

AGRICULTURA DE PRECISÃO

Boletim Técnico 03

AGRICULTURA DE PRECISÃO: NÚMEROS DO MERCADO BRASILEIRO

José P. Molin¹

04/2017

¹Professor e Coordenador do Laboratório de Agricultura de Precisão (USP-ESALQ).

Quem somos?

O LAP, oficializado em 2008, é um laboratório dentro da USP-ESALQ dedicado ao estudo da Agricultura de Precisão, envolvendo infraestrutura e pessoas em torno do tema.

Quais os objetivos?

Oferecer infraestrutura e ambiente de trabalho para as atividades e projetos relacionados ao estudo da variabilidade espacial das lavouras e das tecnologias embarcadas nos veículos e máquinas agrícolas.

Onde estamos localizados?

O LAP está sediado junto ao Departamento de Engenharia de Biosistemas da USP-ESALQ, em Piracicaba-SP.

A agricultura de precisão (AP) tem sua origem na gestão da variabilidade espacial das lavouras, como um grande desafio e avanço que a agricultura deste início do século XXI precisa perseguir. A razão é simples: se há variabilidade (e há), ainda há espaço para se melhorar o que é feito hoje, simplesmente espacializando o amplo conhecimento que se utiliza na condução das lavouras.

Essas estratégias podem ser praticadas em diferentes níveis de complexidade e com diferentes abordagens. No Brasil a prática predominante é o gerenciamento da adubação (fertilizantes e corretivos) das lavouras com base em amostragem de solo georreferenciada, ou em grade. A aplicação de calcário, gesso, fósforo e potássio em taxas variáveis com base nos mapas tem tido grande apelo comercial porque, num primeiro momento, as maiores chances estão na racionalização do uso dos insumos com a aplicação destes na quantidade e no local certo dentro de cada talhão. Com a realocação são diminuídos os desequilíbrios e como consequência a produtividade das culturas tende a melhorar, justamente porque a “Lei dos Mínimos” é agora espacializada, na forma de mapas.

No entanto, quanto mais dados, mais consistente é a informação gerada e o consequente diagnóstico referente à variabilidade existente nas lavouras. Dessa forma,

dados de produtividade expressos por mapas são fundamentais. A interpretação da variabilidade presente nas lavouras, evidenciada nos mapas de produtividade, implica numa relação entre causas e efeito. A explicação para os fatos é a tarefa mais desafiadora, na qual devem ser identificados os fatores que podem causar as baixas produtividades onde elas se manifestarem. Em muitos casos as baixas produtividades observadas em determinadas regiões de um talhão podem estar associadas a aspectos que estão totalmente fora da nossa capacidade de intervenção, como é o caso da variabilidade da textura do solo. Nesses casos a solução é tratar as regiões de baixa produtividade de acordo com o seu baixo potencial, com menor aporte de insumos, visando obter lucro, mesmo que com baixa produtividade. Já, as regiões de maior potencial produtivo das lavouras devem receber um aporte maior de insumos, visando explorar o limite do seu potencial.

Ao se analisar especificamente a estratégia da amostragem de solo em grade tem sido observada uma sensível diversidade de procedimentos por parte de executores e de prestadores de serviço, nem sempre alinhados com os conceitos já estabelecidos. As amostragens de baixa densidade sabidamente geram mapas de diagnósticos cheios de incertezas. Por consequência, os mapas de

USP ESALQ

LAP
Laboratório de Agricultura de Precisão

recomendações também carregarão essas incertezas, o que é muito preocupante. Há muito ainda por se fazer e espera-se boas notícias referentes à disponibilização de técnicas de sensores que permitam o adensamento de dados para auxiliar no diagnóstico da variabilidade das lavouras.

Além disso, deve ser dada importância às demais práticas, como tratamento localizado de plantas invasoras, pragas e doenças, num contexto moderno que contempla a aplicação minimizada de insumos visando à economia e o menor impacto ambiental possível. Aliás, essa área da AP tem evoluído muito pouco.

A marcha de adoção de AP avança, em especial a amostragem de solo para aplicação localizada de insumos e o uso de tecnologias embarcadas nas máquinas, a exemplo dos sistemas de direção automática (piloto automático) em tratores, colhedoras e pulverizadores. Mesmo assim são grandes os desafios para a massificação da adoção dessas técnicas para os próximos anos e provavelmente o maior deles é o correto entendimento dos preceitos básicos e a disponibilidade de gente com essa bagagem de conhecimento para atuar no setor. É como era de se esperar, já surgem novos desafios como o uso mais intenso de coleta de dados, especialmente pela viabilização crescente da comunicação entre a máquina e o gestor (via telemetria) e pelas várias vertentes do sensoriamento em diferentes níveis de aquisição. Isso está fomentando a formação do "BigData" do agro, porém ainda bastante compartimentado, em formatos diferentes para cada criador de dados, o que nos exigirá a organização que ordene tudo isso para que o usuário possa ter proveito sem se sentir ameaçado ou "inundado" por essa aparente abundância de dados.

Um pouco de história

Já se passaram 25 anos desde que o termo agricultura de precisão surgiu. No Brasil chegou um pouco mais tarde, mas já temos 20 anos de histórias para contar. No início o foco era dado pela indústria de colhedoras, que oferecia as soluções para se gerar mapas de produtividade das lavouras de grão. Mas não havia quem traduzisse de forma descomplicada aqueles mapas, transformando-os em mapas de recomendações para que os agricultores pudessem utilizá-los. Também não havia máquinas no mercado para a aplicação de fertilizantes em taxas variáveis; isso entre 1996 e 2001.

Nessa mesma época, segmentos da indústria de fertilizantes importaram equipamentos e ini-

ciavam trabalhos atacando a variabilidade espacial da fertilidade do solo das lavouras. Alguns usuários inovadores, especialmente produtores de cana, fizeram o mesmo e ambos usavam a amostragem georreferenciada (em grade), e com um veículo aplicador (caminhão importado) faziam a aplicação de fertilizantes, calcário e gesso em taxas variáveis.

Em 2001 surgiram as primeiras máquinas brasileiras aplicadoras para taxas variáveis de granulados e pós, equipadas com controladores importados e em 2002 surgiram os primeiros controladores nacionais para taxas variáveis. É importante lembrar que em 2000 o governo norte-americano eliminou a degradação do sinal do GPS, que causava erro exagerado nos posicionamentos, o que resultava em custo operacional extra para correção diferencial. A partir daí os receptores de navegação de baixo custo se popularizaram.

Tudo isso fez com que a partir de 2002 essa abordagem de AP (taxas variáveis com base em amostragem) deslanchasse no mercado e assim surgiram as primeiras empresas de consultoria e de serviços de AP.

Nessa mesma época, outra tecnologia do segmento era a barra de luzes, que já equipava todos os aviões agrícolas e passava a ser comercializada para equipar pulverizadores autopropelidos e outros veículos. Não tardou para que os sistemas de direção automática tomassem a cena e se estabelecessem como a grande novidade embarcada nos tratores e outros veículos. Os primeiros foram instalados em tratores em uma usina em SP, em 2003.

Nessa fase já era evidente a existência de no mínimo duas grandes frentes de AP. Uma delas voltada à gestão da variabilidade espacial das lavouras fazendo uso de recursos como a amostragem de solo, os mapas e a aplicação de insumos sólidos em taxas variáveis. A outra se consolidou a partir das iniciativas da indústria de máquinas e de fornecedores de soluções para a automação das máquinas, não obrigatoriamente voltadas para a variabilidade espacial das lavouras.

Paralelamente alguns movimentos buscavam a organização da comunidade da AP no Brasil. Há pouco mais de quatro anos foi criada e estabelecida a Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão (CBPA) como um órgão consultivo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por uma Portaria de 20.09.2012. Qualquer de nós pode participar da CBAP, mas ela é regida por uma Secretaria que é formada por entidades nacionais ligadas ao setor, com seus respectivos representantes.

Na sua fase inicial a tarefa mais importante e desafiadora da Comissão está sendo a de estru-

turar a comunidade e uma das formas é a formação de entidades representativas de cada setor da AP. Assim é que surgiu no início de 2015 a Associação Brasileira dos Prestadores de Serviços em Agricultura de Precisão (ABPSAP), que congrega justamente as empresas e os consultores de AP. Mas o desafio tem sido justamente a criação de uma entidade que represente a todos. O passo inicial para a criação da Associação Brasileira de Agricultura de Precisão (AsBraAP) foi dado em uma reunião de um pequeno grupo de lideranças em 27.04.2016, no Agrishow, em Ribeirão Preto. Em 2017 a AsBraAP começa efetivamente a operar.

Outro trabalho muito importante da CBAP, e agora também da AsBraAP, tem sido a busca de caminhos para se viabilizar levantamentos estatísticos nacionais para descrever e quantificar os níveis de adoção de AP pelo país afora. A busca por dados relacionados ao mercado interno de AP é recorrente e setores como a imprensa e investidores externos ao agro têm buscado informações nesse sentido, mas pouco tem sido disponibilizado.

Dados de mercado

Enquanto outras soluções não se materializam, temos que ir em busca das empresas especializadas e que se dedicam a levantamentos para a geração de perfis demandados por setores específicos do mercado. Foi assim que chegamos aos dados obtidos pela empresa de informação e estratégia de mercado do agronegócio Kleffmann Group, em 2013, numa das suas campanhas de levantamento de dados endereçados aos seus clientes. A empresa cordialmente se dispôs a nos ceder os dados para que fossem apresentados no InfoAg 2016, em St. Luis, EUA (<https://infoag.org/Pastconferences/2016/Program> - 03/08 das 13:20 às 15:20 h), a convite dos organizadores do evento. Juntamos aqui aqueles dados que mais interessam à grande comunidade e que certamente nos ajudam a visualizar e entender algumas das tendências do segmento de AP no Brasil. Vamos aos dados.

O trabalho foi realizado com o intuito de entender o mercado de equipamentos e técnicas de AP, focando em produtores de soja e milho que participam da tomada de decisão de compra de máquinas e implementos agrícolas. Para tanto foram realizadas 992 entrevistas telefônicas, sendo 429 entrevistas no Sul, 415 no Cerrado e 148 na região conhecida como MAPITOBA. As entrevistas foram realizadas entre os dias 31 de Agosto e 30 de Setembro de 2013, portanto os dados que serão aqui apresentados e discutidos não incluem aqueles referentes a 2012. A margem de erro dos valores totais é de 3%, para

o Sul e Cerrado é de 5% e para a região do MAPITOBA é de 8%. A Figura 1 mostra a distribuição geográfica das entrevistas e o perfil de produção dos municípios envolvidos.

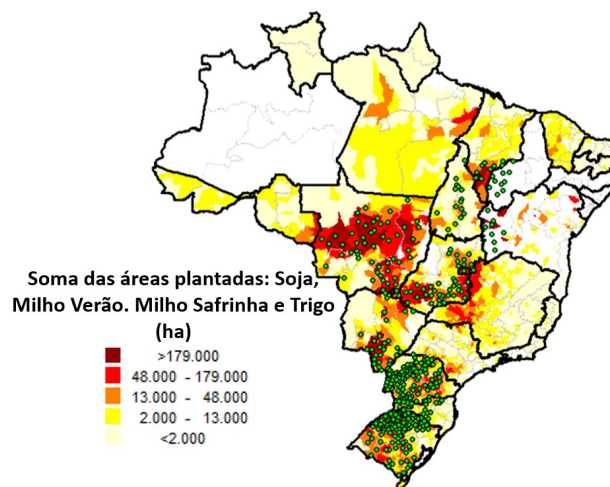


Figura 1: Distribuição geográfica das entrevistas e o perfil de produção dos municípios envolvidos.

A amostra representa os produtores das culturas foco, e não somente os usuários de agricultura de precisão ou proprietários de determinadas marcas de máquinas agrícolas. A Figura 2 caracteriza o perfil dos produtores quanto às culturas com as quais trabalham e a Figura 3 apresenta a combinação de máquinas disponíveis nas propriedades.

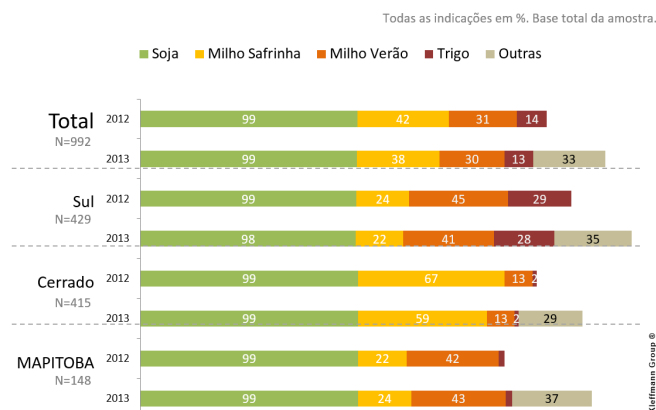


Figura 2: Perfil dos produtores a partir das culturas com as quais vêm trabalhando (% sobre o total de entrevistados)

Obviamente a soja está presente em 99% das propriedades e o milho de segunda safra tem destaque no Cerrado, enquanto que o milho de verão é destaque no Sul e na região do MAPITOBA. Quanto ao perfil da mecanização dos entrevistados, no Sul destaca-se o fato de que 26% deles não possuem a colhedora no seu plantel, entendendo-se que utilizam a terceirização da colheita.

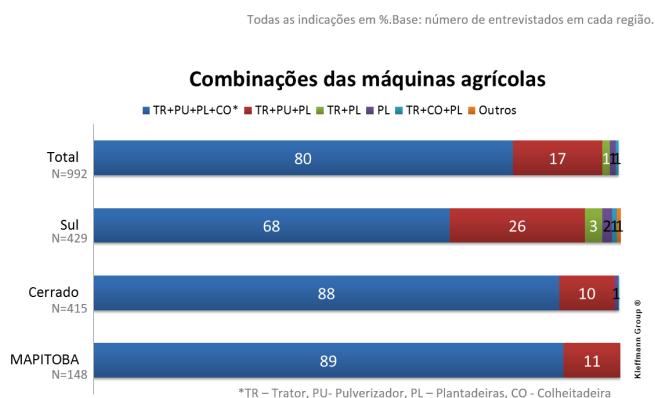


Figura 3: Combinações de sistemas mecanizados disponíveis nas propriedades entrevistadas.

Analisando-se inicialmente a AP voltada à gestão da variabilidade espacial das lavouras, a resposta dos entrevistados nos leva a alguns dados interessantes e ao mesmo tempo conflitantes, do ponto de vista do usuário e do seu entendimento sobre tudo isso (Figura 4). Quando perguntado se utiliza alguma técnica de AP na propriedade, 45% deles responderam afirmativamente e destes, 79% afirmam que fazem mapeamento para fins de gestão da fertilidade do solo.

Porém quando indagados sobre a forma de amostragem, 43% destes afirmam utilizar amostragem georreferenciada (em grade). Isso nos leva a um universo de 15,3% deles que realmente utilizam as técnicas de amostragem de solo com vistas à obtenção de mapas para o diagnóstico da variabilidade espacial dos atributos da fertilidade do solo.

Não deixa de ser um nível expressivo de adoção da técnica mais conhecida no mercado nacional. Se considerarmos que estamos tratando de um total de aproximadamente 59 milhões de hectares, esse montante chega a 9 milhões de hectares já submetidos a essa técnica. O que não se tem disponível, e haverá a necessidade de entendermos, é qual parcela dessas áreas que tem sido submetida a reamostragens.

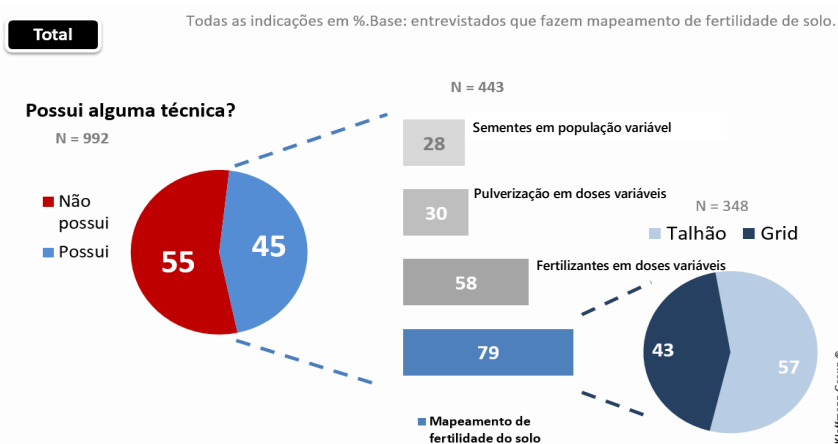


Figura 4: Nível de adoção de técnicas de AP relacionadas com a variabilidade espacial das lavouras e de amostragem de solo em grade.

A estratificação por região indica que no Sul são 12%, no Cerrado são 17% e na região do MAPITOBA são 21% dos produtores que utilizam as técnicas de amostragem de solo. No entanto, quando perguntados sobre o tamanho das grades amostrais (Figura 5), observa-se uma certa distorção quanto ao correto entendimento e condução desses trabalhos de amostragem. No Sul, 26% dos entrevistados dizem utilizar grades maiores que 3 ha. No Cerrado esse número sobe para 50% e na região do MAPITOBA o valor atinge 58%.

Todas as indicações em %. Base: Entrevistados que realizam o mapeamento da fertilidade do solo por grades N = 148

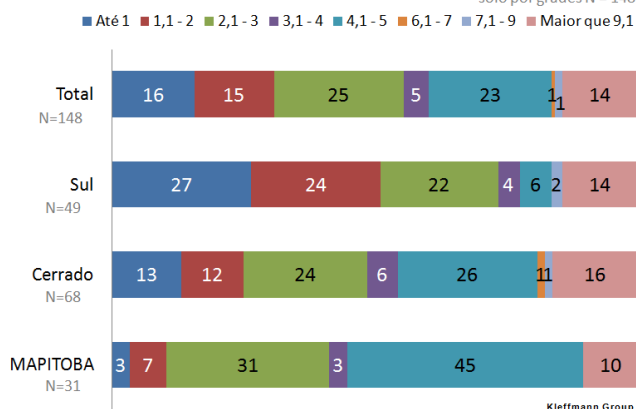


Figura 5: Tamanho das grades amostrais, em hectares, praticadas em cada região.

Os que dizem fazer a aplicação de fertilizantes em doses variáveis já estão vinculados a esse grupo. No entanto, é necessário explorarmos melhor o entendimento dos agricultores de que 28% daqueles 45% praticam a técnica de populações variadas de sementes e 30% deles praticam pulverizações em doses variáveis; isso resulta em 12,6 e 13,5% do total, respectivamente. Ao que se sabe, são técnicas que exigem um elevado grau de monitoramento para um diagnóstico e geração de recomendações e não é essa a percepção que se tem do mercado.

Na outra grande frente da AP, que trata dos componentes de monitoramento das operações e de automação das máquinas (Figura 6), a pesquisa mostra que o uso de piloto automático, de fato é a tecnologia mais adotada e chega a 60% dos entrevistados. No entanto, 88% deles utilizam apenas sinal aberto (Figura 7), sem correção diferencial, o que não combina com a tecnologia que afirmam estar utilizando. Interessante é a informação de que 31% dos informantes diz ter monitor de produtividade nas suas colhedoras, o que indica que deveríamos ter mais mapas de colheita sendo gerados para o bom e correto entendimento da variabilidade espacial das lavouras.

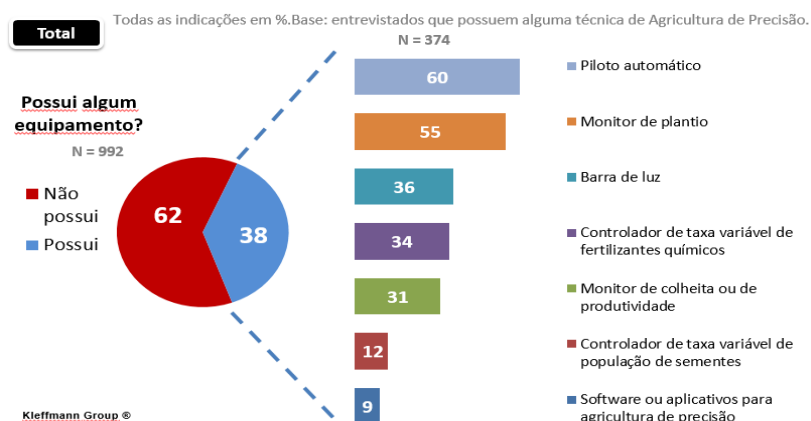


Figura 6: Frequência de adoção de tecnologias para o monitoramento das operações e de automação das máquinas.

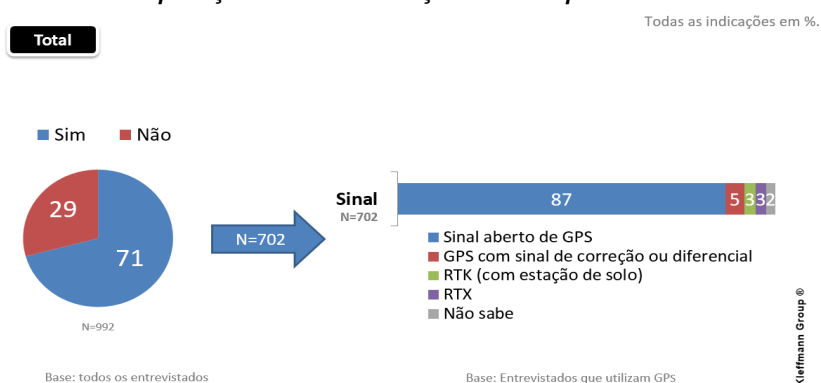


Figura 7: Tipos de sinal GNSS utilizados.

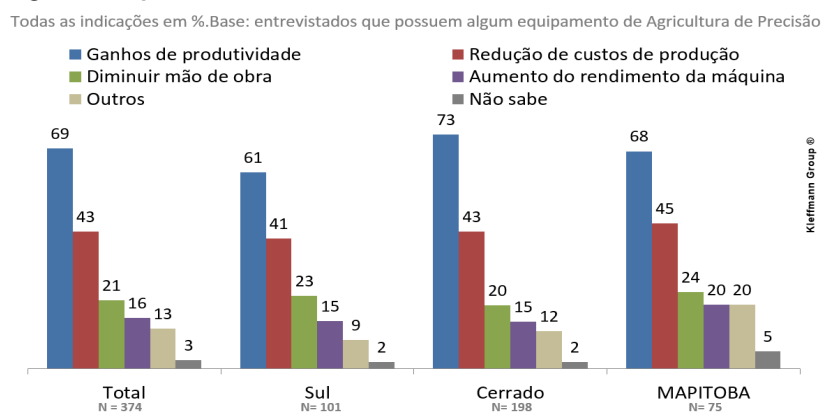


Figura 8: Razões pessoais para o uso de técnicas e tecnologias de AP.

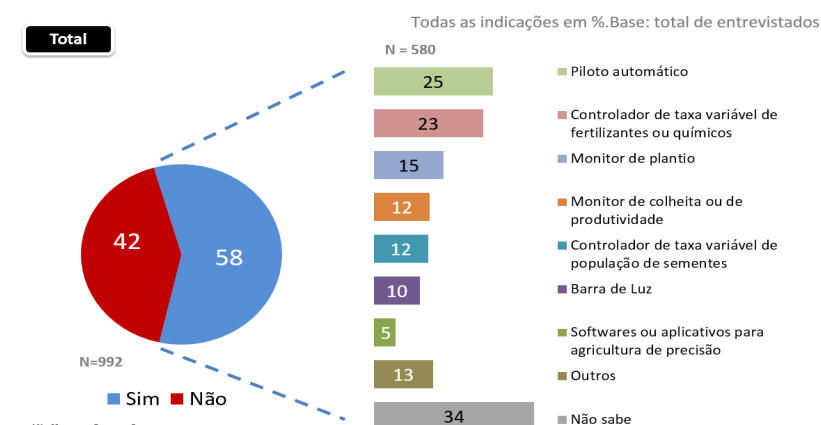


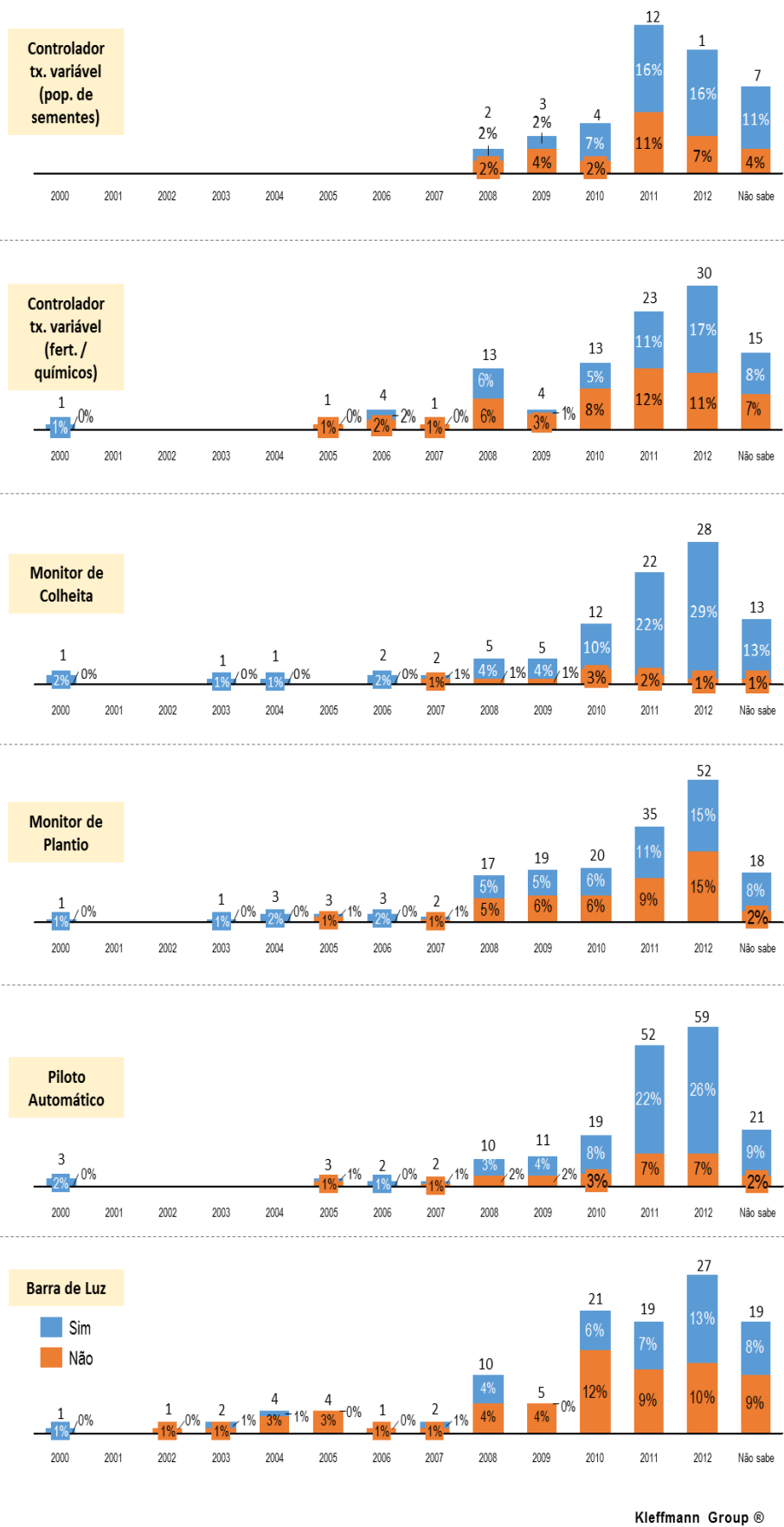
Figura 9: Intensão manifestada pelo produtor quanto à intensão de investir em novas tecnologias.

Na Figura 8 observa-se que as opiniões dos produtores quanto a decidir pela adoção de técnicas e tecnologias de AP são focadas na expectativa de aumento da produtividade e de redução do custo de produção. Quando perguntados se pretendem continuar investindo em novas tecnologias (Figura 9), 58% deles responderam afirmativamente e os itens de maior destaque são justamente aqueles relacionados à adubação e semeadura em doses variáveis, portanto relacionados à variabilidade espacial das lavouras.

Numa visão histórica, desde o início da década passada, dos dados de aquisição das tecnologias mais conhecidas dentro da AP (Figura 10), observa-se alguns movimentos interessantes. O mercado de barras de luzes, por exemplo, já havia passado por uma etapa que não é coberta por este levantamento. Entre os anos de 1997 e 2000, aproximadamente, a frota nacional de aviões agrícolas foi equipada com barras de luzes. As versões para aplicações terrestres entraram no mercado a partir de 2000/01 e eram predominantemente vendidas como equipamentos avulsos. Os dados mostram que houve uma primeira onda de aquisições até 2005/06 e depois observa-se uma segunda onda que ainda não mostrava inflexão até 2012, já com muitos equipamentos casados com a compra das máquinas. No entanto, sabe-se que com a popularização das soluções de pilotos automáticos, é de se esperar que a procura por barras de luzes diminua.

O monitor de semeadoras é um equipamento já conhecido no mercado desde antes do surgimento da própria AP, mas observa-se que a sua aceitação também é recente. Os dados indicam que os agricultores os têm adquirido como equipamento avulso ou embarcado na própria semeadora em proporções semelhantes.

Os controladores de taxas variáveis de sólidos e de líquidos seguem uma tendência de aquisição por parte dos produtores, crescente a partir da segunda metade da década de 2000, mas com oscilações. Os controladores têm sido adquiridos separadamente ou montados nas máquinas, também em proporções semelhantes.



Kleffmann Group ©

Figura 10: Evolução histórica do mercado e forma de atrelamento da tecnologia à máquina.

Do ponto de vista da tecnologia, os controladores para semeadura em doses variadas são os mesmos controladores de taxas variáveis. Aqui são analisados em separado e observa-se que tiveram aceitação a partir de 2008 e estão predominantemente associados à compra das semeadoras.

Já os monitores de colheita, com ligação umbilical com a AP, indicam uma adoção crescente e acelerada a partir do final da década passada. E como é de se esperar, predominam (89%) aquisições de equipamentos já embarcada nas colhedoras.

A adesão aos sistemas de piloto automático na área de grãos, diferentemente da cana, só se inicia no final da década de 2000.

Na Figura 11 observa-se que na região do MAPITOBA ocorre maior concentração numérica desses equipamentos por propriedade do que no Cerrado. Embora haja uma certa predominância dos pulverizadores autônomos (Figura 12), os sistemas de piloto automático equipam tratores médios, grandes e também colhedoras. Quando perguntados sobre as razões que levaram à aquisição dessa tecnologia (Figura 14), os produtores indicam o ganho de produtividade como o fator mais destacado, seguido da redução de custos, modernização e redução do uso de insumos, com proporções semelhantes.

Na Figura 13 observa-se que no Sul do Brasil a grande maioria dos produtores (81%) tem apenas um monitor, ou uma colhedora, lembrando que 26% deles informaram não possuir a colhedora. Já no Cerrado e na região do MAPITOBA há a indicação da presença de

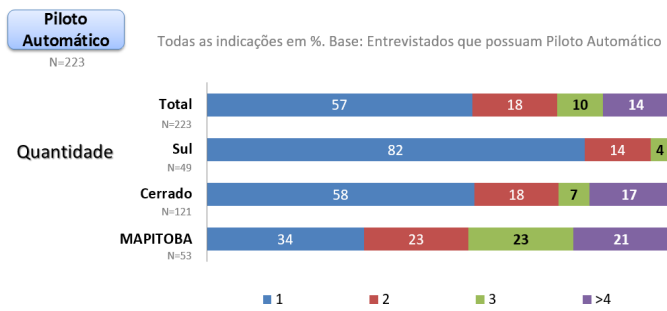


Figura 11: Distribuição geográfica e quantidades de pilotos automáticos adquiridos.

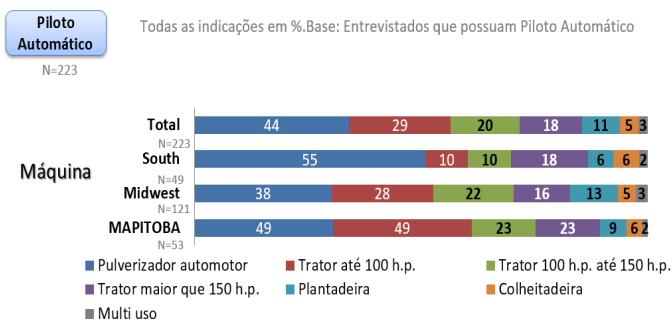


Figura 12: Equipamentos nos quais os pilotos automáticos estão instalados.

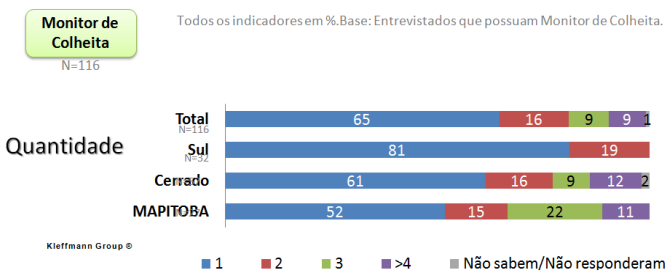


Figura 13: Distribuição geográfica e quantidades de monitores de colheita adquiridos.

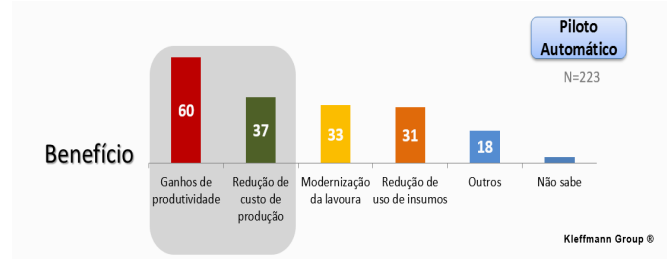


Figura 14: Os benefícios considerados pelos produtores na adoção de sistemas de piloto automático.

frotas de colhedoras equipadas com monitores. O acesso a estes dados nos permite uma visão numérica do que tanto desejávamos ter, mas sabemos que não é suficiente e que precisamos de muito mais empenho para que dados sejam gerados e disponibilizados. Um dos grandes interessados, mas não o único, é a indústria de soluções e serviços em AP, que pode ser chamada a colaborar de forma cooperativa no sentido de termos um esforço conjunto para que periodicamente se produzam dados atualizados sobre as tendências do setor no país. Paralelamente a dados sigilosos, haverá aqueles que podem ser sistematicamente disponibilizados ao grande público. Certamente há outras formas e caminhos, mas esta nos parece a mais próxima da realidade atual.

Laboratório de Agricultura de Precisão
 Departamento de Engenharia de Biosistemas
 Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
 Universidade de São Paulo
 Av. Pádua Dias, 11 - CEP 13418-900
 Piracicaba - SP
 Fone: (19) 3747 - 8514
 E-mail: gmap.esalq@usp.br

Visite nosso site:
www.agriculturadeprecisao.org.br