

Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"  
Departamento de Engenharia Rural

0110601 - Estágio Profissionalizante em Engenharia Agrônômica

Relatório Final de Estágio

Benefícios obtidos pelo uso da Agricultura de Precisão

Acadêmico: Giancarlo Coscelli Rocco

Nº USP: 5410427

e-mail: [coscelli@gmail.com](mailto:coscelli@gmail.com)

Orientador: Prof. Dr. José Paulo Molin

Supervisor: Otavio Pinto de Moraes Junior

Dezembro de 2009

## Sumário

1. Introdução.....	2
1.1. Definição.....	2
2. A Empresa.....	2
2.1. A John Deere no mercado de AP.....	4
2.2. AMS – Soluções em Gerenciamento Agrícola.....	4
3. Objetivo.....	5
4. Atividades realizadas.....	5
4.1. Treinamentos.....	5
4.1.1. Presenciais.....	5
4.1.2. Cursos a Distância.....	6
4.1.3. Treinamentos Ministrados.....	6
4.2. Vendas.....	7
4.3. Promoções.....	8
4.4. Demonstrações.....	8
4.5. Suporte.....	8
4.5.1. Suporte aos produtos.....	8
4.5.2. Suporte à fábrica.....	9
4.5.3. Suporte técnico à vendas.....	9
5. Considerações Finais.....	9
6. Conclusão.....	10
7. Literatura Citada.....	11
Anexo.....	12

## **1. Introdução**

### **1.1. Definição**

A ascensão de publicações técnicas e científicas sobre agricultura de precisão (AP) evidencia sua popularização nos últimos anos. Com a maior quantidade de usuários, surgem diversas dúvidas em relação ao assunto. Inevitavelmente, cria-se um falso conceito e surge uma questão: o que é agricultura de precisão realmente?

Para alguns, a simples utilização de sistemas de navegação globais via satélite, sensoriamento remoto ou eletrônica embarcada é agricultura de precisão. Entretanto, o conceito é muito mais amplo.

A AP surge como uma corrente contra o processo de simplificação acentuado que ocorreu com a agricultura, devido ao avanço da mecanização e aumento das áreas cultivadas, resgatando o conceito de variabilidade espacial (Molin, 2001).

Balastreire (1998) define Agricultura de Precisão como um conjunto de técnicas que permitem o gerenciamento localizado das culturas. Por esta definição, nota-se que AP não é apenas uma prática cultural, mas sim um modelo de gestão, que engloba o uso de tecnologias para o manejo adequado das variações espaciais e fatores que afetam a produtividade (Mantovani, 2000).

## **2. A Empresa**

O estágio foi realizado na TRATORAG, concessionário John Deere, cuja matriz localiza-se em Piracicaba – SP. Além desta, o grupo conta com duas filiais, situadas em Itapetininga – SP e Itapeva – SP. Ao todo, a TRATORAG é responsável pelas vendas e pós-vendas em mais de 100 municípios paulistas (figura 01). A região abrangida pela concessão possui um parque de máquinas extremamente complexo, devido à grande diversidade de culturas encontradas dentro desta área.

Durante o período de estágio foi inaugurada a nova loja Matriz (figura 02), em Piracicaba. A inauguração também contou com a presença de Mark von Pentz, presidente mundial da Divisão Agrícola da John Deere, Aaron Wetzel, vice-presidente de Vendas, Marketing e Planejamento para a América Latina, e Paulo Herrmann, diretor de Vendas para a América Latina.

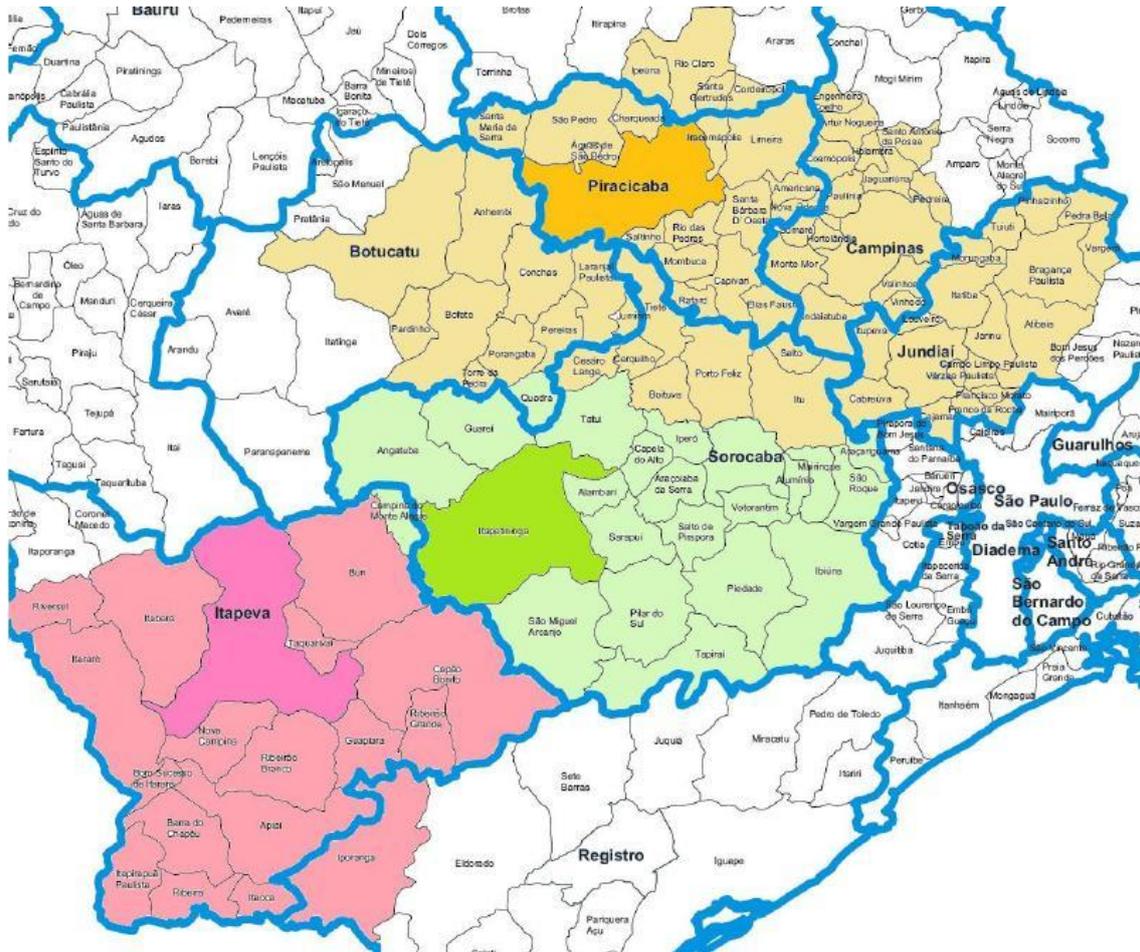


Figura 01. Área de Atuação da Empresa.



Figura 02. Instalações da Loja Piracicaba, com detalhe do interior.

A TRATORAG adotou o programa Certificação em AMS em janeiro de 2009. Em março de 2009, o Consultor Estratégico de Negócios (CEN) Roberto César de Mendonça assumiu também a função de Especialista AMS, cargo responsável por todo o negócio AMS do concessionário. Em maio de 2009, a empresa compreendeu a importância de um Especialista AMS com todo o tempo dedicado; assumi esta função e o CEN voltou a se dedicar somente a vendas.

### **2.1. A John Deere no mercado de AP**

Pelo crescimento da demanda por soluções em agricultura de precisão, foi aberto um novo horizonte para os fabricantes de máquinas agrícolas. A John Deere, atenta a este novo nicho de mercado, viu a oportunidade de agregar valor em seus produtos com a tecnologia embarcada, e ainda assim aumentar o grau de satisfação dos clientes por reduzir custos operacionais.

Diferentemente das outras empresas, ao invés de estabelecer parcerias, a John Deere desenvolveu os próprios produtos de agricultura de precisão, que receberam o nome de AMS (Agricultural Management Systems).

Porém, o foco da John Deere não é abordar a agricultura de precisão no seu conceito de gerenciamento. O objetivo é fornecer produtos com qualidade para àquele que deseja utilizar a Agricultura de Precisão em sua propriedade, com a vantagem destes produtos serem do mesmo fabricante do equipamento motor (trator, colhedora, etc).

### **2.2. AMS – Soluções em Gerenciamento Agrícola**

AMS é uma abreviação utilizada tanto pela fábrica como pelos concessionários que corresponde à expressão “Agricultural Management Systems”, ou “Soluções em Gerenciamento Agrícola”. Também pode ser utilizado como uma marca, identificando a linha de um produto, como no nome “Barra de Luz AMS”.

AMS são soluções, ou conjunto de produtos, que podem ser instaladas em grande parte das máquinas agrícolas, capazes de reduzir os custos operacionais. Uma breve descrição dos produtos e soluções, assim como os benefícios que podem ser obtidos pelo uso da tecnologia, podem ser vistos em anexo.

Com o objetivo de divulgar o sistema AMS, a John Deere lançou mão de um programa para a propagação da tecnologia e suporte às informações através de seus concessionários, chamado de Certificação em AMS.

### **3. Objetivo**

O objetivo deste trabalho foi difundir a Agricultura de Precisão entre os clientes, potenciais clientes e colaboradores da empresa e desmistificar os pré-conceitos que tangem o tema, garantindo que o negócio AMS seja rentável para a empresa e para o cliente.

### **4. Atividades realizadas**

#### **4.1. Treinamentos**

Ao longo do período de estágio, foram realizados diversos cursos, tanto presenciais como os chamados DLC (Distance Learning Classroom, ou treinamento à distância), além de algumas palestras ministradas.

##### **4.1.1. Presenciais**

- AMS – Direcionamento Básico: Instalação e configuração (40 horas)

Realizado no Senai de Goiânia (GO), onde a John Deere mantém parceria e salas de treinamento exclusivas. Teve o objetivo de apresentar os produtos AMS aos participantes, e capacitá-los nas atividades de instalação e configuração.

- Master Training AMS (20 horas)

Conferência realizada anualmente, no SAPDC – Centro de Distribuição de Peças da América Latina – em Campinas (SP), que conta com a presença de todos os Especialistas AMS do Brasil. Nesta conferência foi possível compartilhar as diferentes estratégias adotadas pelos Especialistas para inserir os conceitos dos produtos nas suas respectivas regiões.

O objetivo principal deste evento é equalizar os conhecimentos de todos os Especialistas, e atualizá-los em relação às tendências de mercado, novos produtos e comparativos com a concorrência, além de sanar as principais dúvidas envolvidas com o tema. Porém, o mais importante ao realizar este treinamento foi, sem dúvidas, a troca de experiências com os profissionais já inseridos no mercado.

- AMS – Mapeamento: Conhecimento de produto (20 horas)

Treinamento realizado no Senai, em Ribeirão Preto (SP), onde a John Deere também mantém parceria. Este treinamento foi direcionado a vendas: configuração de pedidos, lista de preço, conhecimento de produto, e valor agregado trazido pelos produtos AMS.

- ServiceAdvisor – Fundamentos (40 horas)

Realizado em Itapeva (SP), na filial da TRATORAG. O ServiceAdvisor é um programa desenvolvido para uso dos técnicos da rede John Deere. Contempla toda a parte de instalação, configurações, manuais técnicos e de operação das máquinas John Deere disponíveis no mercado nacional. Pela utilização do programa também é possível fazer reprogramações nas controladoras eletrônicas dos equipamentos e produtos AMS.

#### **4.1.2. Cursos a Distância**

Os cursos a Distância podem ser acompanhados por qualquer computador que possua internet. São videoconferências em que há um professor on-line ministrando as aulas. São cursos de baixo custo, porém de grande valia, principalmente para conhecimento de produtos. Os cursos realizados foram:

- Pulverização: Fundamentos (4 horas);
- Pulverização: Seleção de Pontas (4 horas);
- Tratores 6000 Classic: Comparativos com a Concorrência (4 horas);
- Tratores 7715 e 7815: Comparativos com a Concorrência (4 horas);
- Colheitadeiras 9570 Versão Arrozeira: Fundamentos (4 horas);
- Plataforma de Milho 600C: Fundamentos (4 horas);
- Colheitadeiras 1470 e 1570: Fundamentos (4 horas).

#### **4.1.3. Treinamentos Ministrados**

Além dos treinamentos realizados como participante, foram ministradas pelo estagiário quatro palestras abordando os temas de agricultura de precisão.

A primeira delas foi direcionada a conjuntura da AP na cultura de cana-de-açúcar, para os alunos do Grupo de Estudos em Cana de Açúcar (GECA), da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. A palestra teve duração de 3 horas.

Duas palestras, com duração de 4 horas cada uma, foram feitas na FATEC – Faculdade de Tecnologia – de Itapetininga (SP), para os alunos do curso de Tecnologia em Agronegócio. Estas apresentações abordaram o tema “Agricultura de precisão: princípios e perspectivas” e foram solicitadas pela direção para situar os alunos dentro do assunto.

Em Registro (SP), outra aula a respeito do tema foi ministrada na UNESP – Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho – para alunos da graduação do curso de agronomia. Nessa, fomos acompanhados pelo Coordenador Regional de AMS da John Deere.

À importância de ministrar palestras deve-se a possibilidade da consolidação dos conhecimentos. Em paralelo, observou-se que grande parte do público acreditava que a AP ainda não era realidade, e sim um futuro a longo prazo. Ficaram surpresos ao serem inseridos dentro do contexto atual do estado da arte.

## **4.2. Vendas**

A pesquisa do mercado potencial foi a primeira ação realizada em vendas. Teve o objetivo de planejar as vendas e definir as metas para os produtos AMS durante o período de estágio. Pelo levantamento do banco de dados da empresa, definiram-se 20 clientes potenciais, baseados em equipamentos que possuem e área cultivada. Acreditava-se que em grandes áreas o benefício obtido pela utilização do AMS (redução de sobreposição de áreas) teria maiores resultados (otimização do uso de insumos).

Definidos os clientes, agendaram-se visitas a eles juntamente com os vendedores. De todos os 20 clientes selecionados no banco de dados, somente 8 eram realmente clientes foco. Ao visitá-los demonstraram interesse no produto, entretanto não queriam introduzir o uso dos equipamentos este ano. A disparidade na quantidade de clientes definidos pela pesquisa e os reais clientes deve-se ao fato de que grande parte da equipe de vendas havia sido reestruturada recentemente, e não tinha completo conhecimento da região.

Devido ao resultado das visitas aos clientes foco, houve a necessidade de definir uma nova estratégia. Os vendedores deveriam oferecer os produtos e solicitar a ajuda do Especialista nas negociações. Para isto, foram realizadas reuniões com a equipe de vendas de cada filial, com o objetivo de apresentar os produtos AMS e capacitar os participantes a oferecerem estes produtos aos clientes. Foram realizadas diversas visitas com os vendedores após estas reuniões. Entretanto, em sua grande parte, os clientes visitados sempre apresentavam alguma restrição à utilização dos produtos.

Outra estratégia foi traçada desde então. Embora existam poucos clientes no mercado que apresentam interesse na tecnologia, são estes poucos que devem ser abordados. O objetivo é atingir os clientes que já trazem consigo o conceito de agricultura de precisão. Para isto, é necessário que os vendedores compreendam o conceito e relatem ao Especialista AMS as possíveis negociações que ocorrem em suas áreas de atuação. Com isto, espera-se um resultado mais efetivo e em curto prazo.

Em relação aos resultados, não foi efetuada nenhuma venda de produtos AMS para as máquinas que já estavam na propriedade dos clientes. Isto é chamado de vendas “field install” (instalados no campo). Em contrapartida, foram realizadas vendas de máquinas que já foram pedidas de fábrica com AMS instalado, chamadas de “factory install”.

#### **4.3. Promoções**

No plano de estágio, foram propostas realizações de eventos para a divulgação dos produtos AMS. Além das palestras ministradas, previamente citadas, no mês de setembro foi realizado um evento em cada filial, chamado “Dias de Negócios”. O foco destes eventos foi a venda de tratores e colhedoras. Durante o evento foi apresentado aos clientes os benefícios do uso das soluções AMS em suas máquinas, por intermédio de abordagens individuais.

Não foram concretizadas vendas durante os eventos, porém conseguimos identificar alguns clientes que realmente se interessam pela tecnologia, que posteriormente adquiriram equipamentos com AMS instalado de fábrica.

#### **4.4. Demonstrações**

As demonstrações são atividades realizadas pela empresa em que os produtos são deixados em comodato a um cliente por um período de tempo. Durante as demonstrações, pode-se quantificar os benefícios oferecidos pelos produtos, através da experimentação.

Foram realizadas diversas demonstrações de produtos (tratores e AMS), em que o especialista AMS foi responsável pelo estabelecimento de contratos e entrega técnica dos equipamentos. Durante as atividades de demonstração viu-se necessário o acompanhamento dos operadores, para os clientes obterem o melhor desempenho da máquina em teste.

#### **4.5. Suporte**

##### **4.5.1. Suporte aos produtos**

Por não existirem equipamentos com AMS na região de atuação e não terem ocorrido vendas, a atividade de pós-venda aos produtos descrita no plano de estágio não pode ser realizada

#### **4.5.2. Suporte à fábrica**

O suporte à fábrica deu-se por meio de relatórios enviados sobre a demanda do mercado regional, dificuldades encontradas e atuação dos concorrentes no mercado.

Em agosto recebemos a visita de uma engenheira de produtos norte-americana, cujo objetivo foi avaliar o mercado para os produtos AMS na região Sudeste do Brasil. Foi apresentada uma análise dos pontos fortes e fracos dos produtos já vigentes no mercado, abordando o estado da arte da agricultura de precisão no Brasil e o regionalismo agrícola nacional.

O suporte à fábrica faz parte de um processo de comunicação fábrica-concessionários, cuja importância para a fábrica é a contextualização do mercado regional e para o concessionário o desenvolvimento de produtos específicos que atendam a demanda de seus clientes.

#### **4.5.3. Suporte técnico à vendas**

Pela grande carga de treinamentos recebidos, além dos conhecimentos adquiridos durante a graduação, foi solicitado o acompanhamento de alguns vendedores recém contratados, em suas visitas a clientes. Durante as viagens foi repassado aos vendedores os conhecimentos necessários sobre os produtos em questão, para capacitá-los na melhoria de seus negócios.

Não foi possível mensurar os resultados obtidos por estes acompanhamentos, porém notou-se o aumento do conhecimento técnico em relação aos produtos por parte dos vendedores.

### **5. Considerações Finais**

Foram encontrados clientes que se interessaram pela tecnologia AMS, principalmente nas regiões agrícolas em que predominam grandes propriedades, embora ocorra uma grande resistência à AP no Mercado.

Em relação aos treinamentos realizados, estes auxiliaram na consolidação de conhecimentos técnicos e crescimento pessoal. Das atividades praticadas, a que mais ampliou os conhecimentos técnicos e operacionais em relação às máquinas agrícolas foi o suporte técnico à equipe de vendas. Esta exigiu a pesquisa freqüente de manuais e especificações dos produtos próprios e concorrentes, assim como lançamentos e novidades.

A experiência de trabalhar com vendas e negociações e o contato com profissionais conceituados no mercado proveu a assimilação de diferentes estratégias de vendas e financiamentos, possibilitando a inserção do aluno no mercado de máquinas agrícolas.

A realização do estágio compreendeu um período de conhecimento de produtos, aprendizado e capacitação, como também conhecimento de mercado e definição de estratégias de vendas.

O estágio profissionalizante permitiu ao aluno participar da rotina de uma empresa, vivenciar suas ações e analisar os resultados. O contato direto com o mercado durante o período de estágio é um ponto que merece destaque. Entretanto, o amadurecimento pessoal e a emancipação profissional são os maiores valores providos pela prática profissionalizante.

## **6. Conclusão**

Por intermédio de palestras, aulas e treinamentos, pode-se difundir e desmistificar a Agricultura de Precisão perante os potenciais clientes. As reuniões corporativas e o suporte técnico prestado à equipe de vendas exerceram o mesmo papel em relação aos colaboradores. Para os clientes, foram utilizadas as visitas técnicas e explicações realizadas durante os eventos promovidos pela concessão.

## 7. Literatura Citada

BALASTREIRE, L. A. **Agricultura de Precisão**. O autor: Piracicaba, 1998. 81p.

MANTOVANI, E. C. Agricultura de precisão e sua organização no Brasil. In: **Agricultura de Precisão**. UFV: Viçosa, 2000. 497p.

MOLIN, J. P. **Agricultura de Precisão - o gerenciamento da variabilidade**. O autor: Piracicaba, 2001. 83p.

## **Anexo**

### ***Linha de Produtos AMS***

As linhas de produtos AMS John Deere dividem-se em dois grandes grupos: Mapeamento de área (geração de mapas de produtividade) e Direcionamento. Para ambas as linhas, existem alguns produtos chaves, chamados de “componentes comuns”. Primeiramente os componentes serão apresentados, de forma breve, com uma pequena descrição.

As diferentes composições destes componentes formam as “soluções em gerenciamento agrícola”. Estas serão apresentadas em seguida, juntamente com os benefícios que podem ser obtidos pelo uso de cada uma.

### ***Componetes***

#### **Receptores GPS**

As antenas receptoras de sinais GNSS da John Deere recebem o nome de StarFire iTC. Elas utilizam o sistema GPS de navegação, e trabalham em banda L1/L2. Para o sistema de correção diferencial, a John Deere possui 3 bases fixas georeferenciadas na América do Sul, instaladas em Catalão (GO), Sapezal (MT) e Horizontina (RS). Além das bases, aluga um canal no satélite geostacionário Inmarsat para fazer a comunicação entre os receptores dos veículos, bases de correção e central de processamento de dados.

Os receptores StarFire iTC diferem-se dos antigos receptores StarFire por possuírem internamente um módulo de compensação de terrenos (TCM). O TCM é um sensor localizado dentro da carcaça da antena, que compensa o deslocamento da antena em terrenos inclinados (figura 03). Este deslocamento causa um erro grosseiro nestas situações, que é proporcional ao ângulo de inclinação do terreno, conforme mostrado na tabela 01.

Tabela 01: Potencial de erro sem a utilização do módulo de compensação de terreno.

Inclinação (Graus)	Erro médio estimado, sem TCM
1	5,5 cm
2	10 cm
3	16 cm
4	21 cm
5	27 cm
6	32 cm
7	38 cm
8	44 cm
9	49 cm
10	55 cm

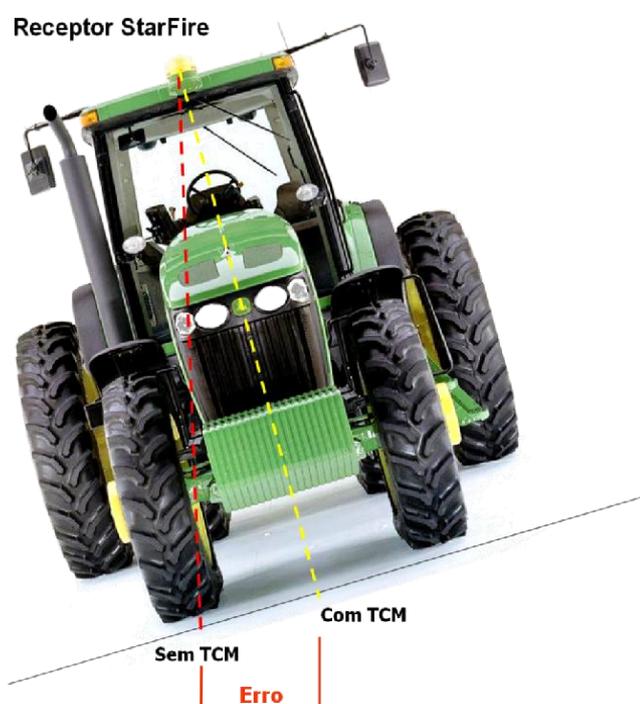


Figura 03. Geração de erro em plano inclinado

Com isto, as 3 opções de sinais disponibilizadas aos clientes são:

- **SF1:** Sinal de correção com precisão de 25 cm a 95% do tempo.

A antena receptora de sinais SF1 é a opção de menor custo de aquisição entre as 3 disponíveis. Ela recebe sinais diretos da rede GPS, além dos sinais de correção enviados pelo Inmarsat.

- **SF2:** Sinal de correção com precisão de 10 cm a 95% do tempo.

O funcionamento deste receptor é semelhante ao anterior. O Receptor pode ser adquirido pronto para receber sinais SF2 (SF2 ready), ou o receptor SF1 pode receber upgrade para receber sinais SF2. O custo de uma antena SF1 com upgrade para SF2 é compatível com a antena SF2 ready. Além de o receptor estar apto a receber este tipo de sinal, para trabalhar em SF2 deve-se pagar a assinatura do sinal, que pode ser trimestral, semestral, anual, bi-anual ou tri-anual.

A vantagem competitiva do receptor StarFire iTC em relação aos concorrentes é que pode-se fazer upgrade de sinal a ser recebido pelo receptor. Externamente, uma antena SF1 não se difere de uma antena SF2.

- **RTK:** Sinal de correção com precisão de 2,5 cm a 95% do tempo.

Os receptores RTK (Real Time Kinematic – Correção Cinemática em Tempo Real) são antenas StarFire iTC, com o acréscimo de um rádio transmissor interno à carcaça da antena. Esteticamente, estes se diferem dos demais por possuírem uma antena de rádio externa. Para o funcionamento de uma rede RTK, deve-se possuir no mínimo 2 receptores. Um para a instalação de uma base de correção e um para o veículo. Diversos veículos podem utilizar o sinal de uma mesma base. Obrigatoriamente as antenas RTK devem estar aptas a receber sinais SF2, porém neste caso a assinatura não é necessária.

Os sinais RTK nada mais são que ondas de rádio que corrigem o sinal recebido pelo receptor do veículo, através da posição de uma base, georreferenciada, próxima ao outro equipamento. Esta base faz exatamente o mesmo papel das bases de correção da John Deere, porém sua correção é enviada ao veículo via rádio, e não via Inmarsat. Como a estação de correção está mais próxima aos veículos, a correção do erro é mais exata, provendo maior precisão ao sistema. A utilização do sistema RTK não requer assinaturas.

O sistema RTK é recomendado a culturas colhidas em linha, como milho e cana-de-açúcar. Nesta, o sistema também é importante no controle de tráfego sobre a soqueira

### **Monitores**

Os monitores são os equipamentos que ficam localizados na estação do operador, e que realizam a interface entre os dados coletados pela antena e os atuadores. Quando o atuador é o próprio operador, o monitor é responsável por emitir algum sinal que alerte o operador à ação que ele deve tomar. A John Deere possui quatro monitores disponíveis no mercado nacional.

- **Barra de Luzes**

A barra de luzes é um componente que possui três leds centrais de cor verde, e 12 leds vermelhos à esquerda e à direita dos centrais. Se somente os leds verdes estiverem acesos, significa que o operador está na rota certa. Cada led vermelho aceso à direita ou à esquerda, significa um desvio de rota lateral correspondente a 10 cm. A barra de luzes pode ser utilizada como monitor exclusivo ou em combinação com os monitores GSD4 e GS2 1800, como escrava. A barra de luzes é o único produto John Deere que pode ser instalado em equipamentos sem cabine.

- **Display GDS4**

O conjunto GSD4 é composto pelos itens Monitor GSD4, Processador Móvel GSD4, cartão de ativações Keycard e cartão de dados Datacard, todos comprados separadamente. É um display de tela preta e branco, porém muito fácil de operar.

Com a utilização somente do Monitor GSD4, o cliente usufrui somente das soluções Piloto auxiliar e Monitoramento da produtividade. Com a combinação do Monitor com o Processador e os cartões, pode-se ativar as soluções AMS Piloto Automático, Mapeamento de colheita e Swatch Control Pro, que serão descritas à frente.

- **Display GS2 1800**

Lançado em julho de 2009, o monitor GS2 1800 surgiu como uma alternativa entre o display GSD4 e o GS2 2600. Sua interface é muito similar ao segundo, porém os comandos, todos por botões, lembram o primeiro. É um monitor colorido, com tela de 18 cm (diagonal), e sua grande vantagem é que os dados são extraídos do monitor via porta USB, com a utilização de um PenDrive. No GS2 1800 podem ser ativadas as soluções Piloto Auxiliar e Piloto Automático. É um monitor compatível com a tecnologia ISOBUS.

- **Display GS2 2600**

O GS2 2600 é um monitor colorido, com tela touch screen de 26 cm (diagonal) que possui o maior número de recursos disponíveis dentro da linha John Deere. Nele, todas as soluções AMS podem ser ativadas. Neste monitor, é possível mapear o talhão que será trabalhado, e observar em tempo real quais as linhas que a máquina já operou, pois estas são marcadas com uma cobertura azul no monitor, conforme a figura. No caso de mapeamento de produtividade, esta cobertura é colorida conforme uma escala pré-definida, indicando diferentes classes de produtividade. O monitor GS2 2600 também é compatível com a tecnologia ISOBUS, porém seus dados são extraídos por cartões CompactFlash. A figura 04 ilustra os 4 monitores presentes no mercado.



Figura 04. Monitores: Em cima à esquerda, Barra de Luzes. Em cima à direita, GSD4. Em baixo, à esquerda, GS2 1800. Em baixo, à direita, GS2 2600.

#### Atuadores de Piloto Automático.

Os atuadores são equipamentos que recebem a informação dos monitores e executam a ação corretiva, para o equipamento se manter na rota certa. A John Deere disponibiliza dois tipos de atuadores, descritos a seguir

- **Volante do piloto automático universal 200 (ATU 200)**

Este item consiste em um motor elétrico, que é instalado na coluna de direção do trator e atua sobre ela, fazendo o eixo de direção girar e, desta forma, ajustando a rota do trator. O ATU 200 (figura 05) é um produto que pode ser instalado em diversos equipamentos, desde que estes sejam cabinados. A John Deere indica a instalação somente em equipamentos que já foram previamente testados por ela, presentes na tabela 02. O ATU 200 é um produto intercambiável, ou seja, pode ser instalado em um trator durante o plantio, retirado, e instalado na colhedora durante a safra.

Tabela 02: Lista de plataformas aprovadas para instalação do ATU

Marca	Classe	Plataforma	Modelo
John Deere	Colhedora de Algodão	99XX	9986/9996
John Deere	Colhedora de Algodão	99XX	9960/9965/9970/9976
John Deere	Trator	7X15	7715/7815
John Deere	Trator	XX05	6405/6605/7505
John Deere	Trator	XX15	6415/6615/7515
John Deere	Trator	8X00	8100/8200/8300/8400
John Deere	Trator	8X10	8110/8210/8310/8410
John Deere	Trator	8X20	8120/8220/8320/8420/8520
John Deere	Colheitadeira	STS	9650/9750
John Deere	Pulverizador	4XX0	4700
Agrale	Trator	BX	6110/6150
CaseIH	Trator	MX	220/240/270
CaseIH	Trator	MXM	135/150/165/180
Jacto	Pulverizador	Uniport	2000
Jacto	Pulverizador	Uniport	3000
Massey	Colheitadeira	MF	3640
Massey	Trator	MF	290/292/297/298/299
Massey	Trator	MF	630/640/650/660/680/6350/6360
Massey	Trator	MF	5275/5285/5290/5300/5355/5310/5360/5320/5365
Metalfor	Pulverizador		Múltiple 2800/3200, Futura 2500/3000AB, Hidro 3200
Montana	Pulverizador	Parruda	2025M/2025H/3027H
New Holland	Colheitadeira	CS	660
New Holland	Trator	TL	90/100
New Holland	Trator	TM	135/150/165/180
New Holland	Trator	TS	90/100/110/120
Servspray	Pulverizador	Servspray	Gafanhoto (à partir de 2005)
Valtra	Trator	BH	140/160/180
Valtra	Trator	BM	100/110/120



Figura 05: ATU 200.

- **Kit Veicular Piloto Automático Integrado (ATI)**

kit veicular é composto por um conjunto de sensores que atuam no sistema hidráulico de direção do equipamento. Com isto, o fluxo de óleo hidráulico da direção é alterado conforme a necessidade de correção da rota. Este sistema é o que consegue maior precisão de trabalho, por ser o mais sensível e de resposta mais rápida. O kit ATI é disponível apenas para os tratores John Deere 7715, 7815, 8420, 8230, 8430, 8270R, 8320R e pulverizadores 4720 e 4730.

### **Sensores de Produtividade e Umidade**

Para compor um mapa de produtividade é necessário saber qual o fluxo de massa que uma colhedora produz momentaneamente e qual a umidade desta massa. Com isto, pode-se obter o rendimento seco da cultura naquele determinado local. Os sensores fabricados pela John Deere estão disponíveis para as Colhedoras de Algodão 9986 e 9996, e para as colheitadeiras de grãos axiais, chamadas de STS. Os sensores não são indicados para a colheita de arroz, pois a alta abrasividade da cultura danifica os sensores.

O sensor de fluxo de massa de grãos é uma placa de impacto localizada no final do elevador de grãos (Figura 07). Ao serem lançados no final do curso do elevador, os grãos exercem uma força sobre a placa de impacto, que é convertida pelos sensores em quantidade de massa por unidade de tempo. O sensor de umidade fica logo abaixo da placa, e coleta amostras da massa de grãos para determinação do valor de umidade. O tempo entre as coletas de dados podem ser programadas e variam de um

valor mínimo de uma leitura a cada 20 segundos até um máximo de uma leitura por minuto.

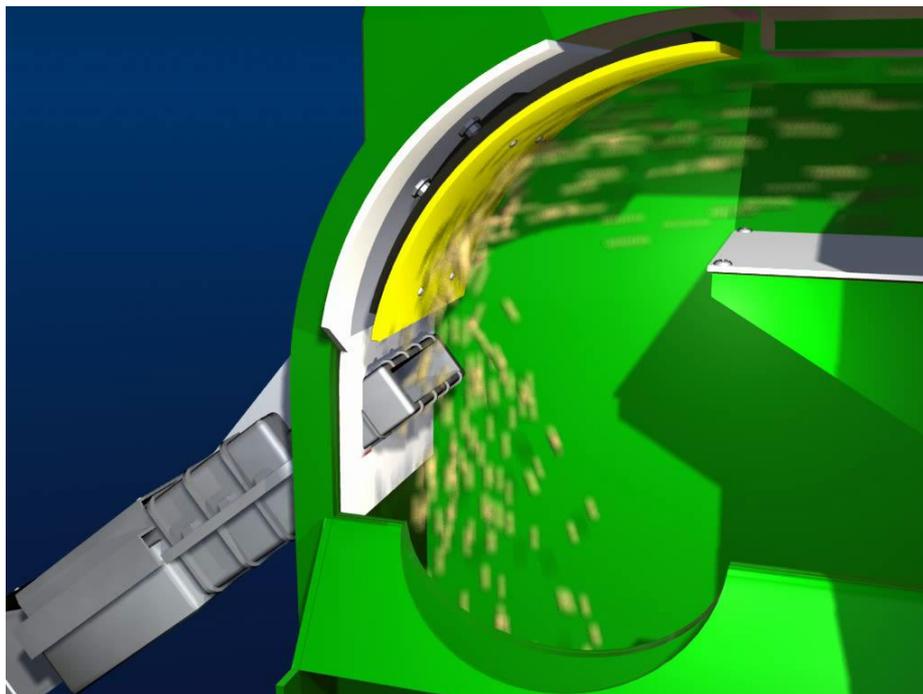


Figura 07: sensores de produtividade e umidade instalados nas STS.

### ***Soluções AMS***

As diferentes composições entre os componentes formam diferentes soluções, chamadas de Soluções em Gerenciamento agrícola (AMS). Serão esplanadas brevemente as soluções existentes, e os produtos que as compõe.

Em relação às máquinas da linha Deere existem três tipos de configurações:

- AutoTrac Ready: Equipamentos que são montados de fábrica com o kit piloto automático integrado (sensores e controladoras). Para estes equipamentos é necessário adquirir o monitor e o receptor desejado.
- GreenStar Ready: equipamentos que são montados na fábrica com todos os chicotes necessários para a instalação dos produtos AMS
- AMS Full: Produtos que já saem da fábrica com todos os componentes instalados, inclusive monitor e receptor. São também chamados de produtos “factory install”.

Os produtos avulsos que são vendidos pela concessionária e instalados no cliente recebem o nome de “field install”.

### **Monitor de produtividade**

O monitor de produtividade permite ao operador a visualização instantânea dos dados de umidade e produtividade. Assim, o operador pode ter uma resposta rápida em relação às diferentes regulagens da máquina. Por exemplo: se o operador verifica no monitor a umidade dos grãos maior, ele pode aumentar a velocidade do rotor da máquina ou estreitar o côncavo, pois a trilha deve ser mais intensa. O monitor GSD4 e o kit de sensores são utilizados nesta solução.

### **Mapa de produtividade**

O mapa de produtividade é o ponto de partida para usuários que querem ingressar em agricultura de precisão, pois este materializa a resposta das culturas e orienta na compreensão da variabilidade espacial das lavouras, além de servir de histórico e base para aplicações de insumos. Para a utilização desta solução é necessário um monitor (que deve ser o Display GSD4 ou GS2 2600), o kit de sensores e um receptor. Não é necessário um receptor com alta precisão para esta operação.

### **Piloto Auxiliar**

O piloto auxiliar é geralmente a solução procurada por aqueles que desejam introduzir-se em direcionamento via GPS. Esta solução é indicada para trabalhos em que a precisão não necessita ser demasiadamente acurada. São freqüentes em pulverização, em substituição dos marcadores de espuma, como também em aplicações de insumos à lanço, como calcário e gesso agrícola. Seu emprego também foi aceito nas operações de preparo de solo, com uso de subsoladores e grades. O maior benefício do piloto auxiliar é a redução da sobreposição de linhas, que resulta na economia de insumos.

Os monitores que podem ser utilizados com o piloto auxiliar são: Barra de luzes, GSD4 e GS2 1800. Os dois últimos possuem modo de operação tanto para pistas retas quanto curvas. Já a barra de luzes trabalha somente em pistas retas, o que restringe a sua utilização a alguns produtores, principalmente na região de atuação do concessionário. A barra de luzes pode ser combinada com os displays GSD4 e GS2 1800, neste caso habilitando o modo de pistas curvas. Para instalação dos displays, o equipamento deve ser cabinado.

### **Piloto automático**

Das soluções de direcionamento, a mais avançada é o piloto automático. Este permite um ajuste em tempo real do equipamento em relação à linha guia

georreferenciada, diminuindo o erro causado pelo operador. O piloto automático ocasiona um conforto maior ao operador, pois este fica livre para verificar as demais funções do conjunto trator-implemento.

Na operação de colheita de grãos, o maior benefício obtido pelo uso do piloto automático é a colheita com a plataforma cheia. Nos trabalhos manuais, clássicos, o operador mantém uma faixa sem colher na borda da plataforma, para compensar algum erro gerado em passadas anteriores. Também é notável que, o bem estar na colheita de grãos com piloto automático proporciona ao operador tempo disponível para se preocupar com a qualidade do processo de colheita, e aumenta ligeiramente a velocidade de máquina. Este leve acréscimo, ao longo do tempo, é observado diretamente na capacidade operacional do equipamento, sem interferir na qualidade do grão colhido.

Dentre as vantagens do uso do piloto automático, o trabalho noturno merece destaque. Para grandes frotistas, como usinas e grupos empresariais, a qualidade do trabalho noturno é o gargalo da utilização das máquinas: operações que necessitam precisão e qualidade, como plantio, são realizadas somente durante o dia. A utilização do GPS para guiar-se aparece com uma boa oportunidade de suprir a perda de qualidade em tais situações.

A cana-de-açúcar é, sem dúvidas, a cultura que possui o sistema mecanizado mais complexo. O tráfego intenso de máquinas sobre o canavial implica diretamente em diminuição da produtividade pela danificação da soqueira. A utilização de piloto automático se mostra eficiente para o controle de tráfego.

### **Controlador das Seções das Barras (Swatch Control Pro)**

É um produto disponível somente para os pulverizadores John Deere 4720 e 4730. Estes modelos de pulverizadores possuem 7 seções de barra. O Swatch Control opera desligando as seções caso se tente pulverizar uma área já aplicada, eliminando a sobreposição.

Com a utilização da agricultura de precisão (que não se restringe ao uso de produtos, mas sim de adoção de sistema de gestão), é possível melhorar e monitorar a qualidade das operações realizadas na lavoura, além de gerenciar as variabilidades e identificar suas causas.

É possível coletar dados e definir indicadores de qualidade e assim obter a perfeita gestão da lavoura. Afinal, o que não pode ser medido não pode ser administrado.

### **iTEC Pro**

O iTEC é um programa que pode ser ativado em tratores da série 8X30 (8230, 8430) em que a manobra de cabeceira é realizada pelo próprio piloto automático, sem a atividade do operador. Ao chegar ao final do talhão, o trator realiza uma série de funções que foram pré-programadas pelo operador, como acionar as válvulas hidráulicas (erguer o implemento), baixar a rotação do motor e as marchas, desligar a TDP e iniciar a manobra. Quando a manobra é finalizada, o trator volta ao modo de trabalho (volta à rotação e marcha definida ao trabalho, baixa o implemento e liga a TDP, se estas forem as funções previamente programadas).

### ***Expectativas***

Está previsto para março de 2010 o lançamento das colhedoras de cana com piloto automático integrado, de fábrica, produto muito esperado pelo setor canavieiro. Com ele será possível seguir uma programação de linhas pré-definidas. O trator planta nas linhas de cultivo, e a colhedora passa exatamente na mesma linha um ano após, sem tráfego sobre soqueira. Isto reduzirá o problema de “pular” linhas na colheita de cana, erro ocorrido principalmente durante o trabalho noturno.

Para o mesmo ano, tem-se a forte expectativa do lançamento do piloto automático integrado nas colheitadeiras de grãos STS, além de uma máquina axial de menor porte. Como o mapa de colheita só está disponível nas STS, seria uma boa oportunidade dos produtores menores terem acesso aos produtos AMS.

Recentemente foram realizados testes da Antena StarFire 300. É uma antena que possui correção diferencial WAAS ou EGNOS, porém no Brasil operará sem nenhuma das duas. Esta antena terá um custo mais baixo em relação às antenas StarFire iTC, tornando a Solução Barra de Luz muito mais viável e compatível com os concorrentes.