



## Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada - PPGCAP

### 7- Análise das Possibilidades e Tendências do Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação em Agricultura de Precisão

*Agricultura de Precisão: Resultados de um Novo Olhar.*

**Componente Curricular: Agropecuária de Precisão**

**Professor: Dr. Naylor Peres**

**Alunos: Charles e Luciano.**



# Introdução

- TIC's desempenham as seguintes funções (RUSTEN; RAMIREZ, 2003):
  - O conhecimento tecnológico é um componente importante para o desenvolvimento do setor agrícola;
  - TIC's aceleram o desenvolvimento do setor por organizar e facilitar a organização e a transferência do conhecimento entre atores do setor;
  - As organizações terão um papel fundamental na identificação de necessidades tecnológicas para que o uso das TIC's em AP seja mais eficaz, eficiente e mais fácil de ser usado.



# Introdução

## ➤ Tendências futuras e possibilidades:

- Tema 1: Uso de Padrões para Integração de TIC em Equipamentos Agrícolas.
- Tema 2: Uso de Padrões em TIC para Armazenamento de Dados, Intercâmbio e Interoperabilidade entre Sistemas de Informação.
- Tema 3: Computação Ubíqua.
- Tema 4: Computação em nuvem.
- Tema 5: Aplicações Geoespaciais.
- Tema 6: Sistemas de Suporte a Decisão.
- Tema 7: Uso de TIC's em Processos Produtivos Agrícolas - Protocolos e Normas de Produção.
- Tema 8: Uso de TIC's na Automação de Processos e Operações Agrícolas.
- ❖ Tema 9: Conectando Ciência e Tecnologia com a Extensão Rural, Agentes dos Setores Produtivos e Formuladores de Políticas Públicas.

# 1º tema: Uso de Padrões para Integração de TIC em Equipamentos Agrícolas.

- **Problema:** Foco em confiabilidade, facilidade de instalação e uso. Pouca atenção à integração de dispositivos de outras fabricantes.
- **Consequência:** inúmeros sistemas disponibilizados no mercado com protocolos proprietários de comunicação.
- **Soluções:** Forças tarefas da Europa e EUA geraram uma norma. Padrão de rede de comunicação (protocolo de comunicação eletrônica **ISO 11783**).
- **Tendência:** Sistemas embarcados em máquinas agrícolas estejam em consonância com a norma e mais presentes na área agrícola.



## 2º tema: Uso de Padrões em TIC para Armazenamento de Dados, Intercâmbio e Interoperabilidade entre Sistemas de Informação

- **Problema:** Diferentes padrões e formatos de arquivos e SIs, sem mínima documentação que facilite entendimento dos dados.
- **Consequência:** análises são inviabilizadas pela falta de descrição do procedimento de coleta dos dados, falta de unidade de medida.
- **Soluções:**
  - Projeto europeu **FutureFarm** - dados documentados e armazenados na linguagem agroXML e uso da arquitetura distribuída SOA.
  - **AgGateway:** ‘padronizando o intercâmbio de dados da AP’.
  - **Rede AP** da Embrapa - Repositório de informação que usa o ‘Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil’ – cataloga dados geoespaciais e possui arquitetura que permite integração e interoperabilidade de aplicações.

# 2º tema: Uso de Padrões em TIC para Armazenamento de Dados, Intercâmbio e Interoperabilidade entre Sistemas de Informação

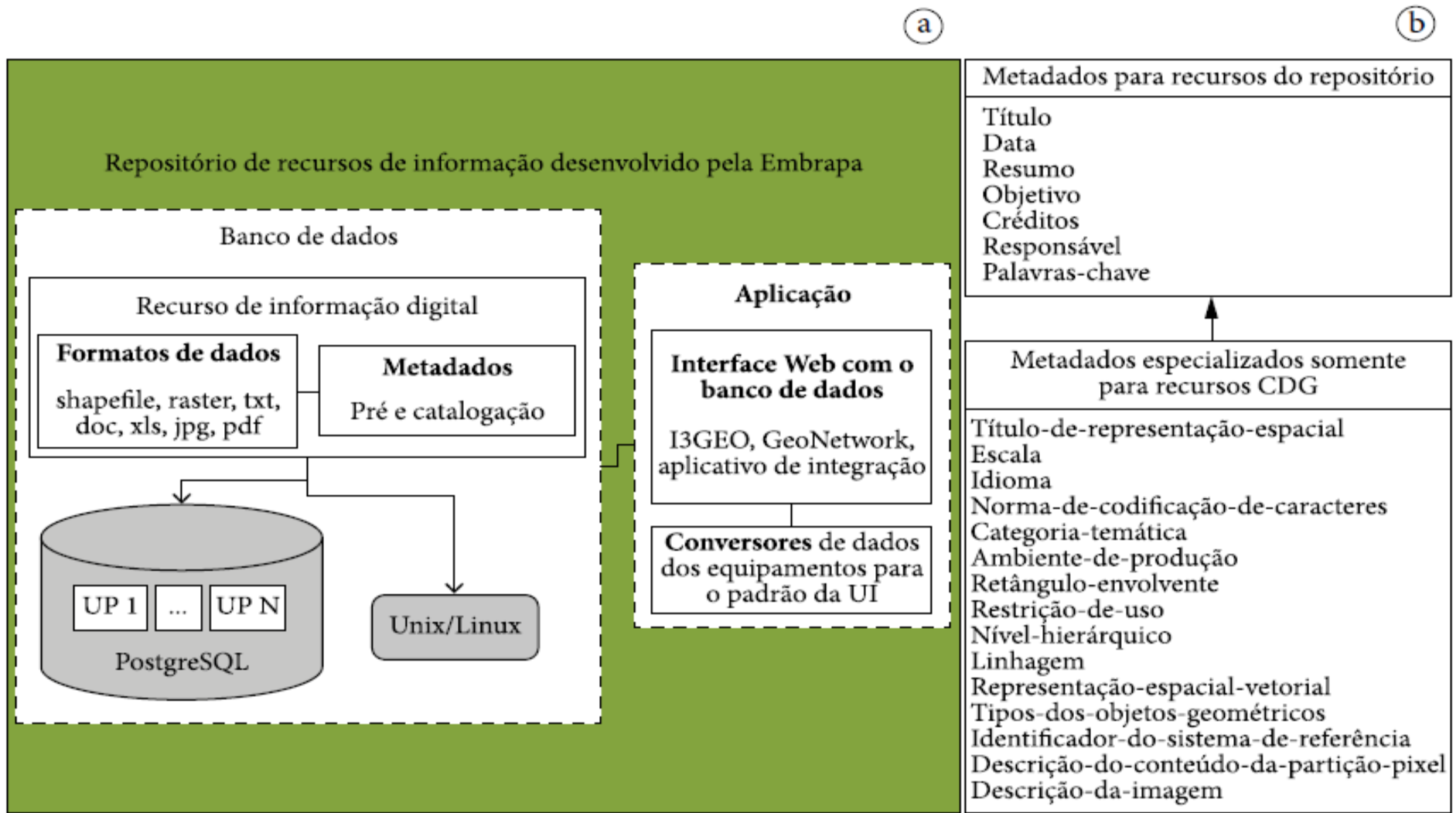


Figura 1. Repositório de recursos de informação desenvolvido pela Embrapa.



# 3º tema: Computação Ubíqua.





### 3º tema: Computação Ubíqua.

- **Definição:** busca por não notoriedade da presença de computadores entre humanos, por meio da simplicidade de operação e maximização do funcionamento autônomo.
- **Exemplo em AP:** piloto automático, veículo agrícola trafegando pela lavoura sem intervenção humana - (coleta de dados dos sensores, direção, localização e atuação realizadas de forma automática). Reduz variabilidade espacial antrópica e natural do campo.

### 3º tema: Computação Ubíqua.

- Rede de AP da Embrapa: aborda o uso das inovadoras tecnologias de rede de sensores sem fio e da computação ubíqua, por meio das seguintes atividades de pesquisa:
  - (i) a irrigação espacialmente diferenciada;
  - (ii) a pulverização de precisão;
  - (iii) o mapeamento da fertilidade do solo;
  - (iv) a rastreabilidade animal e vegetal;
  - (v) as mudanças climáticas e os problemas fitossanitários;



## 4º tema: Computação em Nuvem.

- **Problema:** Geração de dados em grande escala, por vezes em real-time, demanda crescentes capacidades de armazenamento e processamento que extrapolam as de computadores pessoais.
- São necessários procedimentos para o backup dos dados, instalação de programas, manutenção de rede cabeada ou sem fio para transmissão, manutenção da rede elétrica, atualização de sistemas operacionais, entre outros.





## 4º tema: Computação em Nuvem.

- **Consequência:** Investimento em TI, hardware e software (WELTE, et al., 2013).
  
- **Solução:** Serviços baseados em computação em nuvem.
  - **Infraestrutura como serviço** - servidores, rede, máquinas virtuais, armazenamento, entre outros;
  
  - **Plataforma como um serviço** - banco de dados, ambiente de execução, servidor web, entre outros;
  
  - **Software como serviço** - navegadores, aplicações para dispositivos móveis, sistemas embarcados em máquinas agrícolas, SADs, e-mail, SI geográficos, entre outros.

## 4º tema: Computação em Nuvem.

- **Vantagens:** atratividade no uso de softwares sem que estejam instalados e não ter que mantê-los ou se preocupar com infraestrutura e plataforma.
- **Limitações:**
  - A falta de conectividade;
  - Clara política de propriedade e acesso aos dados na nuvem.
- Não foi encontrado um serviço brasileiro disponível para uso na AP para avaliação de seu uso.
- Uma vez que exista largura de banda suficiente e questões de política de propriedade e acesso aos dados estejam regulamentadas, o fornecimento e uso de serviços agrícolas nas nuvens para a AP tende a aumentar.



## 5º tema: Aplicações Geoespaciais.

- A principal hipótese para a adoção das tecnologias de AP é a existência da variabilidade espacial do campo;
- O uso de imagens está diretamente relacionado à automação dos processos e de operações agrícolas;
- Imageamento aéreo;
- NDVI - Índice de Vegetação por Diferença Normalizada;
- Limitações:
  - Capacitação técnica de usuários;
  - Seguros para sobrevoos;
  - Legislação de uso; e
  - Quebras de paradigmas tecnológicos.

## 6º tema: Sistemas de Suporte à Decisão.

- Disponibilizam informações geradas através da pesquisa;
- Visam atender a demanda de certos nichos e entidades relacionadas ao agronegócio;
- Permitem ao usuário planejar e conduzir a cultura plantada com as melhores práticas e materiais genéticos disponíveis.



# 6º tema: Sistemas de Suporte à Decisão.

## ➤ Exemplos da Embrapa:

- Monitoramento agrometeorológico - ([www.agritempo.gov.br](http://www.agritempo.gov.br))
- Diagnose virtual de doenças de plantas - ([www.diagnose.cnptia.embrapa.br](http://www.diagnose.cnptia.embrapa.br))
- Previsão de safra de soja;
- Recomendação para adubação; e
- WebAgritec - ([www.agritec.cnptia.embrapa.br](http://www.agritec.cnptia.embrapa.br))

## ➤ Limitações:

- Tecnologias de AP geram informações dispersas e não são diretamente utilizadas no suporte à tomada de decisões;
- Necessidade de uma infraestrutura capaz de agregar o conhecimento tecnológico gerado pela AP para suportar a tomada de decisão em tempo real.

## 7º tema: Uso de TIC's em Processo Produtivos Agrícolas - Protocolos e Normas de Produção

- AP utiliza GPS, GIS, instrumentos e sensores para a medida e detecção de parâmetros interessantes ao agronegócio;
- O uso destes conceitos e instrumentos permite:
  - Utilizar mapas de colheita e variabilidades no solo e clima;
  - Aplicar localizadamente os insumos, em quantidade e tempo variáveis;
  - Controlar o manejo das culturas, para atingir os níveis de produtividade pré-estabelecidos;
  - Monitorar para que as práticas agrícolas estejam em harmonia com o meio ambiente; e
  - Certificar que os produtos obtidos sejam seguros.
- Quando as tecnologias de AP, são combinadas com as TIC's é possível obter, armazenar e processar informações que permitam ações de comando e controle da forma de produção.



## 8º tema: Uso de TIC's na Automação de Processos e Operações Agrícolas.

- Integração de dados obtidos por sensores, coletas georeferenciadas, TIC's, Sistemas de suporte à decisão e de navegação são requisitos para o processo de automação agrícola;
- Necessidade de tratamento dos dados, por padrões de representação (ISOBUS, agroXML);
- Grande quantidade de dados demanda processamento de alto desempenho.

# 8º tema: Uso de TIC's na Automação de Processos e Operações Agrícolas.





## 9º tema: Conectando Ciência e Tecnologia com a Extensão Rural, Agentes dos Setores Produtivos e Formuladores de Políticas Públicas.

- Os avanços no desenvolvimento de HW, SW, formas de conectividade, volume de informações coletadas, processadas e disponibilizadas já estão transformando os métodos de promover inovações;
- As tendências futuras indicam uma evolução no crescimento do uso de TIC's nos temas de computação ubíqua e em nuvens.
- Padronização de dados;
- Aplicações geoespaciais, sistemas de suporte à decisão e outros, já permitem o acesso às informações e aos conhecimentos gerados de fontes pluralísticas.

# Conclusões

- A AP é vista atualmente como uma das formas mais eficientes e eficazes de se garantir a produção de alimentos;
- Objetivo é atender a demanda alimentar de 9 bilhões de pessoas em 2050, com garantia de qualidade de produtos;
- Isso só será possível devido à combinação de agrotecnologias com as diversas tecnologias da informação e da comunicação presentes nas atividades no campo.



# Referencias Bibliográficas

- QUEIRÓS, R. L.; JUNIOR, A, L.; NETO, J. C.; MASSRUHÁ, S. M. F. S.; INAMASU, R. Y.; SPERANZA, E. A.; EVANGELISTA, S. R. M. Análise das possibilidades e tendências do uso das tecnologias da informação e comunicação em Agricultura de Precisão. In: Bernardi, A.C.C.; Naime, J.M.; Resende, A.V.; Bassoi, L.H.; Inamasu, R.Y. (Org.). *Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar*. 1 ed. Brasília: Embrapa, v. 1 , p. 97-108, 2014.