JULIA SKAF DOS SANTOS ROCHA

O impacto da utilização da tecnologia de Big Data na agropecuária brasileira.

Trabalho de Conclusão de Curso para graduação em economia;

Insper Instituto de Ensino e Pesquisa

Orientador: Tiago Fischer

São Paulo

2018

Resumo

A agropecuária brasileira já foi palco de inúmeros avanços tecnológicos, que nos transformaram da condição de importadores para um dos maiores exportadores de produtos agropecuários do mundo. Sejam avanços no campo da biotecnologia, mecanização de atividades antes praticadas por seres humanos, ou simples aprimoramento práticas agrícolas. Hoje em dia, nota-se, ainda que recente, o crescimento do uso da tecnologia digital Big Data neste ramo, fenômeno também conhecido pelos agricultores e pecuaristas por Agricultura 4.0. O presente estudo tem como objetivo analisar o impacto desta revolução na agropecuária brasileira por meio da metodologia de múltiplos casos, através de visitas e questionários. Com isso, foi possível entender que tais tecnologias são capazes de incrementar a lucratividade dos pecuaristas através na análise de inúmeros dados em conjunto que o permitem tomar decisões baseadas tanto em variáveis endógenas quanto exógenas à sua produção. Não somente levando em conta o produtor, mas também as AgTechs e os fundos de investimento, as novas tecnologias foram capazes gerar valor aos diferentes *stakeholders* e criar um novo ambiente de mercado no agronegócio brasileiro.

Sumário

1. INTRODUÇÃO 4

2. METODOLOGIA 7

3. RESULTADOS ESPERADOS 10

4. MÚLTIPLOS CASOS 11

4.1 FAZENDA BRASÍLIA E BOVEXO 11
4.2 SP VENTURES 14

5. RESULTADOS E CONCLUSÕES 16

6. REFERÊNCIAS 17

1. Introdução

Desde 1970 a agricultura brasileira vem se modernizando e se tornando uma das mais relevantes do mundo, além de ser atualmente parte significativa do nosso Produto Interno Bruto (PIB). Chaddad (2016) afirma que o principal motivo desse desenvolvimento foi o crescimento da produtividade dos agricultores e pecuaristas brasileiros de 3-3,4% por ano entre 1975 e 2010. Entenda-se que uma maior produtividade significa um maior output de produtos com menor quantidade de recursos utilizados para a produção.

Até as décadas de 50 e 60, a agricultura ainda era rudimentar no Brasil, com prevalência do trabalho braçal. Segundo Edward Schuh e Eliseu Alves, em um estudo publicado em 1971, o Brasil tinha, ate então, uma longa história de primeiro ser o maior produtor mundial de um dado produto, e depois perder essa posição por uma competição mais forte - por exemplo, foi o que aconteceu com a borracha, cacau e café - por duas principais razoes: (i) o fato de até então não ter modernizado a produção dos produtos exportáveis e (ii) mesmo tendo vantagens comparativas naturais, outros países tomavam os mercados através de adoção de níveis tecnológicos mais altos.

Segundo a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), em meados da década de 60, o país estava passando por um intenso processo de industrialização, e por consequência houve crescimento das cidades e aumento do poder aquisitivo das pessoas, porém não havia uma base agrícola para sustentar o aumento da demanda por alimentos. A dieta do brasileiro era pobre em proteínas, a maior parte dos alimentos era importada e, dado o aumento da demanda e estagnação da oferta, o preço dos alimentos crescia.

Dessa maneira, o governo passou a instituir políticas para o aumento da produção, incluindo investimentos públicos em pesquisa e desenvolvimento, extensão rural e credito farto. Nas décadas seguintes, o país começou a experimentar um processo de modernização na agricultura e aumento da produtividade.

Segundo João Amato Neto (1985), a mecanização agrícola se iniciou no país com a instalação da indústria de tratores no ano de 1959, quando foi instituído o Plano

Nacional da Industria de Tratores de Roda. Entretanto, devido à dificuldade financeira dos agricultores e crise econômica, a mecanização na agricultura só começou a crescer significativamente em 1970. Juntamente com esse cenário, o Brasil viveria o milagre econômico. Em 1966, surgiram as colheitadeiras no país, em sua maioria do Sul, onde houve a expansão da cultura da soja.

Ainda segundo Neto, a partir do início da década de 70, a agricultura brasileira, principalmente no sul e sudeste do Brasil, já vinha automatizando uma série de fases do processo de produção, como por exemplo o preparo do solo, semeadura, plantio, fertilização, cultivo, aplicações de defensivos e, por último, a colheita.

Em 1973, com a criação da EMBRAPA e a chamada revolução verde, importantes avanços científicos e tecnológicos foram capazes de aumentar a produtividade do país. Desde então, segundo a EMBRAPA, com o desenvolvimento de novas variedades de sementes, híbridos, tecnologias para melhoramento da fertilidade do solo, entre outras estratégias de melhorias, foi possível a incorporação do cerrado, região com solo impróprio para a agricultura, aos sistemas produtivos - que hoje é responsável por aproximadamente 50% da produção brasileira de grãos. Além disso, a oferta de carne bovina e suína quadruplicou e a oferta de carne de frango aumentou em 22 vezes, tornando a condição brasileira de país importador para um dos maiores exportadores de alimentos do mundo.

Segundo Chaddad, a produção de grãos no Brasil cresceu de 342 kg per capita em 1975 para 761 kg per capita em 2010. Como consequência, o preço dos alimentos caiu, impactando positivamente o poder de compra das famílias brasileiras. Segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), em 1975 a média de gastos com alimentos de uma família brasileira era de 34% do orçamento, enquanto em 2009 esse número caiu para 19%.

Segundo a EMBRAPA, com relação à pecuária, o Brasil atualmente é um dos protagonistas na produção e comércio de carne bovina do mundo, tendo sido responsável em 2015 pelo maior rebanho do mundo (209 mil cabeças de gado), segundo maior consumidor e segundo maior exportador (1,9 milhões de toneladas exportadas). Isso se

deve ao processo de desenvolvimento tanto na qualidade do produto quanto na produtividade. Além disso, a carne bovina representa 3% das exportações brasileiras.

Num contexto global, segundo estudo da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), a tendência é que em 2050 a população chegue a 10 bilhões de pessoas, o que resultará em um aumento significativo da demanda por alimentos, além da expectativa de crescimento da renda média global. Nesse cenário, é preciso que a oferta também aumente, pressionando a utilização de recursos naturais.

A pecuária, assim como agricultura, apesar do estágio avançado de desenvolvimento em que se encontra no Brasil, ainda está muito suscetível a mudanças climáticas que por si só afetam a produtividade. Além disso, fatores exógenos como legislação e hábitos do consumidor afetam a demanda por alimentos de várias maneiras. Por exemplo, em 2017, foram deflagradas operações da polícia federal que abalaram fortemente o mercado de carnes no Brasil devido a embargos à nossa produção. Antes disso, o setor estava se recuperando de forte seca que aconteceu em 2014 e afetou o rebanho até 2016, segundo Sergio de Zen, professor da ESALQ-Usp.

Dessa maneira, é de extrema importância o desenvolvimento de tecnologias capazes de mitigar riscos climáticos e operacionais ou diminuir os custos de produção, dado a possibilidade de impactos advindos de externalidades, uma vez que não só os produtores podem ser prejudicados, mas também os consumidores, que como dito anteriormente, aumentarão para 10 bilhões de pessoas em 30 anos.

A chamada Agropecuária 4.0, ou agropecuária digital faz referência à utilização da tecnologia da informação para melhorar processos e aprimorar a gestão dos negócios agropecuários. Atualmente, já existem inúmeras iniciativas neste ramo, desde customização de recursos financeiros ou agronômicos, até ferramentas que ajudam num maior controle de custos e eficiência, segundo Silvia Massruhá, chefe-geral da Embrapa Informática Agropecuária.

Nota-se, também, um intenso crescimento de start-ups ligadas ao agronegócio por meio da tecnologia de big data, que segundo Wolfert et. al (2017), são massivos volumes

de dados com uma grande variedade que podem ser capturados, analisados e utilizados para tomada de decisão. Nas lavouras, o mesmo estudo diz que as tecnologias de big data são essenciais para o desenvolvimento recente da agricultura. Máquinas são equipadas com inúmeros sensores que são capazes de capturar diversos dados, dais como temperatura, quantidade de nutrientes no solo, e podem gerar informações relevantes para a tomada de decisão nas fazendas.

Entretanto, big data representa informações em enorme volume, velocidade e variedade, sendo assim, precisa de tecnologias específicas e métodos analíticos sofisticados para que seja possível gerar valor para os produtores. (De Mauro et al., 2016). Sendo assim, não somente os criadores, mas também os utilizadores, precisam estar familiarizados com a tecnologia, que em um primeiro momento pode ter um preço elevado.

Dada a tamanha relevância da agropecuária na economia brasileira e também do histórico de transformações que as diferentes tecnologias foram capazes de realizar, o objetivo deste trabalho é identificar, por meio de estudo de múltiplos casos, como a tecnologia de big data pode transformar a agropecuária do Brasil em termos de produtividade.

2. Metodologia

A fim de responder a questão deixada no último parágrafo do capítulo anterior, a metodologia a ser utilizada será estudo de caso (Yin, 2001), uma vez que se trata de um conjunto contemporâneo de acontecimentos, no qual não é possível manipular comportamentos relevantes. Não possuímos controle sobre os eventos pesquisados, dado que se trata um fenômeno recente, cujos resultados ainda não são óbvios. As ferramentas utilizadas serão questionários a serem feitos com três diferentes agentes no mercado do agronegócio, sendo, então, um estudo de múltiplos casos.

A metodologia de múltiplos casos seria mais adequada uma vez que o fenômeno da transformação digital pode ter diferentes impactos a depender do mercado, cultura, ou região da agricultura. Por isso, será necessário a construção de mais de um caso. Sendo assim, procura-se entender a partir de três figuras desse mercado: (i) um fundo de investimento que trabalhe com Agtechs, (ii) uma startup focada em big data para o agronegócio e, (iii) um produtor que utilize algum produto e tenha visto resultados na sua produção. Os diferentes pontos de vista serão essenciais para que seja possível traçar linhas em comum e divergentes do avanço dessa tecnologia para diferentes *stakeholders*.

Para que seja possível identificar os ganhos da agropecuária com a tecnologia de big data, busca-se entender: (i) as percepções; (ii) expectativas dos benefícios que a implantação de tecnologias trará para o futuro da agropecuária brasileira; (iii) aptidão do produtor brasileiro para tais novidades - tanto no âmbito operacional quanto no gerenciamento de propriedades; e (iv) resultados práticos comprováveis da adoção de tais práticas. Dessa maneira, surge uma série de questionamentos a ser respondida com base em opiniões profissionais e exemplos reais.

Sobre percepções, procura-se entender os principais desafios para a implementação de tecnologias de big data na agropecuária, e como essas tecnologias podem melhorar as práticas de produção. Dado o patamar de desenvolvimento em que a agropecuária brasileira se encontra, quais os principais focos de investimento em digitalização que fazem sentido para o Brasil neste momento.

Em termos de expectativas, qual a velocidade de implantação da tecnologia e quais áreas do setor sofrerão maiores mudanças. Existe uma maior propensão à adoção

de tecnologias por meio de grandes produtores ou será possível a adoção também por médios e pequenos.

No âmbito da aptidão dos produtores, é preciso entender se estão preparados em termos de conhecimento técnico e de gestão para absorver as tecnologias disponíveis neste mercado. Caso contrário, como educá-los para que a transferência de tecnologia seja facilitada e qual seria o custo implicado.

Por último, dado as tecnologias já existentes, qual a melhor maneira de medir os resultados práticos. Além disso, será importante entender qual o principal originador de ideias dessas tecnologias para a agropecuária, ou seja, qual a fonte dos principais empreendimentos em tecnologia para o agronegócio.

3. Resultados Esperados

A partir da construção dos casos, busca-se explicar de maneira prática como a tecnologia da big data pode afetar a produtividade da agropecuária brasileira. Além disso, traçar semelhanças e divergências nos diferentes *stakeholders,* principais gargalos e avanços a serem realizados nos próximos anos.

Procura-se também entender se tais melhorias beneficiarão, não somente os produtores (sendo eles pequenos, médios ou grandes), mas também os demais elos da cadeia, incluindo os consumidores finais.

Por fim, espera-se poder quantificar os ganhos de produtividade na agropecuária a partir de tecnologias implementadas no Brasil, e como espalhar tais melhorias para os demais produtores do nosso país.

Espera-se que seja possível identificar uma queda de custos por parte dos produtores que utilizam as tecnologias, uma vez que será possível tomada de decisões baseada em uma maior quantidade de dados, corte de etapas e, por consequência, diminuição do tempo para realizar determinadas tarefas.

Por parte dos empreendedores, uma vez que inúmeras startups focadas no agronegócio estão surgindo, um cenário otimista com relação às AgTechs e à produtividade dos produtores ao utilizarem as novas tecnologias.

Por fim, por parte dos investidores, procura-se definir quais os critérios para se investirem uma AgTech e qual o retorno esperado dessas startups.

Também busca-se entender as principais dificuldades a serem enfrentadas, uma vez que novas tecnologias costumam ser mais caras, e, além disso, mais difíceis de serem manuseadas.

4. Múltiplos Casos

4.1 Fazenda Brasília e Bovexo

Renato Cavalcanti, pecuarista e proprietário da Fazenda Brasília, nasceu e morou até os 16 anos em Presidente Prudente, no estado de São Paulo. Formado em engenharia, com pós graduação na Fundação Getúlio Vargas e com MBA em Harvard, seguiu uma carreira como executivo em empresas multinacionais, até que por motivos pessoais decidiu voltar à cidade natal em 2014, mais de 30 anos depois.

Quando saiu de Prudente aos 16, se recorda de uma primeira geração de pecuaristas sem muita experiência em gestão e tecnologia. Voltou com essa mesma expectativa, porém se deparou com um ambiente muito mais moderno, mesmo utilizando métodos tradicionais na operação do negócio. Entretanto, ao começar a tomar conta da fazenda Brasília, ficou desapontado e assustado com a baixa lucratividade do negócio.

A dinâmica da pecuária se dá por um oligopólio dos frigoríficos, que definem o preço a pagar pelo arroba do boi. Ou seja, o preço é uma variável exógena aos produtores, e cabe aos mesmos aumentar as próprias margens diminuindo custo ou empregando tecnologias de previsibilidade de demanda.

Assim que assumiu o comando da fazenda, passou a coletar dados do rebanho via internet, montou um plano estratégico de curto, médio e longo prazo e definiu uma série de *Key Performance Indicators* (KPIs) para ajudá-lo na melhoria da gestão. Com isso, já sentiu bastante diferença em suas margens. Hoje em dia, enquanto a média de produtividade do pecuarista brasileiro no regime de pastagens é aproximadamente 0,6 cabeças/hectare, a fazenda Brasília consegue 3 cabeças/hectare, 5 vezes maior. Esse incremento na produtividade se deu pela utilização de tecnologias que organizaram os dados e foram capazes de orientar a tomada de decisões para uma rentabilidade satisfatória.

A falta de conectividade dos dados dificulta a operação do negócio. A partir do momento em que se consegue captar e cruzar informações de maneira inteligente, surgem insights, percepções e oportunidades de melhoria. Hoje em dia, na Fazenda Brasília, inúmeras variáveis são levadas em conta na busca por lucratividade: as endógenas (peso, curva de ganho de peso, custo de suplementação, qualidade do solo) e exógenas (preço do arroba, câmbio, previsibilidade climática), que juntas verificam o

ponto de maior lucratividade**.** Como possuem mapeamento dos bezerros, conseguem ver aqueles que tem baixa conversão alimentar e não devem continuar no rebanho, para que a genética seja cada vez mais aperfeiçoada. Tais análises só se tornam possíveis com o auxílio da inteligência artificial, pois são enormes quantidades de dados que, juntos, conseguem montar cenários. Todas essas tecnologias são parte da plataforma Bovexo (explicada mais à frente).

Num mercado de commodities, além das questões operacionais, a margem de lucro do produtor também está exposta a inúmeras variáveis econômicas, ambientais e sociais. Por exemplo, a taxa de câmbio impacta os preços dos insumos, o preço do boi varia diariamente, o clima interfere no ganho de peso do animal, e barreiras comerciais impactam no comércio.

Ao começar a estudar a estrutura da pecuária, Renato viu que as oportunidades de melhoria da margem estão 70% em fatores “fora da porteira”, ou seja, não estão ao alcance do pecuarista e nem no operacional da fazenda, mas sim em fatores exógenos que devem ser monitorados para que uma decisão maximizadora da rentabilidade seja tomada. Por exemplo, deve-se levar em conta o preço negociado no mercado para o arroba do boi, o câmbio, a previsibilidade do clima, as taxas de impostos, barreiras comerciais e etc. Já “dentro da porteira” estão apenas 30% de oportunidade de ganhos de margem, com melhorias genéticas, aprimoramento das operações e alimentação do animal. Entretanto, a maior parte dos pecuaristas concentra esforços nos processos em detrimento aos fatores exógenos.

Em meio a viagens para conhecer fazendas de pecuária, Renato conheceu Paulo, que trabalhava com sistemas de pesagens. Paulo ficou impressionado pelo trabalho de gestão que Renato vinha fazendo em sua fazenda, e juntos desenvolveram um sistema automatizado de pesagens para gado. Instalaram essa balança no semi-confinamento da Fazenda Brasília como um projeto piloto. Os dois tinham o sonho de criar uma plataforma de tomada de decisão para o agronegócio, porém faltava a parte da tecnologia. Juntou-se a eles então Carlos, que já havia feito esse trabalho para a cana-de açúcar há alguns anos.

Então juntaram a expertise de Renato no campo, de Paulo no sistema de pesagens e de Carlos com tecnologia e startup para desenvolver a plataforma Bovexo, que teve suas conversas iniciadas em setembro de 2017.

A plataforma é baseada na internet das coisas, conectividade, análise de dados e big data. Busca estruturar soluções para pecuaristas de diversas maneiras: planejamento de longo, médio e curto prazo para construção de cenários utilizando diversas variáveis: peso, preço do boi gordo, previsibilidade climática, pagamento de impostos, e com tudo isso estabelece uma margem de preço para otimizar o lucro do produtor. Além disso, faz o acompanhamento da execução de ordens e protocolos, para evitar custos e perdas operacionais desnecessárias. A intenção é ajudar os pecuaristas na gestão das propriedades e do rebanho para maximizar o lucro quando o preço é uma variável exógena.

Leva em conta cinco principais pilares que são determinantes para o bom resultado das fazendas: GPD (Ganho de Peso Diário), produtividade duração do ciclo, rendimento de carcaça e custo variável. E a partir daí, monta cenários para a melhor tomada de decisão.

A plataforma ainda não está aberta ao mercado, entretanto já possui alguns clientes piloto. Um deles possui 12 fazendas de pecuária e lidera um grupo de pecuária no Brasil com 13 mil produtores. Os empreendedores procuram clientes influenciadores para iniciar o trabalho com a plataforma. Para eles, o uso da tecnologia digital na pecuária será essencial para a sobrevivência dos produtores nesse mercado. Ainda que muitos não estejam dispostos utilizar tecnologias de imediato, deve ser um produto com rápido avanço nas fazendas brasileiras.

A pecuária é uma atividade muito tradicional, então existe uma certa relutância dos produtores a adotar métodos diferente dos tradicionais. Além disso, por ter margens baixas, acaba não se investindo em tecnologia. Entretanto, tecnologia será uma questão de sobrevivência para os pecuaristas.

Nos Estados Unidos, onde a pecuária já está mais avançada tecnologicamente, o ciclo de produção é de 1 a 2 anos, enquanto a média do ciclo no Brasil, segundo a EMBRAPA, varia de 5 a 7 anos, ou seja, há espaço para melhorias na produtividade do produtor brasileiro.

A plataforma Bovexo possui expertise de um produtor que sente as reais necessidades da atividade, o que contribui para a construção de uma tecnologia precisa e útil para os demais. Leva em conta as variáveis endógenas e exógenas para a construção de uma ferramenta capaz de aumentar a lucratividade e contribuir para o aumento das margens dos pecuaristas. Os testes realizados pelos empreendedores revelaram que é possível um incremento de até 6 vezes na lucratividade por animal.

Ou seja, o uso de tecnologias digitais é de extrema importância para o aumento não somente da produtividade da pecuária brasileira, como também de outras culturas que utilizam ferramentas similares.

4.2 SP Ventures

A SP Ventures é um fundo de investimento referência em venture capital no Brasil. Foi fundada juntamente com o CRIATEC, fundo de investimento do BNDES em empresas de tecnologia. Hoje em dia, focam em três principais setores: tecnologias agropecuárias (AgTechs), Tecnologias em saúde (HealthTechs) e tecnologias financeiras (FinTechs).

O fundo tinha uma tese focada em base tecnológica. Há 10 anos, mapearam algumas cidades e pólos no estado de São Paulo que tivessem o potencial de inovação tecnológica diferenciadas. Foram a grandes universidades, bases tecnológicas e empresas de tecnologias. Conforme foram visitando Piracicaba, Pirassununga, Ribeirão, Botucatu, começaram a entender que o agronegócio tinha um mercado local gigantesco e bons pagadores pra tecnologias que pudessem incrementar a lucratividade. Foram visitando diversos espaços com desenvolvimento científico, conhecendo pesquisadores, empreendedores, para decidir onde investir.

Hoje em dia, o portfólio de investidas da SP Ventures conta com AgTechs das mais variadas culturas – cana de açúcar, soja, milho, boi, entre outros. O importante para os investidores é que a empresa tenha um potencial de retorno de 12 vezes o valor investido em um prazo de 6 a 8 anos.

A SP Ventures tem uma filosofia de acompanhar as empresas investidas de perto. Participam do conselho de administração de todas elas e fazem reuniões semanais. Entendem que uma empresa recentemente investida tem problema de recrutamento de

cargo executivo, então ajudam na alocação de profissionais aceleradores que acompanham a empresa e seguem à risca o plano estratégico desenhado. a estratégia do plano nessas reunião.

Uma dos grandes desafios da SP Ventures foi ter feito o mapeamento dos *early-adopters* às tecnologias de big data no agronegócio e atacar os mercados que já possuem esse perfil. Nesse sentido, o estado de São Paulo é uma referência. Geralmente são produtores no qual a segunda geração já toma dianteira no negócio, alguns grandes grupos com perfis corporativos, que já possuem KPIs e conseguem medir melhor seus resultados. A maioria possui uma produção de maior valor agregado, com mais capacidade de margem e conseguem investir em P&D e em novidades tecnológicas. Muitas famílias do Sul do país também já estão na segunda geração. Alguns produtores maiores e mais arrojados que estão na região do MATOPIBA também são *early-adopters* devido à maior tolerância ao risco e a novas experiências.

As áreas menos aderentes à novas tecnologias são as que têm maior capacidade e naturalidade de produção, como o Cerrado. Com produção, volume e robustez maiores e foco em exportação, possuem uma operação muito nervosa e acabam não dando atenção a novas iniciativas, uma vez que ainda não possuem resultado comprovado por outros produtores. Mas quando entendem que a tecnologia está mais madura, já foi testada e deu bons resultados, podem ser bons candidatos a aderir como *second movers*.

A maior dificuldade do investimento no setor seria logística, seja pelas distâncias ou pela capilaridade de levar a tecnologia para as fazendas. Há uma necessidade de montar boas estratégias de canais com as pessoas – que geralmente são mais informais nos contratos que o mercado urbano e precisam ter uma confiança maior nos profissionais, muitas vezes exigindo o contato direto. Além disso, é necessário a avaliação da real dor do produtor antes de iniciar um negócio. A SP Ventures, como já tem um bom mapeamento de *early adopters*, costuma criar vínculos com os produtores através do produto de uma das investidas, entender como funciona a operação para depois indicar novas tecnologias que tenham sinergia com o negócio.

Para a SP Ventures, o investimento em AgTechs é valioso pois existem inúmeras oportunidades de melhoria em um setor destaque no PIB brasileiro, seja na produção

ou na previsibilidade de demanda que são de extrema importância para da lucratividade das atividades, e por ser um setor com margens vulneráveis, existem bons pagadores para tecnologias que de fato façam aumentem o lucro. Nesse sentido, o investimento tem um alto retorno esperado.

5. Resultados e Conclusões

Após conversar com a Fazenda Brasília, plataforma Bovexo e SP Ventures, foi possível apontar algumas melhorias que as tecnologias de big data podem trazer – e já estão – para o agronegócio brasileiro, como por exemplo o aumento das margens dos produtores.

Com relação as percepções e à aptidão dos produtores, foi possível notar um desafio na adoção das tecnologias na agropecuária por alguns produtores devido principalmente ao fato de ser um trabalho que, muitas vezes, é tradicional e passa de geração a geração. Além disso, relutância à adesão de parte dos produtores por ainda não confiarem ou não se interessarem por tecnologias do tipo. Entretanto, quanto mais populares ficarem, maior a probabilidade de adesão dos *second movers*.

No que se tange à geração de valor no agronegócio, pode-se dizer que a tecnologia de big data possui capacidade de aumentar a lucratividade dos produtores por meio da análise precisa de um grande conjunto de dados (que ajuda na tomada de decisões levando em conta fatores endógenos e exógenos à produção), que não seria possível sem a ajuda de inteligência artificial. Dessa maneira, existe mercado para as AgTechs no agronegócio brasileiro pois gera valor aos produtores. Em meio a um gap de tecnologia, surgem oportunidades de negócios que são abraçadas pelas startups e reforçadas pelo apoio dos fundos de investimento, que acreditam no retorno esperado deste setor.

Dessa maneira, percebe-se que a big data criou uma nova espécie de mercado no agronegócio, por isso a explosão no número de AgTechs. Ainda há muito espaço para o crescimento e adoção de novas tecnologias, movimentando os fundos de investimento, criando novos empresários no Brasil e melhorando a rentabilidade dos produtores.

Entretanto, especificamente para a pecuária, não se sabe ao certo o impacto dessa melhoria para o consumidor final, uma vez que os frigoríficos são os *price makers* da cadeia. De toda maneira, os pecuaristas fazem parte de uma enorme cadeia de produção, e o pequeno e médio produtor são essenciais para a manutenção de diversos empregos ligados direta ou indiretamente à cadeia de produção de carne.

6. Referências

Agrishow Digital. Produção agrícola conectada com o universo digital: entenda a tendência da Agricultura 4.0. 2016, Disponível em: <http://digital.agrishow.com.br/producao-agricola-conectada-com-o-universo-digital-entenda-tendencia-da-agricultura-4-0/> Acesso em: 30 de maio de 2018.

Branco, Leo. Tecnologia Inédita pode tirar uma das maiores dores de cabeça do pecuarista. **Revista EXAME,** 29 de junho de 2017. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/revista-exame/tecnologia-inedita-pode-tirar-uma-das-maiores-dores-de-cabeca-do-pecuarista/> Acesso em 10 de abril de 2018.

Bovexo – Pecuária de Precisão. Disponível em: < https://www.bovexo.com> . Acesso em 05 de Novembro de 2018.

CEPEA. 2017, Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniao-cepea/pecuaria-brasileira-caminhos-para-a-saida-da-crise.aspx> . Acesso em 14 de abril de 2018.

CHADDAD, Fabio. **The economics and organization of brazilian agriculture:** Recent evolution and productivity gains. London: Elsevier, 2016 158 páginas.

Chiari, Lucimara. L. D. Feijó, Gelson. Gomes, Rodrigo. Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira. EMBRAPA – Nota técnica. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/10180/21470602/EvolucaoeQualidadePecuaria.pdf/64e8985a-5c7c-b83e-ba2d-168ffaa762ad. Acesso em 01 de junho de 2018.

De Mauro, Andrea. Greco, Marco. Grimaldi, Michele,. "*A formal definition of Big Data based on its essential features", Library Review, Vol. 65 Issue:3, pp. 112-135. Disponível em:* <https://doi.org/10.1108/LR-06-2015-0061>. Acesso em 20 de Setembro de 2018.

Andrea De Mauro, Marco Greco, Michele Grimaldi, (2016) "A formal definition of Big Data

EMBRAPA. 2018, Disponível em: <https://www.embrapa.br/quem-somos>. Acesso em 23 de março de 2018.

EMBRAPA. Trajetória da agricultura brasileira. 2018, Disponivel em: < https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira> . Acesso em 20 de Setembro de 2018.

EMBRAPA. Trajetória da agricultura brasileira. 2018, Disponivel em: < https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira> . Acesso em 20 de Setembro de 2018.

FAO. 2017. *The future of food and agriculture – Trends and challenges.* Rome.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Brasília, D.F., 2018. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/noticias/agropecuaria-puxa-o-pib-de-2017>. Acesso em 23 de março de 2018.

NETO, Joao A. A indústria de Máquinas Agrícolas no Brasil: Origens e evolução. Departamento de Engenharia de Producao, USP, São Carlos. 1985. Disponivel em : < http://www.scielo.br/pdf/rae/v25n3/v25n3a05.pdf> . Acesso em 20 de Setembro de 2018.

SCHUH, G. Edward. O Desenvolvimento da Agricultura no Brasil. Rio de Janeiro: APEC, 1971.

SP Ventures. Disponível em: http://www.spventures.com.br Acesso em 02 de Novembro de 2018.

WOLFERT, Sjaak. GE, Lan. VERDOUW, Cor. BOGAART, Marc-Jeroen. *Big Data in Smart Farming – A Review. Wageningen University and Research, The Netherlands*. Disponível em: <https://www.wur.nl/upload_mm/6/0/4/307c3061-35ea-4339-a33b-d21f047d2d38_Wolfert%20et%20al%20Big%20Data%20in%20Smart%20Farming.pdf > Acesso em: 18 de Setembro de 2018.

YIN, Robert K. Estudo de caso: Planejamento e Métodos; Trad. Daniel Grassi – 2ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.