



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS.**

STARLIN MIRANDA DA SILVA

**AGROTECNOLOGICA DO TOCANTINS (AGROTINS): ANÁLISE DA
DISSEMINAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
(TICs) NA AGROPECUÁRIA**

**PALMAS - TO
2021**

STARLIN MIRANDA DA SILVA

**AGROTECNOLOGICA DO TOCANTINS (AGROTINS): ANÁLISE DA
DISSEMINAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
(TICs) NA AGROPECUÁRIA**

Projeto de TCC apresentado ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Tocantins como parte do requisito da disciplina Técnica de Pesquisa do curso de Ciências Econômicas.

Orientadora: Prof^a. Dra. Keile Aparecida Beraldo.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

S586a Silva, Starlin Miranda da .
Agrotecnologia do Tocantins (AGROTINS): análise da disseminação das tecnologias de informação e comunicação (TICs) na agropecuária. / Starlin Miranda da Silva. – Palmas, TO, 2021.
63 f.

Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Ciências Econômicas, 2021.

Orientador: Keile Aparecida Beraldo

1. Agropecuária. 2. Tecnologia da informação e comunicação (TIC). 3. Agricultura Digital (Agro 4.0). 4. Neoschumpeteriano. I. Título

CDD 330

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

STARLIN MIRANDA DA SILVA

UMA VISÃO SCHUMPETERIANA DA AGROTINS COMO DISSEMINADORA DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TICs) NA AGROPECUÁRIA TOCANTINENSE

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Palmas, Curso de Ciências Econômicas para obtenção do título de Economista e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 11 /08/2021

Banca Examinadora



Prof. Dra Keile Aparecida Beraldo(Orientadora/UFT)

Documento assinado digitalmente
 Waldecy Rodrigues
Data: 16/08/2021 19:12:58-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Waldecy Rodrigues (UFT)



Prof. Dr. Diego Neves de Sousa (EMBRAPA/UFT)

Palmas, 2021

Dedico este trabalho a Deus, por nos dar força para continuar a cada dia, a todos que me ajudaram a chegar até esse grande momento: família, amigos que construí, derrotas que enfrentei, obstáculos que venci e a minha querida orientadora que acreditou no meu talento e segue comigo até o fim, para superarmos esta etapa juntos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por inúmeras vezes atender minhas preces e por me fortalecer perante as incertezas e me encorajar diante os obstáculos. Em segundo lugar a minha família por ter sido meu pilar sustentador, em particular, a minha mãe Raimunda Miranda da Silva, que sempre batalhou por minha educação. Também presto meus mais profundos agradecimentos a minha querida orientadora, pesquisadora e docente Dra. Keile Aparecido Beraldo, pois diante sua tamanha experiência e conhecimento, no que diz respeito às Ciências Econômicas, e com sua desmedida humildade me direcionou e orientou de forma profissional a alcançar a verdadeira essência do aprender. Sua excelência traduz-se a simples, mas magnificas palavras ditas por Benjamin Franklin, “Diga-me e eu esqueço. Ensine-me e lembro-me. Envolve-me e eu aprendo”.

Por fim, agradeço ao corpo docente do curso de Ciências Econômicas por toda paciência que tiveram em lecionar e aos meus colegas pelo apoio a nunca desistir. E com isto, posso informa-los que apesar de ser o último a apagar a luz e fechar a porta da turma de 2014/1 faço orgulhosamente, simplesmente por não desistir.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a disponibilidade das tecnologias de informação e comunicação (TICs), comumente conhecidas como Agricultura Digital ou Agro 4.0 por meio de políticas públicas, apresentar os dados que inferem o grau de utilização pelos agricultores e demonstrar sua importância para aumento de produtividade sustentável na agropecuária do Tocantins em período de COVID-19. A pesquisa foi desenvolvida por meio descritivo, bibliográfico e documental com abordagem quanti-qualitativa realizadas por órgãos e empresas privadas no segmento agropecuário. O objetivo principal é demonstrar a importância da TIC em tempos de pandemia da Covid-19, apoiada sob a ótica da teoria da produção, no aumento de produtividade sustentável na agropecuária em período de recessão e confrontar os resultados com os teóricos Neoschumpeterianos. Os resultados demonstraram que as políticas públicas direcionadas a agricultura digital ainda estão em formulação, que há uma grande diferença entre o entendimento sobre a importância das TICs para agropecuária Tocantinense e que o impacto da pandemia foi maior para agricultura familiar.

Palavras-chaves: Tecnologia da informação e comunicação. Neoschumpeteriano. Agro 4.0.

ABSTRACT

This work aims to analyze the availability of information and communication technologies (ICTs), commonly known as Digital Agriculture or Agro 4.0 through public policies, present the data that infer the degree of use by farmers and demonstrate its importance to increase sustainable productivity in agriculture and cattle ranching in Tocantins in COVID-19 period. The research was developed through descriptive, bibliographical, and documental means with a quanti-qualitative approach carried out by organs and private companies in the agricultural and cattle-raising segment. The main objective is to demonstrate the importance of ICT in times of the Covid-19 pandemic, supported from the standpoint of production theory, in the increase of sustainable productivity in agriculture and cattle-raising in a period of recession, and to compare the results with Neoschumpeterian theoreticians. The results showed that public policies directed to digital agriculture are still being formulated, that there is a big difference between the understanding about the importance of ICTs for agriculture and cattle ranching in Tocantins and that the impact of the pandemic was greater for family farming.

Key-words: Information and communication technology. Neoschumpeterian. Agro 4.0.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Função de produção.	15
Figura 2 - Deslocamento da função de produção.	16
Figura 3 - Produtividade marginal decrescente.	18
Figura 4 - Curva de produção.	18
Figura 5 - Curva de produção com tecnologia.	19
Figura 6 - Comparação entre Censo agropecuário de 2006 – 2017.....	24
Figura 7 - Comparação entre as principais culturas do Tocantins 2017-2019.	26
Figura 8 - Percentual de respostas distribuídas por região.	32
Figura 9 - Aquisição das tecnologias de informação e comunicação (TIC).....	33
Figura 10 - Direcionamento das tecnologias de informação e comunicação (TIC).	33
Figura 11 - Percentual de dificuldade ao acesso ou aquisição das TICs.	34
Figura 12 - Volume negociado na Agrotins 2001 – 2016.	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Valor Bruto da Produção Agropecuária.....	27
Quadro 2 - Quantidade de estabelecimentos na microrregião de Porto Nacional.....	28
Quadro 3 - Programação Agrotins 2021.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Agricultura Comercial
AD	Agricultura Digital
AF	Agricultura Familiar
BACEN	Banco Central do Brasil
BNDS	Banco Nacional do Desenvolvimento Social
DAP	Declaração de Aptidão Pronaf
EVI	<i>Enhanced Vegetation Index</i>
FOB	<i>Free On Board</i>
IBGE	Instituto de Pesquisa Geográfica e Estatística
IoT	Internet das Coisas
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
NDVI	<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>
PAA	Programa de Aquisição de A
PIB	Produto Interno Bruto
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PPGCom	Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Sociedade
SNI	Sistema Nacional de Inovação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFT	Universidade Federal do Tocantins
VBP	Valor Bruto de Produção
ZPE	Zona de Processamento de Exportação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1 OBJETIVOS	8
1.1.1 Objetivo geral	8
1.1.2 Objetivos específicos	8
2. METODOLOGIA.....	9
2.1 – Etapas de elaboração.....	9
3. REVISÃO DE LITERATURA: DESENVOLVIMENTO DA INOVAÇÃO NA VISÃO NEOCHUMPETERIANA.....	10
3.1 Introdução e conceituação as teorias econômicas.....	11
3.2 Teoria do desenvolvimento de Schumpeter	13
3.3 Teoria da produção	16
3.4 Inovação na visão Neoschumpeteriana.....	19
3.5 Brasil: parâmetros da agricultura comercial e familiar	22
3.6 Tocantins: parâmetros da agricultura comercial e familiar	25
3.7 Importância da tecnologia voltada à agricultura	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 Impacto da COVID-19 na economia tocantinense.	36
4.2 Agrotins como ferramenta de TIC’S: Um breve histórico	38
4.3 Principais tecnologias disseminadas pela Agrotins disponíveis para a agricultura tocantinense.....	46
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
REFERÊNCIAS	51

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias da informação e comunicação (TIC's) vem ganhando espaço não só nos estudos acadêmicos, mas tornou-se também tema de discussão para os diferentes segmentos dos setores econômicos, ao considerar os desafios emergentes pautado no crescimento populacional, na desigualdade territorial e na limitada distribuição de recursos que demandam o sistema produtivo.

Já a transferência de tecnologia direcionada ao homem do campo é um objeto de estudo que se baseou em um sistema complexo e integrado exigido pela economia nacional devido à carência da informatização por parte dos produtores rurais, sendo o prenunciador da integração de sistemas tecnológicos no setor agropecuário e com vistas a atender as prioridades da sociedade com relação as suas demandas ecológicas, de bem estar e de sustentabilidade, tornando-se referência indispensável nos estudos sobre desenvolvimento tecnológico no campo. Neste contexto, a agricultura familiar (AF) representa um segmento de grande importância econômica e social para o meio rural brasileiro por ser considerado um dos principais atores responsáveis pela produção de alimentos.

O último levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), disponibilizado no censo agropecuário de 2017, aponta que cerca de 3,8 milhões de estabelecimentos rurais são classificados como agricultura familiar, ocupando uma área de 80,9 milhões de hectares. Ainda de acordo com este levantamento, a agricultura familiar emprega mais de 10 milhões de pessoas, o que representa 67% do total de pessoas ocupadas no campo (IBGE, 2017).

De acordo com a Secretaria Estadual da Agricultura do Tocantins (SEAGRO, 2020), o Tocantins conta com aproximadamente 42 mil empreendimentos rurais da agricultura familiar, gerando 120 mil postos de ocupação e responsável por 40% do valor bruto da produção agropecuária. Com o surto da Covid-19 uma parcela dessas famílias que têm sua produção destinada à venda em feiras livres, sofreram impactos negativos.

Desta forma, entende-se que a tecnologia deve ser inserida como padrão inovador na solução de problemas para os agricultores. Citam-se os gargalos relacionados à escassez, tanto de recursos físicos, humanos e sociais; como os ligados às diferenças regionais para a implementação de políticas públicas (SILVA, 2018).

A compreensão que envolve o problema recomenda que não baste produzir de modo eficiente, mas que haja uma melhoria dos produtos já existentes seguindo assim o fluxo exigido por uma adaptação sustentável na produção agrícola. Assumir um papel inovador

corresponde a criar, acrescentar e implantar novas concepções. A inovação geralmente está atrelada, de forma equivocada no contexto do agronegócio e, conseqüentemente, impacta na sua utilização no meio familiar (CHIBÁS; PANTALEON e ROCHA, 2013).

Como exemplo cita-se a inovação tecnológica, conhecida também como agricultura 4.0 (Agro 4.0) ou agricultura digital, tema da Agrotins 2021 (Feira Agrotecnológica do Tocantins) voltada ao agronegócio. Tal tecnologia está disponível em sistemas escalonáveis de produção, e que no tocante a gestão de custos permite o controle, armazenamento e processamento de grandes volumes de dados intercalando entre os métodos de conectividade de dispositivos móveis e plataformas online de suporte à tomada de decisões de produção (MASSRUHÁ, 2017).

Dessa forma, entende-se que a Agrotins em seus 20 anos de história, apresentou-se como uma importante ferramenta de promoção de política pública e transferência das tecnologias disponíveis para os produtores do estado do Tocantins, como também da região Norte do Brasil.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo analisar a disponibilidade das tecnologias de informação e comunicação (TIC), comumente conhecidas como Agricultura Digital ou Agro 4.0 por meio de políticas públicas, apresentar os dados que inferem o grau de utilização pelos agricultores e demonstrar sua importância para aumento de produtividade sustentável na agropecuária do Tocantins em período de COVID-19. Isso posto, neste trabalho entende-se que a pandemia ocasionada pelo novo coronavírus, transformou as relações sociais, principalmente com relação às comunicações interpessoais que passaram a ser priorizadas por meio de dispositivos online. Trata-se, assim, de contribuir para uma nova realidade no qual a tecnologia não serviria apenas como ferramenta de entretenimento.

No entanto, seu maior impacto foi sentido no cenário econômico. O isolamento social impactou na produção nacional, sendo permitido o funcionamento integral apenas das atividades consideradas essenciais, ou seja, aquelas relacionadas à alimentação, saúde e segurança (SILVA, 2020). Com isso, o mercado de *delivery* cresceu dada a excepcionalidade no funcionamento deste canal de comercialização.

Diversos estudos demonstram que o agronegócio é o maior beneficiário de técnicas e equipamentos modernos e das inovações tecnológicas, tornando assim, a atividade familiar frágil as ameaças impostas pelo mercado. Contudo, de acordo com Filho (2015), a inovação tecnológica para a agricultura familiar dependerá do grau de acompanhamento técnico que obtiverem. Cabe ressaltar que há inúmeras dificuldades enfrentadas pelos agricultores familiares na implementação das TIC's no meio rural. Além de gerar inovação, é importante

fazê-la chegar ao campo. Segundo a Associação Brasileira de *Startups* (AB*Startups*), em 2016, havia 72 empresas no País no setor agropecuário - conhecido como Agtech ou Agritech. Essa área teve um notável crescimento nos últimos cinco anos. Mas, afinal, o acesso às inovações tecnológicas está disponível para todos? O Brasil é considerado uma potência do agronegócio, mas carente da inovação que ainda dificulta o acesso de tecnologia por parte dos pequenos agricultores.

O conceito de inovação baseado na definição clássica de Schumpeter, conforme descrito em sua obra *A Teoria do Desenvolvimento Econômico*, engloba cinco casos, a saber: 1) Introdução de um novo bem. 2) Introdução de um novo método de produção. 3) Abertura de um novo mercado. 4) Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados. 5) Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria (SCHUMPETER, 1988, p. 48; SEIDLER e FRITZ FILHO, 2016).

De acordo com Seidler e Fritz Filho, (2016), de acordo com o que é relatado na literatura tradicional, o setor da inovação na agricultura é descrito como dependente das inovações ocorridas no campo dos fornecedores de insumos agrícolas. Interpretações da Teoria Evolucionista defendem a possibilidade de analisar-se a agricultura pela lógica concorrencial e schumpeteriana, em que os agricultores buscam fazer a adoção de novas tecnologias com o propósito de aumentar sua participação no mercado, assim, como aumentar lucros de monopólio (SANTOS; SANCHEZ, 2014).

Para Schumpeter (1988), a inovação tecnológica é fundamental para o desenvolvimento econômico e pode ser introduzida por uma forma diferente de produzir, pela incorporação de novas técnicas de produção e pela organização industrial e, ainda, por meio da utilização de novas combinações de recursos produtivos (SEIDLER e FRITZ FILHO, 2016).

Neste trabalho, o processo de inovação é entendido como aquele com determinação tecnológica, ou seja, em concordância a tal abordagem exclui-se o contexto social traçando diferenças gerais entre tecnologias obsoletas e avançadas, analisando um elemento não social infere-se que a tecnologia está sempre em evolução e cabe à sociedade direcioná-la aos seus propósitos. Desta forma, depreende-se que a sociedade depende da tecnologia, porém o oposto não ocorre (NOGAMI et al. 2011).

A Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) pode ser compreendida como uma ferramenta auxiliadora no processo inovador, ou seja, é o objeto tecnológico existente modificado de forma mais eficiente e direcionado para uma determinada função. Este recurso tecnicamente é composto por um hardware e software que concede uma automação na coleta

de dados, transcrição e comunicação entre o objeto e o indivíduo. Os exemplos mais comuns de TIC's são: computadores, celulares, equipamentos de captação de imagens, Drones, Internet das coisas (IoT) e outras tecnologias de acesso remoto (SILVA, 2018).

Estes fatores podem ocasionar um choque com relação à competitividade, pois se do ponto de vista social há uma relação entre grupos familiares que disputam o mesmo mercado, do ponto de vista econômico a especialização gera uma desigual distribuição de renda e uma intensa segregação social. No entanto, do ponto de vista da agricultura familiar inovar através das TIC's significa reduzir tal espaçamento levando informação e qualificação de forma mais rápida e igualitária, já do ponto de vista da agricultura comercial, o acesso às tecnologias garantem um ganho de competitividade e produtividade até os concorrentes se ajustarem para então garantirem um crescimento sustentável (FRANCESCHI, 2020).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar os efeitos das tecnologias de informação e comunicação (TIC's) disseminada pela Agrotins durante o período de pandemia Covid-19 para os agricultores do estado do Tocantins.

1.1.2 Objetivos específicos

- Levantar dados sobre a produção, produtividade da agricultura comercial e agricultura familiar no estado do Tocantins dos últimos anos;
- Identificar o nível de acesso às inovações tecnológicas disponibilizadas pela Agrotins aos agricultores do estado do Tocantins durante a pandemia da covid-19;
- Contextualizar o histórico da Agrotins e os efeitos das TIC's disseminadas por ela na produção da agricultura comercial e agricultura familiar no estado do Tocantins.

2. METODOLOGIA

Nesta pesquisa foi adotada uma abordagem metodológica mista, que permite a integração e complementaridade entre abordagem Qualitativa e Quantitativa, pois se busca o entendimento, descrição e descoberta de dados, assim como sua quantificação (FONSECA, 2002; RUDIO, 2007). Para Braga (2007, p. 26) “a pesquisa social pode utilizar uma combinação das metodologias qualitativas e quantitativas, já que uma não é considerada mais científica que a outra, cabendo ao pesquisador optar pelo caminho mais adequado à compreensão da temática estudada”, pois não há dados que por si só sejam compreendidos, havendo a necessidade de transformar estes dados em informações.

A pesquisa foi realizada com base em dados sobre as inovações tecnológicas apropriadas pelos públicos da agricultura familiar. Foram utilizadas partes de pesquisas qualitativas de caráter exploratório, com o objetivo de analisar o desempenho e desenvolvimento da atividade do setor de pequenos produtores na economia da região estudada.

Os dados utilizados foram secundários encontrados nas seguintes fontes: artigos, teses, livros e sites institucionais. Esses dados foram compilados no programa Excel, para a análise dos números pela série de dados, e relataram a situação atual da tecnologia utilizada nesse segmento produtor.

Os dados foram analisados a partir dos valores encontrados, comparando os dados dos produtores da região e identificando o grau de utilização de tecnologias para produção.

2.1 – Etapas de elaboração

Etapa I: revisão bibliográfica

Inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica sobre o tema em questão, sendo que as fontes utilizadas foram: artigos, teses, livros, dissertações e relatórios publicados em sites institucionais tais como, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Brasileiro de Apoio de Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Secretaria da Agricultura, Pecuária e Aquicultura (SEAGRO), dentre outras. Assim, a revisão da literatura como primeiro passo da pesquisa passa a ser essencial, como demonstram Marconi e Lakatos (2003, p. 158): “O estudo da literatura pertinente pode ajudar a planificação do trabalho, evitar publicações de certos erros, e representa uma fonte indispensável de informações, podendo até orientar as indagações”.

Etapa II: levantamento dos dados

O levantamento ou coleta de dados consiste em combinar técnicas e métodos de análise de indicadores de informações. No presente estudo foram utilizados dados secundários que se encontram disponíveis, pois já foram objeto de estudo e análise, bem como seus respectivos numéricos.

Os dados foram levantados naturalmente, mediante a consulta a arquivos ou outros repositórios de dados (GIL, 2002) e pesquisas quantitativas exploratórias de órgãos e empresas do segmento agropecuário, juntamente com observações identificadas nas palestras realizadas na Agrotins de 2021. Foram levantados dados sobre o acesso e o uso de TIC's no processo produtivo antes e depois da pandemia Covid-19. E, ainda, quais as dificuldades encontradas, e se o uso de tais tecnologias trouxe alguma melhoria na produção. Desta forma, tentou-se identificar as políticas públicas direcionada para a Agricultura Digital, as tecnologias existentes no processo produtivo e o grau de utilização pelos agricultores.

Etapa III: análise dos dados

Após a realização do levantamento bibliográfico e documental previsto para a obtenção dos dados necessários, procedeu-se o tratamento e interpretação das informações. Os dados foram analisados a partir do ordenamento dos valores encontrados por meio de planilhas (planilha eletrônica Excel), fazendo um elo entre os tópicos para interpretação dos resultados obtidos e o impacto da introdução da tecnologia no que se refere ao aumento de produtividade e competitividade.

Análise e demonstração dos resultados foram efetuadas através de comparações embasadas na conceituação de inovação da teoria do desenvolvimento econômico defendida por Schumpeter e pelos Neo-Schumpeterianos, sob a ótica da teoria da produção.

3. REVISÃO DE LITERATURA: DESENVOLVIMENTO DA INOVAÇÃO NA VISÃO NEOCHUMPETERIANA

A literatura apresentada neste capítulo busca explicar teorias e conceitos econômicos ligados, sobretudo, às relações entre inovação e agricultura no Brasil. A abordagem dos autores clássicos e neoclássicos destaca que a técnica e a tecnologia exercem um papel suplementar nos processos produtivos e a contribuição dessas é decisiva sob a ótica de marxistas, neoschumpeterianos ou evolucionistas. Adam Smith, por sua vez, não se ateu à

análise de aspectos sociais inerentes à introdução de novas tecnologias, como o desemprego tecnológico e as condições de trabalho (FRANTZ, 2012).

David Ricardo abordou a questão da tecnologia como fator de poupança de mão de obra e foi o primeiro a destacar que a posse exclusiva de uma máquina pode conferir vantagens de monopólio temporário ao seu dono, no papel de detentor de nova e exclusiva tecnologia. Com as contribuições de Marx e Schumpeter, passou-se a perceber a busca por inovações radicais, com o intuito de assegurar ganhos excepcionais resultantes dessas. Karl Marx explica a origem da riqueza na produção de mais-valia, seja essa absoluta ou relativa. Quando os ganhos capitalistas são gerados em cenários tecnologicamente atrasados com exploração direta dos trabalhadores, tem-se a mais-valia absoluta, por meio de salários baixos, condições mínimas de trabalho e jornada de trabalho extensa. No momento em que se tem a introdução de novas tecnologias, conseqüentemente, há o aumento da produtividade, ao que Marx denomina de mais-valia relativa (SEIDLER e FRITZ FILHO, 2016).

Entre os autores neoclássicos, o autor que ganha maior destaque é Joseph Alois Schumpeter, que mostra o papel preponderante da tecnologia no funcionamento da economia capitalista. Seguindo a lógica de Schumpeter (1988), o fator fundamental para o desenvolvimento econômico é a inovação tecnológica, que consiste em produzir de maneira diferente, incorporando novas técnicas de produção, utilizando novas combinações de recursos produtivos, promovendo a mudança. Assim, o desenvolvimento é definido pela realização de novas combinações (SEIDLER e FRITZ FILHO, 2016).

3.1 Introdução e conceituação as teorias econômicas

Este trabalho segue uma lógica que analisa os campos das teorias macro e microeconômicas, e especificamente, voltado para as teorias do crescimento e desenvolvimento econômico e da teoria da firma, respectivamente. Tal análise será direcionada para importância da inovação tecnológica como fator preponderante para produção, fundamentada na teoria do desenvolvimento econômico de Joseph Alois Schumpeter (1883 – 1950) e na teoria da produção direcionada para o processo de participação dos insumos na produção agrícola. Essa interpretação segue-se necessária na adaptabilidade à agricultura familiar e comercial, levando em consideração a importância da atividade econômica fundamental do Brasil como agroexportador (BRESSER-PEREIRA et al, 2016)

A macroeconomia tem seu estudo por uma perspectiva geral, sendo o ramo da teoria econômica que analisa as variáveis econômicas agregadas (PIB, Inflação, Renda nacional, Crescimento e desenvolvimento econômico e etc.) e suas inter-relações entre o cenário nacional e internacional. Do ponto de vista do crescimento e desenvolvimento econômico a macroeconomia atua como mediador na análise para identificar as formas que uma variável pode afetar o PIB e o bem-estar da população. As teorias do crescimento e desenvolvimento apesar de serem comuns no estudo econômico e passar uma ideia de complementaridade na verdade ressaltam-se em conceitos diferentes (FROYEN, 2013).

O crescimento econômico ocorre quando em períodos variados apresenta-se um aumento na produção e no consumo de bens e serviços gerando enriquecimento para o país. O desenvolvimento econômico está ligado à qualidade de vida da sociedade como um todo medindo indicadores como (educação, saúde, renda e etc.). E apesar do crescimento poder gerar desenvolvimento, o oposto não ocorre, por isso, faz-se necessário a análise das duas teorias para explicar a forma de produção, tanto na agricultura familiar quanto na agricultura comercial comparando-as por uma perspectiva de aumento de produtividade sustentável com algum grau tecnológico (LORENTE, 2021).

Sabemos que dentro do campo de estudos da macroeconomia, a teoria do desenvolvimento econômico, voltado para qualidade de vida tem suas particularidades com o autor Joseph Alois Schumpeter, de acordo com Costa (2006, p. 5), “Schumpeter, em sua análise, estabelece desde o início as bases sob as quais atua o mecanismo econômico. São elas: a propriedade privada, a divisão do trabalho e a livre concorrência”. No tocante a esta teoria o mecanismo analisado por ele para chegar ao conceito que nos interessa foi o fluxo circular da renda, modelo clássico para explicar o crescimento econômico, este método consiste em um sistema de equilíbrio geral, onde as quantidades demandadas e ofertadas são ajustadas pelo mercado num sistema de concorrência perfeita, levando aumento da produção e renda a taxas constantes ao longo do tempo, ou seja, ocasiona movimento apenas ao longo da função de produção sem alteração na tecnologia (COSTA, 2006).

Já a microeconomia é a teoria econômica que estuda o cenário interno, tendo como atores a empresa e o indivíduo ou família. Suas variáveis (oferta e demanda, preços e salários) surgem para explicar o comportamento do mercado de bens e serviços. Suas principais teorias são a teoria da firma e a teoria do consumidor. A teoria da firma estuda o comportamento da unidade de produção diante um mercado, ou seja, como o empresário deve se comportar na produção de bens e serviços a fim de maximizar seus lucros ou reduzir custos. Já a teoria do

consumidor busca entender como os consumidores buscam decisões de compra de um bem ou serviço (PINDYCK; RUBINFELD, 2013).

A teoria da firma esta dividida em teoria da produção (objeto de estudo deste trabalho), teoria dos custos e teoria dos rendimentos. Alguns conceitos são importantes para o completo entendimento deste assunto, sendo assim, temos firma: como uma unidade que produz bens e/ou serviços; fator de produção: que são divididos em matérias primas, mão de obra, capital e tecnologia; e produção: que é o processo de transformação dos fatores de produção em um bem que destinado ao mercado transforma-se em uma mercadoria. Esta teoria também nos permite diferenciar o conceito de função de produção e processo de produção (KON, 2017).

De acordo com Wessels (2010), a função de produção é a relação que mostra qual a quantidade obtida do produto a partir da quantidade utilizada dos fatores de produção, ou seja, qual o máximo de produto pode-se obter a partir de uma dada quantidade de fatores de produção. Ainda de acordo com o autor, o processo de produção é a técnica por meio do qual um ou mais produtos serão obtidos a partir da utilização de determinadas quantidades de fatores de produção, ou seja, indica quanto de cada fator faz-se necessário para obter certa quantidade de produto. Portanto, o processo produtivo é a forma como se combina os fatores de produção e o resultado é dado pela função de produção.

O estudo da teoria econômica deve ser entendido a partir dos seus conceitos globais e aos poucos sendo aprofundada a menor unidade específica para uma compreensão adequada na aplicação. Dessa forma, a conceituação de macroeconomia fez-se necessária para identificar qual o campo de estudo se enquadra a teoria do desenvolvimento de Schumpeter, como precursor da introdução da tecnologia na produção e posteriormente o aprofundamento na teoria do desenvolvimento Neoschumpeteriana, logo após utilizou-se os conceitos de microeconomia para desmembrar a teoria da firma e finalmente chegar à teoria da produção analisada através do fator tecnologia.

3.2 Teoria do desenvolvimento de Schumpeter

Joseph Alois Schumpeter nasceu em 1883 numa província denominada Moravia, Áustria. Sua vida acadêmica desde o primário até o doutorado foi desenvolvida no seu país natal. De acordo com Costa (2006):

Profissionalmente, desde cedo, Schumpeter vinculou-se à atividade acadêmica. Em 1909, foi admitido como professor assistente na Universidade de Czernowitz, na Áustria, e em 1911, ingressou como *full professor* (equivalente a

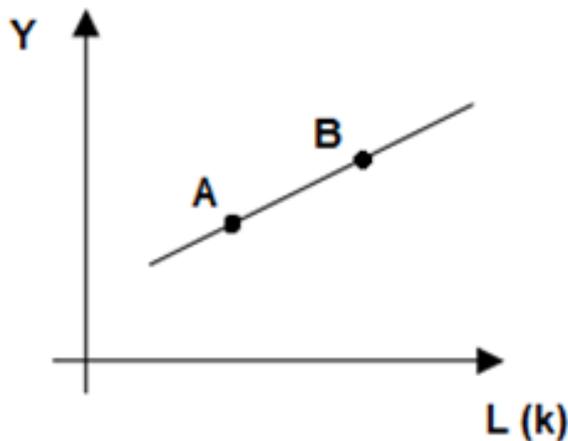
professor titular) na Universidade de Graz [...] De 1925 até sua morte em 1950, Schumpeter dedicou-se inteiramente a atividades ligadas à academia, desempenhando também funções de liderança em instituições da profissão quando foi presidente da *Econometry Society* (1937-1941), da *American Economic Association* (1948) e da *International Economic Association* (1949) (COSTA, 2006, P. 4).

Respeitado como um grande cientista na área econômica do emprego da tecnologia no sistema de produção atribuindo-a como causadora do desenvolvimento econômico, ele se dedicou a entender os movimentos da economia capitalista e distinguiu-se dos autores clássicos desconsiderando algumas variáveis nesse processo, como: crescimento demográfico, elevação da produção e o quantitativo de recursos como determinantes do desenvolvimento (COSTA, 2016).

No sec. XX autores como os economistas Paul Romer nascido em 1955 e Robert Lucas nascido em 1937 insatisfeitos com os modelos teóricos neoclássicos tradicionais do crescimento exógeno fundamentado pelo economista Robert Solow, onde o indivíduo ou empresário não percebia que sua tecnologia individual apresentava retornos constantes de escala e por isso eram incapazes de explicar a persistência do crescimento, desenvolveram um modelo endógeno do crescimento econômico, introduzindo o modelo AK, considerando as decisões dos agentes econômicos como ocasionadora de alterações na taxa de crescimento, ou seja, a possibilidade de maximizar o lucro incentivava as empresas ou empresários na busca da tecnologia (HIGACHI et al, 1999).

Na mesma linha de pensamento de Paul Romer, Schumpeter defendia a endogenia da inovação e do empresário tornando-os protagonistas do desenvolvimento. De acordo com Horta (2002) ele considerou que sem desenvolvimento não haveria competitividade entre os empresários, não haveria tecnologia e o empresário não exerceria nenhum papel importante sendo desestimulada a inovar, a dinâmica do sistema aceitaria apenas pequenas alterações adaptativas contrastando com pequenos ajustes das variáveis econômicas em consequência a mudanças do mercado. Consequentemente numa economia capitalista baseada na acumulação e reprodução garantiria apenas uma mudança ao longo da função de produção do ponto A para o B, como mostra a figura abaixo.

Figura 1- Função de produção.

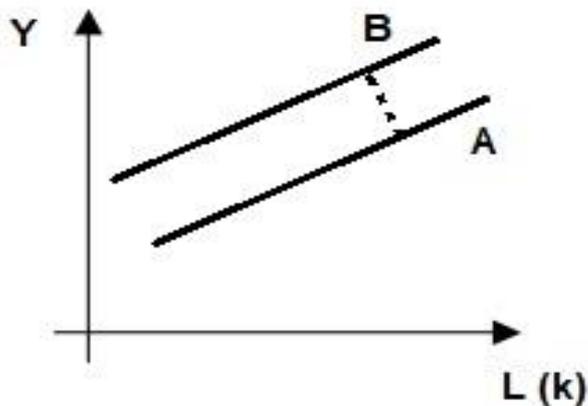


Fonte: Adaptado pelo autor (Horta, 2002)

A teoria do desenvolvimento foi fundamentada pela análise do fluxo circular utilizado pelos autores econômicos clássicos na explicação do crescimento equilibrado, onde o mercado era caracterizado como concorrência perfeita, oferta e demanda se ajustava automaticamente, a renda era determinada pela produtividade marginal dos fatores, não haveria excedentes devido à competição e o investimento era uma função constante do nível de renda. Quanto à inovação para que ocorresse um descolamento na função de produção seria necessário um conjunto de processos, assim, o conceito de inovação não se restringia apenas a criação de novo produto (LOPES et al, 2006).

A teoria da inovação desenvolvida por ele criou o conceito de destruição criativa que implicava que o desenvolvimento do sistema econômico dependia da inovação, assim, se, por exemplo, ao surgir um novo processo técnico ou tecnologia que garantisse a competitividade de uma empresa no mercado, levaria outras empresas a abandonarem suas tecnologias antigas para dar espaço a novas, ou seja, a própria inovação se encarregaria de destruir as tecnologias obsoletas e dessa forma agindo como motor para o incentivo do empresário a reprodução do capital. Somente assim, a função de produção seria deslocada para cima gerando crescimento, de acordo com a figura abaixo (OLIVEIRA, 2014).

Figura 2 - Deslocamento da função de produção.



Fonte: Adaptado pelo autor (Horta, 2002).

3.3 Teoria da produção

De acordo com Pindyck (2013), a teoria da firma é um modelo econômico no estudo do lado da oferta do mercado, ou seja, serve como auxiliadora na tomada de decisão do ponto de vista do produtor. O produtor no momento inicial torna-se um consumidor na ação de compra de insumos no mercado de bens e matérias primas, dessa forma, precisa avaliar algumas condições antes da tomada de decisões, tais condições servem principalmente para que no futuro possa tornar-se competitivo, produzir eficientemente e maximizar o seu lucro. Portanto, no primeiro momento deve decidir quais insumos serão necessários para alocar na produção, ou seja, se precisa de mais mão de obra com pouco capital ou maior nível de capital e menor nível de mão de obra. Em seguida deverá avaliar os preços dos insumos e identificar aquele que gera menos impacto na produção, dessa forma, conseguirá minimizar o custo total aumentando sua margem de lucro ou garantindo competitividade no mercado ofertando os produtos com menor preço. Finalmente efetuar a combinação perfeita entre eles para garantir a máxima utilização dos fatores, claro que, essa etapa precisa-se analisar o mercado, cenário econômico regional e o tempo, se no curto ou longo prazo (SILVA et al, 2019).

Varian (2012) conclui que ao iniciar o processo produtivo o produtor se depara com alguns tipos de combinações entre os fatores de produção, surge assim, a função de produção. Ela mensura a quantidade de produto a partir da combinação das quantidades dos fatores produtivos (mão de obra, capital e tecnologia). Representada pela equação:

$$q=F(A,K,L)$$

q – quantidade produzida

K – capital investido

L – trabalho empregado

A – tecnologia

A função de produção serve como medidor das possibilidades de produção disponíveis dos insumos produtivos sendo complementares, ou seja, precisam ser aplicados ao mesmo tempo. Deve-se levar em conta o período e o capital disponível, tornando-o uma variável endógena determinada por fatores não somente tecnológicos. Neste contexto, surge o conceito de curto e longo prazo, no curto prazo a teoria comprova que pelo menos um insumo é fixo, ou seja, conseguimos combinar entre diversas quantidades os fatores de produção, porém num determinado tempo essa combinação não será possível; no longo prazo todos os insumos tem a capacidade de tornarem se variáveis, não quer dizer que se tornarão, por exemplo, identificando a terra como capital fixo, caso o mesmo não demande de novo espaço em um determinado momento todo o espaço será utilizado, não sendo mais possível aumentar o insumo variável gerando impactos na produção o que poderia ser corrigido por uma expansão da terra ou incremento de uma tecnologia capaz de diminuir o custo da mão de obra ou diminuir o tempo da produção (VARIAN, 2012).

A Figura 3 demonstra o funcionamento da utilização dos insumos em curto prazo e como surge a inclinação da curva de produção para explicar a lei da produtividade marginal decrescente, onde determina que a cada unidade do fator variável acrescentado, *ceteris paribus*, leva a uma diminuição da produção total.

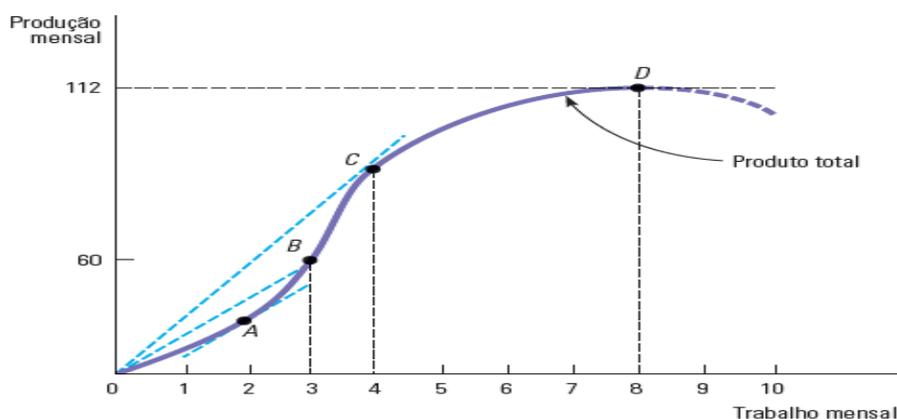
Figura 3 - Produtividade marginal decrescente.

TABELA 6.1 Produção com um insumo variável				
Quantidade de trabalho (L)	Quantidade de capital (K)	Produto total (q)	Produto médio (q/L)	Produto marginal ($\Delta q/\Delta L$)
0	10	0	—	—
1	10	10	10	10
2	10	30	15	20
3	10	60	20	30
4	10	80	20	20
5	10	95	19	15
6	10	108	18	13
7	10	112	16	4
8	10	112	14	0
9	10	108	12	-4
10	10	100	10	-8

Fonte: Pindyck; Rubinfeld (2013)

No ponto (D) da Figura 4 revela o ponto máximo de produção para cada 1 quantidade de fator trabalho adicionado, permanecendo constante o capital, no curto prazo. A partir desse ponto cada unidade de trabalho adicional se tornará ociosa resultando no decréscimo da produção.

Figura 4 - Curva de produção.

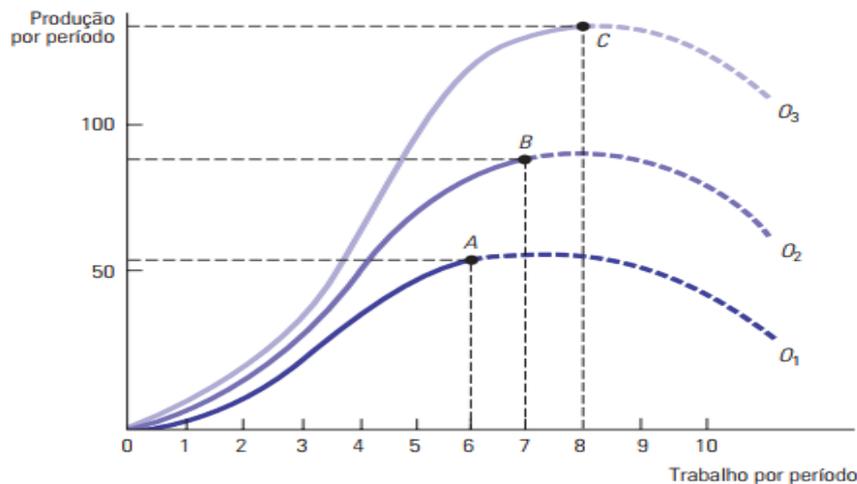


Fonte: Pindyck; Rubinfeld (2013)

A lei da produção marginal decrescente enfatiza a importância das inovações tecnológicas como fator de agregação de produtividade, ou seja, segundo Pindyck e Rubinfeld (2013, pg. 200), “[...] as invenções e outros avanços tecnológicos podem vir a permitir que

toda a curva de produto total seja deslocada para cima, de tal maneira, que um maior volume possa ser produzido com os mesmos insumos”. A Figura abaixo demonstra tal afirmativa.

Figura 5 - Curva de produção com tecnologia.



Fonte: Pindyck; Rubinfeld (2013).

O incremento de alguma tecnologia desloca a curva do ponto O_1 para O_2 e posteriormente O_3 , aumentando a produtividade do insumo trabalho.

3.4 Inovação na visão Neoschumpeteriana

No final da década de 1970 um grupo de pensadores econômicos difundiu extensamente a aplicação do processo evolutivo biológico para pontuar o cunho evolutivo do desenvolvimento capitalista, principalmente, do processo de mudança tecnológica, concedendo-os assim o título de Evolucionistas, também conhecidos como Neoschumpeterianos. Tais pensadores contemporâneos resgataram Schumpeter para o entendimento sobre o sentido da inovação, e apesar, de concordarem que a mudança tecnológica seria o principal objeto que levava ao desenvolvimento capitalista e o empresário o responsável pela inovação, diferiam do ponto de vista técnico-científico, ou seja, até o sec. XX a inovação era tratada independente de produção, desenvolvimento e pesquisa aplicada, seguindo um caráter linear (BUENO, 2009).

Na visão Schumpeteriana o conceito de inovação seria a inserção de um novo produto ou uma nova combinação de algo já existente no mercado (VARELLA et al, 2012). Segundo os Neoschumpeterianos a inovação passou de um objeto isolado para um processo social de

aprendizado não linear, cumulativo, exclusivo da localidade e estruturado institucionalmente, assim, a mudança tecnológica segue suas especificidades históricas e socioeconômicas gerando possibilidades na inclusão geopolítica (TIGRE, 2005).

Os principais autores Neoschumpeteriana são: Edith Penrose (1914 - 1996) e Richard Nelson (1930 -), com destaque na contribuição a teoria da firma e seu crescimento; Christopher Freeman (1921 -2010), introduzindo o conceito de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI); Carlota Perez (1939 -) contribuiu com entendimento da relação entre inovações e o desenvolvimento econômico e Giovanni Dosi (1953 -), desenvolveu o conceito de paradigmas e trajetórias tecnológicas. A destruição criativa de Schumpeter, na visão evolucionista, conclui que não eram todas as mudanças tecnológicas que levavam a uma modificação significativa na economia, assim, foi desenvolvido o conceito de paradigma técnico-econômico.

Segundo Bueno (2009), o paradigma técnico-econômico, desenvolvido pela autora Carlota Perez, constitui um modelo de progresso introduzindo um conjunto fixo de tecnologias que impactam fortemente a economia onde agem a inovação e a atividade econômica, ou seja, um paradigma nasce quando uma inovação tecnológica gera grande impacto abarcando amplamente a produção e o comércio e desestabilizando as tecnologias existentes. Segundo Mcloughlin et al (2000), existem cinco paradigmas técnico-econômico que ocorreram em momentos distintos na história, o primeiro deles sendo a mecanização (1770 - 1840), com indústrias têxtil, química e cerâmicas; em seguida, máquinas a vapor e ferrovia (1840 - 1890), com os motores a vapor e máquinas-ferramentas; de 1890 a 1940 com engenharia elétrica; de 1940 a 1980 surge a era fordista, com mecanização automobilísticas, aeronáutica e petroquímicas e finalmente até o período atual as tecnologias de informação e comunicação (TIC's) introduzindo a era dos microprocessadores, tais como: computadores, softwares, telecomunicações, internet das coisas (TIGRE, 2005).

Dentro todas as contribuições Neoschumpeterianas, destacamos o autor Christopher Freeman (1921 -2010) e seu conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI), de acordo com Mcloughlin et al (2000) SNI é definido por um grupo articulado de instituições dos setores públicos e privados cujas atividades geram, adotam, modificam e difundem novas tecnologias, ou seja, além do aprendizado a articulação entre os setores que compõe o SNI determina a capacidade em gerar inovação. O setor tecnológico necessita de múltiplas participações dos vários setores da economia, tanto públicas quanto privadas, e em um país como Brasil que não participa de nenhuma SNI estruturada, a importância da participação das universidades e instituições públicas no campo P&D torna-se crucial na identificação de

oportunidades tecnológicas e disseminação entre empresas que não possuem este departamento internamente, contribuindo de forma direto para o desenvolvimento de um país (ALBUQUERQUE, 2018).

A abordagem Neoschumpeteriana define a inovação como um processo social de desenvolvimento tecnológico não linear influenciado pela concorrência e direcionado a introdução no campo político-econômico, assim, infere-se que a inovação é um processo de criação de valor e a tecnologia é uma ferramenta que cumpre funções limitadas e tem prazos de utilidade definidos, evoluindo de acordo com as revoluções sociais inerentes ao crescimento econômico (HADDAD, 2010).

Para uma melhor compreensão e direcionamento do estudo é essencial que seja detalhado os conceitos aqui apresentados. De acordo com NOGAMI et al. (2011) existe dois tipos de inovações: inovação tecnológica e não-tecnológica, desta forma:

[...] pode-se observar uma dicotomia no conceito de inovação, inicialmente o determinismo tecnológico classifica a inovação como um processo linear, ou seja, para algo inovador, este algo precisa possuir uma novidade nunca vista antes; [...] já o construcionismo social defende que para algo ser inovador, deve-se levar em consideração o significado de novidade, quão inovador é essa novidade e para quem é considerado novo (NOGAMI et al. 2011, pg. 2)

Nos últimos anos presenciamos uma interação profunda entre os mundos físicos e virtuais, sendo aplicada no ramo de agronegócio que não é mais que empreender na agricultura, surgindo assim a agro 4.0, sendo uma referencia a indústria 4.0, inovação que teve início na indústria automobilística alemã e que agora conquista fábricas de diversos segmentos devido à completa automatização proporcionada aos processos produtivos. Seu foco é produzir conhecimentos e tecnologias para uso no domínio agropecuário, por meio da execução de atividades de pesquisa, visando a aumentar a produtividade para disponibilizar mais alimentos (SILVA, 2018).

Desta forma nas palavras do autor:

A Agro 4.0 emprega métodos computacionais de alto desempenho, rede de sensores, comunicação máquina para máquina (M2M), conectividade entre dispositivos móveis, computação em nuvem, métodos e soluções analíticas para processar grandes volumes de dados e construir sistemas de suporte à tomada de decisões de manejo. Além disso, contribuirão para elevar os índices de produtividade, da eficiência do uso de insumos, da redução de custos com mão de obra, melhorar a qualidade do trabalho e a segurança dos trabalhadores e diminuir os impactos ao meio ambiente. Engloba a agricultura e pecuária de precisão, a automação e a robótica agrícola, além de técnicas de bigdata e a Internet das Coisas (SILVA, 2018).

Considerando essas informações e direcionando a tecnologia da informação e comunicação aos pequenos produtores, em especial, agricultores familiares, pode-se verificar o grau de importância desse regime na sociedade.

Como no início, o foco era renovar as formas de distribuição que vieram dos primórdios da introdução da agricultura no país, gerando menos desigualdade social de terras e redistribuindo igualmente a renda entre regiões, não é pouco as vantagens que podem surgir desse sistema, pois conseqüentemente geram concorrência entre regiões, contribui com incentivo à produção agropecuária ecológica, e claro, com apoio da tecnologia, informatizando os pequenos produtores podemos diversificar a sua produção, transformando e modernizando a cultura do agricultor familiar e assim contribuindo para o desenvolvimento agrário regional (BRUNO, 2016).

Esta teoria será adequada ao presente estudo pela própria concepção de destruição criativa sob a perspectiva dos Neoschumpeterianos, tendo em vista, a combinação que é necessária entre a quantidade de recursos e a capacidade de poupança como estimulador do desenvolvimento no ramo da agricultura, revolucionando a estrutura econômica de dentro e incessantemente destruindo as velhas tecnologias a favor das novas para que o sistema capitalista se mantenha fora do estado estacionário (OLIVEIRA, 2014).

Atualmente o paradigma técnico-econômico necessita de uma carga cada vez maior de informações e estratégias inovadoras, segundo Albergoni¹ (2007), esta ocorrendo no momento uma transição do paradigma técnico-econômico da informação para o paradigma técnico-econômica tecnológica verde, que se iniciou com a revolução verde baseado no uso intensivo de agrotóxicos e uso da agrobiotecnologia na modificação de grãos, com foco na produção sustentável. Apesar de ser apenas uma hipótese no momento, pois a criação de um novo paradigma deve ser baseada em conhecimentos específicos levando em consideração fatores econômico, social e institucional. O tempo de desenvolvimento da teoria pode ser demorado e o que podemos interpretar é o fato de que o paradigma anterior não introduz a sustentabilidade e de acordo com a teoria econômica os insumos produtivos são finitos abrindo margem para inovações tecnológicas direcionadas para o campo com foco na sustentabilidade (ALBERGONI¹, 2007).

3.5 Brasil: parâmetros da agricultura comercial e familiar

As atividades no campo, historicamente, tiveram início no século XVI, especificamente na região Nordeste do Brasil. Em resumo, os trabalhos eram voltados para o

cultivo da cana de açúcar já que era matéria prima do principal produto comercializado na Europa, o açúcar. O dinamismo da produção era baseado na monocultura e no latifúndio e o fator de produção principal estava na exploração da mão de obra escrava. A partir do século XVIII, com o cenário econômico voltado para o mercantilismo, à exploração passou a ser mineral, principalmente o ouro, fomentando o crescimento populacional e incentivando o cultivo voltado para uma demanda interna crescente (FURTADO, 2005).

No final deste período inicia-se o cultivo do café, artigo que a partir do século XIX tornar-se o principal produto de exportação da república brasileira, ligado principalmente ao crescimento e desenvolvimento da época e que, por motivos de choques externos na economia, posteriormente induz a uma produção diversificada. Porém, somente no final do século passado as políticas públicas voltadas para agricultura familiar tomaram formas. Isto é, em decorrência da reorganização administrativa do país movida pelo aumento da exclusão social e o fortalecimento dos produtores rurais, movimento iniciado pelo MST no ceio da luta pela reforma agrária, desarticulando-se na criação em 1996 do Programa Nacional da Agricultura familiar (PRONAF) (SOARES; ALANIZ, 2021).

O conceito jurídico de agricultura familiar é definido atualmente pelo decreto 9.064 de 31 de maio de 2007, assim, o agricultor familiar é aquele que não possui área maior que quatro módulos fiscais, utilizam-se predominantemente de mão de obra familiar com percentual mínimo de rendimentos originado da atividade econômica de sua propriedade e a administração da produção dever ser realizada em conjunto com a família (SAMBUICHI et al, 2016). De acordo com Grossi et al (2019), “em 2011 ocorreu uma alteração no artigo que trata da apuração da renda das famílias na Lei nº 11.326, remetendo para uma regulamentação posterior que veio a ocorrer com a edição do Decreto nº 9.064 em 2017”. Nesta alteração torna-se estrito o uso da mão de obra familiar, limitando ainda mais a categoria.

Do ponto de vista quantitativo, atualmente, de acordo com dados do Censo Agropecuário (2017), o Brasil possui aproximadamente 41% em hectares do território total ocupada pela agropecuária. A agricultura, especificamente, contribuiu com a produção de 88 milhões de toneladas de milho, 103 milhões de toneladas de soja e mais de 1.9 milhões de toneladas de café. Dos 352 milhões de ha de todos os estabelecimentos agropecuários do Brasil, cerca de 80,9 milhões ou 23% são de origem da agricultura familiar, gerando um valor de produção bruta (VPB) de R\$ 107 bilhões (CENSO, 2017).

Conforme os dados publicados do IBGE (2017), com relação ao Censo Agropecuário de 2006, houve uma redução de 1,5 milhões de trabalhadores nos estabelecimentos agropecuários, ou seja, cerca de aproximadamente 10%. Na agricultura familiar, a população

foi reduzida em 2,1 milhões de pessoas, já nos estabelecimentos não familiares ocorreu um aumento de 702,9 mil trabalhadores. Em sentido oposto houve crescimento de maquinário para produção, em especial, os tratores com aumento chegando a 49% em 2017.

No período atual com a evolução da tecnologia e da agricultura de precisão, torna-se importante a análise dos dados para uma compreensão definitiva do impacto da tecnologia no campo. Nesta mesma pesquisa, por exemplo, mesmo havendo redução dos estabelecimentos, houve aumento de 1,7% da área cultivada, o acesso a internet na zona rural cresceu cerca de 1.900%, saindo de 75 mil em 2006 para 1.430.156 em 2017.

A Figura 6 demonstra variações ocorridas nos dois últimos censos. Ainda de acordo com dados do IBGE (2017) sobre o PIB, publicado no site de notícias do Governo Federal (2020), “a agropecuária apresentou crescimento de 0,6% no primeiro trimestre de 2020 em comparação ao quarto trimestre de 2019. [...] O setor foi o único da atividade econômica nacional a crescer no período analisado” (MAPA, 2020).

Figura 6 - Comparação entre Censo agropecuário de 2006 – 2017.

Censo Agro 2006						
Total, agricultura familiar	Estabelecimentos		Área total (ha)		Pessoal ocupado	
Total	5 175 636	100,0%	333 680 037	100,0%	16 568 205	100,0%
NORMAS VIGENTES EM 2017						
Agricultura não familiar	870 531	16,8%	252 411 258	75,6%	4 286 660	25,9%
Agricultura familiar-LEI-11326 -2017	4 305 105	83,2%	81 268 779	24,4%	12 281 545	74,1%
Censo Agro 2017						
Total, agricultura familiar	Estabelecimentos		Área (ha)		Pessoal ocupado	
Total	5 073 324	100,0%	351 289 816	100,0%	15 105 125	100,0%
NORMAS VIGENTES EM 2017						
Não é agricultura familiar	1 175 916	23,2%	270 398 732	77,0%	4 989 566	33,0%
Agricultura familiar	3 897 408	76,8%	80 891 084	23,0%	10 115 559	67,0%
Censo Agro: Variações de 2006 a 2017						
Total, agricultura familiar	Estabelecimentos		Área (ha)		Pessoal ocupado	
Total	-102 312	-2,0%	17 609 779	5,3%	-1 463 080	-8,8%
Não é agricultura familiar	305 385	35,1%	17 987 474	7,1%	702 906	16,4%
Agricultura familiar	-407 697	-9,5%	-377 695	-0,5%	-2 165 986	-17,6%

Fonte: Agencia de noticias IBGE (2019).

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), em novembro de 2020, a estimativa de produção de grãos realizada pelo 8º levantamento da safra de 2019/20 até o final do ano de 2019 era de 250.9 milhões, os valores realmente alcançaram 257 milhões de toneladas, dentro do padrão de erro da estimativa. Já de acordo com 9º levantamento da safra de grãos 2020/21, a estimativa chega a 262.13 milhões de toneladas, um aumento de 2% com relação à temporada anterior (CONAB, 2021).

3.6 Tocantins: parâmetros da agricultura comercial e familiar

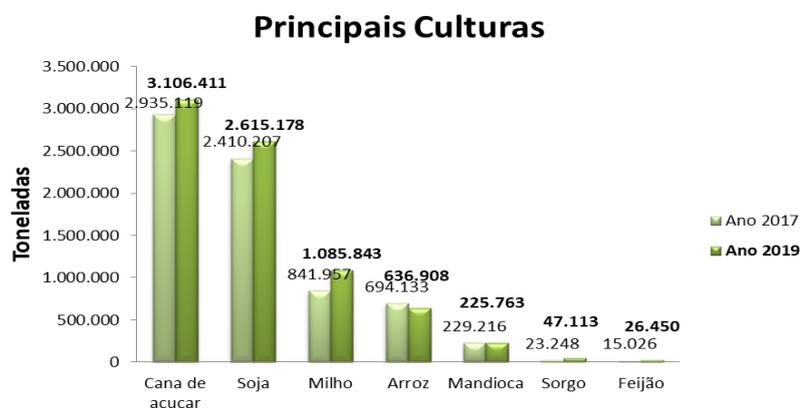
Desde 1988, o estado do Tocantins faz parte formalmente da região norte do Brasil, pela qual sua criação deu-se com a divisão no mesmo ano do estado de Goiás. O estado possui dois biomas bem definidos, o bioma amazônico constituindo 9% da área total e o bioma cerrado constituindo o restante do território (SILVA, 2007). De acordo com a Secretaria da Agricultura, Pecuária e Aquicultura (SEAGRO) [s.d] “o Tocantins desponta atualmente como o “novo polo agrícola do Brasil”. Isso porque metade do território do estado possui potencial para a agricultura. São terras férteis, de valor competitivo no mercado e de topografia plana, o que favorece o processo de mecanização agrícola”.

Esta área com potencial produtivo equivale um pouco mais de 50% do território tocaninense, 82% do território são ocupados por terrenos planos e suavemente ondulados, com duas grandes bacias hídricas, Tocantins e Araguaia que cruzam de norte a sul o território, contribuindo para um auxílio na irrigação em períodos de seca. Assim, torna-se o estado com grande potencial de irrigação, ocupando 15% do total de áreas irrigáveis do país (SEAGRO, [s.d]). Segundo o mesmo autor,

O Tocantins possui a maior área contínua de várzea tropical do Brasil (1,2 milhão de hectares), no Vale do Javaés, um solo de alta fertilidade e capacidade de irrigação, que abre oportunidade para até três safras por ano. [...] As várzeas são excelentes para o cultivo de frutas, soja, arroz, feijão e milho, além de produzirem sementes naturalmente saudáveis (com destaque para a própria soja). O Estado é terceiro maior produtor de arroz irrigado do Brasil [...].

De acordo com último Censo Agropecuário 2017, o Tocantins possui um equivalente 15,2 milhões de hectares agricultáveis, pertencente a um total de 63,8 mil estabelecimentos agropecuários, com uma produção estadual de 2,9 milhões de toneladas de soja e 2,4 milhões de toneladas de cana de açúcar (IBGE, 2017). A ilustração abaixo simplifica a compreensão do aumento ocorrido nas principais culturas de 2017 e 2019, de acordo com dados do IBGE (2017).

Figura 7 - Comparação entre as principais culturas do Tocantins 2017-2019.



Fonte: Adaptado pelo autor (IBGE 2017-2019)

A agropecuária no Tocantins tem sua importância devido à participação do grande número populacional estar vinculado a este setor, contribuindo com mais da metade do PIB, o que torna a principal atividade econômica do estado. O principal índice avaliado pelos agentes governamentais, dentre eles, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é o Valor Bruto de Produção (VBP) que mostra a evolução do desempenho das lavouras e pecuária ao longo do ano. O VBP das principais culturas temporárias, aquelas que após a colheita precisam ser replantadas, analisadas do mês de janeiro de cada ano, iniciando em 2017 teve sua evolução apresentada no quadro 1 (MAPA, 2021).

Constatando-se um aumento expressivo no VBP de 2019 até maio 2021, efetuando um cálculo de crescimento percentual podemos chegar a um crescimento de aproximadamente 67%, ocorrido dentro do período de pandemia Covid-19. De acordo com levantamento realizado pela CONAB (2021), existe uma estimativa da região norte do país configurar-se na segunda maior produtora nacional de arroz, com destaque para o estado do Tocantins, tendo em vista um incremento na área total plantada de 2% e aumento 6,3% em toneladas em comparação com a safra anterior (CONAB, 2021).

Quadro 1 - Valor Bruto da Produção Agropecuária.

VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA					
TOCANTINS					
Valores em R\$*					
LAVOURAS (em Kg)	2017	2018	2019	2020	2021
Arroz	887.525.967	765.452.708	857.290.867	1.291.273.083	1.512.034.002
Cana-de-açúcar	431.367.727	382.781.808	350.096.782	327.323.027	326.406.908
Feijão	24.331.024	49.346.509	104.984.040	93.228.205	104.932.016
Mandioca	226.157.750	166.966.114	119.079.037	135.964.531	146.607.740
Milho	476.644.049	553.137.430	736.597.490	1.285.653.582	1.204.560.381
Soja	3.680.974.780	4.148.985.771	4.025.550.276	6.356.928.926	7.158.487.201
Total Lavouras	5.727.001.297	6.066.670.341	6.193.598.493	9.490.371.353	10.453.028.247
					37.930.669.731

Fonte: IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - LSPA, janeiro/2021. Elaboração: CGAPI/DCI/SPA/MAPA.

Já o milho é esperado que houvesse uma redução de 6% com relação à safra anterior, no Tocantins apenas o município de Dianópolis iniciou suas colheitas em maio/2021, outras regiões já encerraram sua colheita. Foi calculada uma redução 26,4% na área produzida atingindo 4.529kg/ha em comparação com ano anterior. Na segunda safra espera-se uma redução na produtividade devido ao menor volume de chuvas. A soja apresentou um aumento de 0,9%, na área plantada, porém teve uma redução 3,5% na produção em comparação a safra anterior, provocado principalmente pelo excesso de chuvas (CONAB, 2021).

Segundo Carvalho (2018), o Tocantins está dividido em duas mesorregiões, oriental e ocidental, a mesorregião ocidental possui cinco microrregiões, já a parte oriental possui três microrregiões, sendo elas Dianópolis, Porto Nacional e Jalapão. Ainda segundo o autor, Palmas esta inserido na microrregião de Porto Nacional, juntamente com as cidades de Aparecida do Rio Negro, Bom Jesus do Tocantins, Ipueiras, Lajeado, Monte do Carmo, Pedro Afonso, Porto Nacional, Santa Maria do Tocantins, Silvanópolis e Tocantínia. Faz-se necessário o conhecimento locacional do território para delimitar o estudo.

Com isto, pode-se reafirmar a importância da agricultura familiar consolidando os dados do Censo Agropecuário 2017. O número de agricultores familiares na produção de lavouras permanentes na referida microrregião totalizou 42 estabelecimentos, destes, 19 emitiram a Declaração de Aptidão do Pronaf (DAP), pertencente ao grupo B, ou seja, aqueles com renda bruta familiar de até R\$ 23 mil reais. Os 23 estabelecimentos restantes são aqueles com renda superior, enquadrados, por atividades, de acordo com a regulamentação do

PRONAF (BNDS, 2021). Esta produção está diversificada em abacate, acerola, banana, caju, coco da baía, goiaba, jabuticaba, limão, manga, mamão, maracujá e cupuaçu.

Com relação às lavouras temporárias existem, segundo o mesmo censo, 13.162 estabelecimentos na produção familiar, dentre os principais produtos podemos verificar abaixo um consolidado em formato de quadro retirado do Agrocenso 2017 com as quantidades totais das lavouras familiares.

Quadro 2 - Quantidade de estabelecimentos na microrregião de Porto Nacional.

AGRICULTORES FAMILIARES			
MICRORREGIÃO (PORTO NACIONAL)	2017	PRONAF	
LAVOURAS TEMPORÁRIAS	TOTAL	ATÉ R\$ 23 MIL	> R\$ 23 MIL
Arroz	353	0	0
Cana-de-açúcar	1547	0	1011
Feijão	445	29	0
Mandioca	4361	1141	0
Milho	6407	263	1996
LAVOURAS PERMANENTES	TOTAL	ATÉ R\$ 23 MIL	> R\$ 23 MIL
Abacate	1	0	1
Acerola	1	0	1
Banana	23	13	10
Caju	3	1	2
Coco da baía	6	3	3
Goiaba	4	1	3
Jabuticaba	1	0	1
Limão	1	0	1
Manga	1	1	0
Mamão	4	2	2
Maracujá	2	0	2
Cupuaçu	2	0	2
TOTAL	13.162	1.454	3.035
		4.489	

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de dados do IBGE – Censo agropecuário 2017 (2021)

Conforme demonstra o quadro 2, a microrregião de Porto Nacional é rica em diversidade tanto na produção em lavouras temporárias como em lavouras permanentes, porém, dentre os 78% de estabelecimentos ocupantes pela agricultura familiar nesta região, apenas um pouco mais de 34% tem a emissão da DAP em dia. A importância do documento está justamente na facilitação para que o pequeno produtor possa ter acesso às políticas públicas,

principalmente, aquelas de acesso ao crédito e financiamento para investir na produção e também nas compras governamentais (IBGE, 2017).

3.7 Importância da tecnologia voltada à agricultura

Desde o início da última década tornou-se necessário à adaptação acelerada de grupos familiares rurais as novas dinâmicas de um mundo globalizado, forçando-os a utilizar métodos estratégicos de aperfeiçoamento, que, de outra maneira, vai além do incremento de novas tecnologias e produtos. Isto envolveu também no desenvolvimento de modelos e formas de negócios e processos organizacionais que podem transformar de forma sustentável o meio do produtor rural. As TICs ganham força no Brasil a partir da revolução verde, inicialmente por meio da agricultura de precisão (AP) e agricultura digital (AD), embora comumente utilizadas em conjunto, existe uma diferença conceitual e de aplicação no campo (CARVALHO, 2019).

A agricultura de precisão (AP) surge como forma na busca de maior eficiência, ou seja, o produtor não considera mais a terra como um único espaço. Em outras palavras, é um sistema de gerenciamento agrícola que considera as particularidades de cada ponto da propriedade e isso somente tornou-se possível com a utilização de tecnologias de zoneamento. Já a agricultura digital (AD) é um conjunto de tecnologias que auxiliam o produtor no processo de coleta de dados. Para tanto, a técnica utilizada para garantir maior produtividade e sustentabilidade faz parte da agricultura de precisão e as tecnologias utilizadas na coleta destes dados para interpretação fazem parte do universo da agricultura digital (BASSOI, 2019).

A compreensão que envolve o tema inovação na agricultura recomenda que não basta produzir de modo eficiente, mas que siga um fluxo de adaptação sustentável. Assumir um papel inovador corresponde a criar, acrescentar e implantar novas concepções. A inovação geralmente está atrelada, de forma equivocada, ao agronegócio, ou seja, a agricultura comercial e conseqüentemente impacta a sua utilização na agricultura familiar, a causa para esse desentendimento consiste exatamente na concepção ultrapassada e no desentendimento sobre os benefícios dos meios tecnológicos existentes e, principalmente, na própria diferenciação conceitual entre inovação e tecnologia (CHIBÁS; PANTALEON e ROCHA, 2013).

Até o início da década, do ponto de vista social existiam problemas relacionados ao acesso a educação e formação profissional que impactavam diretamente o agricultor familiar dificultando o acesso às tecnologias, tornando até mesmo políticas públicas de fomento ao desenvolvimento da agricultura familiar, mediante concessão de crédito como o PRONAF uma ferramenta ineficiente. Apesar do conceito ter surgido no início do século, a agricultura

digital recentemente ganhou força e gradualmente vem se expandindo até a porta do pequeno produtor (CASTRO, 2015).

Com relação ao problema conceitual existe uma diferenciação entre inovação e tecnologia, especificamente, entre inovação tecnológica e tecnologia da informação e comunicação (TIC). Ao considerar as ideias de Joseph Alois Schumpeter, primeiro autor a abordar em seu trabalho da teoria do desenvolvimento econômico, o conceito de destruição criativa, referindo-se a inovação, e por meio de uma nova abordagem Neoschumpeteriana definindo a inovação como um processo de desenvolvimento tecnológico que é influenciado pela concorrência, percebe-se que a inovação é intrinsecamente um processo de criação de valor utilizando a tecnologia como uma ferramenta com funções limitadas e prazos definidos (HADDAD, 2010).

De acordo com NOGAMI et al. (2011) existem dois tipos de inovações: inovação tecnológica e não-tecnológica, desta forma:

[...] pode-se observar uma dicotomia no conceito de inovação, inicialmente o determinismo tecnológico classifica a inovação como um processo linear, ou seja, para algo inovador, este algo precisa possuir uma novidade nunca vista antes; [...] já o construcionismo social defende que para algo ser inovador, deve-se levar em consideração o significado de novidade, quão inovador é essa novidade e para quem é considerado novo (NOGAMI et al. 2011, pg. 2)

Desta forma, condizente com a teoria da produção, tanto um como o outro é necessário para compreensão das diferenças gerais entre tecnologias, assim, analisando um elemento não social infere-se que a tecnologia está sempre em evolução e cabe ao produtor direcioná-la aos seus propósitos. Desta forma, depreende-se que a sociedade depende da tecnologia, porém o oposto não ocorre, em contrapartida não há solução se não houver problema, ou seja, como desenvolver e aplicar a tecnologia se não existe demanda (NOGAMI et al. 2011).

Já a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) pode ser compreendida como uma ferramenta auxiliadora no processo inovador, ou seja, é o objeto tecnológico existente modificado de forma mais eficiente e direcionado para uma determinada função. Este recurso tecnicamente é composto por um hardware e software que concede uma automação na coleta de dados, transcrição e comunicação entre o objeto e o indivíduo. Os exemplos mais comuns de TIC's são: computadores, celulares, equipamentos de captação de imagens, drones, internet das coisas e outras tecnologias de acesso remoto (SILVA, 2016).

No Brasil, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) criada em 1973, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), é a responsável pela geração de conhecimento tecnológico voltado para o campo e dentre as suas 43 unidades

distribuída no país a que tem maior destaque com relação à agricultura digital ou Agro 4.0 é a Embrapa Informática Agropecuária, um setor multidisciplinar, localizada em Campinas-SP, com atuação específica para o desenvolvimento de soluções de tecnologia da informação e comunicação (TIC) para atender o setor agropecuário (EMBRAPA [s.d]).

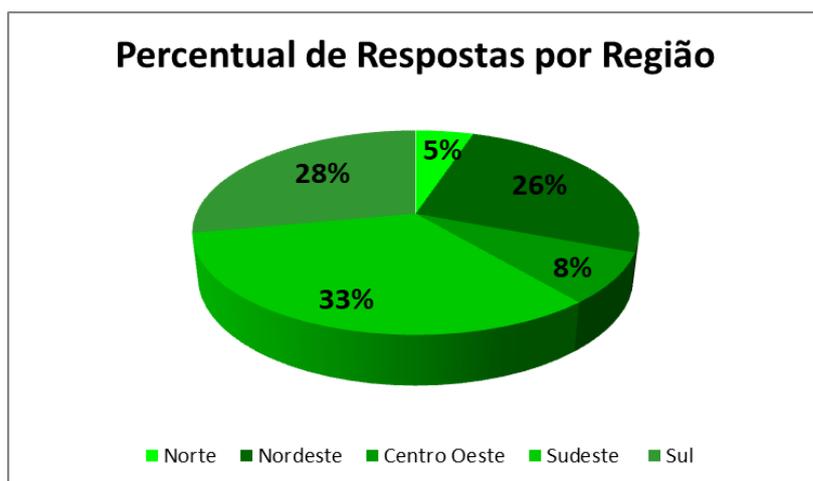
De acordo Dra. Silvia Maria Fonseca Massuhá, doutora em computação aplicada, chefe geral da Embrapa Informática Agropecuária: “a agricultura de precisão e digital com tecnologia é fator determinante para aumento de produtividade”. Ainda de acordo com autora, a característica da agricultura digital segue uma ordem evolutiva, iniciando-se com Agro 1.0 caracterizada por baixa produtividade, utilização de instrumentos manuais e tração animal, produção para subsistência com venda do excedente. Em seguida, surge a Agro 2.0 culminando com a revolução verde e caracterizada pela monocultura, com utilização de insumos sintéticos e pesquisa adaptativa. Já no século XXI, por meio, dos sistemas integrados, intensificação da produção, surgimento dos conceitos de eficiência e segurança alimentar com pesquisas mais sistêmicas nasce a Agro 3.0 e, por último, e mais recentemente temos a Agro 4.0 voltada para uma agricultura de base biológica, com sistemas complexos transdisciplinares e multifuncionais envoltos de uma pesquisa complexa (Informação Verbal)¹.

A partir de 2015, as TIC's tornaram-se importantes ferramentas na produção, por meio, de sistemas conectados, Big Data, *Analytics*, Internet das coisas e etc. garantindo o desenvolvimento principalmente na agropecuária em que sua implantação ocorra em todas as fases atualmente. Por exemplo, o processo produtivo inicia com a utilização da biotecnologia e bioinformática que através de computadores de alto desempenho realizam modelagem e simulação do sequenciamento de genes para produção de sementes mais resistentes a doenças e variações climáticas. Logo após, a tecnologia entra como auxiliadora da agricultura de precisão, por meio, de sensoriamento remoto, sistema de localização geográfico, zoneamento digital garantindo maior automação. E finalmente, na pós-produção a utilização fica a cargo do armazenamento em nuvem, sistemas de suporte a decisões que por meio da inteligência artificial (IA) efetua monitoramento de mercado (Informação Verbal)².

Segundo levantamento das pesquisas realizadas no ano de 2020 sobre acesso à tecnologia no Brasil realizado através de pesquisa online conduzida pelo Serviço Brasileiro de apoio à micro e pequenas empresas (SEBRAE), a EMBRAPA e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) os agricultores já demonstram uma tendência positiva na utilização das TICs na produção rural (BOLFE et al, 2020).

A pesquisa foi realizada por meio de aplicação de questionário semiestruturado disponibilizados publicamente, por meio, da plataforma online *LimeSurvey*. Os dados foram acompanhados por 45 dias entre 17 de abril a 2 de junho de 2020 e obteve um total de 753 questionários respondidos, sendo 66,93% por agricultores e 33,07% por prestadores de serviços com atuação na agricultura digital (BOLFE et al, 2020).

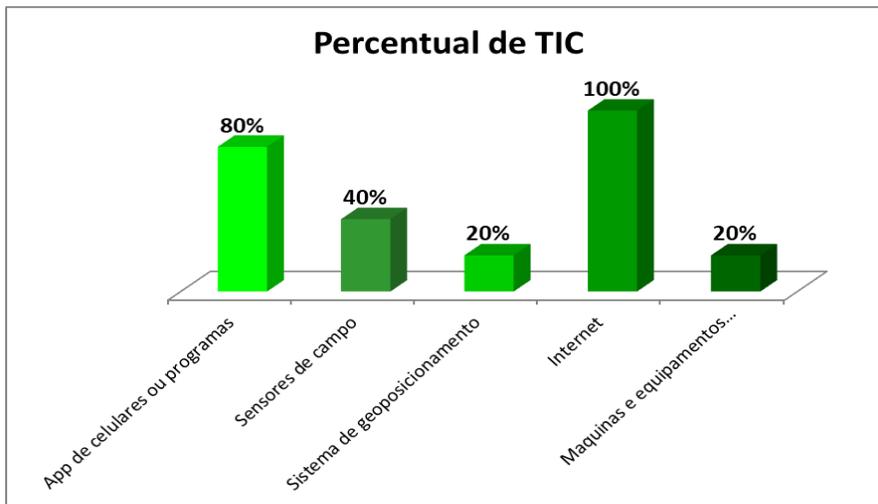
Figura 8 - Percentual de respostas distribuídas por região.



Fonte: adaptado pelo autor Bolfe (2020)

De acordo com Bolfe (2020), no estado do Tocantins foram realizadas aproximadamente 38 entrevistas entre agricultores e prestadores de serviços com atuação na agricultura no Estado. A pesquisa direcionada aos agricultores questionou sobre o grau de utilização de pelo menos um dos tipos de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC): como aplicativos de celulares ou programas de computador, sensores de campo, sistema de reposicionamento por satélite, internet, máquinas e equipamentos eletrônicos com piloto automático. E obteve como resultado como mostra o gráfico abaixo que 80% dos agricultores utilizam aplicativos móveis ou programas de computadores para, seja para recreação ou direcionado ao processo produtivo e todos eles declararam acesso a internet, seja por meio de tecnologia de internet 5G com utilização de rede de dados móveis ou internet de fibra ótica. Esta pesquisa corresponde ao aumento evidenciado pelo Censo Agropecuário 2017, onde demonstra o aumento no País de 1.900% o acesso da população rural à internet. As outras tecnologias, como, sensores de campo, sistema de reposicionamento e máquinas e equipamentos com Inteligência Artificial (IA) alcançaram um percentual inferior a metade.

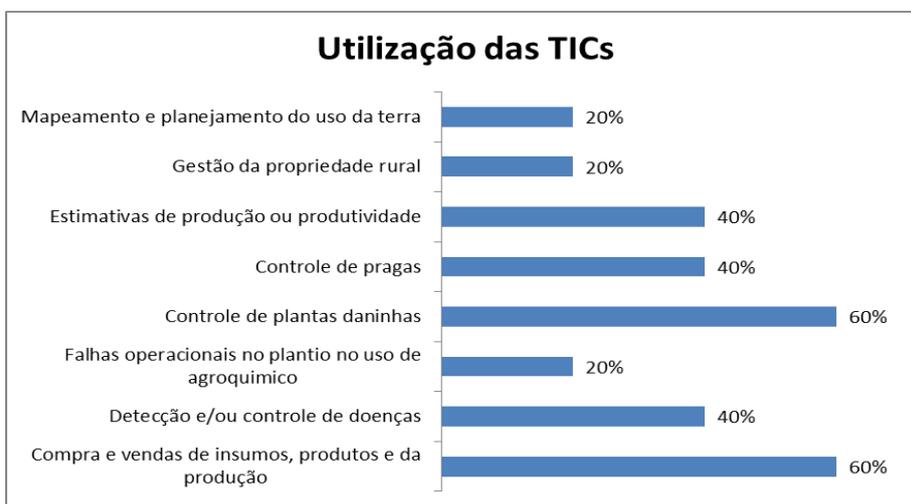
Figura 9 - Aquisição das tecnologias de informação e comunicação (TIC).



Fonte: adaptado pelo autor Bolfe (2020)

Em seguida foi verificada a utilização de tais tecnologias no processo diário de produção. Dentre os agricultores 80% afirmaram que possuem propriedade sobre as tecnologias, ou seja, sem intermediação.

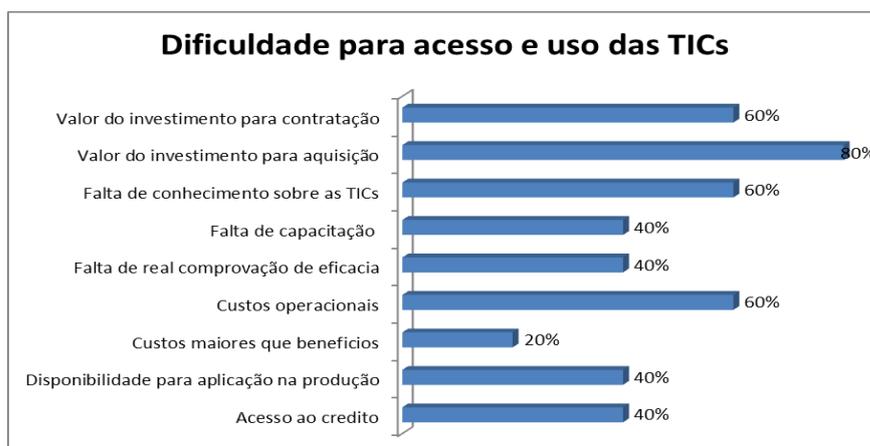
Figura 10 - Direcionamento das tecnologias de informação e comunicação (TIC).



Fonte: adaptado pelo autor Bolfe (2020)

A pesquisa também se interessou em identificar os motivos que dificultavam o acesso da tecnologia no estado. De acordo com a Figura 11 o que mais pesa são os valores financeiros, com destaque para os investimentos tanto na aquisição quanto na contratação de especialista para manusear os equipamentos, a falta de informação sobre as tecnologias e suas aplicações ficou em segundo lugar dentre os entrevistados (BOLFE et al, 2020).

Figura 11 - Percentual de dificuldade ao acesso ou aquisição das TICs.



Fonte: adaptado pelo autor Bolfe (2020)

Por fim, foram questionados sobre suas percepções das vantagens e as aplicações que gostariam de ter sobre as TICs. Dentre os entrevistados para o tópico aumento de produtividade 25%, percebiam vantagens nos aplicativos e serviços web, 25% percebiam as vantagens nos sistemas de geoposicionamento e 50% verificava vantagens nos equipamentos sensores de campos, como máquinas e equipamentos automáticos. No tópico aumento de lucro 50% percebiam vantagens nos aplicativos e serviços web e todos eles na facilitação da comercialização do tópico anterior, 100% também acreditavam na eficiência da mão obra através dos sensores de campo e no quesito sustentabilidade a totalidade concordaram que os sistemas de geoposicionamento reduziam os impactos ambientais da produção (BOLFE et al, 2020).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para atender ao objetivo inicial proposto neste trabalho, este capítulo buscou demonstrar quais são as políticas públicas brasileiras para os agricultores (familiar e comercial) existentes na atualidade e sua relação com a agricultura digital. Assim como apresentar os dados que indicam o impacto produtivo da recessão na economia provocada pela pandemia da COVID-19, bem como demonstrar as principais ferramentas tecnológicas disponibilizadas para o agricultor juntamente com dados quantitativos de pesquisas direcionadas ao agricultor do estado do Tocantins que evidenciem o grau de utilização na produção agrícola na perspectiva dos autores Neochumpeterianos. Para tanto, foram utilizados ao todo 10 artigos com abordagem neoschumpeteriana mapeados na plataforma do *google*

scholar, 3 palestras e 1 mesa redonda ministradas ao longo da Agrotins 2021 voltadas a este estudo.

De acordo com Sousa (2021), as TICs são importantes ferramentas de inclusão no contexto da globalização. Neste tempo de pandemia sua utilização é essencial para corrigir a distância entre produtores e consumidores, logo, do ponto de vista do consumidor as tecnologias tornaram-se ferramentas de referência para garantir a acessibilidade e comodidade, já do ponto de vista do produtor tornou-se aliadas na logística e competitividade, considerando a baixa demanda do mercado e de instituições governamentais.

Neste sentido, a Agrotins trata-se de uma fomentadora de política pública para a disseminação de tecnologias por meio de entidades públicas e privadas aos produtores rurais. Assim, as tecnologias continuaram a ser disponibilizadas aos agricultores tocantinenses mesmo durante a pandemia da Covid 19.

Segundo Bonenti (2012), as políticas públicas são ferramentas utilizadas pelo governo voltado para solução de problemas da sociedade para alcançar o bem-estar geral. Em outras palavras quer dizer que essas políticas estão voltadas para as demandas da sociedade sob a ótica do direito coletivo. Assim, as políticas públicas são essenciais para o desenvolvimento da agricultura, principalmente quando o debate envolve questões como sustentabilidade, geração de emprego, segurança alimentar e desenvolvimento regional.

Destaca-se que as principais políticas agrícolas voltadas para esse setor são aquelas que objetivam afetar o comportamento conjuntural dos mercados agropecuários no curto prazo e os fatores estruturais que determinam seu comportamento em longo prazo, como é o caso da Lei nº 8.171 de 1991. Citam-se também a Lei nº 4.504 de 1964 que delibera sobre o Estatuto da terra que regulamenta a política agrária influenciando no processo de ocupação de novas terras, a Lei nº 4.829 de 1965 que dispõe sobre o crédito rural e finalmente sobre a Lei nº 11.508 de 2007 que define sobre a criação de Zonas de Processamento de Exportação (ZPE) que fomenta a produção para exportação com cargas tributária especiais, com a proposta de incentivar o crescimento econômico (FAESP, 2015).

Outro fato não menos importante como ponte entre tecnologia, sociedade e governo é o que a Embrapa tem um papel importante para a elaboração de políticas públicas por meio de resultados obtidos em seus projetos de pesquisa e inovação. Cita-se a plataforma PRONASOLOS que auxilia o governo federal na formulação de políticas públicas, desenvolvida para efetuar levantamento de dados dos tipos de solos por microrregião, uma vez que uma caracterização detalhada impede o desenvolvimento rural do país.

Assim, desde 2019, o governo brasileiro em parceria com Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDS), dentre outros, criaram a Câmara Brasileira da Indústria 4.0 (Câmara 4.0), reunindo também representantes dos setores industriais e acadêmicos com o objetivo de utilizar a tecnologia 4.0 a fim de promover o desenvolvimento da indústria brasileira. Além de visar o aumento de produtividade e competitividade, umas das principais ações estão em garantir instrumentos para que soluções de empresas de base tecnológica e de *Startups* possam ser ofertadas e disponibilizadas diretamente aos produtores (CAMARA, 2019).

4.1 Impacto da COVID-19 na economia tocaninense.

No Tocantins, a agricultura comercial ou de grãos, aquela direcionada a exportação teve aumento expressivo em 2020 com relação ao ano anterior. De acordo com o sistema de consultas e extração de dados do comércio exterior, em 2020 o Tocantins teve 0,7% de participação nas exportações totais do Brasil, alcançando U\$\$ 1.368,3 milhões. Isto representa uma variação de 23,2% com relação a 2019, alcançando a posição 17º no ranking nacional dos estados exportadores. Com relação à agropecuária em 2019 as exportações alcançaram o valor *Free On Board* (FOB), aquele que o cliente custeia o frete e o seguro das mercadorias, de U\$\$ 857 milhões, totalizando 77,1% de toda exportação do estado. Em 2020, com uma variação de 16,8%, as exportações superaram o valor (FOB) de U\$\$ 1 Bilhão (COMEXSTAT, 2020).

Somente a soja teve uma participação de 64% na exportação estadual em 2020 com Valor (FOB) U\$\$ 872 milhões, com aumento de 12,9% em relação ao ano anterior. Os principais países compradoras foram a China no valor (FOB) de U\$\$ 777 milhões e a Rússia no Valor (FOB) de U\$\$ 39,5 Milhões. Isto representa aumento de 23,5% e 34.178,7%, respectivamente. Destas exportações, a China tem a maior participação na produção do estado, consumindo aproximadamente 57% do total produzido (COMEXSTAT, 2020).

Já a agricultura familiar foi a mais afetada pela pandemia, pois sua produção é destinada para abastecimento interno e muitos pequenos agricultores não puderam vender os seus produtos, devido ao isolamento obrigatório da população e fechamento dos mercados demandantes, feiras e escolas, destes produtos tornando o lado da oferta para esse grupo ainda vulnerável. Os produtores integrados a cadeias agroindustriais tiveram menores perdas que aqueles associados a cadeias de suprimentos intensivos em mão de obra, porém do ponto de

vista agregado não há evidências concretas sobre queda de produtividade na agricultura familiar, sendo que os problemas verificados ocorrem isoladamente a variar por região (SCHNEIDER, 2020).

Segundo Sousa, Jesus e Beraldo (2021), no setor agrícola do Tocantins o pequeno produtor foi o mais impactado pela COVID-19, as dificuldades ocorreram praticamente devido as restrições impostas para controle da disseminação do vírus, como fechamento de feiras livres, exigências sanitárias mais severas, fechamento das escolas do ensino básico, pois como já visto é um importante gerador de renda do setor fomentado pelas políticas públicas: PNAE e PAA. Outros dados apontam que 50% das famílias tiveram redução na renda e em comparação com o ano anterior teve decréscimo em 1/3. Com relação ao acesso a tecnologia verificou-se a importância da Agrotins como meio de intermediação entre o agricultor familiar e tecnologia, em consideração que o momento de pandemia gerou uma maior interação entre as partes.

Carlota Perez, autora neoschumpeteriana que teve sua contribuição no entendimento da relação entre inovações e o desenvolvimento econômico, em concordância com Beraldo et al (2020), demonstra que a necessidade da inovação tecnológica ocorre quando o mercado está saturado, iniciando-se uma nova revolução tecnológica. Chamados por ela de paradigmas técnico-econômico ocorrem abruptamente em períodos de surtos econômicos e são financiados pelo capital financeiro, ou seja, aquele pertencente ao empresário. Por isso, o empresário é considerado ator importante no processo da inovação, pois é a partir de suas expectativas que geram competitividade (BUENO, 2009).

Para a Embrapa [s.d], a tecnologia, principalmente, no período de pandemia tornou-se ferramenta chave na produção agrícola, e apesar do PIB total do Brasil ter sido negativo em 2020, o setor agropecuário teve crescimento de 24,2% em relação ao ano anterior. Este resultado foi proporcionado pelo avanço da agricultura digital que garantiu otimização na produção agrícola. Ainda segundo o autor, pode-se notar a sua importância também por outro fator em crescimento, as chamadas *startups* ou Agtechs, que são empreendimentos voltados ao setor agropecuário, pela qual obteve aumento de 40% em 2020, o que equivale a 1.574 *Startups* atuando no agronegócio. Trata-se, assim, sinal de uma nova demanda em crescimento.

De acordo com Dias (2019), o Tocantins possuía em 2019 apenas 4 Agtech direcionado aos segmentos de pré e pós produção, na qual citam-se a Solubio, especializada em biotecnologia e genoma e também a E-tech Agro, especializada em nutrição e saúde animal para desenvolvimento pré produtivo, ou seja, aqueles ligados a modificação genética

de grãos e preparo de solos. No segmento de pós-produção que atuam em vários setores, desde logística à alimentos inovadores, tínhamos A Fazenda Barra do Prata 2, especializada no desenvolvimento de alimentos inovadores e Smart Agri especializada em consultoria, aceleração e associação. No segmento do processo produtivo que estaria relacionado não foi identificado Agtechs especializadas.

Contatou-se que, atualmente, o número de Agtechs no estado se modificou, tanto em quantidade quanto em qualidade dos serviços prestados. Isto atendeu a uma nova demanda no segmento dentro da fazenda, ou seja, no processo produtivo além do acréscimo de três novas *startups*, outras existentes se reinventaram, a Smart Agri, do município de Paraíso do Tocantins, reinventou seus serviços e especializou-se em conteúdo e mídia social; Solubio, do município de Gurupi, que também se reinventou e especializou-se em tecnologias no controle de pragas e manejo integrado; E-tech Agro e Revella, do município de Araguaína com especialização em plataforma integradora de sistema, soluções e dados e, por fim, Digipecc, também de Araguaína com especialização em sistema de gestão de propriedade rural fazem parte das empresas que surgiram no período de pandemia (FIGUEIREDO, 2021).

4.2 Agrotins como ferramenta de TIC'S: Um breve histórico

Iniciada em 2001, ainda no município de Porto Nacional, a primeira edição da Agrotins contou com a participação de 88 expositores, gerando movimentação de R\$ 7 milhões de reais. Nesta época, o Tocantins dispunha apenas de uma área cultivada de 256 mil hectares. Este projeto de criação da Agrotins coincidiu com o início da produção de soja no estado, na qual a produtividade média de grãos atingia cerca de 2.400 kg/ha. Um dos principais problemas a serem resolvidos era a questão da sustentabilidade, devido ao grande número de desmatamento e correção de solo ocasionava erosões na terra (SEAGRO, 2021).

No ano posterior, a 2ª edição da Agrotins, realizada entre os dias 04 a 06 de abril de 2002, teve como principal objetivo levar ao produtor rural tecnologias do ramo da agropecuária direcionadas as culturas em potencial, como: soja, milho, algodão, arroz, sorgo e mandioca. As técnicas apresentadas se desenrolavam desde o manejo e a correção de solos ao controle de pragas e ameaças, além de variações de sementes. A principal novidade do evento foi a rodada de negociações do setor agropecuário, realizado em parceria com SEBRAE – TO e o Banco da Amazônia e Banco do Brasil oferecendo linhas de crédito especiais aos produtores. Nesta rodada foram negociadas mais de 1 milhão de reais, as vendas diretas

totalizaram 3 milhões de reais durante todo o período de exposição. As principais palestras apresentadas foram centradas em três eventos internos:

1. II fórum de agribusiness;
2. Workshop regional de ovinocaprinocultura;
3. V encontro estadual de comitês municipais de defesa agropecuária.

Diversos temas foram explanados, dentre eles, ligados à sustentabilidade: conservação da água e solos na sustentabilidade do agronegócio; uso correto e destinação final das embalagens de agrotóxicos. Ligados à produtividade, podem ser citadas as seguintes palestras: produção de grãos, perspectiva e potencialidades do Tocantins; aspectos de manejo sanitário, reprodutivo e alimentar de ovinos e caprinos. Ligados aos negócios, podem ser citadas as seguintes palestras: o agronegócio e o empreendedorismo rural; programa banco da terra, e por fim, ligados a legislação: o produtor rural e a exigência de leis e sistema brasileiro de identificação e certificação de origem bovina e bubalina (SECOM, [s.d]).

A edição seguinte realizada entre os dias 09 e 13 de abril de 2003, com o objetivo de atender o desenvolvimento rural do Estado, ao que se refere às tecnologias para aumento de produtividade, redução de custo e viabilização do agronegócio teve a participação de 94 expositores. Foram abordados os temas de agronegócio da fruticultura; cadeia produtiva da carne, couro e leite; agricultura familiar; cadeia produtiva de grãos e o agronegócio da piscicultura. Os seguintes temas foram abordados:

1. Produção integrada de fruticultura;
2. O potencial do agronegócio do caju;
3. Programa de qualidade de pele de ovinos e caprinos;
4. Cadeia produtiva da carne e do couro;
5. Agricultura familiar – PRONAF;
6. Perspectiva do mercado de grãos;
7. Logística de transporte;
8. Políticas públicas e diretrizes da secretaria especial de aquicultura e pesca para o desenvolvimento da aquicultura na região amazônica.

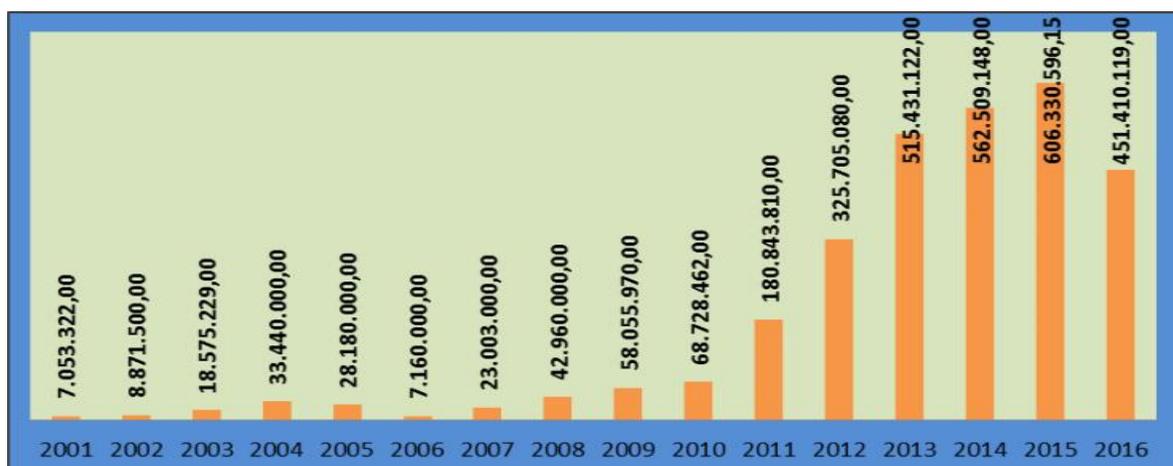
A agricultura familiar teve atenção especial do governo nas questões de transporte e hospedagem garantindo o acesso às tecnologias apresentadas, isto é, como forma de reconhecimento do pequeno produtor na geração de renda. Os produtores de grãos tiveram acesso às tecnologias de preparo do solo, colheitas e comercialização. Foi realizado

disponibilidade de linhas de créditos, movimentando mais de 14 milhões de reais em propostas encaminhadas e 4 milhões em vendas diretas (SECOM, [s.d]).

A feira realizada em 2004, com o título “Semeando bons negócios”, foi aberta ao público de 14 a 18 de abril do mesmo ano, pelas quais foram apresentadas 19 palestras temáticas e 3 mesas redondas abordando temas como: pesquisa agropecuária, incentivos fiscais ao produtor, sistema de produção, mercado e agricultura familiar. Dentre as palestras ministradas, as voltadas para a transferência de tecnologias foram: tecnologia em híbridos de milho e variedades de soja adaptadas para o Tocantins; inseticidas, fungicidas e herbicidas para cultura da soja; biocombustíveis; manejo de adubação verde para hortaliças; dinâmicas de máquinas de uso na agricultura familiar e linhas de crédito para os públicos da agricultura familiar. Obtendo nesta edição um total de 4 milhões em vendas diretas (SECOM, [s.d]).

Somente a partir de 2016, com o tema inovação tecnológica que de fato emergiram ferramentas ligadas à agricultura digital, o destaque foi para a estação meteorológica portátil que utilizava tecnologia *analytics* e *big data* para monitorar as condições climáticas em tempo real. Nesta edição, o volume de propostas negociadas superou os R\$ 400 milhões de reais, aumento significativo em relação à primeira edição. A Figura 12 demonstra a evolução do volume de negócios de 2001 a 2016 (SECOM, [s.d]).

Figura 12 - Volume negociado na Agrotins 2001 – 2016.



Fonte: SEAGRO – Relatório Agrotins 2016.

Na 18ª edição da feira tecnológica agropecuária, realizada no ano de 2018, apresentada sobre o tema agroindústria sustentável, definido em razão da necessidade de agregar valor à produção do Tocantins, considerando o aumento exponencial de área plantada, superando mais de 1 milhão de hectares com aumento de 1.7% na produção naquele ano. As principais palestras relacionadas às TICs, foram os drones: uma ferramenta revolucionária para o agronegócio e Uso de drone/VANT para o aumento da produtividade e redução de custos na agricultura e pecuária (SECOM, [s.d]).

Já em 2019, a edição apresentou o tema agronegócio de atitude sustentável, com foco em inovações em técnicas agroecológicas e bioeconomia, movimentando volume de negócios de cerca de R\$ 2,5 bilhões de reais.

Em 2020, início do período de pandemia da COVID-19, a Agrotins através de um projeto piloto realizou sua programação 100% digital, com o tema: cerrado sustentável. Não obstante, teve movimentação financeira abaixo com relação ao ano anterior com um pouco mais de R\$ 216 milhões de reais, foi também a primeira edição a introduzir o tema agricultura digital, ministrada pela Embrapa (AGROLINK, 2020).

São 20 anos de história da Agrotins e o ano de 2021 teve sua edição com uma plataforma também 100% digital com o tema: Agro 4.0 – Tecnologia no Campo. Os temas das palestras oficinas e discussões apresentadas nos quatro dias de programação da Agrotins.

Quadro 3 - Programação Agrotins 2021.

Abertura oficial - 15 DE JUNHO DE 2021
<p>Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Mauro Carlesse - governador do estado Tocantins Tereza Cristina - ministra de estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Celso Moretti - presidente da Embrapa</p>
<p>TECNOLOGIA 5G A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO CAMPO Dra. Sílvia Maria Fonseca Massruhá - doutora em computação aplicada Prof Dr Márcio Antônio da Silveira - presidente da FAPT</p>
<p>RESULTADOS ALCANÇADOS E PERSPECTIVAS PARA O PLANO ABC+ 2020-2030 Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura César Halum - secretário de Política Agrícola do Ministério da Agricultura Fabiano Piñero Miranda - presidente do Ruraltins Adriana Regina Martin - Diretoria Executiva de Inovação e Tecnologia</p>
<p>A IMPORTÂNCIA DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PRODUTOR RURAL E DAS COOPERATIVAS Robson Leandro Mafioletti - superintendente da Organização das Cooperativas do Paraná (OCEPAR) Kin Carlos Gomides - diretor de tecnologia, ciência e inovação do Ruraltins Corombert Leão de Oliveira - diretor de projetos e captação de recursos da Seagro/TO</p>
<p>SABOR CURRALEIRO OPORTUNIDADE DE NEGÓCIO PARA OS PRODUTOS DA SOCIOBIODIVERSIDADE Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Verônica França - gerente de fomento à Agroindústria da Seagro Dilciane Nascimento Viana - sociobiodiversidade Seagro, engenheira de alimentos Malena Mota - Jornalista e gastróloga Ariana Silva Braga - gerente de produtora rural agroecológica – Fazenda Buritizal</p>
<p>ABC CORTE E PLATAFORMA DE PECUÁRIA DE BAIXO CARBONO Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Roberto Giolo de Almeida - pesquisador da Embrapa Gado de Corte Pedro Henrique Rezende de Alcântara - analista Embrapa Pesca e Aquicultura Guilherme Milhomem - Boa Esperança Agronegócio Matheus Leal - extensionista rural do Ruraltins</p>
<p>TECNOLOGIA DE SUPLEMENTAÇÃO LUMINOSA OUTDOOR PARA AGRICULTURA/ RESULTADOS E PERSPECTIVAS Gustavo Alexandre Grossi - agricultor e CEO do Grupo Fienile Ernane Miranda Lemes - diretor de pesquisa do Grupo Fienile Alexandre Barreto Almeida dos Santos - engenheiro agrônomo e técnico da gerência de agrometeorologia da Seagro</p>
<p>TENDÊNCIAS E PERSPECTIVAS DO MERCADO DO BOI Rafael Mazão - Diretor Técnico Dstak Assessoria Pecuária Wesley Lopes - Diretor de Originação do Grupo Plena Alimentos Roberto Jorge Sahium - Engenheiro Agrônomo, pós graduado em irrigação e drenagem (México)</p>
16 JUNHO DE 2021
<p>TENDÊNCIA DO ARROZ/ MERCADO MUNDIAL E BRASILEIRO Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Vlamiir Brandalitze - engenheiro agrônomo e técnico em agropecuária</p>

<p>Daniel de Brito Fragoso - mestre em entomologia e pesquisador da Embrapa Alcido Elenor Wander - engenheiro agrônomo e pesquisador da Embrapa Alfredo Carlos da Silva Júnior - produtor rural José Augusto - CEO da MaqCampo</p>
<p>PROGENAQUA-TO: MONITORAMENTO DA PRODUÇÃO DE ALEVINOS E FORMAS JOVENS DE TAMBAQUI NO TOCANTINS Thiago Fontolan Tardivo - zootecnista Seagro Luciana Shiotsuki - zootecnista e pesquisa da Embrapa Pesca e Aquicultura Eduardo Sousa Varela - pesquisador Embrapa Pesca e Aquicultura Estevão Coutinho - biólogo e empresário</p>
<p>AGRICULTURA 4.0 – DESAFIOS E BENEFÍCIOS PARA AS COOPERATIVAS Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Ricardo Khouri - presidente da COAPA/presidente OCB e SESCOOP/TO Fabiano Piñero Miranda - presidente do Ruraltins Renato João - diretor-presidente Frísia Cooperativa Agroindustrial</p>
<p>PECUÁRIA SUSTENTÁVEL – UM PACTO PARA O FUTURO PARTICIPANTES Caio Penido - presidente do IMAC e do Grupo de Trabalho de Pecuária Sustentável André Sorio - Consultor internacional de Pecuária Intensiva Agrotecnológica Eduardo Cruzetta - pecuarista e presidente da Associação Brasileira da Pecuária Orgânica Erika Jardim - Médica veterinária da Seagro Adenieux Rosa Santana - Secretário Executivo da Agricultura, Pecuária e Aquicultura.</p>
<p>A UTILIZAÇÃO DA PRÓPOLIS COMO ALTERNATIVA PREVENTIVA DA COVID-19 Erika Jardim - Médica veterinária da Seagro Claudio Fernandes - professor e pesquisador da Unitins Andressa Berretta - Presidente da ABMEL e líder do grupo de trabalho da própolis da ISSO</p>
<p>NOVA CULTIVAR DE ARROZ IRRIGADO DA EMBRAPA Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Élcio Perpétuo Guimarães - pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão José Manoel Colombari Filho - Líder do programa Nacional de Melhoramento de Arroz da Embrapa Valdemir João Simão - Pesquisador da Embrapa Fausto Vinícius de Guimarães Garcia - CEO da Uniggel Jorge Augusto Barragana Brazeiro - fundador da Brazeiro Sementes</p>
<p>DESAFIOS DO AGRONEGÓCIO E REGULAÇÃO AMBIENTAL Hercules Jackson Moreira Santos - Advogado, professor, especialista em Direito Ambiental</p>
<p>CÂMARA SETORIAL DA PISCICULTURA DO TOCANTINS: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO TOCANTINS José Roberto Fernandes - geólogo e consultor técnico do gabinete da presidência da FIETO José Roberto Fernandes - geólogo e consultor técnico do gabinete da presidência da FIETO Alexandre Godinho Cruz - biólogo e diretor de aquicultura da SEAGRO Vinícius Gonçalves Carvalho - Presidente da Câmara Setorial da Piscicultura Andrey Chama Costa - Extensionista Rural e Gerente de Aquicultura do Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins – Ruraltins</p>
<p>CADEIA DE VALOR, MERCADO INSTITUCIONAL E PRIVADO PARA A AGRICULTURA FAMILIAR Mateus Soares da Rocha - coordenador-geral de acesso à Mercados, na Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SAF/Mapa) Dra. Joseane Costa - pesquisadora colaboradora da Fiocruz e coordenadora técnica do projeto Cadeias de Valor em Plantas Medicinais – Articulafito Rose Bezecry - fundadora da Cativa Natureza</p>

Zilma Cunha - agricultora familiar do P.A. Piracema Francisca Marta Barbosa dos Santos - diretora de Agricultura Familiar
17 DE JUNHO DE 2021
QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL PARA O CAMPO Adriana Costa - secretária estadual de Educação Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Fabiano Piñero Miranda - presidente do Ruraltins
PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO Barry Alisson - Agrônomo e Zootecnista/Massey University Cláudio Luiz Damé Sayão - Médico Veterinário da Secretaria de Desenvolvimento Rural de Palmas Clodoveu Nicola Colombo Junior - Instrutor do projeto Balde Cheio TO-PA Mara Luce Borges Leal - mediadora/gerente de Pecuária da Seagro
TERRA BRASIL – PROGRAMA NACIONAL DE CRÉDITO FUNDIÁRIO Alberto Batista da Silva - coordenador geral de Crédito Fundiário Mapa Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Fabiano Piñero Miranda - presidente do Ruraltins
INTEGRAR PARA CRESCER Francisco Chagas - presidente executivo da Associação Brasileira de Psicultura (Peixe/BR) Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Nestor José Braun - gerente de Integrações Peixes da Copacol – Cooperativa Agroindustrial Consolata Ricardo José Cogo - gerente de Negócios Pecuários na Cooperativa Frísia Agroindustrial
PRODUÇÃO ORGÂNICA NO TOCANTINS – DESAFIOS E OPORTUNIDADES Wandro Cruz - técnico em Agropecuária Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Conceição Previero - professora doutora da Ulbra/TO Rodrigo Rochaél Guerra - superintendente federal da Agricultura e Pecuária e Abastecimento no Tocantins (SFA/TO) José Neto - agricultor familiar Certificado Orgânico
PLATAFORMA DE ANÁLISE DINAMIZADA DO CAR Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Miyuki Hyashida - secretária do Meio Ambiente e Recursos Hídricos Eleusa Maria Gutemberg - Superintendente do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) no Tocantins Marli Teresinha Santos - Diretora de Instrumentos de Gestão Ambiental da SEMARH/TO
MERCADO DA CARNE Alexandre Mendonça de Barros - Engenheiro Agrônomo e membro do Conselho Superior do Agronegócio da Fiesp, Sócio Consultor da MB Agro Consultoria Marcelo Dominici - Mediador e Médico veterinário e consultor em pecuária de corte do CRMV-TO José Eduardo Motta - CEO e fundador da Agrojem Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura César Halum - secretário de Política Agrícola do Ministério da Agricultura
COMMODITIES AGRÍCOLAS – GARANTIA DE SUCESSO NA COMERCIALIZAÇÃO Rodrigo Alexandre Gomes de Oliveira - professor-UFT Corombert Leão de Oliveira - diretor de projetos e captação de recursos da Seagro/TO
TENDÊNCIAS DO AGRONEGÓCIO MUNDIAL E BRASILEIRO COM FOCO EM MILHO E SOJA Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Vlamir Brandalitze - engenheiro agrônomo e técnico em agropecuária
18 DE JUNHO DE 2021

<p>BIOECONOMIA: MERCADO PARA AGRICULTORES E PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR</p> <p>Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Marco Pavarino - coordenador geral de extrativismo, da Secretaria de Agricultura Familiar do Ministério da Agricultura Maria Beatriz Bley Martins Costa - empresária, brasileira, idealizadora do Planeta Orgânico Francisca Marta Barbosa dos Santos - diretora de Agricultura Familiar</p>
<p>CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS: FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL</p> <p>Victor Borges - presidente da Rede Nacional de Consórcios Públicos Verônica França - gerente de fomento à Agroindústria da Seagro Diogo Borges - Prefeito de Talismã e pres. da ATM-TO Wanderley Barbosa - vice-governador</p>
<p>TOCANTINS COMPETITIVO E SUSTENTÁVEL NA PISCICULTURA – AÇÕES DE FOMENTO E POLÍTICA PARA A ATIVIDADE</p> <p>Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Miyuki Hyashida - secretária do Meio Ambiente e Recursos Hídricos Tom Lyra - secretário de Indústria, Comércio e Serviços Fabiano Piñero Miranda - presidente do Ruraltins Renato Jayme da Silva - presidente do Naturatins Denise Rocha - presidente da Agência de Fomento Sandro Henrique Armando - secretário estadual da Fazenda</p>
<p>TECNOLOGIAS DE PROCESSAMENTO DO COCO BABAÇU EM ESCALA FAMILIAR</p> <p>José Mário Ferro Frazão - engenheiro agrônomo e pesquisador da Embrapa</p>
<p>BIOECONOMIA DO PESCADO PARTICIPANTES</p> <p>Andrea Elena Pizarro Muñoz - Pesquisadora da Embrapa Pesca e Aquicultura Roberto Manolio Valladão Flores - Pesquisadora da Embrapa Pesca e Aquicultura Miyuki Hyashida - secretária do Meio Ambiente e Recursos Hídricos Thiago Fontolan Tardivo - zootecnista Seagro Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura</p>
<p>ALTERNATIVAS PARA O USO DE ANTIBIÓTICOS E MITIGAÇÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA</p> <p>Marlene de Barros Coelho Caviglioni - Engenheira Metalurgista e pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande (MS) Fabiane Siqueira - Bióloga e pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande (MS) Erika Jardim - Médica veterinária da Seagro</p>
<p>SELO ARTE</p> <p>Antônio Caminha - gerente de Inspeção Animal da Adapec Verônica França - gerente de fomento à Agroindústria da Seagro Maria Beatriz de Araújo Passos - Proprietária da Fábrica de Linguiças Artesanais Scalía</p>
<p>REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA NO TOCANTINS - TÍTULOS PAROQUIAIS E A LEI N. 3525/2019</p> <p>Dr. Océlio Nobre - Juiz de Direito do Tribunal de Justiça do Tocantins Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura Divino Ribeiro - Presidente do Itertins</p>
<p>PERSPECTIVAS DA CRIAÇÃO DE PEIXES NO TOCANTINS</p> <p>Francisco das Chagas Medeiros - presidente Executivo da Associação Brasileira de Piscicultura/Peixe-BR Jorge Seif Júnior - secretário de Aquicultura e Pesca no Mapa Danielle de Bem - Chefe da Embrapa Pesca e Aquicultura</p>

Lúcio Silva Alfenas - SUPERINTENDENTE DA SECRETARIA DE PATRIMÔNIO DA
UNIÃO – SPU TO

Mauro Carlesse - governador do estado Tocantins

Jaime Café - secretário de Agricultura, Pecuária e Aquicultura

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da SEAGRO (2021) disponíveis no site <https://agrotins.to.gov.br/programacao/>.

Conforme se observa as palestras apresentadas durante a Agrotins 2021 permeiam os mais diversos temas e reafirmam as ideias de Schumpeter e dos Neochumpeterianos, tais como: Crescimento confere vantagens às firmas; Vantagens de pioneirismo garante lucro extraordinário; Tecnologia tende a aumentar a concorrência; Altas oportunidades tecnológicas; Apropriabilidade das inovações; Cumulatividade dos avanços tecnológicos; Natureza das atividades inovadoras.

Ainda de acordo com os autores da corrente Neochumpeteriana, o conhecimento é o principal insumo produtivo e a empresa é o agente central da inovação. Para Carlota Perez, autora neoschumpeteriana: a necessidade de inovação ocorre quando o mercado está saturado iniciando-se uma nova revolução tecnológica. E os paradigmas técnico-econômico ocorrem abruptamente em períodos de surtos econômicos e são financiados pelo capital financeiro (HADDAD, 2010).

4.3 Principais tecnologias disseminadas pela Agrotins disponíveis para a agricultura tocantinense.

O Sistema de Análise Temporal da Vegetação (SATVEG) que processa análise temporal da vegetação é uma ferramenta destinada ao acesso e visualizações de perfis temporais dos índices vegetativos *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) e *Enhanced Vegetation Index* (EVI), tais índices tem a função de medir através de sensoriamento remoto se a vegetação no local observado esta viva. O AGRITEMPO é um sistema de monitoramento meteorológico e agrometeorológico que permite o acesso via internet de boletins e mapas com informações sobre estiagem agrícola, precipitação acumulada, tratamentos fitossanitários, necessidade de irrigação, condições de manejo do solo e de aplicação de defensivos agrícolas (EMBRAPA [s.d]).

Como forma de transferir o conhecimento diretamente ao agricultor, a Embrapa também disponibiliza por meio de Aplicativos Móveis (APP) ferramentas auxiliaadoras. Como exemplo, cita-se aplicativo ZARC – Plantio Certo que foi desenvolvido para os produtores interessados em consultarem as janelas de plantio por níveis de risco, além de muitos outros aplicativos disponíveis no mercado que atendem as necessidades dos pequenos produtores. De

acordo com a Embrapa, o acesso as TIC's não parecem mais algo inalcançável e, por isto, os estudos devem atentar-se principalmente na disponibilidade e acessibilidade que os produtores rurais, sejam eles, familiar ou comercial dispõem. Estes questionamentos auxiliam tanto o setor privado, como *Agro Startups*, quanto os formuladores de políticas públicas a desenvolverem TIC's categorizadas e direcionadas (MAPA, [s.d]).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como proposta analisar a disponibilidade de políticas públicas voltada a agricultura digital, o grau de utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na agricultura do Estado do Tocantins e sua importância como ferramenta de auxílio no aumento de produtividade sustentável no período de pandemia COVID-19. A metodologia aplicada para este estudo de caso seguiu uma demonstração qualitativa de referencial teórico sobre tecnologias da Embrapa, dados quantitativos de artigos e pesquisas científicas com foco na agricultura tocaninense e discussão referenciada de palestras e uma mesa redonda da Agrotins 4.0 – Tecnologia no campo realizada em 2021.

E os principais resultados apontaram que as políticas públicas servem para gerar o bem-estar social, pelas quais são garantidoras necessárias do fomento da agricultura comercial brasileira e do desenvolvimento social da agricultura familiar.

No entanto, existe uma desatualização que garante a ineficiência do sistema produtivo. Por exemplo, a ZPE que incentivam os agricultores comerciais ou de grãos a produção para exportação com foco no crescimento econômico é a única, que apesar de existir no estado do Tocantins, tem uma redação atualizada, a partir do ano de 2000. O PNAE, política pública que garante o consumo de produtos da agricultora familiar pelas instituições públicas de ensino básico com objetivo de desenvolvimento regional é uma das principais medidas eficazes no momento que garante o sustento dessas famílias. Prova disto foi o impacto sofrido pela pandemia na comercialização de seus produtos.

Quanto às políticas públicas com foco na agricultura digital (AD), com incremento de tecnologia para aumento de produtividade, verifica-se sua inexistência até pouco tempo. Nota-se que o Brasil caminha gradualmente para se enquadrar em um Sistema Nacional de Inovação (SNI), porém, como verificamos neste trabalho, somente em 2019, foi criada a primeira forma de impulsionar o desenvolvimento industrial do Brasil por meio de adoção de tecnologias 4.0. No Tocantins, apesar de existir desde o início do século, a Agrotins com objetivo de disseminar a tecnologia entre os produtores agropecuários, incluindo os agricultores familiares, somente apresentou alguns reflexos tecnológicos, efetivamente, em 2016. Apesar de sua disseminação ter começado em outros países em meados dos anos 2000, as TICs, como: drones, Internet das coisas (IoT) e *Cloud Computing* somente foram apresentadas de forma objetiva em 2019. Em 2020, a Agricultura Digital (AD) apresentada pela Embrapa, entrou para o debate, demonstrando o impacto positivo e importância na

produtividade agropecuária sustentável e, por fim, em 2021 além de utilizar para apresentar a Agrotins 100% online, o slogan: Agricultura Digital 4.0 (Agro 4.0).

Os avanços sobre tecnologia no campo da microeconomia atualmente têm suas origens desde quando Schumpeter introduziu a inovação como fator determinante para o desenvolvimento dos países. No entanto, a teoria evolucionária alcança grande relevância na atualidade em um período de rápido avanço tecnológico em que a intensificação da concorrência impõe maior grau de flexibilidade das empresas, tornando a inovação tecnológica necessária para competitividade.

De acordo com os Neoschumpeterianos já estamos vivendo o paradigma técnico-econômico das TICs, iniciado na década de 1980. No entanto, devido à falta de informação, especialização e incentivo do Estado, até pouco tempo concentrava-se em seu poder os incentivos tecnológicos, ou seja, não existia uma empresa privada 100% especializada em tecnologia para o campo. Assim, a demanda para formulação de políticas para esse segmento eram de responsabilidade das universidades e empresas públicas, trazendo conseqüentemente uma necessidade somente evidenciada em momento de desestabilização econômica.

Criada em 2019, a Câmara Brasileira da Indústria 4.0 (Câmara 4.0) reúne atores governamentais e representantes dos setores industriais e da academia, sob a coordenação dos Ministérios da Economia e da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), para formular e programar iniciativas voltadas para a adoção de tecnologias 4.0 pela indústria brasileira. A câmara 4.0 abriu margem para o incentivo a criação de empresas privadas se especializarem no setor tecnológico e quando iniciou a pandemia, justamente a demanda necessária para o crescimento do setor, foi verificada um aumento nestas empresas, como exemplo, cita-se o crescimento do número das *Agtechs* que no Tocantins verificaram-se sete *startups*.

Com relação à produção, o período estudado verificou que por mais que o crescimento nacional tenha sido negativo, o setor agropecuário teve aumentos significativos na produtividade. A agricultura comercial através dos dados coletados constatou um aumento na exportação para países como China e Rússia, e isto, está atribuído ao fato de cada vez mais agricultores estarem interessados nas tecnologias que otimizam sua produtividade, com utilização de máquinas com pilotos automáticos. Seguindo o mesmo crescimento nacional, o estado do Tocantins não foi impactado expressivamente pela pandemia. A agricultura comercial em 2019 teve Valor Bruto de Produção (VBP) de mais de 6 milhões de reais, em 2020 chegou a pouco mais de 9 milhões e até maio de 2021 já superava a marca de 10 milhões.

O maior impacto foi verificado na agricultura familiar em que famílias tiveram suas rendas reduzidas a ponto de terem que se beneficiar do auxílio emergencial. Mediante a pesquisa realizada pela Embrapa sobre o uso de TICs pode-se notar que existe desinformação quanto a importância da utilização de tais tecnologias para o desenvolvimento do campo.

Conclui-se neste trabalho que não houve impacto expressivo na agricultura comercial, por mais, que ainda esteja em desenvolvimento o fomento da tecnologia no âmbito agrícola, pode-se notar que os maiores interessados ainda são da classe dos produtores de grãos. Os agricultores familiares tiveram que direcionar seus esforços para logística e consumo, uma vez que a produtividade estava sendo impactada pelo fechamento das feiras e escolas. A tecnologia para essa classe no momento tem o papel de aumento de demanda e não de produtividade, isto pode ser um dos fatores que levam o desinteresse ao investimento em tecnologias.

REFERÊNCIAS

AGROLINK, 2020. Agrotins 2020 movimentou mais de R\$ 200 milhões. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/agrotins-2020-movimentou-mais-de-r--200-milhoes_435910.html>. Acesso em Jul. de 2021.

ALBERGONI, Leide; PELAEZ, Victor. Da Revolução Verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas?. Revista de Economia, v. 33, n. 1 p. 31-53. Editora UFPR, 2007. ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Sistemas nacionais de inovação e desenvolvimento. Artigo. Universidade Federal de Minas Gerais – MG, 2018.

BASSOI, Luís Henrique; INAMASU, Ricardo Yassushi; BERNARDI, Alberto Carlos de Campos; VAZ, Carlos Manoel Pedro; SPERANZA, Eduardo Antônio; CRUVINEL, Paulo Estevão. Agricultura de precisão e agricultura digital. TECCOGS-Revista Digital de Tecnologias Cognitivas, 20, 17-36. 2019.

BNDS. Pronaf Microcrédito. Disponível em <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronaf-microcredito-grupo-b>>. Acesso em Jul. de 2021.

BOLFE, E.L.; JORGE, L.A.C.; SANCHES, I.; COSTA, C.C. da; LUCHIAR Jr., A.; VICTORIA, D.; INAMASU, R.; GREGO, C.; FERREIRA, V.; RAMIREZ, A. A agricultura digital no Brasil: tendências, desafios e oportunidades: resultados de pesquisas online. Campinas: Embrapa, 2020. 44 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agropensa/produtos-agropensa>>. Acesso em: Jul. de 2021.

BOLFE, E.L; BARBEDO, J.G.A; MASSUHÁ, S.M.F.S; SOUZA, K.X.S de; ASSAD, E.D. Agricultura digital no Brasil: tendências, desafios e oportunidades. Resultado de pesquisa online. Capítulo em livro científico (ALICE). Campinas-SP, 2020.

BONETI, Lindomar Wessler. As políticas públicas no contexto do capitalismo globalizado: da razão moderna à insurgência de processos e agentes sociais novos. Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP. Macapá, n. 5, p. 17-28, dez. 2012.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos; OREIRO, José Luis; MARCONI, Nelson. Macroeconomia desenvolvimentista: Teoria e política econômica do novo desenvolvimento. 1º Ed. Rio de Janeiro, Editora Elsevier, 2016.

BRUNO, Regina. Desigualdade, agronegócio, agricultura familiar no Brasil. 2016.

BUENO, Eduardo Urbanski. Paradigmas técnico-econômicos, pactos de elite e o sistema monetário internacional. Universidade federal do rio grande do sul, Porto Alegre- RS, 2009.

CÂMARA 4.0, 2019. Câmara brasileira da indústria 4.0. Disponível em <<https://camara40.com.br/camara-brasileira-da-industria-4-0/>>. Acesso em Jul. 2021.

CARVALHO, Elenice da Silva et al. A apropriação de inovações na agricultura familiar: uma revisão sistemática da literatura. 2019.

CARVALHO, Willane Queiroz; RAMOS, Maicon Santos; OLIVEIRA, Nilton Marques; LUZ, Rodolfo Alves. Análise locacional das atividades produtivas na microrregião de porto nacional do estado do Tocantins. *Economia e Região*, v.6, n1, p. 47-63, 2018.

CASTRO, Cesar Nunes. *Desafios da agricultura familiar: o caso da assistência técnica e extensão rural*. 2015.

CHIBÁS, Felipe Ortiz; MATAMOROS, Efrain Pantaleon; ROCHA, Tatiana Andrade. *Gestão da inovação e da criatividade hoje: apontes e reflexões*. 2013.

COMEXSTAT. Brasil: informações gerais. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>> . Acesso em: Jul. de 2021.

CONAB, 2021. Boletim de safra de grãos. Disponível em <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra-graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em Jun. de 2021.

COSTA, Achyles Barcelos da. *O desenvolvimento econômico na visão de Joseph Schumpeter*. Ano 4 . Nº 47 . São Leopoldo – RS, 2006.

DIAS, Cleidson Nogueira; JARDIM, Francisco; SAKUDA, Luiz Ojima (Orgs.) *Radar AgTech Brasil 2019: Mapeamento das Startups do Setor Agro Brasileiro*. Embrapa, SP Ventures e Homo Ludens: Brasília e São Paulo, 2019. Disponível em:<www.radaragtech.com.br> . Acesso Jul. de 2021.

EMBRAPA [s.d]. *Embrapa Informática Agropecuária*. Disponível em <<https://www.embrapa.br/informatica-agropecuaria/apresentacao>>. Acesso em Jul. de 2021.
EMBRAPA [s.d]. *Soluções Tecnológicas*. Disponível em <<https://www.embrapa.br/solucoes-tecnologicas>>. Acesso em Jul. de 2021.

FAESP, 2015. *Política agrícola*. Disponível em: <<https://www.faespsenar.com.br/leitura-conteudo/Programasespeciaisdefomensetorial>>. Acesso em: Jul de 2021.

FIGUEIREDO, Shalon Silva Souza; JARDIM, Francisco; SAKUDA, Luiz Ojima (Coods.) *Relatório do Radar Agtech Brasil 2020/2021: Mapeamento das Startups do Setor Agro Brasileiro*. Embrapa, SP Ventures e Homo Ludens: Brasília, 2021. Disponível em: <www.radaragtech.com.br>. Acesso Jul. de 2021

FILHO, Hildo Meireles de Souza; BUAINAIN, Antônio Marcio; GUANZIROLI, Carlos. *Agricultura Familiar e Tecnologia no Brasil: características, desafios e obstáculos*. 2015.

FONSECA, João José Saraiva. *Apostila de metodologia da pesquisa científica*. 2002.

FRANCESCHI, Eliziane; DEGGERONE, Zenicleia Angelita; BOMBARDELLI, Cibele Lucia. *O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação na agricultura familiar: novas ruralidades em São Valentim-RS, Brasil*. *Revista eletrônica competências digitais para agricultura familiar – RECODAF*. v. 6, n. 2 (2020).

FROYEN, Richard T. *Macroeconomia: Teorias e aplicações*. Tradução: Cecília Camargo Bartalotti. 2ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

FURTADO, Celso. Formação econômica do Brasil. 32ª Edição. Editora Nacional, 2005.
GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. SP: Atlas, 2002.

GROSSI, Mauro Del; FLORIDO, Antônio Carlos Simões; RODRIGUES, Luiz Fernando Pereira; OLIVEIRA, Marcelo Souza de. Comunicação de pesquisa: delimitando a agricultura familiar nos censos agropecuários brasileiros. 2019.

HADDAD, Evelyn Witt. Inovação tecnológica em Schumpeter e na ótica neo-schumpeteriana. 2010.

HIGACHI, Hermes; CANUTO, Otaviano; PORCILE, Gabriel. Modelos evolucionistas de crescimento endógeno. *Brazilian Journal of Political Economy*, Vol. 19 No. 4, 1999.

HORTA, Eleonora Bastos. Economia da informação; efeitos das novas tecnologias no domínio econômico. INTERCOM – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, XXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Salvador, 2002.

IBGE, 2017. Censo agro 2017: população ocupada nos estabelecimentos agropecuários cai 8,8%. Disponível em < <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/25789-censo-agro-2017-populacao-ocupada-nos-estabelecimentos-agropecuarios-cai-8-8>>. Acessado em jun. 2021.

IBGE, 2017. Censo Agropecuário 2017. Disponível em <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/resultados-censo-agro-2017.html>>. Acesso em jun. de 2021.

IBGE. Produção agrícola lavoura temporária. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/pesquisa/14/10193?ano=2015&tipo=grafico&indicador=10368>>. Acesso em Jun. 2021.

IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA: Censo Agropecuário – Lavouras permanentes- tabela6955. Disponível em < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6955>>. Acesso em Jul. de 2021.

IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA: Censo Agropecuário – Lavouras temporárias- tabela6957. Disponível em < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6957>>. Acesso em Jul. de 2021.

KON, Anita. Economia industrial: teoria e estratégia. 1ª ed. Rio de Janeiro, 2017.

LOPES, Juliana Maria; CODONHA, Adriano; PIERRE, Fabio Robert; DELAGO, Fernando; LINS, Marcos Antonio; TERRA, Milton. Joseph Schumpeter: Inovação e desenvolvimento tecnológico. 2006.

LORENTE, Luis. Sobre a dinâmica do crescimento econômico. Revista de economia institucional. vol.23, n.44, pp.295-310. Bogotá – Columbia, 2021.

MAPA, 2020. Agropecuária é único setor da economia com crescimento na pandemia, diz IBGE. Disponível em <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>>. Acesso em Jun. de 2021.

MAPA, 2021. Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP). Disponível em <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/politica-agricola/valor-bruto-da-producao-agropecuaria-vbp>>. Acesso em Jun. de 2021.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. - São Paulo: Atlas, 2003.

MASSRUHÁ, Silvia Maria Fonseca Silveira; LEITE, Maria Angelica de Andrade. Agro 4.0 - Rumo à agricultura Digital. 2017.

MCLOUGHLIN, Ian; PREECE, David; FRANCIS, Patrick Dawson Taylor &. Technology, Organizations and Innovation: Theories, concepts and paradigms. FREEMAN, Christopher; PEREZ, Carlota. Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour. 2000.

MORICOCI, Luiz; GONÇALVES, Jose Sidnei. Teoria do desenvolvimento economico de Schumpeter: uma visão critica. 1994.

NOGAMI, Vitor Koki da Costa; BOTELHO, Kelly Novais. Inovação tecnologica vs inovação social: diferença, semelhanças e comparativos. 2011.

OLIVEIRA, Fabricio Augusto. Schempeter: a destruição criativa e a economia em movimento. 2014.

PINDYCK, Robert; RUBINFELD, Daniel. Microeconomia. 8. ed. – São Paulo : Pearson Education do Brasil, 2013.

SAMBUICHI, Regina Helena Rosa; GALINDO, Ernesto Pereira; PEREIRA, Rodrigo Mendes; CONSTANTINO, Michel; RABETTI, Matheus dos Santos. Diversidade da produção nos estabelecimentos da agricultura familiar no Brasil: uma análise econométrica baseada no cadastro da declaração de aptidão ao PRONAF (DAP). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Rio de Janeiro- RJ, 2016.

SCHNEIDER, Sergio et al. Os efeitos da pandemia COVID-19 sobre o agronegócio e a alimentação. Estudos avançados, São Paulo , v. 34, n. 100, p. 167-188, Dec. 2020.

SEAGRO, 2021. Em 20 anos de Agrotins, feira trouxe crescimento de 580% na produção de grãos. Disponível em: <<https://www.to.gov.br/seagro/noticias/em-20-anos-de-agrotins-feira-trouxe-crescimento-de-580-na-producao-de-graos/20wv2thjp7fi>>. Acesso em Jul. de 2021.

SEAGRO. Agricultura. Disponível em <<https://www.to.gov.br/seagro/agricultura/4i8bn98apzb6>>. Acesso em Jun. de 2021. [s.d].

SECOM. Relatórios Agrotins 2001 – 2019. Disponível em: <<https://central3.to.gov.br/arquivo/>>. Acesso em: Jul. de 2021.

SILVA, Diogo de Oliveira da; HORTENCIO, Victor Emmanuel Feitosa; JUNIOR, Leonardo Bispo de Jesus. A longa marcha da teoria da firma: o pressuposto da inovação e seu labirinto. Artigo, 2019.

SILVA, José Renato da. A tecnologia no campo e a gestão efetiva do agronegócio. 2018.

SILVA, Karol da; SILVA, Taís Cristina da; COELHO, Marcos Antônio Pereira. O uso da tecnologia da informação e comunicação na educação básica. Universidade Estadual de Minas Gerais, Carangola – MG, v.5, n.1, 2016.

SILVA, Luís Antônio G. C.. Biomas presentes no estado do Tocantins. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. 2007.

SILVA, Mygre Lopes; SILVA, Rodrigo Abbade. Economia brasileira pré, durante e pós-pandemia do covid-19: impactos e reflexões. Observatório Socioeconômico da COVID-FAPERGS. 2020.

SILVA, Suelen Aparecida Duarte; COSTA, Márcia Helena Batista Côrrea da; GUIMARÃES, Sandra Meire. Políticas públicas voltadas para a agricultura familiar: aspectos conceituais. Revista Acadêmica Conecta FASF, v. 1, n. 1, 2016.

SOARES, Mariana Padovan Farah; ALANIZ, Érika Porceli. O movimento dos trabalhadores rurais sem terra: a luta pela educação do campo. 2021.

SOUSA, D.N.; JESUS, M.E.R.; BERALDO, K.A. Impactos da pandemia da covid-19 e estratégias para a inclusão produtiva de agricultores familiares no Tocantins: estudo de caso na cooperação. Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais, 10:1-15. 2021.

SOUZA, Nali de Jesus. Desenvolvimento econômico. 5ª Ed, revisada. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

TIGRE, Paulo Bastos. Paradigmas Tecnológicos e Teorias Econômicas da Firma. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

TOURINHO NETO, F. C. Dano ambiental. **Consulex**. Brasília, DF, ano 1, n. 1, p. 18-23, fev. 1997.

VARELLA, Sergio Ramalho Dantas; MEDEIROS, Jefferson Bruno Soares de; JUNIOR, Mauro Tomaz da Silva. O desenvolvimento da teoria da inovação schumpeteriana. Xxxii encontro nacional de engenharia de produção, Bento Gonçalves – RS, 2012.

VARIAN, H.R. Microeconomia: uma abordagem moderna. 8ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

WESSELS, Walter J. Microeconomia: teoria e aplicação. Traduzido: Cid Knipel Moreira e Célio Knipel Moreira; revisor técnico, José Antônio Pereira de Souza. 1ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010.