

TECNOLOGIA 5G E SUAS POTENCIALIDADES DE UTILIZAÇÃO NO AGRONEGÓCIO

Ana Cristina dos Santos Vale - anasantosvale@hotmail.com

Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT - Universidade Federal de São João del-Rei – UFSJ

Camila Mara Santana Teixeira - camilamsteixeira22@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT - Universidade Federal de São João del-Rei – UFSJ

Daniele de Santana - daniele@ufs.br

Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT - Universidade Federal de São João del-Rei – UFSJ

Paulo Henrique de Lima Siqueira - paulosiqueira@ufs.br

Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT - Universidade Federal de São João del-Rei – UFSJ

Resumo—A tecnologia 5G tem a perspectiva de oferecer infinitas possibilidades de utilização e também no agronegócio, para melhorar a produtividade por meio de interconectividade de várias tecnologias de produção automatizada e de monitoramento. O agronegócio é um dos mais importantes setores para o país, sendo responsável por 21% do PIB no ano de 2019, e para possibilitar maior crescimento e redução de custos na produção, o investimento em tecnologia é fundamental. O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento de dados de patentes e prospecção acerca da tecnologia 5G associado ao agronegócio, para assim, prever, analisar e acompanhar a implementação dessas tecnologias e realizar cenários futuros. Para tanto, foi realizada uma pesquisa sobre pedidos de patentes na base de dados Wipo e Espacenet para verificar a relação entre a tecnologia 5G e o seu impacto no agronegócio durante o período que se estende de 2011 a 2020. Poucos pedidos foram observados considerando as palavras-chave 5G and agribusiness, 5G and agriculture e 5G and livestock e nenhum foi feito pelo Brasil. Nosso país, portanto, precisa desenvolver políticas públicas de inovação no agronegócio associado ao 5G que vai ser relevante para a competitividade dessa cadeia produtiva.

Palavras-chave— 5G, agronegócios, patentes, rede sem fio.

Abstract—The 5G technology has the prospect of offering infinite possibilities for use and also in agribusiness, to improve productivity through the interconnectivity of various automated production and monitoring technologies. Agribusiness is one of the most important sectors for the country, accounting for 21% of GDP in 2019, and to enable greater growth and cost reduction in production, investment in technology is essential. The objective of this work was to carry out a survey of patent data and prospecting about the 5G technology associated with agribusiness, in order to predict, analyze and monitor the implementation of these technologies and carry out future scenarios. To this end, a search was made on patent applications in the Wipo and Espacenet database to verify the relationship between 5G technology and its impact on agribusiness during the period from 2011 to 2020. Few applications were observed considering the words-key 5G and agribusiness, 5G and agriculture and 5G and livestock and none were made by Brazil. Our country, therefore, needs to develop public policies for innovation in agribusiness associated with 5G that will be relevant to the competitiveness of this production chain.

Keywords - 5G, agribusiness, patents, wireless.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos cinquenta anos o Brasil se caracterizou no cenário internacional como grande protagonista na produção e exportação de produtos agrícolas. De acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2020), a balança comercial do agronegócio brasileiro no acumulado de janeiro a outubro de 2020, registrou superávit recorde de US\$ 75,5 bilhões, comparado ao mesmo período do ano passado. Ainda de acordo com a CNA (2020), em 2019 o agronegócio representou 21% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Atualmente o país é o 3º maior exportador de produtos agrícolas do mundo, segundo maior nas vendas externas de produtos como algodão e óleo de soja, e o terceiro de carne suína (dados da safra 2018/2019).

Esse aumento se deu pelo uso de novas tecnologias de produção, principalmente com a utilização de insumos agrícolas e mecanização (FELEMA *et al.*, 2013). Apesar dessa evolução, o desenvolvimento de novas tecnologias na agropecuária brasileira ainda deve aumentar significativamente, considerando que a produtividade de terra e trabalho ainda é muito desigual, com o Sul, Sudeste e Centro-Oeste obtendo as maiores médias de produtividade enquanto o Norte e Nordeste as menores (FELEMA *et al.*, 2013).

Nesse contexto, a quinta geração de redes de comunicação móvel (5G) surge como uma oportunidade de acesso às populações que moram nas regiões mais remotas (rurais) de uma melhor cobertura da Internet de banda larga, o que pode resultar num significativo aumento no impacto econômico e social por meio do aumento da produtividade no agronegócio (DIAS *et al.*, 2018). O setor público deve fazer investimentos para a implementação das tecnologias 5G e de banda larga nas regiões rurais (ESTEBAN-NAVARRO *et al.*, 2020).

Diante disso, o objetivo principal deste trabalho foi realizar um levantamento de dados de patentes e prospecção acerca da tecnologia 5G associado ao agronegócio, para assim, prever, analisar e acompanhar a implementação dessas tecnologias e realizar cenários futuros, uma vez que a agricultura é o setor que tem proporcionado aumento de entrada de divisas no país e que tende a aumentar no futuro os índices de exportação e, possivelmente, tornando-se o maior fornecedor de alimentos mundial.

A partir do momento em que a tecnologia entra no mercado, percebe-se um movimento de adaptação geral, substituição ou integração no dia a dia de pessoas e setores econômicos. Com a tecnologia 5G não é diferente. A adaptação às mudanças é necessária neste processo, pois o que se prevê é que esta tecnologia será responsável por mudanças em nossas vidas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 TECNOLOGIA 5G

O desenvolvimento da humanidade fez surgir consumidores que buscam e exigem mais informações por meio digital. A demanda cresce em ritmo tão acelerado que as indústrias de comunicação *wireless* têm continuamente se esforçado para melhoria no sistema de desempenho de troca de dados, através de uma rede sem fio mais rápida, segura e inteligente.

De acordo com Akyildiz *et al.* (2016, p.17)

A indústria de comunicações sem fio experimentou uma grande evolução nos esforços para aumentar o desempenho do sistema nas taxas de dados, de sistema analógico para digital, de rede comutada por circuito para rede comutada por pacote, de um volumoso telefone celular portátil para um *smartwatch* de pulso. No entanto, uma mudança de paradigma significativa é necessária para fortalecer ainda mais as redes de comunicação sem fio, uma vez que os sistemas sem fio atuais estão enfrentando um gargalo que torna difícil melhorar o desempenho da banda larga disponível e limitada.

Nesse sentido, nova tecnologia vem sendo inserida gradativamente no mercado, a fim de tornar a rede mais flexível e mais expansiva, fornecendo conectividade a mais usuários em qualquer hora e lugar, compatíveis também com o desempenho das várias novas tecnologias que estão sendo criadas (AKYILDIZ *et al.*, 2016; DAHLMAN *et al.*, 2014). Estamos caminhando, portanto, para a implementação efetiva da quinta geração de redes de comunicação sem fio.

De acordo com Queiroz *et al.* (2020, p. 1), a tecnologia das redes 5G é uma nova geração de rede móvel que “permitirá maior velocidade, maior conectividade com menor tempo de resposta e uma maior capacidade de banda. A ampliação na quantidade de dispositivos conectados por área possibilitará uma enorme ampliação na tendência global a ‘internet das coisas’.”

Sendo assim, é possível afirmar que a tecnologia 5G proporcionará que o mundo esteja mais conectado à internet do que hoje. Grandes mudanças no modo de viver, trabalhar e descansar ocorreram depois da chegada da internet, e elas continuarão acontecendo e, conseqüentemente, a procura por uso eficiente nessa nova tecnologia também crescerá.

A evolução da internet, sem dúvidas, foi uma das maiores conquistas da sociedade moderna. O sinal inicialmente fixo de telefonia, inserido em órgãos governamentais, progrediu ao acesso a computadores das casas e posteriormente tornou-se móvel na utilização de telefones sem fio, revolucionando a comunicação mundial.

De acordo com Mendes (2014), na década de 1980 iniciou-se a geração 1G, quando os celulares tinham baterias que descarregavam muito rápido, a capacidade era limitada, a qualidade das chamadas era deficiente devido a interferências e não havia internet nos telefones. Com a geração 2G, década de 1990, o sistema digital propiciou economia de bateria e melhorias nas chamadas, o que fez com que os usuários fizessem o uso de mensagens, realizassem comunicação simultânea de chamada - em que duas chamadas poderiam ser feitas ao mesmo tempo ou até mesmo colocar uma chamada em espera, e também notificar uma chamada, caso o dispositivo estivesse ocupado.

Nos anos 2000 temos a geração 3G, quando o sinal digital passou a fazer parte da nova tecnologia de rede sem fio global. Surge o *smartphone*, a multimídia avançada (voz, dados, vídeo e controle remoto), usabilidade em todos os dispositivos móveis, banda larga de alta velocidade, transferência de arquivo via internet, excelente qualidade de voz, serviços *online*, horários e fotografia. A geração 4G surgiu em 2010 e a infraestrutura é composta por um conjunto de redes que usa o IP, permitindo acesso a internet a vários usuários, obtendo serviços como: dados, fotos e vídeos em qualquer lugar, e ainda fazer uma ligação com alta qualidade (MENDES, 2014).

Algumas são as características que diferenciam a 5G da 4G: diminuição do tempo necessário para que uma informação seja carregada e enviada para determinado destino devido às altas taxas de transferência de dados para pelo menos 100 bilhões de dispositivos; aumento da velocidade, podendo ser 100 mil vezes superior à 4G, reduzindo drasticamente o tempo de *download* e *uploads*; maior segurança, pois o cuidado na proteção de dados pode alcançar uma magnitude de controle bem superior ao que temos hoje; eficiência energética e alta estabilidade e mobilidade, suportando maior número de dispositivos móveis, porém com grande estabilidade e baixo consumo de energia (MENDES, 2014; DAHLMAN *et al.*, 2014).

Conforme Andrews *et al.* (2014), imagina-se que as redes de celular 5G suportarão uma infinidade de dispositivos e aplicativos como *smartwatches*, veículos autônomos, Internet das Coisas (IoT), entre outros. Em especial, a IoT propiciará uma mudança tecnológica nos objetos utilizados cotidianamente pelas pessoas, como veículos, eletrodomésticos e dispositivos. Estes dispositivos detectam algumas informações e elas são repassadas a um servidor remoto, principalmente pela Internet. O servidor também pode emitir comandos remotamente para controlar o dispositivo. As informações coletadas no servidor são então processadas para obter conhecimento sobre o processo. Esse conhecimento é usado para construir sistemas mais inteligentes, como casas inteligentes, cidades inteligentes, sistemas de transporte inteligentes, sistemas de saúde, etc. Com aplicação em diversas áreas, o advento da IoT permitirá que uma infinidade de dispositivos sejam conectados à Internet.

É possível afirmar que dentre tantos outros benefícios trazidos pela 5G, a possibilidade de haver uma grande rede interconectada que troca informações com tudo, desde funções de eletrodomésticos, até grandes maquinários com servidores, nuvens e aplicativos interligados, de forma rápida, mais precisa e segura, gerando, processando e transmitindo dados de forma totalmente autônoma, sem intervenção humana, será o grande diferencial dessa nova tecnologia. E mais, a mesma revolucionará e impulsionará o mercado mundial com o surgimento de inúmeras inovações em várias áreas.

A sociedade como um todo se beneficiará. Toda essa era da inteligência virtual proporcionará crescimento estratégico em organizações e áreas como: saúde, educação, transporte, lazer, entre outras. Contudo, especificamente, todas as transformações que a 5G promoverá ao agronegócio brasileiro acerca da elevação de sua produtividade e fortalecimento da posição competitiva no mercado internacional e ampliação

da utilização da instrumentação dos seus processos serão significativas, uma vez que ele já exerce um importante papel no desenvolvimento socioeconômico do país.

2.2 AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

Nos últimos cinquenta anos o Brasil se caracterizou no cenário internacional como grande protagonista na produção e exportação de produtos agrícolas. Bem diferente do vivenciado nas décadas de 60 e 70, onde a produtividade era baixa e parte considerável dos alimentos para abastecimento interno provinha das importações (BOLFE *et al.*, 2018), o cenário foi sendo modificado a partir da instituição de políticas públicas para o aumento da produtividade, mas, principalmente, em investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D). À medida que os investimentos, conhecimentos e tecnologias foram se consolidando, a produtividade foi ganhando destaque global. Entre 1977 e 2017, a produção de grãos, que era de 47 milhões de toneladas, cresceu mais de cinco vezes, atingindo 237 milhões, enquanto a área plantada aumentou apenas 60% (Conab, 2018). Na safra de 2016/2017, o país forneceu alimentos para mais de 150 países em todos os continentes (BOLFE *et al.*, 2018).

Importante ressaltar que o desenvolvimento do agronegócio brasileiro não se destacou somente em aumento de produtividade, mas avançou como potência agrícola com grande preservação ambiental, utilizando efetivamente técnicas de sustentabilidade e reduzindo impactos ambientais.

Diante dos grandes resultados alcançados, cabe ressaltar tamanha importância advinda dos investimentos em tecnologia. De acordo com Bolfe *et al.*, 2018, entre outros fatores, a tecnologia implementada foi uma das grandes responsáveis por tal desenvolvimento.

Qualquer que seja o fator de produção avaliado (mão de obra, terra ou capital), observa-se forte incremento em suas produtividades: entre 1975 e 2015, a produtividade da mão de obra aumentou 5,4 vezes; a da terra 4,4; e a do capital teve um crescimento de 3,3 vezes. Analisando a contribuição de cada um desses fatores de produção, observa-se que a tecnologia explica, em grande parte, essa evolução da produtividade. Quando se considera o período entre 1975 e 2015, a tecnologia é responsável por 59% do crescimento do valor bruto da produção, enquanto terra e trabalho explicam 25% e 16% (Projeções, 2017), respectivamente, do crescimento da produção. Especificamente no período entre 1995/1996 e 2005/2006, a importância da tecnologia é ainda maior, o que explica 68% do aumento do valor da produção. Terra e trabalho explicam respectivamente 9% e 23% (Alves *et al.*, 2012, *apud* BOLFE, 2018, p. 16)

Dessa maneira, é evidente que o desenvolvimento tecnológico de instrumentos aplicados à cadeia produtiva do agronegócio é importante para o aumento da produtividade, da receita, do lucro que por consequência corroboram com a sobrevivência e o sucesso das empresas rurais dentro desse novo contexto do agronegócio (VIAN; ANDRADE JÚNIOR, 2010).

Sendo assim, o novo produtor rural está atento às novas tendências do mercado, não se limitam tão somente a produção, eles visualizam o potencial de crescimento nas inovações, principalmente acerca das novas tecnologias de processo e produtos, utilizando cada vez mais instrumentos, sistemas, sensores, medidores, transmissores, ou seja, tudo que permitem coletas de dados mais precisas, mais produtividade, menos desgaste de solo, menor desperdício, maior controle meteorológico (THOMAS, 2017).

Dessa forma, a tecnologia 5G caracteriza-se como uma oportunidade promissora, pois acelerará a transformação digital em todas as fases de produção.

2.3 A INTERNET 5G E SUAS CONTRIBUIÇÕES AO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

O agronegócio brasileiro tem se destacado no mercado e vem conquistando posições competitivas no atual cenário internacional. De acordo com projeções da Organização das Nações Unidas (2019), o número de pessoas no mundo deve chegar a 9,7 bilhões em 2050 e, consequentemente, a demanda por alimento aumentará significativamente. Diante dos resultados expressivos alcançados, o país tem se encaminhado como um dos principais fornecedores globais de alimentos do futuro.

Fato é que um dos essenciais fatores que fizeram a produção agrícola brasileira chegar a este patamar foi o intenso investimento em ciência e tecnologia que originaram o desenvolvimento e aplicação da instrumentação à cadeia produtiva. O conceito de agronegócio ultrapassou as barreiras limitadoras de

produção e vislumbrou crescimento nas modernidades tecnológicas inovadoras que foram surgindo ao longo dos anos.

A utilização de máquinas, *drones* e sensores, ou seja, a instrumentalização tecnológica agrícola cada vez mais precisa, tornaram um diferencial diante, é claro, de toda a potencialidade natural do clima e solo brasileiro. A nova onda da agricultura de precisão ou agricultura digital está proporcionando no campo a extrema mecanização por meio do processamento de algoritmos por *bigdatas* e Inteligência Artificial (THOMAS, 2017).

Com a chegada da tecnologia 5G o agronegócio será uma das áreas da economia que vivenciará grandes transformações digitais e muitos ganhos na produtividade. A inteligência artificial estará presente em quase todas as fases da produção agrícola. Nessa nova era, a informação, a comunicação e a inteligência artificial, que possibilitam que as máquinas tomem decisão com a mínima intervenção humana, tornam o armazenamento e a recuperação de dados a chave do sucesso dessa convergência entre a informação e a tomada de decisão (BOLFE *et al.*, 2018).

A altíssima velocidade e baixíssima latência da 5G permitirá a interconectividade de várias tecnologias associadas, cujo auxílio de máquinas, sensores, *drones*, sistemas de irrigação controlados digitalmente à distância poderão monitorar e criar dados de plantações, gestão de irrigação e sementes, monitoramento de colheitas, fotos com detecção de pragas, controle de rebanho, estoque e logísticas de produtos, tudo de uma forma mais precisa e automatizada, fazendo surgir as fazendas inteligentes.

De acordo com Bolfe *et al.*, 2018, p. 138, acerca da transformação digital nas atividades agrícolas, menciona:

Na agricultura e na silvicultura, redes neurais treinadas serão alimentadas por sensores autônomos que permitirão a automação de boa parte do processo de produção. Essa transformação digital pode envolver os seguintes aspectos: sistema de irrigação inteligente, agricultura de precisão com aplicação de inteligência embarcada, automação e rede de sensores locais para mapeamento de solos, monitoramento de doenças e de variáveis meteorológicas (Massruhá; Leite, 2016). Novos Vants, estações meteorológicas, GPS de precisão e câmeras especiais interconectadas poderão captar informações, indicar níveis de produtividade e necessidade de manejos específicos nos talhões. A pecuária poderá se beneficiar do monitoramento contínuo e não invasivo dos animais por meio da visão computacional e da bioacústica, melhorando a questão do bem-estar animal. Aliadas a novos processos de produção, como os sistemas integrados (ILPF), essas tecnologias estarão presentes nas *smart farms* e irão identificar em campo, de forma autônoma, a presença de animais doentes ou feridos e aqueles que atingiram peso e cobertura de carcaça desejáveis. Poderá apoiar a identificação de áreas degradadas ou que necessitem da gestão de insumos e outras atividades da pecuária de precisão, essenciais para melhorar a produção e a qualidade, respeitando o bem-estar dos animais.

Além disso, a tecnologia 5G propiciará o acompanhamento de tudo em tempo real, mesmo fora da propriedade, através de dispositivos ligados à internet. A vigilância de incêndio e roubo nas fazendas será possivelmente intensificada, ainda, será possível traçar rotas dia e noite de máquinas que operarão para aumentar a produtividade e evitar desperdícios.

Ressalta-se que a 5G trará grande impacto na produtividade dos agricultores que têm menos acesso à redes móveis, pois a nova tecnologia ampliará o sinal e a estabilidade da conexão. Sendo assim, os menores produtores também terão acesso aos sensores de precisão cuja atual geração 4G não permite nas áreas rurais. Outra questão relevante é que, embora haja algumas tecnologias sendo aplicadas ao campo nos dias de hoje, mesmo com banda de sinal limitado, a 5G permitirá a conexão com vários aparelhos, máquinas e demais aplicativos mais eficientes que necessitam de conexão expansiva, como a da 5G.

Em 2019 iniciou-se os testes para a implantação da 5G no mundo, sendo que em 2020 a nova tecnologia encontra-se já implantada em 378 cidades, localizadas em 34 países, de acordo com o levantamento realizado pela empresa Viavi Solutions (AMARAL, 2020).

Já no Brasil, ainda encontra-se em fase de testes e em período de espera do leilão licitatório, podendo se concretizar tão somente em 2021. No entanto, a rede de operadora Claro implantou no Brasil a rede 5G DSS (Dynamic Spectrum Sharing), que é uma tecnologia de transição que facilita oferta 5G em situações onde ainda não há espectro suficiente para alocar somente o 5G. Sendo que, em três de dezembro de 2020, o

governo de Goiás, por meio de uma licença de demonstração por prazo determinado, permitiu que a mesma operadora implantasse duas torres do sinal 5G DSS para o agronegócio do Estado. Duas redes do sinal foram instaladas, sendo a primeira no Parque Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a fim de desenvolver diversas tecnologias da agricultura em exponencial. E a segunda, na fazenda Nycolle, escolhida para receber as aplicações práticas da nova tecnologia.

3 METODOLOGIA

Tendo em vista os objetivos almejados no presente artigo, utilizamos de uma abordagem quantitativa, bibliográfica e descritiva com demonstração de temporalidade.

Conforme afirma Apolinário (2004), a pesquisa de cunho quantitativo, lida com os fatos, as variáveis devem ser rigorosamente determinadas e sua mensuração já deve estar pressuposta pelo próprio método, partindo de uma análise quase sempre mediada por algum critério matemático. Para tal, foram realizados levantamentos nos dados de patentes do Wipo e Espacenet.

A prospecção tecnológica foi realizada nos meses de novembro e dezembro de 2020 e utilizou como estratégia de buscas as palavras-chave em inglês.

As palavras-chaves utilizadas foram: 5G e *agribusiness*. Na primeira busca utilizou-se somente 5G, em seguida *agribusiness*. Na segunda utilizou-se 5G e *agribusiness* separados pelo operador booleano “AND”. No Espacenet como não foi encontrado nenhum resultado para as palavras *agribusiness and 5G*, optou-se pelas palavras *agriculture and agribusiness* e *livestock and 5G*.

Quanto aos procedimentos de coleta, foram utilizadas as fontes bibliográficas, como livros, publicações periódicas, artigos científicos, impressos diversos ou, ainda, textos extraídos da internet (CARVALHO *et al.* 2019, p. 37).

Diante do levantamento dos dados, preocupou-se em apresentar suas características adotando o método descritivo, apresentando tabelas e gráficos dos resultados. Na pesquisa descritiva realiza-se o estudo, a análise, o registro e a interpretação dos fatos do mundo físico sem a interferência do pesquisador (BARROS e LEHFELD, 2007, p.158).

Por fim, foi demonstrado, através de levantamento de dados, os resultados possivelmente alcançados por meio de sua temporalidade. Há estudos que exigem procedimentos cuja sequência no tempo é importante para se chegar aos objetivos propostos (CARVALHO *et al.* 2019, p.30).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na pesquisa realizada nas bases de dados Wipo foram encontrados 986.734 resultados para a palavra-chave “5G”, 1.073 com a palavra “*agribusiness*” e apenas 27 resultados com a palavra “5G and *agribusiness*”. Nas bases do Espacenet foram identificados 64 resultados com as palavras-chave *agriculture and 5G* e *livestock and 5G*.

Analisando os resultados encontrados nas bases do Wipo, verificou-se que os anos de 2018, 2019 e 2020 apresentam os maiores resultados referente à registros de patentes com 86.534, 112.136 e 129.429 respectivamente para a tecnologia “5G”. Já no caso da expressão “*agribusiness*” os anos de 2015 e 2019 apresentam 66 resultados respectivamente e em 2020, 59 resultados. Quando pesquisadas juntas, a palavra “5G and *agribusiness*”, temos como resultado dos maiores quantitativos apenas para os anos de 2018 e 2020 com 4 resultados em cada ano (Gráfico 1).

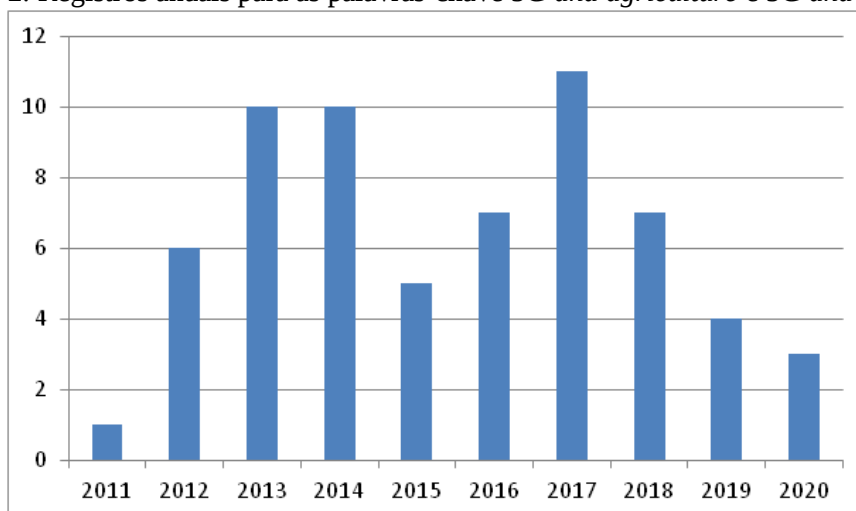
Gráfico 1: Registros anuais para as palavras-chave 5G, *agribusiness* e 5G and *Agribusiness*



Fonte: Elaborado pelos autores, com base no Wipo (2020)

Com relação às bases levantadas no Espacenet, considerando o número prioritário mais antigo, observa-se que a maioria das patentes foi pedida no ano de 2017, com 11 pedidos (Gráfico 2).

Gráfico 2: Registros anuais para as palavras-chave 5G and agriculture e 5G and livestock



Fonte: Elaborado pelos autores, com base no Espacenet (2020)

Diante dos dados encontrados, embora a tecnologia 5G possa proporcionar grandes potencialidades de crescimento ao agronegócio, percebe-se que os avanços de patentes nesse setor são escassos, com queda entre os anos de 2018 a 2020 considerando a base Espacenet, ainda que seja uma eminente necessidade mundial a expansão da produtividade do setor.

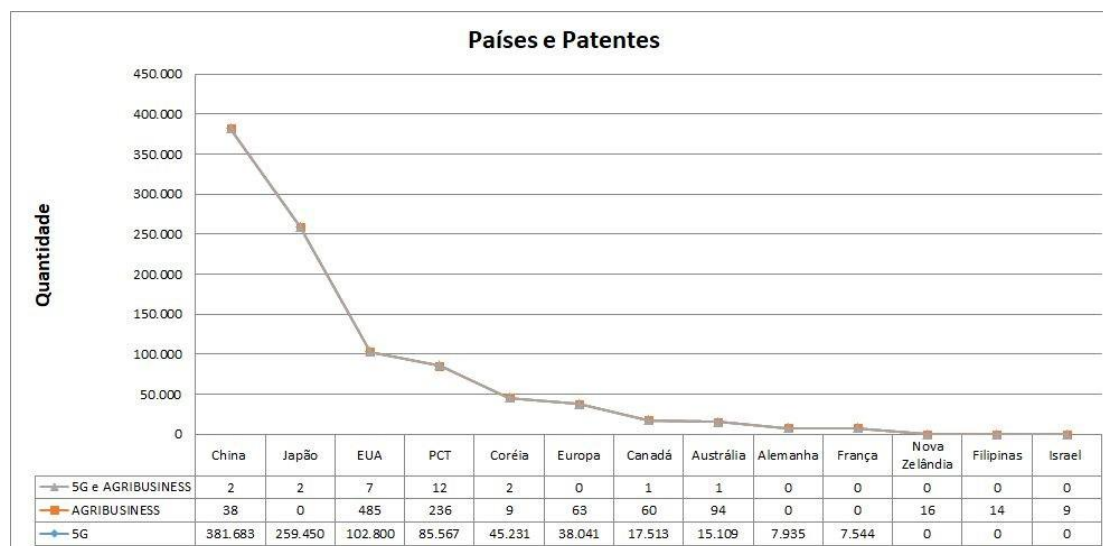
O conceito de *agribusiness* de acordo com Silva *et. al*, 2019, p. 1150:

O termo *agribusiness* foi criado em 1957, por Davis e Goldeberg, integrando uma perspectiva econômica ao setor primário. Desse modo, segundo os autores, tem-se um conjunto de atividades concernentes à produção, distribuição e processamento de produtos gerados nas propriedades rurais mediante a agregação de valor.

Nas buscas referentes aos mesmos termos “5G”, “*agribusiness*”, “5G and *agribusiness*” relacionados aos países com maior número de patentes, os resultados mais relevantes foram: China, Japão e

Estados Unidos, respectivamente (Gráfico 3). Apesar de serem países com economias industrializadas, ainda se apresentam como inovadores no mercado do agronegócio e 5G.

Gráfico 3: Países e Patentes 5G and Agribusiness, Agribusiness e 5G



Fonte: Elaborado pelos autores com base no Wipo (2020)

Quanto às bases do Espacenet, observou-se que o país que mais pediu patentes no período foi a China (62 pedidos), correspondendo a quase 97% sobre o total de pedidos. O Brasil sequer aparece nessas bases de dados.

Tendo em vista as análises realizadas foi observado que embora a 5G seja uma tecnologia totalmente nova, cujo acesso ainda não tenha sido expandido para todos os países, já existe uma curva crescente ao longo dos últimos anos para o surgimento de inovação, sendo uma forte tendência de depósito de patentes. Ao realizarmos as buscas referentes à palavra *agribusiness* pode-se verificar que embora seja uma área de grande relevância econômica em diversos países, principalmente no Brasil, o número de tecnologias desenvolvidas e patentes depositadas não tem grandes resultados. Quando relacionamos as palavras “5G and *agribusiness*” a curva é totalmente decrescente, demonstrando total falta de desenvolvimento ainda nesta área.

Quanto à base Espacenet, a curva é decrescente para as palavras-chave agricultura and 5G e livestock and 5G e quanto à análise por país, a China concentra o maior número de pedidos.

Sendo assim, fazendo um paralelo a tudo que foi pesquisado e discorrido neste presente trabalho, o agronegócio e sua produtividade é uma necessidade humana e mundial, o crescimento da demanda e do consumo já é uma constatação, e ainda, sabe-se que nos próximos anos a cadeia produtiva terá que aumentar. Sabe-se também que a tecnologia 5G será grande aliada a esta demanda podendo propiciar aumento preciso e efetivo, porém as tecnologias voltadas ao agronegócio não têm acompanhado esse crescimento. E ainda, o Brasil teria grande possibilidade de ampliar seu nível de produtividade no futuro, no entanto, o mesmo não apresenta resultado em nenhuma das buscas realizadas.

5 CONCLUSÃO

A tecnologia 5G é uma realidade, porém ela ainda não atingiu a todos os países igualmente e no caso do Brasil ainda está em processo de instalação.

O agronegócio tem uma grande importância Brasil, que representa uma das áreas mais importantes de geração de crescimento para a economia do país e no aumento do PIB. A utilização da tecnologia 5G poderá permitir um diferencial muito importante nos resultados, pois proporcionará eficiência no processo produtivo, respostas rápidas a possíveis problemas, segurança no processo produtivo com a observação mais precisa e minuciosa de processo de produção, podendo ser aplicado a toda a cadeia logística.

Entretanto, apesar do aumento no pedido de patentes registrados da tecnologia 5G relacionada à cadeia produtiva do agronegócio no mundo, o Brasil, infelizmente, não está participando desse processo, o que pode comprometer a competitividade dessa cadeia no futuro. Ser um grande exportador de alimentos que continuem gerando divisas para o país vai depender do desenvolvimento de políticas públicas de inovação no agronegócio associado ao 5G.

O trabalho apresenta limitações por se basear em análise de dados levantados em bases de pedidos de patentes. Sugere-se que novos estudos realizados diretamente com profissionais do setor agroindustrial, pesquisadores, representantes do governo e empresários sejam realizados com o intuito de verificar qual o seu nível de prioridade nos esforços estratégicos direcionado para o tema.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Bruno. 5G já está presente em 34 países, diz relatório da Viavi. Teletime, 2020. Disponível em: <https://teletime.com.br/27/02/2020/5g-ja-esta-presente-em-34-paises-diz-relatorio-da-viavi/>. Acesso em: 17 nov. 2020.
- ANDREWS, Jeffrey G. ; BUZZI, Stefano ; WAN Choi ; HANLY, Stephen V. ; LOZANO, Angel ; SOONG, Anthony C. K. ; ZHANG, Jianzhong Charlie. What Will 5G Be? **IEEE Journal on Selected Areas in Communications**, v. 32, n. 6, pp.1065-1082, 2014 [Periódico revisado por pares] Disponível em: <https://ieeexplore-ieee.org.ez32.periodicos.capes.gov.br/document/6824752>. Acesso em: 14 nov 2020. DOI: [10.1109/JSAC.2014.2328098](https://doi.org/10.1109/JSAC.2014.2328098)
- APOLLINÁRIO, F. Dicionário de metodologia científica: um guia para a Produção do Conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2004
- AYILDIZ, I. F.; NIE, S.; LIN, S. C.; CHANDRASEKARAN, M. 5G roadmap: 10 key enabling Technologies. **Computer Networks**. 106, 2016 17–48 Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389128616301918>. Acesso em: 14 nov. 2020
- BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- BOLFE, Édson Luis, *et al* **Visão 2030 O futuro da agricultura brasileira** - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa - 2018 - Brasília - Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829>. Acesso em: 14 nov. 2020.
- CARVALHO, L. O. R.; MENEZES, A. H. N.; DUARTE, F. R.; SOUZA, T. E. S. **Metodologia Científica Teoria e Aplicação na Educação a Distância** - Petrolina-PE, 2019.
- CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL – CNA. Agro registra saldo comercial recorde em 2020. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/agro-registra-saldo-comercial-recorde-em-2020>. Acesso em: 27 nov. 2020.
- CONAB. Safras. 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras>. Acesso em: 13 nov. 2020.
- DAHLMAN, Erik ; MILDH, Gunnar ; PARKVALL, Stefan ; PEISA, Janne ; SACHS, Joachim ; SELÉN, Yngve ; SKÖLD, Johan **5G wireless access: requirements and realization** IEEE Communications Magazine, Dezembro 2014, vol.52 (12), pp.42-47 [Periódico revisado por pares] Disponível em: <https://ieeexplore-ieee.org.ez32.periodicos.capes.gov.br/document/6979985>. Acesso em: 18 nov. 2020. DOI: [10.1109/MCOM.2014.6979985](https://doi.org/10.1109/MCOM.2014.6979985)
- DIAS, W.; GARSPAR, D.; MENDES, L.; CHAFII, M.; MATTHÉ, M; NEUHAUS, P.; FETTWEIS, G., “Performance Analysis of a 5G Transceiver Implementation for Remote Areas Scenarios.” 2018. **European Conference on Networks and Communications (EuCNC)**. IEEE, 2018. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez32.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: 09 nov. 2020.
- ESTEBAN-NAVARRO, M. A.; GARCÍA-MADURGA, M. A.; MORTE-NADAL, T.; NOGALES-BOCIO, A. I. The Rural Digital Divide in the Face of the COVID-19 Pandemic in Europe—Recommendations from a Scoping Review. **Informatics** 2020, 7, 54. Disponível em: doi:10.3390/informatics7040054. Acesso em: 09 nov. 2020.
- FELEMA, J.; RAIHER, A. P.; FERREIRA, C. R. Agropecuária brasileira: desempenho regional e determinantes de produtividade. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. vol.51 no.3 Brasília, July/Sept. 2013 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032013000300008>. Acesso: 09 nov. 2020.
- MENDES, J. R. R. **5G: A Quinta Geração**. 2014. 40 f. Monografia de Especialização – XXIII Curso de Especialização em Teleinformática e Redes de Computadores, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

NOTÍCIAS AGRÍCOLAS. Goiás sai na frente na tecnologia 5G para o agronegócio. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/agronegocio/275210-goias-sai-na-frente-na-tecnologia-5g-para-o-agronegocio.html#.YDuNv1VKjIV>. Acesso em: 04 dez. 2020.

QUEIROZ, S. K. S. S.; PAIVA, J. L. da S.; JÚNIOR, I. D. Q.; ANDRADE, H. D. de; SILVA, O. F. Estudo para aplicação na Tecnologia 5G em 3,5 GHz com arranjo de patch retangular e circular e inserção de EBG em antenas de microfita. I EDIÇÃO POCKET - ENCONTRO DE COMPUTAÇÃO DO OESTE POTIGUAR (**ECOP 2020**). *Anais...* 21 A 23 DE OUTUBRO DE 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/Paulo%20Henrique/Documents/aulas/PROSPECT/artigos/10110-Texto%20do%20artigo-59345-1-10-20201225.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021

SCHAEFFER, Cesar. Olhar Digital. 5G chega ao Brasil antes mesmo do leilão da Anatel. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2020/07/02/noticias/g-chega-ao-brasil-antes-mesmo-do-leilao-da-anatel/>. Acesso em: 09 nov. 2020.

SILVA, M.E.; CAMARGO, M. E.; FERNANDES, A. M.; BIEGELMEYER, U. H.; MOTTA, M. E. V.; ANSUI, A. P. Mapeamento de patentes do Agronegócio e da Indústria. In: V ENCONTRO NACIONAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL. 2019, Florianópolis. *Anais do V ENPI*. Florianópolis: ENPI, 2019. Vol. 5/n. 1/ p.1149-1158. Disponível em: <http://www.api.org.br/conferences/index.php/ENPI2019/ENPI2019/paper/viewFile/851/438>. Acesso em: 12 nov. 2020.

THOMAS, JIM. "Automating the farm." **New Internationalist**, no. 507, Nov. 2017, p. 24+. Gale AcademicOneFile. Disponível em: link.gale.com/apps/doc/A511454940/AONE?u=capes&sid=AONE&xid=413317c9. Acesso em: 24 nov. 2020.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs Populations Dynamics, 2019. Word Population Prospects 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wpp2019/>. Acesso em: 15 dez. 2020.

VIAN, C. E. F.; ANDRADE JÚNIOR, A. M. A evolução histórica da indústria de máquinas agrícolas no mundo. In: CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2010, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: SOBER, 2010. p. 1-19. Disponível em: <https://silo.tips/download/evoluo-historica-da-industria-de-maquinas-agricolas-no-mundo-origens-e-tendenci>. Acesso em: 11 nov. 2020.