

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA “LUIZ DE QUEIROZ”
Departamento de Engenharia Rural
011601 – Estágio Profissionalizante em Engenharia Agrônômica

Relatório Final

Acompanhamento de campo de equipamentos da empresa *AGR Agricultura de Precisão* para adubação a lanço, correção do solo, adubação de semeadura e desenvolvimento de mercado dos equipamentos para diversas culturas agrícolas

Aluno: João Paulo Soto Veiga
Orientador: Prof. Dr. José Paulo Molin

Novembro - 2006
Piracicaba – SP

1. Resumo

O presente trabalho apresenta o estágio profissionalizante realizado junto à AGR Agricultura de Precisão, com equipamentos para controle de aplicação de sólidos granulares, barras de luz, controladores de vazão de adubo na semeadura e monitores de semeadoras. Foram realizados trabalhos de instalação e manutenção em diversas localidades em que a empresa atua. Realizou-se, paralelamente a atuação em campo com as instalações e manutenções, um estudo sobre a atuação do monitor de semeadoras AG 3000 junto à Fundação ABC, em Castro, PR. O término do estágio deu-se com uma visita a Abelardo Cuffia S.A. na cidade de Marco Juarez, na Argentina, onde são produzidos os aparelhos da linha Agrotax, entre eles o AG 3000. Nessa oportunidade os resultados obtidos junto à Fundação ABC puderam ser mais bem analisados e discutidos.

2. Introdução

A agricultura com alto grau de informação vem tornando-se praticável já há aproximadamente 15 anos com o surgimento e difusão da tecnologia GPS e com Sistemas de Informação Geográfica (LOWENBERG-DEBOER, 2006). Essa melhor possibilidade de manejar a informação de forma mais rápida e em grandes volumes é essencial para atividades econômicas pela importância que a informação desempenha em todos os níveis de tomada de decisão do processo (Mialhe, 1996).

Segundo Molin (2004), agricultura de precisão é um conjunto de ações do sistema de produção que considera a variabilidade espacial das lavouras. A partir da premissa de que a produção nessas áreas não é uniforme no espaço e no tempo e de que o substrato de produção representado pelo solo também tem elevada variabilidade espacial, é de se considerar como fundamental o gerenciamento que incorpore esses fatores, buscando a otimização do sistema.

Paralelamente ao desenvolvimento de sistemas de amostragem de solo, interpolação dos dados baseada em geo-estatística e aplicação de insumos à taxa variável, desenvolveram-se também sistemas que permitem um maior controle sobre a operação a ser realizada, como no caso de barras de luz. Anteriormente a essa fase já surgiam os monitores de semeadoras que, juntamente com as demais tecnologias, proporcionam um melhor desempenho e maior monitoramento sobre as atividades realizadas.

Certas técnicas como o monitoramento da semeadura torna-se ainda mais importante se considerar-se o uso de técnicas conservacionistas, como o plantio direto, onde, de acordo com Coelho (1996), as semeadoras assumem papel fundamental no sistema de produção, pois esta etapa

tornou-se fator limitante de sucesso, devido à presença de resíduos no terreno.

O estágio deu-se na AGR agricultura de Precisão, empresa de Flávia Siquara de Andrade, situada na Avenida Miguel Sutil 8920b na cidade de Cuiabá, MT empresa que revende produtos da marca Raven e Abelardo Cuffia S. A., atuando paralelamente nas áreas de instalação e acessória técnica juntamente com as revendas associadas.

3. Descrição dos trabalhos realizados

Na primeira semana realizou-se um treinamento na sede da empresa, na cidade de Cuiabá, MT, onde foi apresentada uma visão geral e teórica sobre todos os equipamentos com os quais teríamos contato. Foram apresentados os controladores de fluídos e granulares, como o SCS 4400 e o Viper, barras de luz RGL 600 e Envizio da linha Raven, monitores de semeadoras AG 2500 e AG 3000, monitores de pulverização AG7000, controladores de adubação na linha de semeadura AG 9000 da linha Agrotax, além de anemômetros e termômetros para pulverização Kestrel.



Figura 1 – Treinamento realizado na AGR sobre os equipamentos comercializados pela empresa

Realizou-se então a instalação de dois controladores SCS450 e SCS 4400 e duas barras de luz modelo RGL 600 nos municípios de Nova Xavantina e Barra do Garça, no estado do Mato Grosso, em áreas do grupo Marca Agropecuária.

Nessa instalação pode-se observar algumas dificuldades inerentes à parte de máquinas agrícolas, onde foram necessárias adaptações, como no caso do suporte para o motor hidráulico e válvula de controle, que mesmo sendo comprado da própria empresa não se encaixava na respectiva máquina. Contudo foi de grande valia para uma aproximação e familiarização aos equipamentos em campo. Estavam presentes nesta instalação os três estagiários e o funcionário Adriano N. Sontag.



Figura 2 – Detalhe da instalação do filtro, válvula e motor hidráulico.

Após a instalação em Nova Xavantina fui à cidade de Cascavél, PR, onde juntamente com o funcionário Carlos Alberto, percorremos algumas cidades realizando contatos com possíveis revendas e alguns potenciais compradores, contudo percebia-se grande retraimento no mercado e certa estagnação .

Fomos então à cidade de Três Palmeiras, RS onde um equipamento AG 9000 havia sido instalado e apresentava problemas. Averiguou-se que devido a excesso de esforço, causado por má manutenção da semeadora, foi gerada sobrecarga na caixa mecânica do aparelho. Após essa manutenção seguimos até a cidade de Castro, PR, onde fizemos o primeiro contato com a Fundação ABC para a realização dos testes com o monitor de semeadoras AG 3000, onde se realizou o experimento seguindo metodologia previamente desenvolvida pela própria Fundação e utilizada para outros monitores de semeadoras. Este experimento deu-se de forma a

avaliar a confiabilidade e qualidade do monitor e será mais detalhado em item à parte.

Durante duas semanas foi realizado serviço de assistência na própria sede a AGR em Cuiabá, onde eram realizadas atualizações de software nas barras de luz e nas antenas que nos eram encaminhadas com subsequente teste em campo para averiguação das condições de uso da aparelhagem.

Realizamos então uma visita a Abelardo Cuffia S.A., na Argentina, localizada na cidade de Marco Juarez, onde pudemos analisar os resultados do equipamento junto aos engenheiros responsáveis pela concepção do monitor avaliado. Pudemos averiguar possíveis geradores de erro além de propormos modificações para próximos aparelhos a serem desenvolvidos.



Figura 3 – Encontro realizado pela Abelardo Cuffia na Argentina

Também nessa visita pudemos conversar com André Anderson, engenheiro da Raven e responsável pela área de América do Sul. Pudemos discutir sobre utilização dos equipamentos, modos de correção do sinal e possíveis modificações que serão realizadas. Retornamos a Cuiabá e continuamos com a rotina de assistência técnica e testes em campo das barras de luz até o encerramento do estágio.

4. Experimento com o monitor de semeadoras

4.1. Introdução

A operação de semeadura é uma das principais etapas do processo e onde um erro torna-se certeza de perdas na produção esperada, tempo de trabalho, insumos e área subutilizada. A utilização de monitores em semeadoras pode trazer grandes benefícios ao produtor. Dentre eles destaca-se a segurança, pois dispensa a utilização do auxiliar de operação, popularmente denominado de “badeco”. Varias ocorrências fatais já aconteceram com a queda do funcionário de cima da semeadora, ocasionando acidentes sérios e transtornos para o produtor, uma vez que a movimentação do funcionário sobre a semeadora para verificar o funcionamento da mesma é extremamente insegura. É praticamente impossível o operador detectar ocorrências como quebra de corrente, que, por vezes demoram minutos para serem detectadas, ocasionando falhas de centenas de metros.

Ocorrendo qualquer avaria na semeadora, o alarme de um monitor é ativado imediatamente e o operador para a operação no menor espaço possível e as avarias ocasionadas por quebra ou queda de corrente, quebra de pino, quebra de eixo, quebra de engrenagem, quebra de disco, disco preso, avaria no sistema de vácuo, entrada falsa de ar, desgaste do disco, mangueira de ar solta, entupimento do distribuidor, entupimento do tubo condutor de sementes, embuchamento do disco, falta de semente, dentre outros pode ser prontamente verificada.

Com relação a aspectos de economia, são várias as vantagens que o monitoramento de semeadura oferece, tornando sua relação custo benefício seu maior atrativo. A utilização do monitoramento de sementes contribui muito com o rendimento da semeadura. Normalmente a utilização da semeadora ocorre somente durante o dia, com no máximo 12 horas de trabalho, ocasionando 4 horas extras ou 2 equipes de 6 horas. Com um monitor pode-se efetuar a semeadura noturna, aumentando de 12 para 16 ou 24 horas, com 2 ou 3 equipes de 8 horas. Com isto uma semeadora de 10 linhas tem um rendimento aumentado para o equivalente a 15 ou 20 linhas ou até mais em um conjunto de semeadora, trator e operador, sem a necessidade de altos investimentos.

Alem de permitir plantio noturno, o rendimento de plantio do bom operador melhora no mínimo em 20 %. Evitando paradas desnecessárias para conferir a semeadora, examinar as caixas de semente e adubo, contar as sementes no chão, ele presta mais atenção no alinhamento do plantio, controla a velocidade, tem mais confiança e conforto no trabalho, contribuindo para um plantio eficaz. Tem-se por bom operador um

funcionário que se preocupa com esses detalhes. Onde em caso contrário, a necessidade do monitoramento de plantio torna-se realmente indispensável, tendo o responsável da área de checar o desempenho do mesmo através das informações gravadas do monitor.

4.2 Descrição do experimento

Realizou-se um experimento junto a Fundação ABC, em Castro, PR, para avaliação do sensor de semeadura AG 3000. A instalação foi realizada em uma semeadora Semeato, modelo SHM 1115, com os tubos condutores de sementes da própria Semeato, que apresentam seção de formato ovalado.



Figura 4 – Semeadora-adubadora utilizada no experimento

Para a instalação dos sensores nos tubos condutores, foram tomados os devidos cuidados para que não houvesse cantos cegos nos quais as sementes pudessem passar sem serem detectadas pelos sensores.



Figura 5 – Tubos utilizados nas linhas a serem monitoradas

Foram instalados três sensores nas linhas da semeadora, e foram colocados junto aos condutores sacos plásticos para a coleta das sementes para possível conferência manual em laboratório.



Figura 6 Detalhes do sensor no tubo condutor, sensor de velocidade e saco plástico amarrado ao condutor para posterior contagem manual das sementes.

A uma distância marcada de 100 metros, foram realizadas 6 repetições para diferentes velocidades e populações, tanto para sementes pequenas de soja, quanto para sementes chatas de milho. Como o monitor não informa uma totalização por linha foram tiradas fotos do monitor em trabalho durante os 100 metros do teste para que, com uma média de cada linha, se pudesse comparar com a contagem manual.

Tabela 1 – Características técnicas do ensaio para soja

Espaçamento Soja(m):	0,40			
Nº repetições:	6			
Distância (m):	100			
Nº de linhas:	3			
Peneira 5,5 (PMS g):	140			
Velocidade (Km/h)	Tamanho	População/ha	Semente/m	Semente/s
3	Pequeno	200.000	8	7
7	Pequeno	200.000	8	16
7	Pequeno	300.000	12	23
7	Pequeno	400.000	16	31

Tabela 2 - Características técnicas do ensaio para milho.

Espaçamento Milho(m):	0,80			
Nº repetições:	6			
Distância (m):	100			
Nº de linhas:	3			
Peneira 5,5 (PMS g):	140			
Peneira 6,5 (PMS g):	180			
Velocidade (Km/h)	Tamanho	População/ha	Semente/m	Semente/s
3	Chata	60000	4,8	4,00
5	Chata	70000	5,6	7,78
3	Chata	80000	6,4	5,33
7	Chata	80000	6,4	12,44



Figura 7 – Vista das três linhas utilizadas para o experimento

4.3 Resultados obtidos

Nas Figuras de 8 a 11 são apresentados os resultados referentes à avaliação do sensor com sementes de soja.

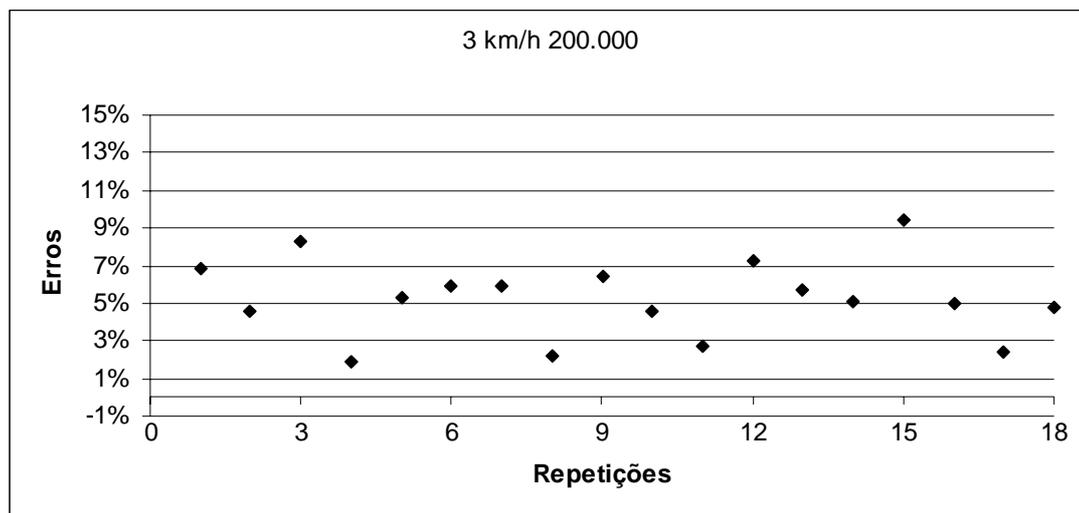


Figura 8. Resultado da comparação entre as contagens do monitor e manual para população de 200.000 plantas por hectare e velocidade de 3 km/h

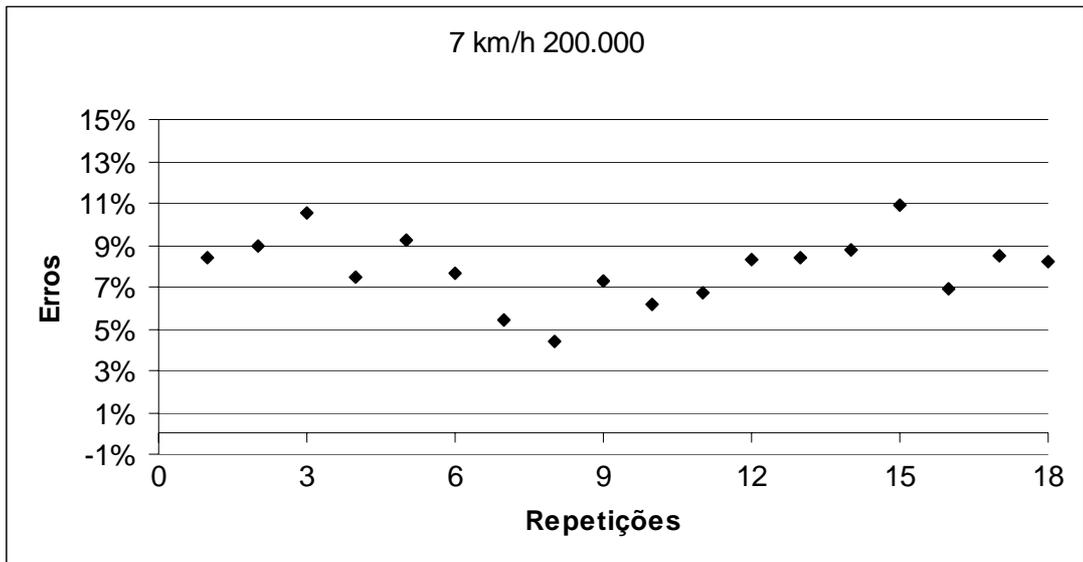


Figura 9. Distribuição dos erros para semente de soja com semeadura a 7 km/h e população de 200.000 plantas por hectare

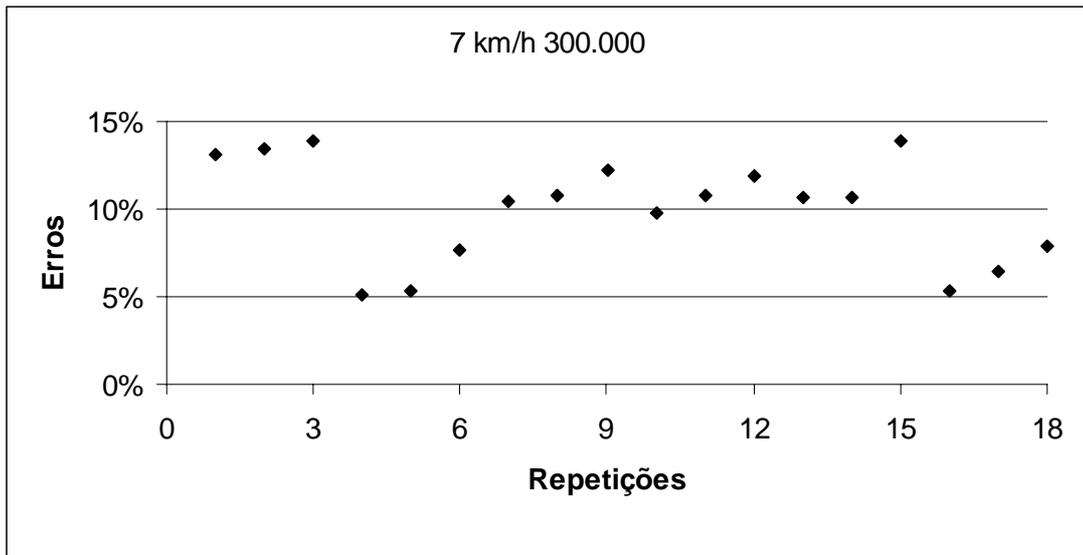


Figura 10. Distribuição dos erros para semente de soja com semeadura a 7 km/h e população de 300.000 plantas por hectare

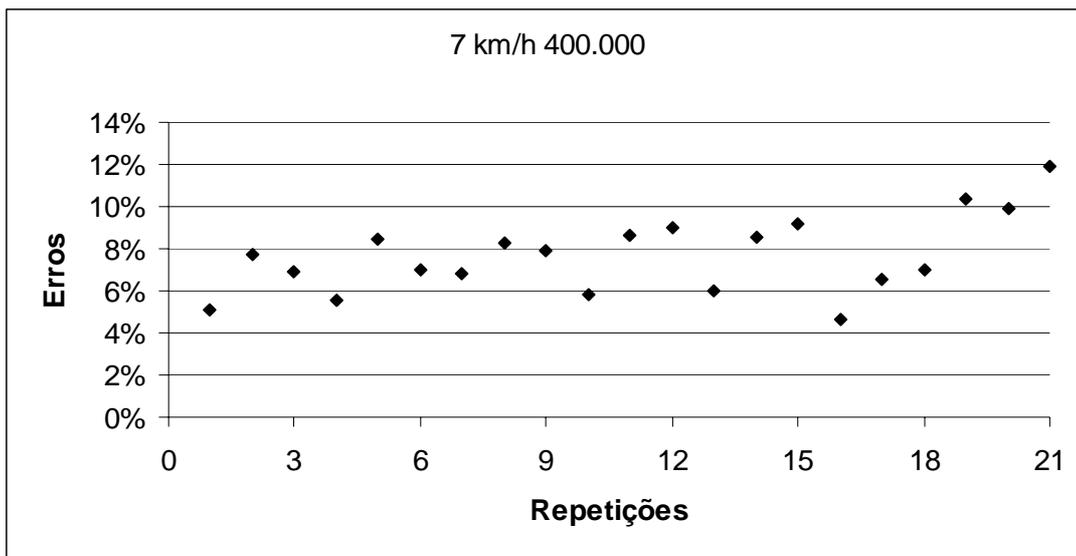


Figura 11. Distribuição dos erros para semente de soja com semeadura a 7 km/h e população de 400.000 plantas por hectare

Uma breve análise dos dados obtidos mostra que 22,67% dos dados estão subestimados em 10% ou mais do valor real e 58,67% dos erros estão entre 5 e 8%.

As Figuras de 12 a 15 apresentam os resultados da avaliação do sensor com sementes de milho.

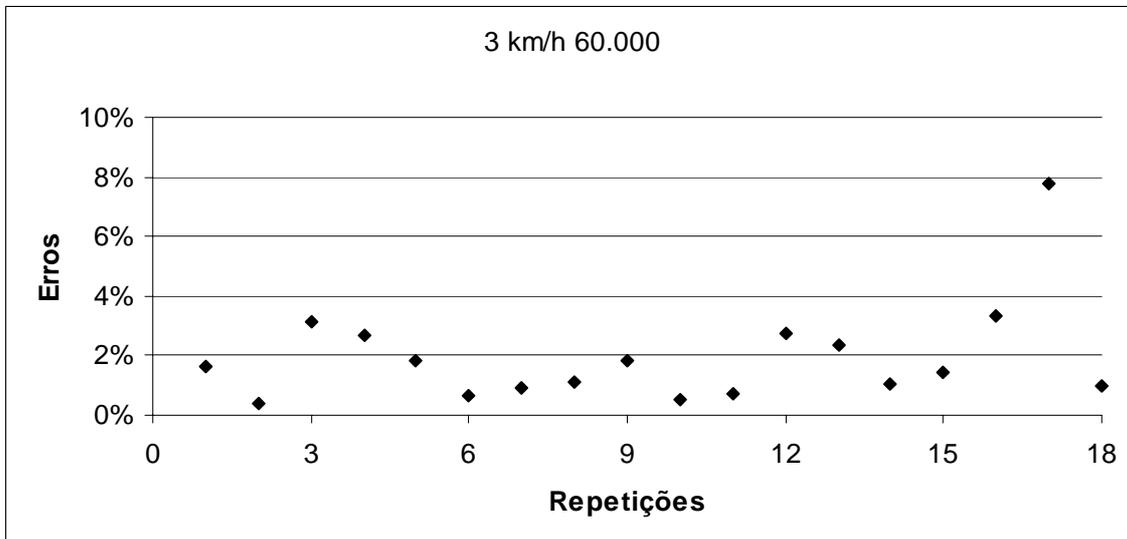


Figura 12. Distribuição dos erros para semente de milho com semeadura a 3 km/h e população de 60.000 plantas por hectare

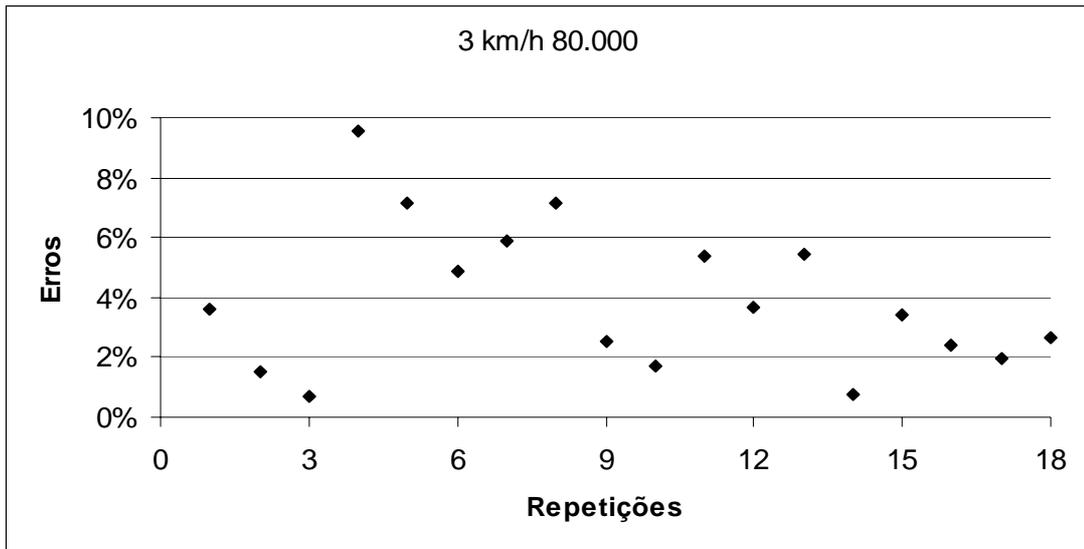


Figura 13. Distribuição dos erros para semente de milho com semeadura a 3 km/h e população de 80.000 plantas por hectare

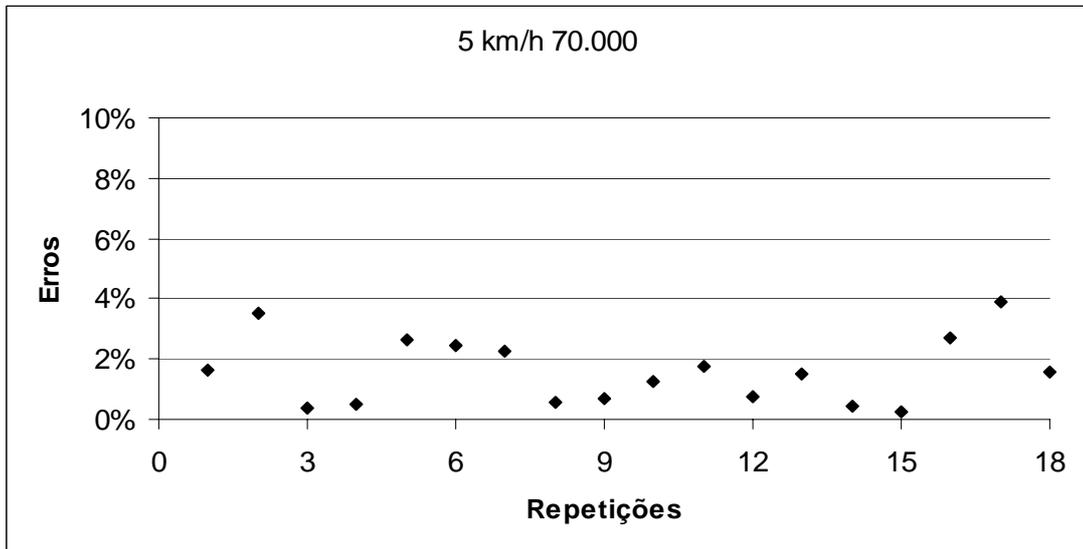


Figura 14. Distribuição dos erros para semente de milho com semeadura a 5 km/h e população de 70.000 plantas por hectare

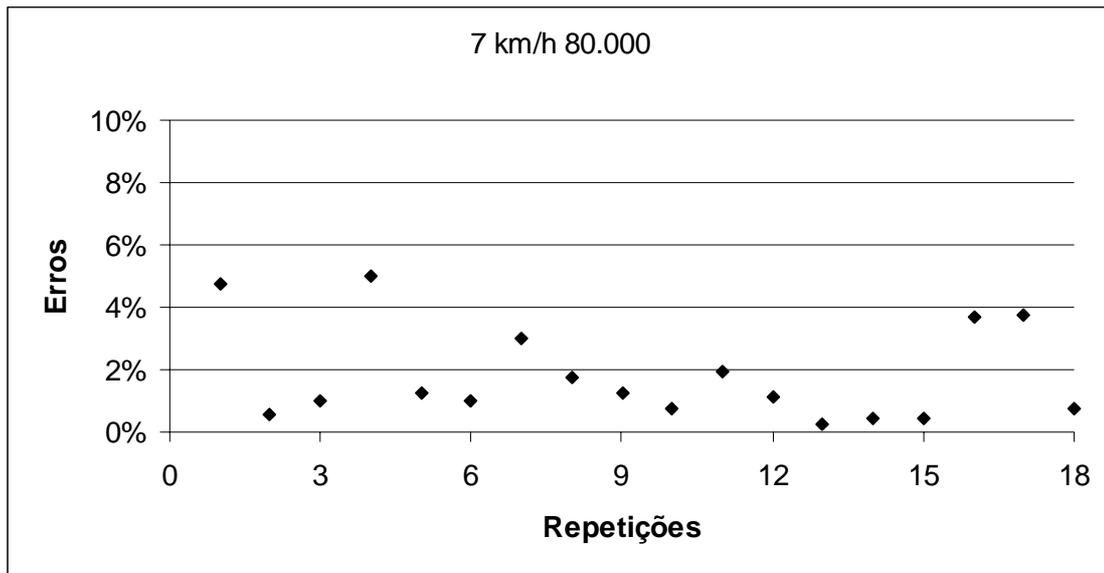


Figura 15. Distribuição dos erros para semente de milho com sementeira a 7 km/h e população de 80.000 plantas por hectare

A análise dos dados obtidos mostra que 6,94% dos dados estão superestimados entre 6 e 10% do valor real e 77,78% dos erros estão entre 0 e 3%.

No caso da soja, onde os resultados não foram tão satisfatórios, podem-se apontar alguns prováveis fatores geradores de erro. A instalação do sensor no tubo condutor influencia o percurso da semente neste e pode gerar erros ao mudar a trajetória da semente, tanto na contagem quanto na uniformidade da sementeira. Tubos condutores adaptados podem ser utilizados para resolver esse problema.

Dentre os itens analisados o principal foi a capacidade do sensor em detectar em um curto espaço de tempo a passagem de corpos distintos, para tanto é que foram utilizadas diferentes populações e velocidades, pois esses dois fatores influenciam em quantas sementes por segundo estão passando pelo tubo condutor e torna-se cada vez mais imprecisa conforme aumenta-se esse número portanto, e pode-se então verificar se o sensor está ou não contando o real que está caindo e até onde podemos ter confiabilidade naquele aparelho.

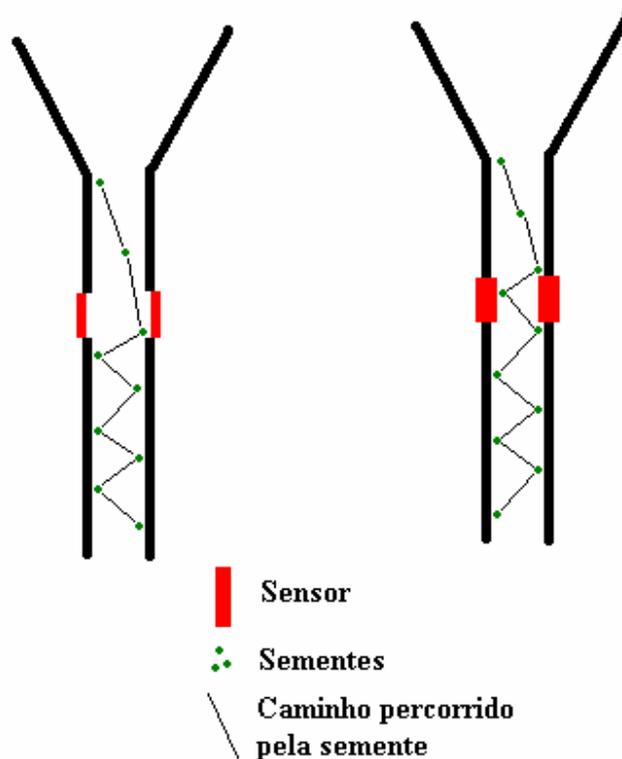


Figura 16. Demonstração de possíveis geradores de erros quando na instalação

Com o percurso alterado, o tempo que essa semente leva para atingir o solo pode ser maior do que o de uma semente que caia de forma regular. Caso isso ocorra, duas sementes podem passar ao mesmo tempo em frente ao sensor, gerando apenas uma contagem. Folgas no disco e possível quebra da semente podem gerar mais do que uma leitura ou caso as sementes não se adaptem corretamente aos orifícios do disco, sementes que caem juntas gerarão erros na contagem.

Os resultados obtidos mostraram bom desempenho para as sementes de milho, onde a densidade é fator de grande importância e razoáveis para soja. Um novo teste deverá ser realizado utilizando-se tubos condutores adaptados para a colocação de sensores para averiguação dos erros gerados pela adaptação dos tubos normais.

5. Considerações finais

O trabalho de campo mostrou as diversas faces da agricultura brasileira, praticadas por pequenos agricultores tecnificados no Sul do Brasil ou por grandes produtores como no Centro Oeste evidenciando as dificuldades e caminhos encontrados para superá-las.

Quanto ao experimento de avaliação do monitor de semeadoras, o contato com a realidade da pesquisa nacional mostra as dificuldades encontradas em campo para a instalação e acompanhamento devido aos mais diversos fatores que podem afetar um experimento, mostrando a importância de um constante investimento em estudos e desenvolvimento é para a manutenção da excelência dos grandes centros de pesquisa.

A oportunidade de incursão em diversas áreas no Brasil mostrou o quão diferentes são as formas de utilização de tecnologia e a distância que muitos agricultores têm entre o desejado e o real, pois muitos tendem a instalar aparelhos de precisão em máquinas ultrapassadas e em mal estado de conservação o que acaba gerando falhas e erros.

6. Literatura consultada

MIALHE, L. G. Máquinas agrícolas: ensaios & certificação, Piracicaba/SP, 1996 – Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz.

SILVA, M. R.; DANIEL, L. A.; FILHO, A. P. índice para seleção de semeadoras-adubadoras de precisão, São Pedro/SP, 2004 – XXXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola.

MOLIN, J. P. Agricultura de Precisão e seus poucos anos de história, Maio de 2004 - Revista Campo Aberto.

LOWENBERG-DEBOER, J.; GRIFFIN, T. W. Adoption and profitability of precision agriculture worldwide: Implications for Brazil, São Pedro/SP, 2006 – Congresso brasileiro de agricultura de precisão.

LEANDRO, L. M.; MOLIN, J. P. VALENTINI, M. L. Análise de dados gerados em agricultura de precisão e investigação dos possíveis agentes causadores de variabilidade espacial na aplicação de insumos, Piracicaba/SP, 2000.

FRASSON, F. R.; MOLIN, J. P.; SILVA, J. E. A. R. Participação nos projetos e pesquisas desenvolvidos na área de mecanização no Centro de Tecnologia Copersucar, Piracicaba/SP, 2004.