

WORKSHOP SOBRE GERENCIAMENTO AGRÍCOLA NO SETOR SUCRO-ALCOOLEIRO

Projeto “Diretrizes de Políticas Públicas para a Agroindústria Canavieira no Estado de São Paulo”, inserido no Programa de Pesquisa em Políticas Públicas da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

02 de outubro de 2008
Centro de Tecnologia Canavieira CTC – Piracicaba - SP

Coordenação:

Jorge Luis Donzelli

Nilson Arraes

Paulo Graziano Magalhães

Painel 4

Aplicações em telecomunicações dos apontamentos de campo aos celulares

José Paulo Molin
Professor Associado
Departamento de Engenharia Rural
USP/ESALQ

Painel 4

Aplicações em telecomunicações - dos apontamentos de campo aos celulares

José Paulo Molin
Professor Associado
Departamento de Engenharia Rural
USP/ESALQ

Ondas de rádio

As ondas de rádio-freqüência ou ondas hertzianas são apenas uma pequena porção do espectro eletromagnético e são usadas, principalmente, em difusão de rádio e televisão, em sistemas de comunicação terrestre ou via satélite, radionavegação, radiolocalização e outros. As ondas hertzianas podem ser definidas, de maneira simples, como radiações eletromagnéticas produzidas por inversões rápidas de corrente em um condutor.

A radiodifusão, por exemplo, é baseada em uma estação de rádio (transmissor) que transforma voz dos locutores, músicas e outros sons em ondas eletromagnéticas que são enviadas para a atmosfera através de uma antena. O rádio (receptor) é um aparelho que tem a função de receber estas ondas eletromagnéticas, através de sua antena, e transformá-las em sons compreensíveis ao ouvido humano. As ondas hertzianas dividem-se em bandas de rádio que variam entre as freqüências de 3 kilohertz (muito baixas) a 300 mil megahertz (extremamente altas). Estas bandas são agrupadas e classificadas de acordo com a freqüência em que transmitem. As freqüências são classificadas em grupos, e estes grupos são comumente chamados por: onda curta, onda média e onda longa. Dentro destes segmentos, encaixam-se estações de radiodifusão, serviços de comunicação aérea, marítima, telegrafia etc.

O Físico alemão Heinrich Hertz, em 1887, foi quem criou os termos “ondas indutivas” ou “ondas aéreas”, hoje chamadas ondas hertzianas, em homenagem a ele.

A humanidade utiliza diferentes trechos do espectro eletromagnético para as mais diferentes aplicações (Figura 1). É assim que se criou grandes áreas de estudo e de aplicações como comunicações via rádio, aplicações em imagens para diagnóstico médico via raio-X, aplicações em sensoriamento a partir de imagens multiespectrais na região do visível e do infravermelho, o uso de micro-ondas para o aquecimento, e tantas outras aplicações nobres.

O sensoriamento remoto, por exemplo, representa uma área de interesse para a agricultura e envolve a medição de energia solar que é emitida ou refletida por corpos ou objetos. Para a agricultura, interessa apenas uma pequena porção do espectro, visto que o sol é a principal fonte de energia para o sensoriamento. Portanto, apenas os comprimentos de onda emitidos pelo sol têm interesse, o que corresponde às ondas entre o ultravioleta e o infravermelho, passando pela zona da visibilidade humana.

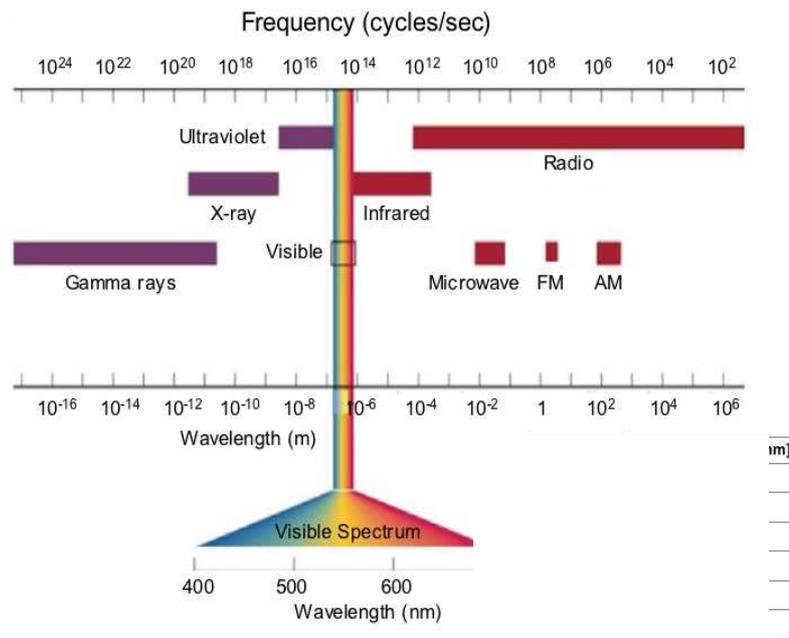


Figura 1. Espectro eletromagnético com frequências e seus comprimentos de ondas (Fonte: www.infoescola.com/fisica/espectro-eletromagnetico)

O grande campo de aplicações de ondas eletromagnéticas para comunicações é internacionalmente regido pela International Telecommunication Union – ITU (www.itu.int/net), um órgão da ONU, sediado em Genebra, Suíça, formado por 191 países e que, dentre outras missões, estabelece normas e padronização em radiocomunicações.

Boa parte das tecnologias envolvidas nessa grande área são implementadas e detalhadas por organizações mais técnicas como a IEEE (antigamente “Institute of Electrical and Electronics Engineers”, hoje apenas a sigla, com atuação ampla).

Os apontamentos de campo

Na fase agrícola dos sistemas de produção de cana-de-açúcar vigentes no Brasil, tanto se fala de coleta de dados há bastante tempo. Por se tratar de frotas maiores, o assunto tem tido mais eco nesse setor que na produção de grãos, por exemplo. No entanto, também se percebe que os conjuntos de dados nem sempre são plenamente ou minimamente analisados e, portanto, não se transformam em informação, muito menos, em decisão balizada. Mas esse é o tema de debate em outros painéis.

O fato é que muito se discute sobre o aprimoramento dos métodos de coleta de dados em campo. Enquanto em algumas empresas o apontador ainda reina absoluto, em outras os operadores já passaram a ter parte da responsabilidade de gerar dados digitalizando números em terminais ou teclados em seus veículos, que significam códigos de processos, etapas, lugares, funções e outros mais. Muitas usinas têm investido principalmente ou inicialmente, em recursos de coleta de dados no sistema de corte, carregamento e transporte da cana (CCT), com diferentes níveis de automatização. Essa atividade é a que exige maior cuidado porque trata de uma

logística mais complexa que envolve diretamente a indústria. Porém as outras operações agrícolas como plantio e tratos culturais também passam a merecer atenção nesse sentido, justamente por se tratar de uso intensivo de insumos e máquinas, o que exige organização para a otimização das tarefas e dos recursos.

Também recentemente, as usinas têm investido em sistemas coletores de dados de funções dos veículos e máquinas. Um mercado emergente hoje é o dos “computadores de bordo”, que coletam dados para monitoramento da forma como os veículos estão sendo conduzidos, alertando o condutor e levando a informação ao gestor sobre os excessos de velocidade, RPM, freadas bruscas, alta temperatura do motor, entre outros. Esses dados podem ser transferidos ao banco de dados da usina de diferentes formas (Figura 2).

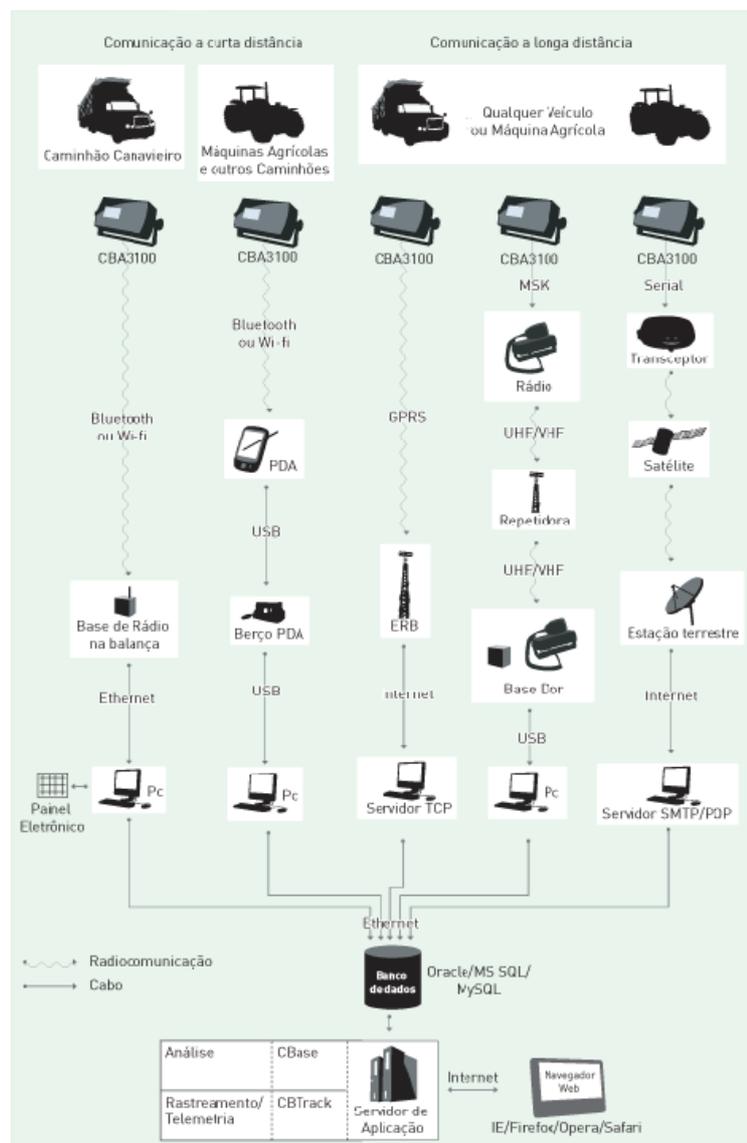


Figura 2. Coleta de dados do veículo e algumas formas de transferência (Fonte: www.auteq.com.br)

Uma das preocupações daqueles que estão mais avançados nesse setor é a de levar os dados de forma efetiva e rápida ao local onde os dados são analisados para que se tornem informação também rapidamente. Dessa forma tem sido estabelecidos métodos dos mais variados, que utilizam radiocomunicação em etapas ou na transferência efetiva de pacotes de dados.

Algumas empresas têm desenvolvido sistemas de coleta de dados que utilizam radiofrequência para transferência entre componentes, por exemplo, entre as máquinas de campo e os caminhões que levam os dados até um local (balança) onde nova transferência por radiofrequência descarrega esses pacotes ao banco de dados da usina. Isso representa uma solução relativamente simples e que gera informação útil sobre o CCT com poucas horas de atraso. Nesse caso a comunicação sem fio é de curta distância. As tecnologias wireless com transmissão de pequeno alcance, até algumas dezenas de metros, são representadas pelo padrão Bluetooth (IEEE 802.15.1), o ZigBee (IEEE 802.15.4) e o UWB (Ultrawideband), ainda não completamente homologado pelo IEEE (pré-padrão IEEE 802.15.3).

Outras soluções já avançam para a transferência dos dados em tempo real e para isso é necessário lançar mão de comunicação de longo alcance.

Comunicação sem fio

Com relação às opções de comunicação sem fio hoje disponíveis, há uma gama bastante ampla delas, umas em uso, outras ainda em fase experimental e outras ainda, apenas concebidas. É importante se estabelecer alguns termos de uso comum. Por exemplo, “wireless” são tecnologias capazes de unir terminais eletrônicos entre si devido às ondas de rádio ou infravermelho, sem necessidade de utilizar cabos de conexão entre eles. Todos os dispositivos de comunicação sem fio utilizam ondas de rádio para transmitir e receber sinais. Esses instrumentos operam em diferentes frequências de rádio, de modo que um dispositivo não se sobreponha e interfira com transmissões próximas de outros equipamentos. O uso da tecnologia wireless vai desde receptores de rádio até satélites artificiais no espaço.

A partir dos anos 1980 o mundo passou a dispor da tecnologia de comunicação sem fio e móvel conhecida como telefonia celular, que combinava a capacidade portátil do rádio à rede telefônica convencional para proporcionar aos usuários em movimento acesso ao resto do sistema público de telefonia, utilizado por usuários fixos. No seu início, empregava uma única antena poderosa, dentro de uma área geográfica ou metropolitana específica. Esta grande antena estava ligada ao sistema telefônico. Como havia apenas uma antena para determinada área, era limitado o número de frequências que podiam ser utilizadas, já que as frequências de radiotelefonia geralmente se sobrepõem e causam interferência. Os telefones celulares atuais utilizam uma rede de várias antenas de curto alcance, que se conectam ao sistema telefônico. Como o alcance das antenas é pequeno, as frequências podem ser reutilizadas a uma curta distância sem interferência.

O fato de ser uma comunicação sem fio gerou um impacto muito grande em países e regiões onde a telefonia fixa ainda não estava plenamente distribuída, permitindo acessibilidade a partir de torres de redes privadas, com custo de infraestrutura infinitamente menor. No entanto esses sistemas priorizam a transmissão de voz, com baixa capacidade de transmissão de dados e são conhecidos como a geração 2G. Uma das mais promissoras opções de aplicação de telefonia celular para transferência de dados até então, tem sido o GPRS (General Packet Radio Service). A tecnologia GPRS alcança velocidades de até 115 Kbps, se comparado com os 9,6 Kbps de sistemas GSM mais antigos. Ele viabiliza o acesso à internet em alta velocidade e outros sistemas de comunicação como e-mail e jogos. Ele suporta uma ampla variedade de bandas, tirando o máximo da sua limitada largura de banda.

A terceira geração da tecnologia de comunicação sem fio (3G) incorpora avanços na comunicação de voz e dados wireless e tem como objetivo aumentar a velocidade de transmissão para até 2 Mbps.

Paralelamente o IEEE criou um padrão de comunicação denominado de Wi-Fi (Wireless fidelity), que é um termo genérico para a tecnologia 802.11. Dentro dessa família está uma série de protocolos e formatos de transferência de dados. Mas o mesmo IEEE também já estabeleceu o WiMax ("Worldwide Interoperability for Microwave Access"), nome popular do padrão de rede metropolitana sem fio 802.16. O WiMax, que terá um alcance estimado de aproximadamente 50 km, será usado primariamente para distribuir acesso à rede de banda larga sem o uso de fios. O funcionamento é parecido com o do Bluetooth e o Wi-Fi, no ponto de vista de ser transmissão e recepção de ondas de rádio, usado para comunicação entre pequenos dispositivos de uso pessoal, como PDAs, telefones celulares de nova geração, computadores portáteis, mas também é utilizado para a comunicação de periféricos, como impressoras, scanners, etc.

Estima-se que este terá o mesmo ou ainda maior impacto que a telefonia celular quanto à popularização da comunicação, pois significa a oferta de conexão internet banda larga em regiões onde não existe infra-estrutura, similar à de cobertura celular, permitindo acesso mesmo em movimento. No entanto, alguns testes realizados têm gerado frustração quanto à taxa de transmissão.

Também, em alguns países a tecnologia já foi inviabilizada devido a uma política específica para proteção do investimento das empresas de telefonia móvel. Certamente é um tema de primeira importância para muitas comunidades no Brasil e a agricultura provavelmente seja um dos maiores interessados e beneficiados em tecnologias dessa natureza. As mesmas empresas também se sentem ameaçadas por outros serviços como o VoIP (Voice over Internet Protocol) – sistema que permite transmitir voz digitalizada por meio de redes IP. A tecnologia VoIP permite que chamadas telefônicas sejam feitas entre aparelhos compatíveis ou até entre computadores com o uso de um programa apropriado, tornando a transmissão de voz mais um dos serviços suportados pela rede de dados.

As perspectivas

O que se pode imaginar, considerando as ferramentas que estão ou estarão disponíveis em breve, é que num futuro não distante, não apenas qualquer pessoa com seu terminal (celular de nova geração), mas também qualquer máquina no campo poderá estar conectada à internet. Portanto a questão de transferência de dados em tempo real deixa de ser um entrave.

O desafio passa a ser novamente o que fazer com os dados e quais as novas demandas no setor. Sabe-se que ainda há muito que se fazer em questões bastante simples. Hoje, com sistema de comunicação via rádio, as equipes de campo, de manutenção, abastecimento, suprimento de insumos, por exemplo, ainda deixam muito a desejar em termos de sincronia. Ainda é comum um trator ficar parado por horas porque a manutenção não chega, ou o adubo não é entregue e não é por falta de comunicação, são problemas de logística e planejamento que são facilmente sanáveis, mas que não tem na comunicação seu maior desafio.

Alguns exemplos simples e que devem indicar a característica das novas demandas, envolvem correção de sinal de GPS. Com o advento do piloto automático para tratores e colhedoras, a tecnologia de GPS adotada tem sido RTK (Real Time Kinematics). A usina necessita distribuir esse sinal via rádio ou alguma outra forma de comunicação wireless, mas para isso precisa gerar esse sinal em alguma estação com antena fixa.

O que se espera é que num futuro não distante esse sinal passe a ser gerado e disponibilizado de forma mais ampla e pública. O próprio IBGE já trabalha com essa opção, embora ainda experimental, distribuindo correção diferencial padrão RTK via internet. O que é necessário é a internet chegar às lavouras.

Ainda, considerando o exemplo da tecnologia do piloto automático, o seu grande impacto está em poder utilizar na colhedora o arquivo gerado no plantio, fazendo com que a colhedora percorra exatamente os percursos da sulcação, onde de fato a cana está. No entanto isso não é operacionalmente simples. Trata-se de arquivos relativamente pesados e que devem ser distribuídos no campo, entre as colhedoras. Hoje a única forma de se fazer isso é via pen-drive ou equivalentes, exigindo uma organização e logística de dados que ainda não é funcional.

A comunicação sem fio em nível de campo, com limites amplos de taxa de transferência de dados é uma necessidade e deverá estar disponível a partir de soluções internacionalmente padronizadas. Espera-se que não vinguem soluções proprietárias para que haja ampla compatibilidade entre marcas de componentes e máquinas.

Questões

· Qual o grau de adoção destes sistemas pelas usinas? Quais fatores têm favorecido e dificultado a adoção?

- Quais as expectativas sobre desenvolvimento tecnológico em telecomunicações e suas aplicações?
- Quais as expectativas sobre o desenvolvimento e difusão de aplicativos Web e sua difusão?
- Quais outros tipos de aplicação que estas tecnologias têm possibilidade de gerar, quais suas perspectivas de desenvolvimento e comercialização?
- Como as políticas públicas poderiam contribuir para a difusão destes sistemas e seu aprimoramento, e qual sua relação com as consultorias especializadas?
- Qual o impacto do uso desta tecnologia sobre o trabalhador?
- Qual o grau de confiabilidade desta tecnologia hoje e em 20 anos?