

**ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS DE AGRICULTURA DE PRECISÃO EM
NAVIRAI-MS E ITAQUIRAI-MS**

Fabício Paulo Possa Neuhaus

UFMS/CPNV

fabricao.neuhaus@cocamar.com.br

Marco Antonio Costa da Silva

UFMS/CPNV

jtemda@gmail.com

RESUMO

Na mesma medida que aumenta a população global aumenta a demanda por produção de alimentos, está por sua vez cada vez mais dificultada por entraves ambientais e de legislação. Daí a importância de usarmos cada vez melhor os meios de produção sob nosso controle. Nesse contexto entendemos ser a Agricultura de Precisão um agente facilitador para esse objetivo, nesse sentido sabendo da baixa adoção de suas tecnologias, nos questionamos quais os fatores limitantes ou condicionantes no uso de Agricultura de Precisão. A resposta que buscamos com essa pesquisa é: quais são os fatores que interferem na adoção ou não de tecnologias de Agricultura de Precisão por agricultores da região de Naviraí-MS e Itaquirai-MS? O objetivo geral desse artigo é identificar e analisar quais os principais condicionantes para a adoção de tecnologias de agricultura de precisão por agricultores de Naviraí-MS e Itaquirai-MS. A pesquisa é de natureza quantitativa e foi aplicada a agricultores, questionando-os sobre aspectos pessoais como escolaridade, idade, grau na tomada de decisão, bem como perguntas específicas como tempo de atividade, tamanho de área, quais tecnologias vem usando. Os dados foram analisados com a aplicação de estatística descritiva.

Palavras-chave: Agricultura de Precisão; Adoção de Tecnologia; Inovação.

1 INTRODUÇÃO

Com o crescente e contínuo aumento da população global, vem a crescente demanda por alimentos, em tempos de grande preocupação ambiental, a única fonte viável de aumento imediato de produção de alimentos sem um significativo impacto ambiental é a agricultura, e esta por sua vez passa pela crescente utilização de tecnologia.

Agricultura e Brasil são palavras quase inseparáveis, somos um país de grande extensão territorial, um dos poucos ainda no globo com tamanha área para ser explorada ou melhor explorada, e hoje nossa economia direta ou indiretamente é altamente dependente da agricultura.

Ao mesmo tempo que há uma crescente demanda por alimentos, energia e demais produtos oriundos da agricultura, os recursos naturais estão cada vez mais escassos, diante deste contexto a produção agrícola precisa ser otimizada. A gestão dos cultivos por sua vez deve buscar o máximo rendimento dos cultivos com o mínimo uso de insumos possíveis. Assim para otimizar e racionalizar o consumo destes, a Agricultura de Precisão vem se mostrando ferramenta eficiente e indispensável e ganhando cada dia mais adeptos (MOLIN, AMARAL e COLAÇO, 2015).

Desde a Revolução verde, a agricultura se tornou para o Brasil e para os Brasileiros, uma das atividades de maior importância para nossa economia, destacando-se neste cenário como uma das atividades mais demandantes por tecnologias. Estas, por sua vez tem um início inovador depois diferencial e por fim obrigatório para se manter lucrativo. Para o Brasil esses exemplos foram a mecanização, a calagem, as sementes selecionadas, os fertilizantes, os agroquímicos, o plantio direto, os transgênicos e hoje a agricultura de precisão (SOUSA FILHO et al., 2011; SILVEIRA, 2014).

Produzir alimentos não é o único desafio do agricultor moderno. Produzir grandes quantidades de alimentos por unidade de área, com a qualidade exigida pelo mercado, com o custo que o consumidor consegue pagar, remunerando a terra, o capital e o trabalho do agricultor, esse é o desafio do agricultor do século XXI.

A cidade de Naviraí, se destaca no cenário agrícola nacional, sendo no estado uma referência em se tratando da produção de grãos, com destaque por sediar a maior cooperativa de grãos do Mato Grosso do Sul a Copasul. Embora já somos referência em agricultura, usamos algo em torno de 24,72% de nosso território na produção de grãos, o restante se divide 1,92% com cana de açúcar 1,23 % mandioca e o restante em pecuária. (IBGE, 2017).

Para o contexto deste trabalho, foi considerado a região de Naviraí-MS e a enorme área de pecuária que vem sendo gradativamente transferida para o cultivo de grãos. Esta e aquela já tradicional, possuem grande desuniformidade espacial em se tratando de fatores físicos e químicos o que reflete também em uma produtividade desigual. Tudo isso refletindo em perda de produtividade e desperdício de fatores de produção.

Em se tratando de Agricultura de precisão, acredita-se que grande parte dos agricultores já tiveram e utilizam em algum grau alguma tecnologia de agricultura de precisão, principalmente mapas de fertilidade e mapas de produtividade. Assim, este trabalho permitirá uma visão mais detalhada sobre a utilização das tecnologias e qual o grau de uso, bem como qual não são utilizadas e os fatores de não adesão. Desta forma, a pergunta de pesquisa que o estudo pretende responder é: quais são os fatores que

interferem na adoção ou não de tecnologias de Agricultura de Precisão por agricultores da região de Naviraí-MS e Itaquirai-MS?

O objetivo geral desse artigo é identificar e analisar quais os principais condicionantes para a adoção de tecnologias de agricultura de precisão por agricultores de Naviraí-MS e Itaquirai-MS.

A fim de avaliar a região de Naviraí em termos de Agricultura de Precisão, a pesquisa realizada é de natureza quantitativa, sendo aplicada a um número representativo de agricultores, na qual os questionaremos sobre aspectos pessoais como escolaridade, idade grau na tomada de decisão, bem como perguntas específicas como tempo de atividade, tamanho de área, quais tecnologias vem usando. Esta por sua vez será avaliada com estatística descritiva.

Em termos gerais, a pesquisa abrangeu 25 produtores, o mais novo com 23 anos e o mais velho com 88 anos, media geral de idade de 50,6 anos, a escolaridade mais encontrada foi a graduação seguida por ensino médio, maioria com tempo de atividade entre 15 e mais de 20 anos, a grande maioria exceto um, com menos de 10 anos de experiência com Agricultura de precisão, a informação sobre o temas na grande maioria vem de Agrônomos ou consultores, Cooperativa ou revenda de insumos e outros produtores, em termos gerais acreditam no benefício da tecnologia, porem o custo dos equipamentos é o maior empecilho para o uso. Quanto ao local de residência, a maior parte mora na cidade, seguido por quem tem residência no campo e na cidade ao mesmo tempo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Ao mesmo tempo que as cidades vão crescendo e a renda das pessoas melhora, a demanda por alimentos cresce. Na contramão deste crescimento, a pressão ambiental e o número finito de terra produtiva no globo deveriam puxar a produção de alimento para baixo. O que não é constatado, mundialmente, verifica-se grande aumento da produção agrícola, em concomitância com o aumento da demanda por alimentos. Segundo a ONU (2015) a população mundial em 1960, era de cerca de 3 milhões de pessoas, já em 2012 éramos em 7 bilhões, acumulando um crescimento de 133% no período. Dados da FAO (2014) mostram que a área mundial de grãos e cereais, em 1962 era de 647,9 milhões de hectares, saltando em 2012 para 703,2 milhões de hectares, acumulando crescimento de 8,52 %. Nesse período, no entanto, a produção de grãos e cereais no globo acumulou crescimento de 192% saltando de 873 milhões de toneladas em 1962 para 2,54 bilhões de toneladas no ano de 2012.

Essa disparidade do crescimento das áreas incorporadas a produção e o crescimento da produção mundial de alimentos, se deve unicamente a incorporação de tecnologia a agricultura. Nesse contexto podemos citar inovações nas áreas químicas, físicas, mecânicas, de gestão de recursos e pessoas, técnicas produtivas e de armazenagem, bem como Agricultura de precisão, que se traduz em usar todas as outras em escala micro, em escala de grade.

Em termos gerais, a agricultura tradicional trata toda a fazenda como uma só ou a divide em alguns talhões. As pesquisas atuais para agricultura de precisão, tentam tratar

a propriedade em parcelas, homogêneas quanto a algum atributo, porém para os vários atributos importantes para a produção, inclusive a produção, os mapas se diferem.

A agricultura de precisão que falamos neste artigo, é uma profissionalização do que agricultores vem a séculos fazendo de forma empírica, separando seus campos por faixas ou talões que se diferem por algum fator, seja produção, encharcamento, uso do solo, compactação e outros. Segundo Bernardi et al. (2014, p. 22) “em 1929 em um boletim de campo experimental de Illinois, Linsley e Bauer recomendavam ao produtor desenhar um mapa com testes de acidez em campos amostrados em grade para aplicação de calcário”. Hoje porém usamos técnicas muito mais modernas para esse fim, como georeferenciamento, mapas de produção, mapas de fertilidade, fotos aéreas e de satélite entre outros, e potentes computadores para sobrepôr e processar esses dados.

Para Molin (2001), o termo Agricultura de precisão tem aproximadamente 25 anos, mas os fatos e as constatações que levaram ao seu surgimento vem do início do século. Desde os primórdios da agricultura sempre houve motivos para se diferenciar os tratamentos culturais entre as diferentes zonas de plantio, devido às suas diferenças naturais de fertilidade, declividade e produção. Com o advento da mecanização e o aumento das áreas plantadas por cada agricultor, esse tratamento individual foi sendo transferido à necessidade de cultivar grandes áreas como se fossem uniformes, tratando normalmente toda a fazenda com uma só tecnologia.

Para Lamparelli (2016), a agricultura de precisão é um conjunto de técnicas que permite o gerenciamento localizado dos cultivos, e prevê a otimização dos gastos da produção agrícola, na utilização, de uma técnica que trata a cultura, em busca do seu melhor rendimento, levando em conta os aspectos de localização, fertilidade do solo, entre outros fatores. O sistema de posicionamento global (GPS), e máquinas de aplicação localizada de insumos a taxas variáveis são algumas das ferramentas que tratam, especificamente, cada ponto da propriedade agrícola, na verificação de particularidades do solo.

Em 2012, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), ao instituir a comissão brasileira de agricultura e precisão (CBAP), definiu a agricultura de precisão como “um sistema de gerenciamento agrícola baseado na variação espacial e temporal da unidade produtiva, que visa ao aumento de retorno econômico, à sustentabilidade e à minimização do efeito ao ambiente”. (Brasil, 2012, p. 6).

Diversos são os fatores que determinam a adoção ou não de uma tecnologia, desde fatores relacionados à própria tecnologia, quanto culturais e econômicos, o que também ocorre com a agricultura de precisão e daí derivam as questões desta pesquisa: O que leva um agricultor a aderir à agricultura de precisão? Quais tecnologias estão sendo adotadas?

Entende-se por condicionantes os fatores que influenciam ou determinam a adoção de uma tecnologia. A decisão do agricultor em usar ou não uma tecnologia é devida a determinadas circunstâncias como decisões prévias, idade do agricultor, nível de escolaridade, recursos disponíveis, percepção de experiências anteriores, ganho de escala e outros. (ANTOLINI, 2015.).

Quatro são os fatores determinantes de adoção de inovações tecnológicas na agricultura: condições socioeconômicas, e características do produtor; características da produção e da propriedade rural; características de tecnologia; e fatores sistêmicos.

(SOUZA FILHO et al. 2011). Para Tey e Brindal (2012), existem 34 fatores que influenciam na adoção de Agricultura de Precisão, os quais são agrupados em 7 condicionantes relacionados: fatores socioeconômicos; fatores agroecológicos; fatores institucionais; fontes de informação; percepção do agricultor; fatores comportamentais; e fatores tecnológicos.

Com relação ao fator idade, Torbett et al. (2007) encontrou relação positiva entre a idade e a adoção de tecnologia, quanto maior a idade maior a adoção de tecnologia, já Francisco e Pino (2004), Daberkow e MC Bride, (2003), D`Antoni, Mishra e Joo (2012) identificaram que quanto menor a idade, maior a adoção de tecnologia pelos agricultores.

Para o condicionante Educação/escolaridade, todos os autores estudados concordam que quanto maior a escolaridade maior a adoção de inovações tecnológicas e conseqüentemente Agricultura de Precisão, isso se deve pelo maior entendimento e facilidade com a tecnologia e a busca por melhora e maior lucro com a atividade. (DABERKOW e MC BRIDE, 2003; D`ANTONI, MISHRA e JOO, 2012; ABEBE et al., 2013; e LAMBRECHTT et al., 2014).

Quando falamos em tempo de experiência na agricultura, os autores concordam que quanto mais tempo na agricultura o agricultor possui, maior é a adoção de novas tecnologias. Isto se deve às suas experiências passadas e ao fato deste já ter suprido suas necessidades mais básicas (KHANNA, 2001; ROGERS, 2003; MELO, 2008; e ARAUJO et al., 2010).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e descritiva, pois acreditamos esta forma nos aproximar mais da problemática em questão. Foi definido como limite geográfico o município de Naviraí e Itaquiraí, por serem municípios com bastante proximidade física e financeira e por ser essa minha região de trabalho. Os questionários foram aplicados de forma aleatória durante visitas de trabalho do pesquisador, diretamente com os proprietários.

Para definição do número de questionários a ser utilizado, usou-se como base o número de estabelecimento de soja existente nesses municípios, 68 em Naviraí e 189 em Itaquiraí (IBGE, 2017). Levou-se em conta ainda que o número de estabelecimento não tem relação linear com o número de produtores pois alguns produtores possuem mais de um estabelecimento, e o município de Itaquiraí possui muitos estabelecimentos de agricultores assentados de reforma agrária, os quais não foram incluídos em nosso trabalho. Assim definiu-se o número de 25.

Para a realização das entrevistas de campo, utilizou-se um questionário que foi adaptado de Antolini (2015). O quadro 1 apresenta as dimensões e variáveis utilizadas na pesquisa.

Quadro 1 – Categorias de Análise

Dimensão	Variável
Característica do Produtor	Idade, Escolaridade, Tempo na atividade.
Característica da Fazenda	Tamanho da fazenda, Posse da fazenda

Fonte de Informação	Consultores externos, fabricantes de máquinas, mídia especializada, congressos.
Adoção de Agricultura de Precisão	Amostragem de Solo em Grade, Aplicação de corretivos e fertilizante em Taxa variável, Aplicação de defensivos em taxa variável, Semeadura em taxa variável, GPS com barra de luz, Piloto automático, Monitor de Colheita, Mapa de produtividade, Imagem de satélite.

Fonte: Adaptado de Antolini (2015)

Para o tratamento dos dados coletados utilizou-se a Técnica de estatística descritiva.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

4.1 Breve caracterização do município de Naviraí-MS e Itaquiraí-MS, dos produtores e das propriedades

Dos agricultores entrevistados, a grande maioria tem mais de 20 anos na atividade agrícola; responderam acima de 15 anos de atividade pouco mais da metade dos entrevistados, sua idade média é de 50,6 anos, onde o mais velho tem 88 anos e o mais novo 23. Dos entrevistados, 36 % tem algum tipo de graduação, destacando-se agronomia, seguido de veterinária e administração. O mesmo número são os agricultores somados que tem nível médio, nível técnico e graduação incompleta. O número para pós-graduados é de 12 %, o mesmo que de agricultores com ensino fundamental incompleto. O local de residência preferido para 80 % dos entrevistados é a cidade, destes a metade tem como segunda residência a fazenda, somente 20% moram exclusivamente na fazenda. Dos entrevistados 76 % se declararam o principal tomador de decisão na propriedade, 16 % filho do principal tomador de decisão e 8 % funcionário do principal tomador de decisão. Na tabela 1 são apresentados dados sobre o tempo de atividade agrícola.

Tabela 1: Tempo na atividade agrícola

Tempo na Atividade Agrícola	Porcentagem das Respostas
Entre 0 e 5 anos	20 %
Entre 5 e 10 anos	12 %
Entre 10 e 15 anos	16 %
Entre 15 e 20 anos	20 %
Mais de 20 anos	32 %

Fonte: dados da pesquisa

O tamanho médio das propriedades encontradas na pesquisa foi 556 ha, sendo 81,2 % terras próprias e 18,8 % terras arrendadas. Das áreas cultivadas no verão, 67,3 % são cultivadas no inverno com milho.

Apenas um dos agricultores entrevistados respondeu que tem contato com agricultura de precisão a mais de 10 anos, já a grande maioria usa a tecnologia a mais de 5 anos. Piloto automático e GPS de barra de luz foram as tecnologias mais encontradas,

seguidas de amostragem do solo em Grid, onde destaca-se o Grid de 3. A tabela 2 apresenta dados sobre as tecnologias utilizadas pelos agricultores.

Tabela 2 - Tecnologias utilizadas

Tecnologias Utilizadas	Porcentagem de Resposta Positiva
GPS Barra de Luz	64 %
Piloto Automático	60 %
Amostragem de Solo em Grade	56 %
Aplicação de Corretivo e Fertilizante em Taxa Variável	48 %
Monitor de Colheita	40 %
Mapa de Aplicação	40 %
Semeadura com Taxa Variável	16 %
Mapa de Produtividade	8 %
Imagem Aérea ou de Satélite	16 %
Aplicação de Agroquímicos em taxa Variável	0 %
Sensores de Plantas, Pragas ou Doenças	0 %

Fonte: dados da pesquisa

Os dados mostram que o mapa de aplicação e aplicação de corretivo em taxa variável, aparecem em todos os questionários que tem amostragem em Grid, por ser o foco da primeira tecnologia. Monitor de colheita é encontrado em 40 % das propriedades, porem embora não apareça na pesquisa, para agricultores que não pagam colheita, produtores que são proprietários de colhedeira, essa tecnologia é mais presente. Esses dados seguem a tendência encontrada no trabalho de Antolini (2015), que encontrou 25 % para amostragem de solo em Grade, 22 % para piloto automático, 20 % para GPS com barra de luz, 31 % para Aplicação de corretivos em taxa variável, 20 % para Monitor de Colheita e 19 % para Mapa de produtividade

4.2 Inovação e agricultura de precisão no município de Naviraí e Itaquirai – quadro atual

É unânime para os respondentes o uso de alguma das tecnologias de agricultura de precisão, destacando-se os GPSs de direcionamento, onde GPS de barra de luz e piloto automático, como se substituem aparecem em todos os questionários, inclusive sendo comum aparecerem concomitantemente para o mesmo produtor, conforme dados apresentados na tabela 3.

Tabela 3 - Uso de GPS de Localização.

Tipo de GPS	Porcentagem de Sim
GPS Barra de Luz	64 %
Piloto Automático	60 %
Sim para os Dois	28 %

Fonte: dados da pesquisa

Amostragem em Grid, é outra tecnologia que se destaca, aparecendo em 56% dos questionários, acompanhada de mapa de aplicação que é gerado pela primeira tecnologia e aplicação em taxa variável que é o objetivo das primeiras. Grid de 3 há é o mais comum, seguido por grid de 4 e 5 há, Grids maiores não foram encontrados. Em alguns

questionários foi percebido a migração de Grids maiores para menores. A tabela 4 apresenta dados sobre o tamanho da grade.

Tabela 4 - Amostragem em Grade por Tamanho de Grade.

Tamanho de Grade	Porcentagem de Sim
Grade 1 a 3 há	36 %
Grade 4 a 5 há	20 %
Grade Maior	0 %

Fonte: dados da pesquisa

Sensores de planta daninhas e aplicação de agroquímicos em taxa variável não foram encontrados. Monitor de colheita foi pouco encontrado nas pesquisas (40 %), porém bastante encontrado em produtores que não terceirizam a colheita, porem para estes que possuem a tecnologia, somente 20% geram o mapa de produtividade. Semeadura em taxa variável e imagens de satélite foram encontrados em 16% das pesquisas, porem para a segunda todos adquiriram para essa safra e ainda não utilizaram.

4.3. Fatores facilitadores e dificultadores de adoção de agricultura de precisão pelos produtores agrícolas de Naviraí-MS e Itaquiraí-MS.

Em termos gerais, o agricultor acredita que a Agricultura de Precisão lhe traga lucro, sendo as maiores pontuações entre importante e muito importante, inclusive com dois votos para indispensável. Nesse sentido, 80% dos entrevistados responderam que vão utilizar a tecnologia nos próximos anos.

Para a adoção de Agricultura de precisão, as principais dificuldades que destacamos foram os itens relacionados ao custo, 88% destacaram o custo de aquisição dos equipamentos e 60% dos entrevistados destacaram o custo dos serviços externos, convergindo ao resultado obtido por Souza Filho *et al.* (2011) que destaca que a adoção de determinadas inovações e tecnologias, frequentemente acarretam riscos acima do nível que o agricultor está disposto a correr.

Tabela 5 - Dificuldades para Adoção de Agricultura de Precisão.

Dificuldade para Adoção	Porcentagem de Resposta Sim
Custo de Aquisição dos Equipamentos	88 %
Custo de Aquisição de Serviço Externo	60 %
Compatibilidade Entre os Equipamentos	52 %
Manutenção dos Equipamentos	48 %
Dificuldade em Mão de Obra	48 %
Não Acreditar que Agricultura de Precisão lhe Traga Lucro	16 %

Fonte: dados da pesquisa

Embora autores como Daberkow e MC Bride (2003), D`Antoni, Mishra e Joo, (2012), Abebe et al., (2013) e Lambrecht et al., (2014) encontraram relação positiva entre escolaridade/educação e adoção de novas tecnologias, esta relação não foi a encontrada em nossa pesquisa. Em nosso trabalho, para os fatores idade, tempo na atividade, local de residência e escolaridade, não conseguimos identificar relação nem positiva nem negativa

com o uso de Agricultura de Precisão, discordando dos trabalhos de Khanna (2001), Rogers (2003), Melo (2008) e Araujo et al., (2010). Que concordam entre si que quanto mais tempo na agricultura o agricultor possui maior é sua adoção as novas tecnologias. Justificamos está discordância, por entender que os trabalhos em questão não falam sobre agricultura de Precisão e sim novas tecnologias e inovações na agricultura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse artigo foi identificar e analisar quais os principais condicionantes para a adoção de tecnologias de agricultura de precisão por agricultores de Naviraí-MS e Itaquiraí-MS.

O Brasil é um país de grande extensão territorial, um dos poucos ainda no globo com tamanha área para ser explorada ou melhor explorada. Hoje nossa economia direta ou indiretamente é altamente dependente da agricultura. Para nossa região de estudo essa retórica é também verdadeira, usamos hoje pouco mais de 24 % de nossa área com o cultivo de grãos.

Produzir alimentos não é o único desafio do agricultor moderno. Produzir grandes quantidades de alimentos por unidade de área, com a qualidade exigida pelo mercado, com o custo que o consumidor consegue pagar, remunerando a terra, o capital e o trabalho do agricultor, é o verdadeiro desafio do agricultor do século XXI. Nesse contexto, o que o país tem de mais novo e que vem se destacando é a Agricultura de Precisão, pois consegue maximizar o uso dos recursos de produção.

Embora 80 % dos entrevistados vão usar agricultura de precisão nos próximos anos por acreditar que a Agricultura de Precisão seja importante ou muito importante para sua atividade, os custos de aquisição dos equipamentos, seguidos dos serviços externos ainda são grandes dificuldades para a adoção da tecnologia. Para idade, tempo na atividade, local de residência e escolaridade, não conseguimos identificar relação nem positiva nem negativa para com os fatores e a região estudada.

A grande maioria dos entrevistados usa uma das tecnologias a mais de 5 e menos de 10 anos. Piloto automático e GPS de barra de luz foram as tecnologias mais encontradas, seguidas de amostragem do solo em Grid, onde destaca-se o Grid de 3. Mapa de aplicação e aplicação de corretivo em taxa variável, vem em todos os questionários que tem amostragem em Grid, por ser o foco da primeira tecnologia. Monitor de colheita é encontrado em 40 % das propriedades, porém, para agricultores que não pagam colheita, produtores que são proprietários de colheadeira, essa tecnologia é mais presente.

Por ser a região estudada, uma região nova em termos de agricultura, uma região ainda com crescimento de área, uma região de transição da pecuária para a agricultura, concluímos que o crescimento do uso de Agricultura de Precisão ainda é um processo de expansão lenta, por estar para o agricultor local em segundo plano na escala de prioridades, ficando atrás de prioridades bastante básicas, como crescimento em área, terras, adequação de estradas, formação de capital de giro, compra de máquinas, e inclusive compra de terras.

REFERÊNCIAS

ABEBE, G. K.; BIGMAN, J.; PASCUCCI, S.; OMTA, O. Adoption of improved potato varieties in Ethiopia: The role of agricultural knowledge and innovation system and smallholder farmers quality assessment. **Agricultural Systems**. v 122. 2013.

ANTOLINI, Leonardo Silva. Condicionantes de adoção de agricultura de precisão por produtores de grãos. 2015. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, **Universidade de São Paulo**, Ribeirão Preto, 2015. doi:10.11606/D.96.2016.tde-22022016-170917. Acesso em: 2018-07-15.

ARAUJO, A. C.; SILVA, L. M. R.; KHAN, A. S.; ARAUJO, L. V. A Cultura do Mamão em Municípios Selecionados do Extremo Sul da Baía: Análise do Índice Tecnológico da Comercialização e do Custo Social das Perdas. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 41, n. 4. Out./Dez 2010.

BERNARDI, A. C. de C. et al. (editores técnicos). **Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

BRASIL. Ministério da agricultura pecuária e abastecimento. Portaria N852-Art. 1º criar a comissão brasileira de agricultura e precisão-CBAP. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 set de 2012. Sessão 1, n.184. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do42.htm>.

D`ANTONI, J. M.; MISHRA, A. K.; JOO, H. Farmers perception of precision technology: the case of autosteer adoption by cotton Farmers. **Computers and Electronics in agriculture**. v. 87. 2012.
<https://doi.org/10.1016/j.compag.2012.05.017>

DABERKOW, S. G.; MC BRIDE, W. D.. Farm and operator characteristics affecting the awareness and adoption of precision agriculture technologies in the US. **Precision Agriculture**, v 4., n° 2, p. 163-177, 2003. <https://doi.org/10.1023/A:1024557205871>

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2018. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/Qc/E>. Acesso em 06 de out 2018.

FRANCISCO, V. L. F. S.; PINO, F. A. Fatores que afetam o uso da internet no meio rural Paulista. **Agricultura em São Paulo**. São Paulo v 21. Jul./dez, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**, 2017. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br Acesso em 01 de Set. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br Acesso em 01 de Set. 2018.

KHANNA, M. Sequential Adoption of Site-Specific Technologies and its implications for Nitrogen productivity: A Double Selectivity Model. **American Journal of Agricultural Economics**. v. 81, 2001.

LAMBRECHT, I.; VANLAUWE, B.; MERCKX, R.; MAERTENS, M. Understanding the process of Agricultural Technology Adoption: Mineral Fertilizer in Eastern DR Congo. **World Development**. v. 59, 2014.

II Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação

20 a 23 de novembro de 2018 - Naviraí - MS



LAMPARELLI, R. A. C. **Agricultura de Precisão** Agencia Embrapa de Informação Tecnológica, 2016. Disponível em www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_72_711200516710.html

MELO, W. F. Inovação tecnológica na agricultura: Condicionantes da dinâmica da tecnologia "alho semente livre de vírus" nas regiões de Cristópolis e Boninal, na Bahia. 2008. Dissertação de Mestrado. Centro de desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília. Brasília, 2008.

MOLIN, J. P. **Agricultura de Precisão**: Gerenciamento da variabilidade. Piracicaba: O Autor, 2001. 83 p.

MOLIN, J. P.; AMARAL, L. R.; COLAÇO, A. F. **Agricultura de precisão**. 1. ed. -- São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

ONU. **2015 Revision of World Population Prospects**. Disponível em: <http://esa.un.org/unpd/wpp/>. Acesso em 20 de ago. 2018.

PERZ, S. G. Social determinants and land Use Correlates of Agricultural Technology Adoption in a Forest Frontier: A case Study in de Brazilian Amazon. **Human Ecology**. v. 31, n. 1, Março, 2003.

PINHEIRO, R. Agricultura de Precisão: estudos de uma tecnologia favorável, na suscitação de melhoras na qualidade de técnicas empregadas no campo por José Paulo Molin. **RECoDAF – Revista Eletronica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, Tupã, v. 2, n. 1, p. 53-71, jan. ?jun. 2016. ISSN: 2448-0452

ROGERS, E. M. **The diffusion of innovations**. 5 ed. New York: The FreePress. 451p. 2003.

SILVEIRA, J. M. **Agricultura brasileira: o papel da inovação tecnológica**. In: O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. A. M. BUAINAIN,; ALVES, e.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. – Brasília, DF: EMBRAPA, 2014.

SOUSA FILHO, H. M.; BUAINAIN, A. M.; SILVEIRA, J. M. F. J.; VINHOLIS, M. M. B. **Caderno de ciência e tecnologia**. Brasília, v. 28, n. 1, p 223-255 jan./abr. 2011.

TEY, Y. S.; BRINDAL, M. Factors influencing the adoption of precision agricultural technologies: a review for policy implications. **Precision Agriculture**. 2012.

TORBETT, J. C.; ROBERTS, R. K.; LARSON, J. A.; ENGLISH, B. C. Perceived Importance of precision farming technologies in improving phosphorus and potassium efficiency in cotton production. **Precision Agriculture**. v. 8. 2007.