





# Infovia Municipal - Colocando as Comunicações para Impulsionar o Desenvolvimento Comunitário

**PROF. DR. LEONARDO DE SOUZA MENDES**  
DECOM/FEEC/UNICAMP

## Introdução

A era da comunicação elétrica e eletrônica começou com a experiência telegráfica de Samuel Morse em 1838. Nas décadas seguintes o telefone, o rádio, a TV, além de outras formas de comunicação de massa, pavimentaram seu caminho no interesse do público e fazem hoje parte da vida diária de, virtualmente, cada cidadão do planeta. O fim da década de 60 do século 20 viu surgir as chamadas comunicações de dados. O representante mais famoso deste modelo é a rede que hoje chamamos Internet.

Os diversos sistemas de comunicação foram criados e evoluíram para otimizar a prestação do serviço específico ao qual eles se prestavam. Assim, a rede pública de telefonia foi criada para otimizar o oferecimento de canais de voz entre usuários que desejam conversar. Por outro lado, a rede de distribuição (broadcast) dos sinais de TV é construída para permitir que uma central geradora do sinal o distribua para uma audiência espectadora e, geralmente, passiva. Já a Internet foi construída para permitir a troca de pacotes (pequeno agrupamento de bytes formando uma mensagem com significado definido) entre os equipamentos (computadores, mainframes, impressoras, telefones IP, etc) da rede. Enquanto as duas pri-





meiras redes citadas acima estão fortemente vinculadas aos serviços aos quais se prestam, a Internet possui um alto grau de generalização que a permite oferecer, com desenvoltura, serviços nas mais diversas áreas. Em uma outra definição poder-se-ia dizer que a rede de telefonia é uma rede monomídia interativa, a rede de distribuição de TV é uma rede multimídia não interativa e a Internet é uma rede multimídia interativa. Só esta definição já abre um abismo entre as redes de telefonia e TV e a Internet.

Com o atual desenvolvimento tecnológico das redes de comunicações de dados, todos os serviços que são atualmente oferecidos em outras redes poderão ser obtidos diretamente da Internet e em condições técnicas melhores. Esta nova encarnação da Internet costuma ser chamada de Internet 2 ou supervia de informação. Para que a Internet 2 chegue ao público comum, existem ainda vários obstáculos a serem removidos. Podemos dizer que as principais dificuldades são três: velocidade de transmissão dos dados, custo e regulamentação.

Por ser uma rede multimídia interativa e por prestar uma gama de serviços extensamente mais ampla do que as redes tradicionais, a Internet 2 tem uma grande demanda por taxa de transmissão de dados. Os modelos de acesso oferecidos pela Internet atualmente, tanto ao usuário residencial quanto ao usuário corporativo, são apenas paliativos. Estes modelos são caros e de baixa qualidade técnica. Além disso, o interesse comercial das empresas de Telecom tem imposto limitações no uso dos recursos da Internet. Por exemplo, as empresas de telefonia costumam oferecer o acesso banda larga via Adsl, mas fazem o que podem para impedir o usuário de usar os recursos de VoIP, mesmo quando estes são legalmente autorizados.



O custo é sempre um obstáculo inicial para as empresas que prestam serviço público de Comunicações. Geralmen-



te, o investimento na rede é alto e o retorno é lento. Isto restringe as empresas que podem atuar no setor àquelas que possuem o apoio do grande capital. A competição no setor de Telecomunicações para as empresas brasileiras é quase proibitiva. Os empresários das empresas espelinhos costumam se referir à rede como o “Mico” do sistema.

Finalmente, a regulamentação é um problema quando devia ser solução. O consumidor deveria esperar uma regulamentação voltada para a defesa do seu direito. Em vez disto, ela é historicamente voltada para a defesa do direito da grande corporação do setor, seja ela estatal ou privada. Muitas vezes os interesses das empresas e dos consumidores são paralelos e então este modelo regulamentador não causa muitos danos. Entretanto, no caso da Internet, que é uma tecnologia nova e fortemente baseada no princípio de redes autônomas cooperativas, o interesse das grandes empresas operadoras de telecomunicações é francamente não permitir que a Internet passe a prover, de maneira independente, os serviços clássicos de Telecom. Assim, desregulamentar o mercado de Telecom é do interesse comum, mas conflita com o interesse das grandes empresas.



Para que o modelo de Internet como ambiente de convergência de todos os serviços possa se tornar viável, é necessária a criação de redes de teste que possam servir como referência para o estabelecimento de padrões, estudos de viabilidade técnica e econômica, além do desenvolvimento de novas aplicações e tecnologias. Com este objetivo a Universidade Estadual de Campinas e a Prefeitura Municipal de Morungaba estabeleceram uma cooperação para a criação na cidade de Morungaba de uma Infovia Municipal baseada nos padrões da Internet de alta velocidade ou Internet 2. Esta infovia irá inicialmente conectar as escolas, os postos de saúde e os prédios públicos do município.



O projeto prevê a instalação de uma infraestrutura de rede de comunicações de alta velocidade baseada em tecnologia de fibra óptica e de redes sem fio. Esta rede seguirá o padrão da Internet 2 e serão implantados e/ou desenvolvidos sistemas e aplicações para informatização municipal e melhoria do serviço público em áreas como saúde e educação. Na área social, o projeto prevê a instalação de quiosques públicos para que a população tenha acesso aos novos recursos que serão disponibilizados. Na área de pesquisa de novas tecnologias o projeto prevê desenvolvimento de soluções tecnológicas destinadas ao mercado de Telecom da Internet, tais como painéis de VoIP para redes metropolitanas, além de estudos de viabilidade técnica, econômica e social da utilização da rede metropolitana na prestação dos serviços de telecomunicações. Os resultados destes estudos irão orientar a sociedade, as empresas, os governos e os órgãos reguladores nas decisões a serem tomadas no setor nos próximos anos.

Para a execução deste projeto a UNICAMP e a Prefeitura de Morungaba estão atuando juntas na convocação dos setores público e privado para colaborar no projeto. Várias empresas já manifestaram seu interesse não apenas em participar no desenvolvimento do projeto mas também em contribuir com grupos de trabalho para o desenvolvimento das diversas soluções. Várias autoridades e especialistas do setor público também manifestaram seu grande interesse na execução do projeto como no conhecimento de seus resultados e seu impacto na construção das comunicações do Brasil para o futuro.

O projeto de rede metropolitana é um modelo que certamente irá mudar a maneira como o mundo faz comunicações. O barco está no ancoradouro pronto para partir. As nações que saírem primeiro certamente colherão no futuro os frutos do controle desta tecnologia. Cabe ao Brasil decidir: sai na frente desta vez ou espera e paga como tem feito até ago-





ra. Este projeto quer levar o Brasil para frente. E a cidadezinha de Morungaba poderá marcar para o nosso país o seu nome na história.

## **As comunicações modernas**



Comunicação é o processo que envolve a geração, a transmissão e a recepção de uma mensagem por elementos comunicantes em um sistema de comunicações. Por exemplo, a sociedade humana forma um sistema de comunicações. Neste sistema, o ser humano é um elemento comunicante que, diariamente, gera uma enorme quantidade de mensagens que são trocadas com outros elementos comunicantes do sistema. Na comunicação entre humanos, pode-se dizer que o processo da comunicação segue o padrão: 1. Geração do pensamento; 2. Descrição do pensamento num formato físico (a voz por exemplo); 3. Codificação da mensagem em um padrão comum (a Língua Portuguesa por exemplo); 4. A transmissão dos códigos até o destino através de um canal de transmissão (o ato de falar para o espaço); 5. A recepção da mensagem no destino (alguém escuta); 6. A decodificação da mensagem no destino (uma pessoa versada no Português entende a mensagem); 7. Finalmente a mensagem recebida gera um pensamento no elemento destino que está mais ou menos de acordo com a mensagem original.

Um dos grandes problemas dos sistemas de comunicações naturais para os humanos é a sua curta distância de ação. Em geral, pelos sistemas naturais, não conseguimos nos comunicar a distâncias maiores do que algumas dezenas de metros. Isto leva à necessidade do desenvolvimento de *sistemas de comunicação a distância*. *Comunicação a distância ou Telecomunicações* são os sistemas que nos permitem estender os limites de distância que existem nos sistemas naturais de comunicações. Assim, os sistemas de telecomunicações são sistemas



adjuntos, não possuindo em si, do ponto de vista da comunicação, qualquer participação ativa no processo, tendo como única função quebrar as limitações físicas naturais para a comunicação entre os elementos comunicantes. Um dos exemplos modernos de sistemas de telecomunicações é a Telefonia. O sistema global de telefonia atual se desenvolveu com a função de quebrar a limitação de distância na comunicação via fala. Através dele, pessoas a milhares de quilômetros de distância podem se comunicar como se estivessem lado a lado. O conceito de “*como se estivessem lado a lado*” é fundamental no desenvolvimento da PSTN (Public Service Telephone Network), a rede de telecomunicações de cobertura global que permite que os serviços de telefonia sejam prestados sobre o mundo todo. Este conceito determina que a voz seja transmitida de um ponto ao outro com um máximo de *fidelidade* e um mínimo de atraso. A fidelidade mede o quão fielmente o sinal de voz no destino imita o sinal original, e o atraso é o tempo decorrido entre o momento em que a voz é emitida pelo elemento comunicante na origem e o instante em que ela é ouvida pelo elemento comunicante no destino.

Após a Segunda Guerra Mundial começou o desenvolvimento de um sistema que iria revolucionar o nosso século. Ele recebeu o nome de *Computador* por ter como principal função na época a tarefa de realizar cálculos. O computador hoje é uma máquina de processamento de informação no formato digital ou de informação que possa ser colocada neste formato. As informações no formato digital são conhecidas como estando no formato de dados. O enorme desenvolvimento tecnológico das últimas décadas, sobretudo na Eletrônica, permitiu que estas máquinas alcançassem o estado de sofisticação que nós vemos hoje. Inicialmente os computadores eram máquinas autônomas construídas para realizar independentemente todas as funções que se exigia delas. Com o seu desenvolvimento, os computadores foram ficando mais



e mais potentes e foram chamados a realizar tarefas cada vez mais complexas, além de um número cada vez maior destas tarefas. Logo verificou-se que estes equipamentos seriam muito melhor aproveitados se pudessem atuar de forma cooperativa. Surgiu então a necessidade de se desenvolver para os computadores um sistema de comunicações. Nele, os computadores são os elementos comunicantes e a comunicação se faz pela troca de mensagens entre os computadores usando uma técnica em muito similar à utilizada pelas pessoas para se comunicarem entre si. Assim, para se comunicarem, os computadores usam um Sistema de Comunicações conhecido como Rede de dados.

Inicialmente, as redes de dados serviam para interligar computadores, e outros elementos de apoio à computação, colocados juntos num mesmo local. Assim, a rede de dados foi chamada de rede local ou LAN (Local Area Network). Nas LANs os computadores compartilham um meio comum de comunicação trocando as informações entre si usando protocolos (um conjunto de regras que gerenciam a comunicação entre elementos das redes de comunicações) adequados para este compartilhamento. A especialização das atividades e o aumento vertiginoso do número de computadores nas redes provocou a multiplicação das LANs e surgiu a demanda por um protocolo de interligação entre as LANs que permitisse, ao mesmo tempo, isolar o tráfego especializado mas ainda permitir que os computadores de LANs diferentes trocassem informações entre si. Surgiram assim os protocolos de interredes ou de internet. O protocolo de internet permite o tráfego dos dados entre LANs. O mais famoso destes protocolos é o TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol). A partir da utilização em larga escala do TCP/IP foi possível a interligação entre as LANs espalhadas no mundo inteiro dando origem à Internet. A Internet é, então, a rede global de



comunicações de dados formada pelo conjunto de LANs interligadas utilizando o protocolo TCP/IP.



## **A internet e suas aplicações**

Conceitualmente, a Internet surgiu com o advento, em 1969, da Arpanet. A Arpanet entrou em operação interconectando quatro nós em 3 sites utilizando um protocolo de inter-redes conhecido por NCP (Network Control Protocol). Em 1974 Vinton G. Cerf e Robert E. Kahn publicam a primeira versão do protocolo TCP/IP. Em 1979 é introduzida a versão 4 do TCP/IP que é a versão usada até hoje. A rede de comunicações de dados global que hoje chamamos Internet é construída em cima da família de protocolos aos quais se deu o nome de TCP/IP.

O objetivo de redes como a Internet é permitir a troca de dados entre os computadores. Esta comunicação, similarmente ao que ocorre na comunicação oral dos seres humanos, é essencialmente assíncrona, isto é, não possui uma relação temporal rigorosa entre as suas mensagens. Entretanto, na comunicação oral em uma conversa por exemplo, uma vez que a mensagem é gerada ela deve atingir seu destino em um tempo mínimo, exigindo assim que um serviço de entrega de mensagens em tempo real seja estabelecido para a comunicação oral a distância.

As mensagens trocadas na Internet se originam em programas aplicativos que rodam nos computadores e que precisam trocar informações com programas aplicativos que rodam em outros computadores. Então, podemos dizer que em uma rede de computadores são os aplicativos que precisam se comunicar. Para a transmissão destas mensagens os computadores as dividem em mensagens menores com tamanho máximo limitado que recebem o nome de pacotes. Nas redes de comunicações de dados os pacotes são transferidos de compu-







tador para computador, usando somente as informações contidas nos próprios pacotes, até chegar ao destino final. Por isso as redes de dados são também chamadas de “Redes de comutação de pacotes”.

Existe uma grande variedade de programas aplicativos de rede desenvolvidos para os computadores. Alguns deles, como por exemplo os programas de e-mail, trabalham trocando os pacotes que transportam mensagens de um usuário para o outro. Estes programas precisam que suas mensagens sejam enviadas e que cheguem ao destino exatamente como foram geradas, mas não fazem qualquer exigência sobre o exato momento em que isto deva ocorrer. Estes eram o tipo de aplicativos dominantes no início da Internet. Outros aplicativos, como os de videoconferência ou os de VoIP, precisam garantir a ordem dos pacotes e um sincronismo no envio da informação mas podem admitir um certo grau de erro na entrega da informação. Estas são chamadas aplicações de tempo real. Estas aplicações ganharam mais atenção a partir da popularização da Internet quando esta passou a ser utilizada como uma rede de multiserviços.

Como foi dito, os aplicativos de rede se comunicam trocando pacotes de dados pela rede. Estes pacotes são seqüências de bits. Para enviar os pacotes os aplicativos vão precisar de serviços de transferência de pacotes que devem ser oferecidos pela rede. O protocolo TCP/IP é desenvolvido para atender a quatro níveis de serviços ou camadas. A primeira camada oferece o serviço de comunicação entre os computadores na rede local. O protocolo mais comumente utilizado nesta camada é chamado Ethernet. A segunda camada oferece os serviços de encaminhamento dos pacotes entre as redes locais. O protocolo IP é o protocolo do TCP/IP utilizado para esta função. A terceira camada tem como função estabelecer as conexões entre os aplicativos que se comunicam. Esta camada garante os padrões de transferência exigidos pelos aplicativos





e é conhecida como camada de transporte. A quarta camada, conhecida como camada de aplicação, abriga os programas que fazem uso da infraestrutura de comunicação do TCP/IP. Aplicativos tais como Telnet, FTP, SNMP e VoIP são exemplos dos programas da camada de aplicação.

A arquitetura do TCP/IP prevê que o pacote será transportado pela rede de maneira autônoma, ou seja, mesmo que dois pacotes transportem partes de uma mesma mensagem, eles são encaminhados pela rede de maneira totalmente independente. Para que isto ocorra, cada pacote deverá carregar em seu corpo os endereços de internet (endereços IP) da origem e do destino para que os computadores da rede responsáveis pelos encaminhamentos dos pacotes, também chamados roteadores, possam saber para onde enviá-los. Como os roteadores encaminham os pacotes a partir das informações que eles retiram de tabelas locais, chamadas tabelas de roteamento, e como estas tabelas são atualizadas constantemente, não existe nenhuma garantia que pacotes originários da mesma mensagem seguirão sempre pelo mesmo caminho. É interessante notar como este modelo é diferente do utilizado para interconexão de dois telefones a distância. Na comunicação telefônica, um canal de comunicação a distância é estabelecido exclusivamente para a transferência do sinal de voz. Todos os bits gerados pela digitalização da voz irão seguir em seqüência através deste canal, fluindo sempre pelo mesmo caminho. Já na Internet, os pacotes de voz tem que disputar o tempo dos roteadores com outros pacotes de voz e/ou com pacotes de outras aplicações.

## **Município digital**

A grande revolução que está por vir nas comunicações está relacionada com a possibilidade da construção da Sociedade da Informação. Este nome é utilizado para indicar





um estado que, se espera, será alcançado pela sociedade mundial em breves tempos. Neste estado, o acesso aos recursos oferecidos pela implantação da Tecnologia da Informação será universal.

Existem muitos modelos propostos para permitir a criação das condições físicas e tecnológicas que permitam a construção da Sociedade da Informação. Um modelo mais clássico prevê que as empresas operadoras dos serviços de Telecomunicações irão evoluir sua tecnologia e reduzir seus custos até permitir que o cidadão comum, mesmo aquele com poucos recursos financeiros, possa ter acesso aos conteúdos da Sociedade da Informação. Um outro cenário prevê a construção de redes nacionais e/ou globais que serviriam de estruturas básicas para o fluxo da informação. Estas poderiam ser operadas pelas próprias empresas operadoras de Telecom ou por outras empresas, talvez especializadas na tecnologia da Internet. Talvez estas pudessem também ser redes estatais, seguindo modelos que acreditavam-se superados.

Não é difícil mostrar que a maioria destes modelos terá grande dificuldade de ser implantado em um curto prazo. O principal fator limitante é o alto custo associado à realização destes empreendimentos em escala nacional ou global. Assim, a abordagem que buscamos tem um grande diferencial com relação aos outros modelos. Ela permite a implantação da inclusão digital e dos serviços da Sociedade da Informação através de um ambiente universalizado dentro do contexto municipal, e tudo isto a um custo baixo e com entrega imediata. Esta abordagem baseia-se na implementação do Município Digital através da construção das Infovias Municipais.

A Infovia Municipal é composta pelos recursos de comunicações necessários para interligar todas as instituições públicas, tais como o paço municipal, os centros de saúde, os hospitais e as escolas municipais. A Infovia Municipal é uma rede de comunicações de alta velocidade baseada numa infra-



estrutura física formada por uma rede óptica passiva, PON (passive optical network), complementada por células de acesso sem fio ou através de rede de cabos de cobre. Sobre esta infraestrutura é instalada uma camada lógica de comunicação de dados baseada nos protocolos da Internet.

A Infovia Municipal compreende toda a infra-estrutura de comunicações necessária para possibilitar ao município a interligação de suas unidades através de uma rede de alta velocidade, sobre a qual irá operar um ambiente de comunicações baseado nos protocolos da Internet.

A infra-estrutura de cabeamento das Infovias Municipais ou Metropolitanas pode ser baseada em diferentes tecnologias, dependendo das características físicas das infovias e dos requerimentos de capacidade de transmissão para as mesmas. Dentro das tecnologias disponíveis, a mais promissora é uma infra-estrutura de transmissão utilizando uma rede de fibras ópticas como meio físico. No futuro, prevê-se que as infovias municipais poderão disponibilizar aos cidadãos os mais diferentes serviços (acesso de alta velocidade à internet, VoIP, vídeo-conferência, vídeo sobre demanda, Web TVs, Web Rádios, acesso do cidadão aos serviços públicos, e-business, e-learning, etc), assim, a utilização de sistemas de alta capacidade é uma exigência fundamental, tanto pela demanda de serviços como pela necessidade de atendimento desta demanda por muitos anos. Nos dias de hoje, a tecnologia mais adequada para atender esses requisitos são as redes ópticas, em particular as redes WDM (Wavelength Division Multiplexing – sistemas multiplexados por divisão de comprimento de onda). Além das vantagens na capacidade de transmissão (sistemas comerciais com taxa de 100 Gbps já são usuais, possuindo interfaces ópticas com taxas variáveis de 2 Mbps até 2,5 Gbps), estes sistemas são transparentes em relação ao protocolo de transmissão que está sendo utilizado, seja ele, ATM, SDH ou Ethernet.

## Serviços e soluções para o município digital

O Município Digital Permite integrar e modernizar todos os aspectos da administração pública, através da implantação de um Governo Eletrônico, além de oferecer inúmeros serviços de alta tecnologia aos cidadãos. Essa solução utiliza-se das infra-estruturas de telecomunicações e tecnologia da informação para oferecer um ambiente tecnológico adequado para a implantação de diversos sistemas ou aplicativos. No Município Digital é possível implementar os seguintes serviços e soluções:

- Governo Eletrônico – Utiliza as infra-estruturas de TI e de Telecom para dinamizar o relacionamento do município com a sociedade, com órgãos dos governos estadual e federal, com fornecedores, etc, reduzindo custos, melhorando processos e diminuindo desigualdades. Permite a prestação eletrônica de informações e serviços, a aquisição de bens e serviços por meio da Internet, a prestação eletrônica de contas públicas, o monitoramento da execução orçamentária, a disponibilização de quiosques de auto-atendimento, a implantação de sistemas de certificação digital, o auto-atendimento via Internet, entre outros. O governo eletrônico permite integrar outros sistemas de gestão pública, como por exemplo os sistemas de administração de serviços de saúde, administração escolar, educação à distância, etc.
- Administração Financeira e Contábil – Permite gerir as finanças do município, incluindo orçamentos e lançamentos contábeis. Tipicamente estes

sistemas funcionam de acordo com a Lei 4.320/64, e exigências legais dos Tribunais de Contas e do Tesouro Nacional.

- Administração dos Serviços de Saúde – Permite gerir os serviços de saúde públicos, otimizando o atendimento da população, a marcação de consultas e exames, os recursos disponíveis, tais como equipamentos, materiais, medicamentos e pessoal. Permite a compra, distribuição e controle dos medicamentos através da rede de saúde do município, pela implantação de um sistema gestão de estoque de medicamentos. Permite também a administração, pela Secretaria Municipal de Saúde, das unidades de saúde do município através da Infovia Municipal assim como a interoperação entre as unidades do serviço municipal de saúde e clínicas, farmácias, consultórios médicos e outros elementos da saúde do município.
- Administração Escolar – Permite gerir os serviços de educação do município, informatizando e integrando através da Infovia Municipal as atividades das Secretarias de Educação, escolas e outros estabelecimentos de ensino. Permite também a otimização e a modernização das atividades escolares, tais como matrículas, transferências, controle de vagas, conferência de documentos, desempenho escolar, cronograma de atividades e todos os processos associados com a administração escolar.
- Administração do Fornecimento de Serviços – Permite gerir o sistema de faturamento de água, esgoto e serviços através do controle dos sistemas de distribuição de água do município, incluindo o aten-

dimento ao consumidor, a manutenção das ligações e o gerenciamento das contas.



- Administração dos Recursos Humanos – Permite gerir o setor de recursos humanos da rede pública municipal, visualizando e gerenciando o quadro de pessoal, seus índices, correções para cálculos, classes e salários.
- Administração da Arrecadação Fiscal – Permite gerir a arrecadação fiscal do município, incluindo o cálculo de impostos e taxas municipais, o acompanhamento do crédito tributário, o lançamento de dívidas ativas e a execução judicial. Com a utilização de bases de dados multimídia, permite que um cadastro completo dos imóveis e recursos do município possa ser mantido e utilizado para a administração dos processos fiscais.
- Educação a Distância – Permite desenvolver comunidades de aprendizado eletrônico (e-Learning) de professores e estudantes, que trabalharão conjuntamente enquanto progridem no processo educacional. Eles estarão ligados entre regiões pela Internet, utilizando recursos como áudio e vídeo-conferência, e poderão conjuntamente projetar, julgar e implementar os projetos.
- Acesso à Internet Banda Larga para os Cidadãos – Fornece um acesso à Internet extremamente rápido. Isto garantirá que os recursos disponíveis na rede possam estar disponíveis com confiabilidade, robustez e eficiência.

- Serviços de Comunicação Multimídia – Este serviço permite a transmissão e recepção de informações multimídia (voz, dados e imagens) através da Infovia Municipal, como por exemplo em aplicações de vídeo-conferência e vídeo-telefonía.
- Serviços de Telefonia sobre Internet – Possibilitará a utilização da Internet para o escoamento de tráfego telefónico, o que comumente chamamos de VoIP ou voz sobre o protocolo Internet. Isto possibilita que uma rede de telefonia virtual seja criada, ou seja, teremos chamadas, entre dois ou mais pontos, trafegando sobre a Internet, com ótica qualidade e custos menores do que na telefonia convencional.
- Serviços de Vídeo sobre Demanda – Distribuição de programas de vídeo segundo o interesse da comunidade. Poderão ser utilizados em parceria com sistemas pay-per-view a cabo e via satélite.
- Web TVs e Web Rádios Comunitárias – Distribuição gratuita de vídeo e áudio de televisões e rádios comunitárias através da Internet. Poderão ser utilizados para aproximar a prefeitura da comunidade, divulgando notícias de interesse público e programas educativos.

## **Conclusões**

Existem muitos benefícios decorrentes de uma solução como a das Infovias Municipais, conforme observamos no decorrer do texto. Como dissemos, trata-se de uma solução inovadora que vem para a construção de novos paradigmas e para estabelecer um novo conceito de uso das infra-estruturas





de Telecomunicações e de Tecnologia da Informação. Seu impacto será relevante levando os municípios que a implantarem um passo adiante na revolução digital. Esta nova abordagem possui importantes impactos econômicos, políticos e sociais. Dentre os principais podemos destacar:

- Inclusão Digital;
- Economia com sistema próprio de telefonia;
- Universalização dos serviços de telecomunicações;
- Prestação eletrônica de informações e serviços;
- Modernização da máquina pública;
- Transparência na execução orçamentária e na prestação de contas públicas;
- Melhora na qualidade dos serviços prestados aos cidadãos, facilidade no acesso aos serviços e redução dos custos da administração pública;
- Estímulo aos negócios eletrônicos;
- Possibilidade de difusão universal da cultura local com projeção estadual, nacional e internacional dos municípios envolvidos;
- Visibilidade global para a economia local;
- Projeção do ensino a distância, implantação



da alfabetização digital e manutenção das bibliotecas virtuais;

- Criação de novos empregos com a atração de empresas para os municípios;
- Aperfeiçoamento do relacionamento entre governos e cidadãos;
- Fortalecimento do processo democrático;
- Maior transparência na gestão pública e outros.

