coordenador do Grupo Gestor poderá instituir comissões e grupos técnicos com a finalidade de desenvolver atividades específicas em cumprimento dos objetivos estabelecidos neste Decreto.

Art. 8º Para o desempenho das atividades a que se refere o art. 6 o deste Decreto, o Grupo Gestor poderá dispor do apoio técnico e administrativo, entre outros, das seguintes entidades:

I Financiadora de Estudos e Projetos FINEP; e

II Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações - CPqD.

Art. 9º Para os fins do disposto neste Decreto, o SBTVD poderá ser financiado com recursos provenientes do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações - FUNTTEL, ou ainda, por outras fontes de recursos públicos ou privados, cujos planos de aplicação serão aprovados pelo Comitê de Desenvolvimento do SBTVD.

Art. 10. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 26 de novembro de 2003;
182º da Independência e 115º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Miro Teixeira
José Dirceu de Oliveira e Silva

Anexo II

DECRETO 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.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, combinado com o art. 223 da Constituição, e tendo em vista o disposto na Lei nº 4.117, de 27 de agosto de 1962, e na Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997,

DECRETA:

Art. 1º Este Decreto dispõe sobre a implantação do Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre - SBTVD-T na plataforma de transmissão e retransmissão de sinais de radiodifusão de sons e imagens.

Art. 2º Para os fins deste decreto, entende-se por:

I - SBTVD-T - Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre - conjunto de padrões tecnológicos a serem adotados para transmissão e recepção de sinais digitais terrestres de radiodifusão de sons e imagens; e

II - ISDB-T - *Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial* – serviços integrados de radiodifusão digital terrestre.

Art. 3º As concessionárias e autorizadas do serviço de radiodifusão de sons e imagens e as autorizadas e permissionárias do serviço de retransmissão de televisão adotarão o SBTVD-T, nos termos deste Decreto.

Art. 4º O acesso ao SBTVD-T será assegurado, ao público em geral, de forma livre e gratuita, a fim de garantir o adequado cumprimento das condições de exploração objeto das outorgas.

Art. 5º O SBTVD-T adotará, como base, o padrão de sinais do ISDB-T, incorporando as inovações tecnológicas aprovadas pelo Comitê de Desenvolvimento de que trata o Decreto nº 4.901, de 26 de novembro de 2003.

§ 1º O Comitê de Desenvolvimento fixará as diretrizes para elaboração das especificações técnicas a serem adotadas no SBTVD-T, inclusive para reconhecimento dos organismos internacionais competentes.

§ 2º O Comitê de Desenvolvimento promoverá a criação de um Fórum do SBTVD-T para assessorá-lo acerca de políticas e assuntos técnicos referentes à aprovação de inovações tecnológicas, especificações, desenvolvimento e implantação do SBTVD-T.

§ 3º O Fórum do SBTVD-T deverá ser composto, entre outros, por representantes do setor de radiodifusão, do setor industrial e da comunidade científica e tecnológica.

Art. 6º O SBTVD-T possibilitará:

I - transmissão digital em alta definição (HDTV) e em definição padrão (SDTV);

II - transmissão digital simultânea para recepção fixa, móvel e portátil; e

III - interatividade.

Art. 7º Será consignado, às concessionárias e autorizadas de serviço de radiodifusão de sons e imagens, para cada canal outorgado, canal de radiofreqüência com largura de banda de seis megahertz, a fim de permitir a transição para a tecnologia digital sem interrupção da transmissão de sinais analógicos.

§ 1º O canal referido no caput somente será consignado às concessionárias e autorizadas cuja exploração do serviço esteja em regularidade com a outorga, observado o estabelecido no Plano Básico de Distribuição de Canais de Televisão Digital - PBTVD.

§ 2º A consignação de canais para as autorizadas e permissionárias do serviço de retransmissão de televisão obedecerá aos mesmos critérios referidos no § 1º e, ainda, às condições estabelecidas em norma e cronograma específicos.

Art. 8º O Ministério das Comunicações estabelecerá, no prazo máximo de sessenta dias a partir da publicação deste Decreto, cronograma para a consignação dos canais de transmissão digital.

Parágrafo único. O cronograma a que se refere o caput observará o limite de até sete anos e respeitará a seguinte ordem:

I - estações geradoras de televisão nas Capitais dos Estados e no Distrito Federal;

II - estações geradoras nos demais Municípios;

III - serviços de retransmissão de televisão nas Capitais dos Estados e no Distrito Federal; e

IV - serviços de retransmissão de televisão nos demais Municípios.

Art. 9º A consignação de canais de que trata o art. 7º será disciplinada por instrumento contratual celebrado entre o Ministério das Comunicações e as outorgadas, com cláusulas que estabeleçam ao menos:

I - prazo para utilização plena do canal previsto no caput, sob pena da revogação da consignação prevista; e

II - condições técnicas mínimas para a utilização do canal consignado.

§ 1º O Ministério das Comunicações firmará, nos prazos fixados no cronograma referido no art. 8º, os respectivos instrumentos contratuais.

§ 2º Celebrado o instrumento contratual a que se refere o caput, a outorgada deverá apresentar ao Ministério das Comunicações, em prazo não superior a seis meses, projeto de instalação da estação transmissora.

§ 3º A outorgada deverá iniciar a transmissão digital em prazo não superior a dezoito meses, contados a partir da aprovação do projeto, sob pena de revogação da consignação prevista no art. 7º.

Art. 10. O período de transição do sistema de transmissão analógica para o SBTVD-T será de dez anos, contados a partir da publicação deste Decreto.

§ 1º A transmissão digital de sons e imagens incluirá, durante o período de transição, a veiculação simultânea da programação em tecnologia analógica.

§ 2º Os canais utilizados para transmissão analógica serão devolvidos à União após o prazo de transição previsto no caput.

Art. 11. A partir de 1º de julho de 2013, o Ministério das Comunicações somente outorgará

a exploração do serviço de radiodifusão de sons e imagens para a transmissão em tecnologia digital.

Art. 12. O Ministério das Comunicações deverá consignar, nos Municípios contemplados no PBTVD e nos limites nele estabelecidos, pelo menos quatro canais digitais de radiofreqüência com largura de banda de seis megahertz cada para a exploração direta pela União Federal.

Art. 13. A União poderá explorar o serviço de radiodifusão de sons e imagens em tecnologia digital, observadas as normas de operação compartilhada a serem fixadas pelo Ministério das Comunicações, dentre outros, para transmissão de:

I - Canal do Poder Executivo: para transmissão de atos, trabalhos, projetos, sessões e eventos do Poder Executivo;

II - Canal de Educação: para transmissão destinada ao desenvolvimento e aprimoramento, entre outros, do ensino à distância de alunos e capacitação de professores;

III - Canal de Cultura: para transmissão destinada a produções culturais e programas regionais; e

IV - Canal de Cidadania: para transmissão de programações das comunidades locais, bem como para divulgação de atos, trabalhos, projetos, sessões e eventos dos poderes públicos federal, estadual e municipal.

§ 1º O Ministério das Comunicações estimulará a celebração de convênios necessários à viabilização das programações do Canal de Cidadania previsto no inciso IV.

§ 2º O Canal de Cidadania poderá oferecer aplicações de serviços públicos de governo eletrônico no âmbito federal, estadual e municipal.

Art. 14. O Ministério das Comunicações expedirá normas complementares necessárias à execução e operacionalização do SBTVD-T.

Art. 15. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 29 de junho de 2006; 185º da Independência e 118º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Helio Costa

Este texto não substitui o publicado no D.O.U. de 30.6.2006

DIRETORIA DO SENGE MINAS GERAIS
GESTÃO 2004/2007

DIRETORIA EXECUTIVA:

Presidente: Eng. Nilo Sérgio Gomes
Vice-presidente: Eng. Rubens Martins Moreira
2º Vice-presidente: Eng. José Flávio Gomes
Diretor Secretário Geral: Eng. Eustáquio Pires dos Santos
Diretor 1º Secretário: Eng. Paulo Henrique Francisco dos Santos
Diretor 1º Tesoureiro: Eng. Abelardo Ribeiro de Novaes Filho
Diretor 2º Tesoureiro: Eng. Lucas Rocha Carneiro
Diretor Negociações Coletivas: Eng. Alexandre Heringer Lisboa (licenciado)
Diretor Ciencia, Tecnologia e Meio Ambiente: Eng. Jobson Nogueira de Andrade
Diretor de Promoções Culturais: Eng. Antonio Alves de Araujo
Diretor Relações Inter-sindicais: Eng. Jairo Ferreira Fraga Barrioni
Diretor Saúde e Segurança do Trabalhador: Eng. Evaldo de Souza Lima
Diretor Assuntos Jurídicos: Eng. Anivaldo Matias de Souza
Diretor Assuntos Comunitários: Engª . Laurete Martins Alcântara Sato
Diretor de Imprensa e Informação: Eng. Valmir dos Santos
Diretor Estudos Sócio-Econômicos: Eng. Arnaldo Alves de Oliveira
Diretor de Interiorização: Eng. Antonio Dias Vieira

CONSELHO FISCAL:

Eng. Carlos Moreira Mendes
Eng. Lúcio Fernando Borges
Eng. José Tarcisio Caixeta (licenciado)
Eng. José Jorge Leite
Eng. Marcelo de Camargos Pereira

DIRETORIA REGIONAL ZONA DA MATA:
Eng. João Vieira de Queiroz Neto
Eng. Silvio Rogério Fernandes
Engª. Vania Barbosa Vieira (licenciada)

DIRETORIA REGIONAL VALE DO AÇO:
Eng. Luiz Antônio Lobo de Abreu

DIRETORIA REGIONAL CAMPOS DAS VERTENTES:
Eng. Domingos Palmeira Neto
Eng. Nelson Henrique Nunes de Sousa
Eng. Sebastião Ferreira Machado Filho
Eng. Wilson Antônio Siqueira

DIRETORIA REGIONAL SUL:
Eng. Antônio Azevedo
Eng. João Batista Lopes Jr.
Eng. Marco Aurélio Ribeiro
Eng. Paulo Roberto Mandello

DIRETORIA REGIONAL TRIÂNGULO:
Eng. Emídio Moreira da Costa (licenciado)
Eng. Jam Antunes
Eng. Libêncio Salomão de Deus Mundim
Eng. Whaler Eustáquio Dias

SENGE MINAS GERAIS - SEDE
Sindicato de Engenheiros no Estado de Minas Gerais
Rua Espírito Santo, 1701 - Lourdes
CEP: 30160-031 - Belo Horizonte-MG
Tel: (31) 3271.7355 - Fax: (31) 3226.9769
Fone denúncias: 0800.2831451
E-mail: sengemg@sengemg.org.br
Site: http://www.sengemg.org.br

SENGE MINAS GERAIS - REGIONAL ZONA DA MATA
Rua Halfeld, 414 - sl 1209 - Centro
CEP: 36010-900 - Juiz de Fora-MG
Tel.: (32) 3217.7451
Tel./Fax: (32) 3215.1325
E-mail: sengezm@sengemg.org.br

FICHA TÉCINA

COORDENAÇÃO:
Engº Anivaldo Matias de Souza

TEXTO:
Prof. Marcos Dantas

EDIÇÃO:
Miguel Ângelo Tôrres Teixeira

ARTE FINAL:
Viveiros Editoração

ILUSTRAÇÕES:
Carlos Jorge

IMPRESSÃO:
Gráfica

O Senge Minas Gerais contribui para a preservação do meio ambiente
Esta cartilha foi impressa em papel reciclado