



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO
DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
TECNÓLOGO EM GESTÃO DO AGRONEGÓCIO**

JOSÉ HENRIQUE SILVA VIEIRA

**BENEFÍCIOS DA TECNOLOGIA NA PECUÁRIA: ESTUDO DE CASO DAS
FAZENDAS SÃO JOSÉ E SENDA NO ESTADO DO TOCANTINS**

PALMAS - TO

2021

JOSÉ HENRIQUE SILVA VIEIRA

**BENEFÍCIOS DA TECNOLOGIA NA PECUÁRIA: ESTUDO DE CASO DAS
FAZENDAS SÃO JOSÉ E SENDA NO ESTADO DO TOCANTINS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso Tecnólogo em Gestão
do Agronegócio do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do
Tocantins – Campus Palmas, como exigência à
obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão do
Agronegócio.

Orientador: Professor Otávio Cabral Neto.

PALMAS - TO

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

- V657i Vieira, José Henrique Silva
A inserção da tecnologia e seus benefícios na pecuária brasileira: estudo de caso das fazendas São José e Senda / José Henrique Silva Vieira. – Palmas, TO, 2021.
41 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Agronegócio) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas, Palmas, TO, 2021.
- Orientador: Dr. Otávio Cabral Neto
1. Tecnologia no campo. 2. Pecuária bovina. 3. Pecuária 4.0. I. Cabral Neto, Otávio. II. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

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

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS – CAMPUS PALMAS**

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DO AGRONEGÓCIO

FOLHA DE APROVAÇÃO

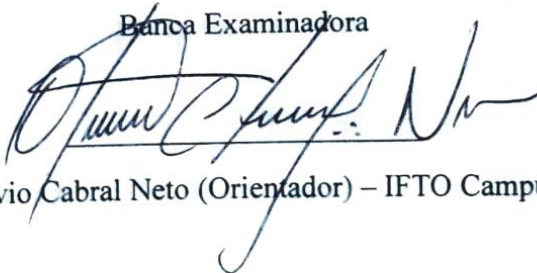
JOSÉ HENRIQUE SILVA VIEIRA

**BENEFÍCIOS DA TECNOLOGIA NA PECUÁRIA: ESTUDO DE CASO DAS
FAZENDAS SÃO JOSÉ E SENDA NO ESTADO DO TOCANTINS**

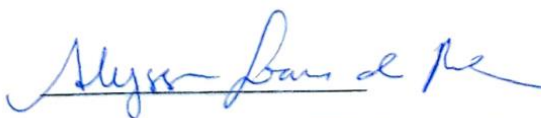
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do
Curso Superior de Tecnologia em Gestão do Agronegócios do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia –do
Tocantins – IFTO, Campus Palmas, como requisito para
obtenção do título de Tecnólogo em Gestão do Agronegócios.

Aprovado em: 16 de Junho de 2021.

Banca Examinadora



Prof. Dr. Otávio Cabral Neto (Orientador) – IFTO Campus Palmas



Prof. Dr. Alysson Soares da Rocha – IFTO Campus Palmas



Prof. Dr. Antônio Carlos Silveira Gonçalves – IFTO Campus Palmas

RESUMO

O presente trabalho visa estudar a inserção da tecnologia na pecuária brasileira e seus benefícios, tendo as fazendas São José e Senda como referência, localizadas respectivamente nos municípios de Tupirama e Monte Santo, ambas no Estado do Tocantins. O estudo foi delineado com o objetivo principal avaliar os impactos econômicos decorrentes da implantação de tecnologia na pecuária bovina de corte nas fazendas supramencionadas, e como objetivos específicos definir as áreas objeto de estudo, elaborar levantamento do rebanho e insumos presentes no local, realizar projeto preliminar para implementação de tecnologias, analisar o custo para implantação dos equipamentos e demonstrar o impacto financeiro proporcionado. Espera-se que os produtores rurais tenham um ganho, seja no aumento de animais, facilitação do manejo, decisões precisas, entre outras. A metodologia utilizada compreendeu pesquisa bibliográfica, embasada em livros, artigos científicos e materiais obtidos junto a internet, a técnica para obter dados foi a pesquisa de campo, a partir de dados obtidos por meio de questionários aplicados aos proprietários das fazendas em comento.

Palavras-chave: Tecnologia no campo, Bovinocultura de corte, Pós Pandemia, Pecuária 4.0.

ABSTRACT

The present work aims to study the insertion of technology in Brazilian livestock and its benefits, having as a case study the São José and Senda farms, located respectively in the municipalities of Tupirama and Monte Santo, both in the State of Tocantins. The study was designed with the main objective of evaluating the economic impacts resulting from the implementation of technology in beef cattle raising in the aforementioned farms, and as specific objectives to define the areas under study, prepare a survey of the herd and inputs present in the site, carry out a preliminary project for technology implementation, analyze the cost of deploying the equipment and demonstrate the financial impact provided. The methodology used included bibliographic research, based on books, scientific articles and materials obtained from the internet, the technique for obtaining data was field research, from data obtained through questionnaires applied to the owners of the farms under discussion

Keywords: Technology in the field, Cattle Livestock, Post Pandemic, Livestock 4.0.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1 Justificativa	5
1.2 Problemática.....	6
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo Geral	6
1.3.2 Objetivos Específicos	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 Breve delineamento histórico da pecuária no Brasil e no mundo	7
2.2 Fronteiras do agronegócio.....	10
2.3 Os avanços e impactos da tecnologia no campo	20
2.4 Tendências e Perspectivas da Pecuária Bovina Pós Pandemia	23
2.5 Pecuária 4.0	25
3 METODOLOGIA	29
3.1 Classificação da pesquisa	29
3.2 Plano de coleta, análise e interpretação de dados	30
3.3 Análise dos dados	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
6 REFERÊNCIAS	35
ANEXOS	39

1. INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

Não é de hoje que a pecuária possui grande importância na economia brasileira, e embora passou a ser desenvolvida no século XVI, terceira década após o início do processo de colonização, atualmente o país é considerado o segundo maior produtor de carne bovina do mundo (ARAÚJO, VIANNA, MACAMBIRA, 2009). Tão grande é a influência dessa atividade no setor econômico do país, que a mesma está entre os principais produtos exportados pelo Brasil, movimentando segundo últimos dados divulgados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), R\$ 597,22 (quinhentos e noventa e sete vírgula vinte e dois) bilhões de reais anualmente. Ressalta-se que o mercado interno também é abastecido, e o Governo se preocupa em estimular o desenvolvimento do mesmo, através de isenções, financiamentos, políticas, entre outros.

Apesar da proporção que representa 8,7% (oito vírgula sete por cento) do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro, a pecuária continua sendo praticada em grande parte, no sistema tradicional de criação, ou seja, o gado é criado solto em pastagens naturais ou grandes áreas plantadas, com baixo investimento (talvez a maior vantagem desse sistema) exigindo-se uma dieta baseada majoritariamente em suplemento mineral.

A grande desvantagem da pecuária extensiva é a necessidade de utilizar amplas áreas de terra, o que por conseguinte, acarreta impacto ambiental e degradação de biomas nativos. Além disso, torna-se o gado potencialmente deficiente de nutrientes, devido a baixa produtividade das forragens, e ineficiência no controle do desempenho de cada animal, por conta do rebanho que se espalha pela propriedade. (Nutrição e Saúde Animal, 2021).

Contudo, que nas últimas décadas, observa-se que novas técnicas produtivas estão sendo introduzidas na pecuária bovina, seja em pequenas propriedades leiteiras através de equipamentos de ordenha de vacas, ou em confinamentos de gado de corte com o uso de softwares de gestão capazes de calcular a quantidade e fórmula das rações oferecidas no cocho.

No entanto, nota-se uma migração gradual para novas áreas de fronteira agropecuárias, em substituição às áreas anteriormente florestadas, como é o caso da Amazônia Legal. Essa área, engloba nove estados brasileiros, quais sejam, Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins e parte do Estado do Maranhão (a oeste do meridiano de 44°), perfazendo uma superfície de aproximadamente 5.217.423 km² e representando 59% (cinquenta e nove por cento) do território brasileiro.

Segundo portfólio da Universidade Federal de Minas Gerais, divulgado no ano de 2013, a projeção para pecuária de corte na região do Tocantins, desde o seu surgimento, cresceu 95% (noventa e cinco por cento) a criação do gado de corte e de leite passando de cerca de 4,2 milhões de cabeças de gado, em 1988, para mais de 8,12 milhões em 2013. Em um cenário tendencial, estima-se que até 2031, o Estado atingiria um rebanho total de 11,9 (onze vírgula nove) milhões de cabeças de gado.

1.2 Problemática

Tendo em vista o conjunto de técnicas, habilidades, métodos e processos disponíveis ao homem moderno, como a tecnologia pode favorecer o aumento da produtividade na pecuária?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar os impactos econômicos com a implantação de tecnologia na pecuária bovina de corte nas fazendas São José e Senda, localizadas respectivamente nos municípios de Tupirama e Monte Santo, ambas no Estado de Tocantins.

1.3.2 Objetivos Específicos

Visando atingir o fim ao qual o trabalho se destina, faz-se necessário percorrer alguns pontos:

- Definir as áreas objeto de estudo;
- Elaborar levantamento do rebanho e insumos presentes no local;
- Realizar projeto preliminar para implementação de tecnologias;
- Analisar o custo para implantação dos equipamentos;
- Demonstrar o impacto financeiro proporcionado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Breve delineamento histórico da pecuária no Brasil e no mundo

Segundo os historiadores e especialistas no assunto, o homem primitivo, seja os primeiros antropoides até os Neandertal, viviam em ambientes que suportavam sua necessidade de alimentos, seja a captura de frutas silvestres, caça de animais. Esse fenômeno do homem antigo, de associar aos seus bens de consumo, perdurava até o momento em que o ambiente não supria mais suas necessidades.

Nas palavras de Leopoldo Feldens (2018, p. 17):

O ser pensante, fundado nesta necessidade, começa a buscar soluções para os problemas. A primeira delas foi a migração para outros nichos ecológicos, para outras regiões, com mais abundância de água e comida. Os alimentos, no caso, frutas, raízes e pequenos vegetais, começavam a faltar, às vezes, por causa de fatores climáticos, outras vezes, por causa do excesso de consumo, devido ao aumento anual do número de pessoas, o acréscimo populacional.

A média que o tempo vai passando, o homem graças a sua característica adaptativa, consegue desenvolver suas técnicas de sobrevivência, aumentar a complexidade das relações sociais, e se aprimorar, ao ponto de conseguir fazer transformar o ambiente ao seu redor, apto a atender suas necessidades. A partir de agora, o homem não mais extraia da natureza para o seu próprio consumo, além disso, acumulava como excedente, e este por sua vez, tornou-se o bem de valor para um determinado grupo, e que perdura até a sociedade moderna. (FELDENS, 2018)

No Brasil, os primeiros bovinos chegaram na Expedição de Martin Afonso de Souza, donatário da primeira Capitania Portuguesa na Ilha de São Vicente, no ano de 1533. Posteriormente ocorreu a expansão para o sul do país pelos missionários, que percorreram por Paraná, Santa Catarina até o Rio Grande do Sul. No ano de 1550, Tomé de Sousa ocasionou a difusão da região nordeste, pois trouxe bovinos de Cabo Verde (NASCIMENTO; BATISTA FILHO; DIAS, 2016).

As primeiras linhagens que chegaram ao Brasil, vieram de Portugal e da Espanha, sendo eles, os bovinos Minhota, Mirandesa, Alentejana, Arouquesa e Transtagana, da espécie *Bos Taurus*. Após um lapso temporal, essas raças passaram pela seleção natural, visto diversos fatores como disponibilidade do alimento, enfermidades com parasitas interferiram neste processo, além da própria seleção do homem a época. (CAMPOS, 2016).

Eis que formaram raças nativas brasileiras, como o bovinos das raças Caracu, Crioula, Junqueira, Curraleiro, China, Franqueiro, Mocho Nacional, Sertaneja, além de outras de menor importância (CAMPOS, 2016).

A região litorânea do país foi a que inicialmente contou com o crescimento, contudo, a medida em que houve aumento populacional, havia a ocupação do interior do país, e consequentemente a criação de gado também foi se deslocando e sendo implantada em outras regiões, tanto que a busca por minérios e captura de índios corroborou com este processo.

Segundo Silva (2012, p. 34), somente com o declínio da indústria mineradora do século XVIII, é que a atividade pecuária teve relevância. Até então, esta atividade, bovinocultura era uma economia secundária e a tendência da época era a produção de açúcar na região litorânea.

Naquele tempo, a extração de recursos naturais do solo pelo cultivo de lavoura sem o apoio da tecnologia adequada para reposição de nutrientes, refletiu de maneira determinante na expansão da pecuária em solos de baixa fertilidade. Com o solo degradado e pouco produtivo para o cultivo das culturas tropicais (café, cana de açúcar, entre outros), favoreceu a atividade pecuária, pelo simples fato das pastagens serem de menor exigência em relação ao solo. (LOBATO, 2019).

Nota-se que até então, já existia grandes centros urbanos e a pecuária era calcada exclusivamente no gado de origem europeia, e predominavam os animais da raça Caracu e Holandês, embora no período de D. Pedro I, em 1826, chegou no país zebuínos oriundos da Índia, raças básicas Gir (Gyr), Guzerá (Kankrej) e Nelore (Ongole). Na Fazenda Real de Santa Cruz, no estado do Rio de Janeiro, mas sem o interesse produtivo. (MEDRADO, 2015).

A crise do café nas lavouras paulistas e fluminenses, promoveu o desenvolvimento da atividade pecuária, e o país, por ser de origem tropical, clima semelhante desses animais de origem indiana, encontram por aqui boas condições de criação em termos de pastagem e manejo, ao ponto que, aos poucos o zebu absorveu a população crioula original.

O Zebu (*Bos indicus*) é originário da Índia e do Oriente Próximo, curiosamente estimasse que cerca de um terço do rebanho bovino no mundo é do tipo zebuíno, concentrado na região Sul da Ásia. Retrocedendo um pouco, para fins didáticos, dividiu-se a importação do gado zebu, no país em 5 (cinco) fases, conforme exposto pelo Centro de Referência da Pecuária Brasileira (2015), veja-se:

A primeira (1813 e 1870), houve um casal de animais vindo da Costa do Malabar, região mais úmida da Índia meridional, e foi deixado no porto de Salvador. Nesse período, vários exemplares da espécie chegaram ao Brasil vindos da Índia e do Paquistão, e os bovinos da raça Guzerá tornou-se predominante no processo introdutório. A segunda fase (1875 a 1891) trazidos da Índia, caracterizou pela

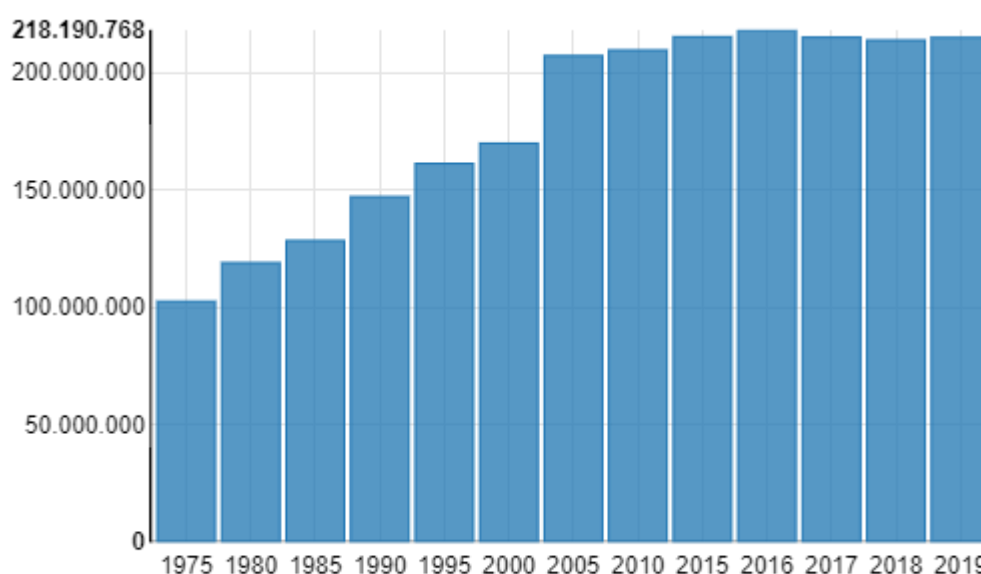
chegada de bovinos da raça Nelore ,o que veio a possibilitar a diversificação posterior da espécie no país. A terceira fase (1898 a 1921) lotes de até 100 ou mais animais foram desembarcadas no país, com destaque para os criadores do Triângulo Mineiro, região que se tornou a maior referência na criação do Zebu. A quarta fase (1930 a 1960), apesar do crescimento do rebanho zebuino estava interrompido, alguns produtores conseguiram licença para obter um lote de quase 200 animais, com a exigência de que os mesmos permanecessem por cerca de 3 meses em quarentena na Ilha do Governador. Em 1960, chegou ao Brasil o touro Karvadi, tido como o "pai" da linhagem Nelore brasileira. Este touro foi trazido pelo veterinário José Deutsch e José Dico, a serviço do pecuarista Torres Homem Rodrigues da Cunha. No período da quarta fase, houve a II Guerra Mundial (1939 a 1945). Este fato fez com que ocorresse a expansão da bovinocultura brasileira, visto que a Europa precisava importar carne e o Brasil era um produtor de carne barata produzida a pasto. A raça Nelore, nestes anos, começou a se destacar pela resistência e produtividade em relação às variadas raças já existentes. A quinta fase (1994 a 2010) ocorreu a chegada da raça Brahman e muitos entraves políticos para a liberação da importação de genética direto da Índia. No ano de 2005, um grupo de pecuaristas, liderado por Jonas Barcellos Corrêa Filho, conseguiu a liberação definitiva para importação de embriões e, no ano de 2009, chegaram ao Brasil 350 embriões.

Durante boa parte de existência do país, entraram no Brasil vários animais reprodutores e matrizes de raças bovinas de origem europeia. A entrada do gado zebu, ao longo do tempo demonstrou a capacidade de adaptação dessas raças a realidade local, contribuindo para a mudança do cenário econômico.

A Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ) com sede em Uberaba, que sucedeu a Associação Rural do Triângulo Mineiro, fundada em 1934, é responsável por administrar e executar em todo território nacional, o serviço de registro genealógico das raças zebuínas, implantação e fomentação pelo uso do pedigree.

Segundo dados divulgados pela referida associação, desde que foram feitas as primeiras importações de zebu da Índia, há pouco mais de 100 anos, entraram oficialmente no Brasil apenas 6.262 exemplares, oficialmente, de origem indiana. Atualmente, estima-se que 80% (oitenta por cento) do rebanho têm sangue zebuino.

No quadro abaixo, é possível observarmos a evolução do efetivo bovino no Brasil:



Fonte: IBGE - Pesquisa da Pecuária Municipal

Figura 1. Evolução do efetivo bovino no Brasil.

Fonte: Adaptado IBGE (2019).

Conforme gráfico acima, observamos que entre 1975 a 2005, e 2015 a 2019, houve um salto de 100.000.000 (cem milhões) para 218.190.768 (duzentos e dezoito milhões, cento e noventa mil, setecentos e sessenta e oito) animais bovinos. Embora atualmente o setor vem com quedas, devido a alguns fatores externos e internos, o mesmo permanece estável quando comparado a outros.

2.2 Fronteiras do agronegócio

A pecuária é praticada em todas as regiões brasileiras, nos diferentes biomas, e consequentemente, o manejo de diferentes raças. Nas regiões Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste, com os biomas Amazônia, Cerrado, Caatinga, Pantanal e Mata Atlântica, prevalece a criação de bovinos *Bos Taurus Indicus*, com destaque para a raça Nelore. Na região Sul, com biomas Pampa e Mata Atlântica, predomina a criação *Bos Taurus Taurus*, tendo como destaque Hereford, Angus, Simental e Charolês. (EUCLIDES-FILHO e EUCLIDES, 2010).

Segundo dados do último levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2018.



Figura 2: Rebanho bovino por estado em milhões de cabeças

Fonte: IBGE (2018)

O Centro-Oeste é a região com maior produção de bovinos, sendo que o maior rebanho é o do estado de Mato Grosso, composto por mais de 30.199.598 (trinta milhões, cento e noventa e nove mil, quinhentos e noventa e oito) milhões. Estes números resultam de um trabalho desenvolvido ao longo dos anos, tanto pelos produtores quanto pelo próprio gestor público.

Nos outros estados do Centro-Oeste, enquanto no Goiás houve um aumento de 7,2% (sete vírgula dois por cento) na quantidade de rebanho, no Mato Grosso do Sul houve uma queda de 2,5% (dois vírgula cinco por cento). Quando se compara esta região com as demais que compõem o país, observa-se uma grande diferença em números de animais, com exceção o estado do Pará, que compõe a região Norte do país.

Segundo a Scot Consultoria, empresa do ramo do agronegócio brasileiro, o aumento da participação de fêmeas no abate de bovinos foi um dos fatores de redução do rebanho no Centro Oeste. Contudo, este fenômeno foi reduzido pelo crescimento e intensificação da atividade. Desde 2000, houve alterações diversas no mercado, e algumas regiões aumentaram o investimento enquanto outras diminuíram. (SCOT, 2018).

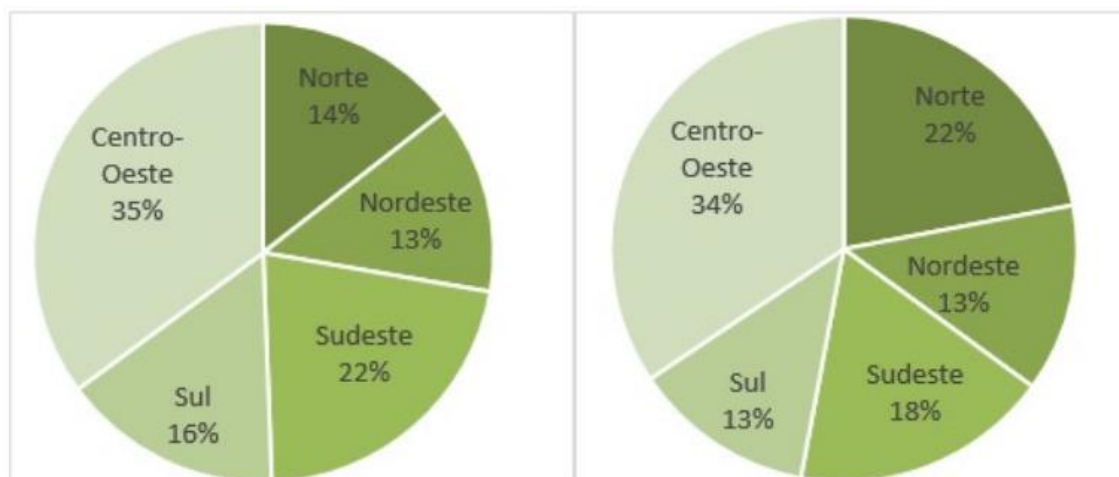


Figura 3: Participação das regiões brasileiras na composição do rebanho nacional em 2010 (esquerda) e 2016 (direita)

Fonte: IBGE/Elaborado por Scot Consultoria

Apesar do crescimento contido, a região Centro-Oeste continua no topo do ranking, com 75,1 (setenta e cinco vírgula um) milhões de cabeças, posição alcançada a tempos, mas merece destaque a região Norte, que vem caminhando em passos largos. Nota-se que nos últimos anos, sua participação na composição do rebanho nacional saiu de 14% (quatorze por cento) para 22% (vinte dois por cento), com destaque para os estados do Pará e Rondônia que alavancaram esta subida.

Segundo relatório da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC,2020), somando todos os estados:

O rebanho bovino brasileiro aumentou em 140% nos últimos dez anos. O Brasil encerrou o ano de 2018 registrando crescimento no Produto Interno Bruto (PIB), que atingiu R\$ 6,83 trilhões. No mesmo período, o PIB da pecuária somou R\$ 597,22 bilhões, 8,3% acima dos R\$ 551,41 bilhões apurados em 2017. Com isso, o PIB da pecuária elevou para 8,7% sua participação no PIB total brasileiro.

São Félix do Xingu, no Pará, continua sendo o município com maior rebanho bovino do país, detendo um total de 2,5 milhões de cabeças. Na sequência, o estado ainda conta com 3 cidades, Marabá, Novo Repartimento e Cumaru do Norte. Ainda no top 3 do ranking, figuram 2 cidades do Mato Grosso do Sul, Corumbá com 1,8 milhões de cabeças e Ribas do Rio Pardo com 1,1 milhão de cabeças, conforme relatório abaixo:

Município/Estado	Rebanho em 1998 (cabeças)	Rebanho em 2008 (cabeças)	Rebanho em 2018 (cabeças) *
São Félix do Xingu - PA	242.703	1.812.870	2.238.262
Corumbá - MS	1.557.650	1.935.896	1.885.751
Ribas do Rio Pardo - MS	1.029.795	1.176.151	1.144.805
Cáceres - MT	552.359	823.804	1.072.461
Marabá - PA	192.000	478.100	1.024.102
Vila Bela da Santíssima Trindade - MT	380.000	803.594	979.374
Porto Velho - RO	132.990	608.664	968.778
Juara - MT	560.494	905.470	951.445
Novo Repartimento - PA	142.200	381.628	899.103
Cumaru do Norte - PA	101.590	440.378	845.651

Figura 4: 10 maiores rebanhos do país

Fonte: Athenagro, IBGE

Segundo o referido relatório (ABIEC,2020), parte deste crescimento resultado do bom faturamento dos frigoríficos, que somou R\$ 144,9 (cento e quarenta e quatro vírgula nove) bilhões, crescimento de 16,2% (dezesseis vírgula dois por cento) registrado no ano anterior. Tal elevação, se deve principalmente pelo avanço nas exportações brasileiras de carne bovina e também no mercado interno.

Não é de hoje que a pecuária possui grande importância na economia brasileira, e embora passou a ser desenvolvida no século XVI, terceira década após o início do processo de colonização, atualmente o país é considerado o segundo maior produtor de carne bovina do mundo.

Tamanha é a influência dessa atividade no setor econômico do país, que a mesma está entre os principais produtos exportados pelo Brasil, movimentando bilhões e bilhões de reais anualmente. Ressalta-se que o mercado interno também é abastecido, e o Governo se preocupa em estimular o desenvolvimento do mesmo, através de isenções, financiamentos, políticas, entre outros.

Apesar da proporção que representa para o PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro, a pecuária continua sendo praticada em grande parte, no sistema tradicional de criação, ou seja, o gado é criado solto em pastagens naturais ou grandes áreas plantadas, com baixo investimento (talvez a maior vantagem desse sistema) exigindo-se uma dieta baseada majoritariamente em suplemento mineral.

A grande desvantagem da pecuária extensiva é a necessidade de utilizar amplas áreas de terra, o que por conseguinte, acarreta impacto ambiental e degradação de biomas nativos. Além disso, torna-se o gado potencialmente deficiente de nutrientes, devido a baixa produtividade das forragens, e ineficiência no controle do desempenho de cada animal, por conta do rebanho que se espalha pela propriedade.

Contudo, nas últimas décadas, observa-se que novas técnicas produtivas estão sendo introduzidas na pecuária bovina, seja em pequenas propriedades leiteiras através de equipamentos de ordenha de vacas, ou em confinamentos de gado de corte com o uso de softwares de gestão capazes de calcular a quantidade e fórmula das rações oferecidas no cocho.

Vale ressaltar que paralelamente a esse avanço, por conta da maior rentabilidade por área cultivada, muitos pecuaristas do Centro-Sul e demais regiões, têm cedido suas terras em arrendamento para o cultivo dos grãos, como por exemplo o milho, cana-de-açúcar, soja, entre outros.

No entanto, nota-se uma migração gradual para novas áreas de fronteira agrícola, em substituição às áreas anteriormente florestadas, como é o caso da Amazônia Legal. Essa área, engloba nove estados brasileiros, quais sejam, Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins e parte do Estado do Maranhão (a oeste do meridiano de 44°), perfazendo uma superfície de aproximadamente 5.217.423 km² e representando 59% (cinquenta e nove por cento) do território brasileiro.

Segundo dados divulgados pela Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins (SEAGRO), no ano de 2021, o mesmo possui tradição na pecuária de corte, e desde o seu surgimento, cresceu 95% (noventa e cinco por cento) a criação do gado de corte e de leite passando de cerca de 4,2 milhões de cabeças de gado, em 1988, para mais de 8,12 milhões em 2013. Em um cenário tendencial, estima-se que até 2031, o estado atingiria um rebanho total de 11,9 milhões de cabeças de gado.

O antigo norte goiano, antes da década de 80, não passava de uma região “esquecia” com pouca dinâmica econômica, onde a pecuária era desenvolvida nos campos de pastagens nativas e de várzeas distribuídas principalmente próximo à ilha do Bananal.

Este cenário mudou, a partir do desmembramento do estado e a criação do Tocantins, além da construção da rodovia BR-153 que ligou Brasília a Belém. A partir de então, a ligação com outras regiões economicamente desenvolvidas, possibilitou a expansão das atividades econômicas.

Este mais novo ente da federação, o Tocantins, ocupa uma área de 277.297,8 Km², tendo como limítrofes os estados do Piauí, Maranhão, Mato Grosso, Bahia, Goiás e Pará. Os

avanços tecnológicos em máquinas e implementos verificados na década de 70 e 80, além da rodovia BR 153, trouxe dentre outros benefícios a ampliação das pastagens por parte dos pecuaristas.

Segundo a Revista Cereus (2012):

Nesse cenário, as pastagens nativas, as técnicas rudimentares de criação bovina e a migração de pequenos proprietários do campo para a cidade, motivados pela situação financeira desfavorável frente aos novos modelos de produção com mais tecnologia, foram cedendo espaço para as grandes propriedades rurais.

Ainda segundo dados da Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária do Estado do Tocantins (SEAGRO, 2021), devido à vacinação contra febre aftosa, que alcançou um patamar que supera a marca dos 99% (noventa e nove por cento) do rebanho imunizado a cada campanha, o estado começou a despontar no contexto internacional. Além de produzir o chamado “boi verde”, que são animais alimentados no pasto, livres de rações de origem animal, indo de encontro com as preferências dos mercados consumidores mais exigentes.

O estado conta com uma área total de 13.852.070 hectares (ha) aptos para produção agropecuária, o que corresponde à cerca de 50% (cinquenta por cento) do seu território. Desta área, cerca de 7.500.000 há está ocupada por pastagem, e 1,06 milhões há com produção agrícola, o que deixa restando 5.361.350 há a serem explorados, contudo, o estado possui um plano de preservação ambiental bem definido, com cerca de 87% do seu território integrante do Bioma Cerrado (SEAGRO, 2021).

O estado tem como principais atividades econômicas a criação de gado bovino de corte, destacando-se a presença das raças GIR para corte e leite e Nelore para corte, que representam aproximadamente 86% (oitenta e seis por cento) do rebanho total. A região norte do estado, especialmente o município de Araguaína, destaca-se na engorda de bovinos enquanto a região sul especializa na produção de bezerras – cria e cria (SEAGRO, 2021).

Os principais municípios produtores de bovinos são:

Araguaçu - TO	278.168
Araguaína - TO	223.985
Formoso do Araguaia - TO	218.744
Peixe - TO	189.944
Gurupi - TO	106.664
Paraíso do Tocantins - TO	91.104

Figura 5: principais municípios produtores de bovinos

Fonte: SEAGRO

Ao longo da ferrovia Norte-Sul, concentra-se 70% (setenta por cento) do rebanho bovino e 75% (setenta cinco por cento) das pastagens, apresentando solos do tipo latossolos nas áreas mais altas, enquanto que nas áreas próximas às margens do rio Tocantins encontra-se solos classificados como neossolos e gleissolos. No estado predomina o clima tropical por uma estação chuvosa (de outubro a abril) e outra seca (maio a setembro) (SEAGRO, 2021).

As perspectivas são animadoras para os próximos anos, especialmente o aumento das exportações e de continuidade na abertura de novos mercados.

Com o início das atividades da Ferrovia Norte-Sul, os fretes das cargas serão reduzidos em 30% e, através do Porto do Itaqui (MA), a produção do Estado estará mais próxima dos mercados da Europa e da África que os produtos do Sul e Sudeste do país. Portanto, com essa estrutura de transporte através de ferrovias, o Estado ganha destaque no escoamento da produção, principalmente com a redução de custos, pois apresenta ao longo da ferrovia Norte-Sul, frigoríficos com Selo de Inspeção Federal, responsáveis pelas exportações de carne bovina. (SEAGRO, 2021)

Em 2015, em relação à pecuária, o maior rebanho efetivo do estado foi o de bovinos, com 8.180.224 cabeças, seguido pelas aves com 7.106.000 cabeças (capacidade estática). Neste período, o rebanho bovino representa o terceiro maior da Região Norte, atrás do Pará e de Rondônia, ao passo que o de aves é o segundo, perdendo apenas para o do estado do Pará.

PECUARIA	PRODUÇÃO								
	Un.	2010	2011	2012	2013	2014	2015	14>15(%)	10>15 (%)
Aves	Cab.						7.106.000		
Bovinos	Cab.	7.993.614	7.896.902	7.993.928	8.177.900	8.102.565	8.180.224	0,96	2,33
Bubalinos	Cab.	9.280	8.948	9.349	7.635	7.600	6.249	-17,78	-32,66
Ovinos	Cab.	108.062	113.544	127.680	134.987	131.386	134.892	2,67	24,83
Caprinos	Cab.	25.167	23.213	23.224	23.544	23.438	24.616	5,03	-2,19
Suínos	Cab.	266.040	246.871	271.322	275.036	271.147	285.641	5,35	7,37
Equinos	Cab.	203.391	229.721	235.153	265.944	264.012	274.297	3,90	34,86
Mel (Apicultura)*	kg.	156.171	153.485	124.827	118.497	-			
Leite (1000 litros)*	Lt.	355.498	267.310	269.890	135.958	69.248	8.012 ***	-88,43	-97,75
Couro**	Un.	850.000	950.000	1.150.000	1.413.652	686.226	2.914.000	324,64	242,82

Figura 6: Evolução

Fonte: SEAGRO, 2021.

No quadro abaixo, é possível ver a magnitude da agropecuária tocantinense, a partir da constatação de que as atividades pecuárias têm crescido acima das médias brasileiras:

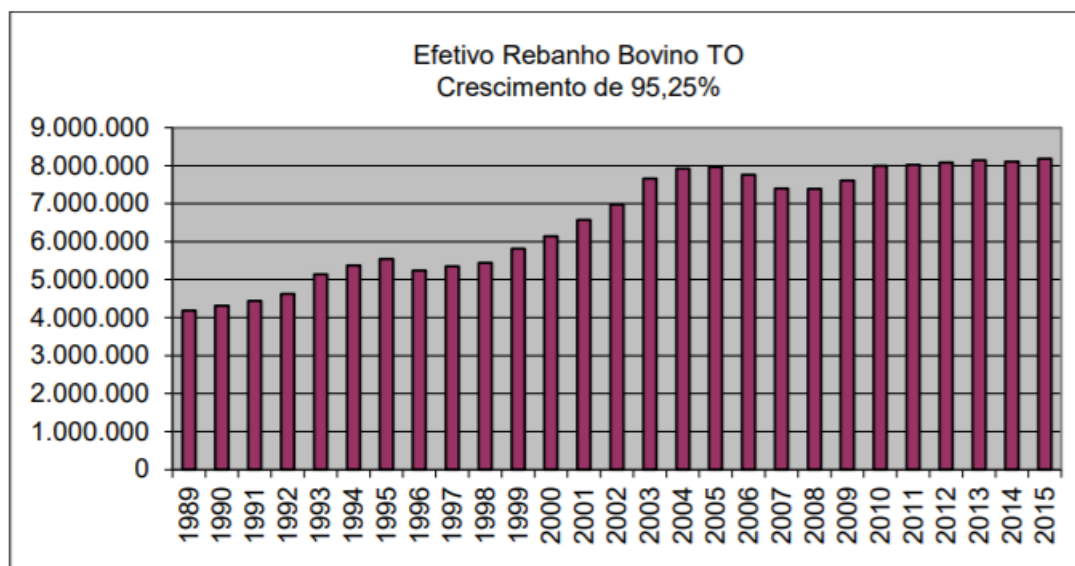


Figura 7: Crescimento efetivo do Rebanho Bovino TO

Fonte: SEAGRO, 2021.

Reforçando o gráfico anterior, conforme dados divulgados pelo Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços, entre janeiro e abril de 2021, o estado de Tocantins

exportou um total de FOB (U\$\$) 91.871.945 (noventa e um milhões, oitocentos e setenta e um mil, novecentos e quarenta e cinco):

que o estado também exporta produtos e subprodutos cárneos de bovinos, para alguns países como a Rússia, Chile e Uruguai, veja-se:

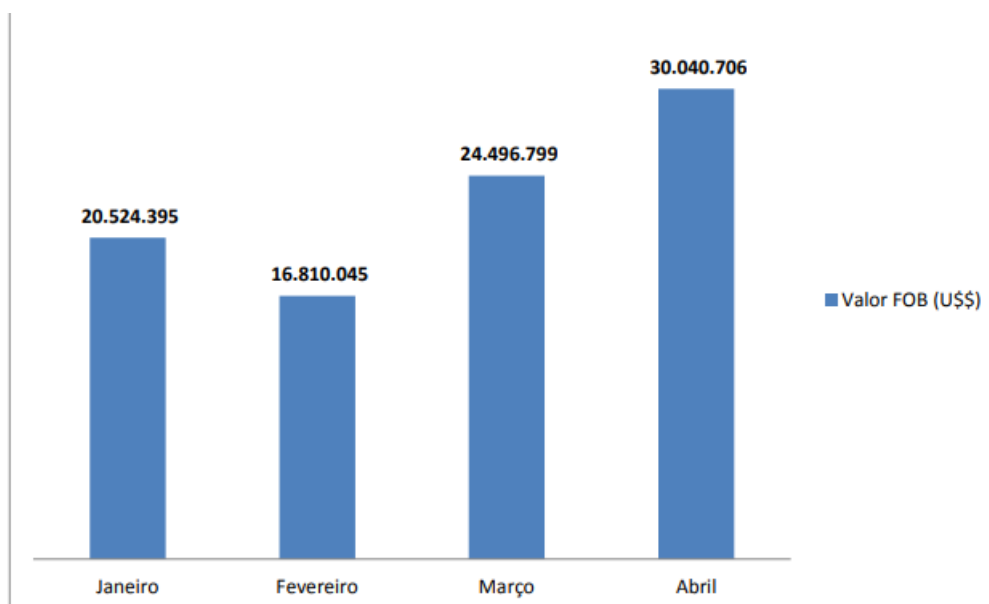


Figura 8: Valor da Exportação de Carne bovina fresca, refrigerada ou congelada, no período de janeiro a abril de 2021 - Tocantins

Fonte: MDIC – Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços

O mercado interno somado as exportações e os ganhos de produtividade, deverão influir na taxa de crescimento na próxima década, e especialmente para este setor as estimativas são positivas. Segundo as projeções do Agronegócio Brasil 2019/20 a 2029/30, a carne bovina tem um crescimento projetado de 1,4% (um vírgula quatro por cento) ao ano, o que também representa um valor relativamente elevado, pois consegue atender ao consumo doméstico e às exportações. A produção total de carnes em 2019/20 está estimada em 28,2 (vinte e oito vírgula dois) milhões de toneladas, e a projeção para o final da próxima década é produzir 34,9 (trinta e quatro vírgula nove) milhões de toneladas de carne de frango, bovina e suína. Essa variação entre o ano inicial da projeção e o final resulta num aumento de produção de 23,8% (vinte e três vírgula oito por cento). O maior aumento de produção deve ocorrer em carne de frango, 28,1% (vinte e oito vírgula um por cento), carne suína, 26,8% (vinte e seis vírgula oito por cento) e carne bovina, 16,2% (dezesesseis vírgula dois por cento). (Centro de Inteligência da Carne Bovina, 2020).

	Bovina		Suína		Frango	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2020	9.880	10.937	4.166	4.507	14.179	15.186
2021	10.044	11.539	4.268	4.749	14.884	16.011
2022	10.197	12.029	4.393	4.983	14.805	16.335
2023	10.307	12.421	4.504	5.123	15.679	17.287
2024	10.693	13.057	4.619	5.267	15.695	17.672
2025	10.482	12.898	4.725	5.399	16.519	18.579
2026	10.658	13.125	4.836	5.558	16.489	18.846
2027	10.840	13.357	4.945	5.711	17.337	19.757
2028	11.046	13.611	5.059	5.867	17.338	20.020
2029	11.105	13.718	5.171	6.009	18.181	20.923
2030	11.481	14.211	5.283	6.151	18.166	21.142

Figura 9: Produção de Carne (mil toneladas)

Fonte: Notícias Agrícolas (2020)

Ainda, segundo as projeções feitas em relação às exportações, indica elevadas taxas de crescimento tanto para carne bovina, quanto suína e de frango, projetando um pouco acima de 3,0% (três por cento) ao ano. Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2020), o Brasil classifica em 2029 como o primeiro exportador de carne bovina, com 28,7% (vinte e oito vírgula sete por cento) das exportações totais, sendo a Índia o segundo, seguida por Estados Unidos e Austrália.

As exportações mundiais de carnes mostram-se muito favoráveis na próxima década. O USDA (2020) projeta acréscimo 45,0% (quarenta e cinco por cento) nas exportações de carne de porco, 18,0% (dezoito por cento) nas exportações de carne de frango, e 4,0% (quatro por cento) de aumento das exportações de carne bovina. No final do período das projeções, as carnes brasileiras devem chegar a 10,0 (dez) milhões de toneladas, um aumento de 34% (trinta e quatro por cento), sendo a maior parte de carne suína, e o restante dividido entre carne de frango e carne bovina. Os grandes mercados para a carne bovina, são representados por China, Estados Unidos, Japão e Coreia do Sul. A China deve importar 31,7% (trinta e um vírgula sete por cento) da carne exportada em 2029. Para a carne de frango, os principais destinos são Arábia Saudita, África Subsaariana, China, Hong Kong, Japão, União Europeia e Japão. Para a carne suína, os principais mercados são México, China, Japão, Coreia do Sul e Estados Unidos.

	Bovina		Suína		Frango	
	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.	Projeção	Lsup.
2020	2.562	2.931	748	911	4.170	4.748
2021	2.660	3.278	776	1.005	4.368	5.043
2022	2.748	3.565	803	1.084	4.420	5.412
2023	2.831	3.817	830	1.155	4.610	5.682
2024	2.913	4.044	858	1.221	4.702	6.024
2025	2.994	4.256	885	1.283	4.918	6.313
2026	3.075	4.455	913	1.343	5.003	6.604
2027	3.157	4.645	940	1.400	5.210	6.872
2028	3.238	4.827	968	1.455	5.299	7.139
2029	3.319	5.003	995	1.509	5.513	7.407
2030	3.400	5.175	1.023	1.562	5.601	7.654

Figura 10: Exportação de carnes (mil toneladas)

Fonte: Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (2020)

Neste contexto, não há como negar que o Tocantins poderá contribuir nessa projeção de maneira expressiva, desde haja uma maior participação do ente estatal com políticas públicas que atende as exigências ambientais, sociais e econômicas, além da mudança de hábito de muitos produtores rurais. Por fim, vale mencionar um setor estratégico para o Estado do Tocantins, e que vem tendo um olhar governamental, é a região do MATOPIBA (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), visto que o agronegócio tocantinense caminha para a sustentabilidade, sob o crivo da inovação tecnológica sistemática e da inclusão social das comunidades rurais como melhoria da produtividade.

2.3 Os avanços e impactos da tecnologia no campo

Desde a antiguidade, o homem buscou aprimorar sua técnica de trabalho, e neste sentido, o processo da industrialização trouxe consigo além da modernização, o avanço tecnológico e a valorização da ciência em detrimento do homem e de seus valores. Uma das características marcantes da sociedade contemporânea, é justamente à presença cada vez maior da tecnologia na organização das condutas sociais, desde os elementares às mais complexas.

No setor primário da economia brasileira, a pecuária, não poderia ser diferente, e observamos no dia a dia do campo, o uso cada vez mais intenso dessas técnicas, em especial na

pecuária de corte, com a utilização dos softwares de gestão rural em detrimento das cadernetas como ferramentas de auxílio no momento de decisão.

Para Lampert *et.al.* (2018):

O uso da Tecnologia da Informação (TI) na agropecuária tem sido tema alvo de estudo e pesquisas há várias décadas. Há alguns anos pensavase que ao informatizar as propriedades rurais todos os seus problemas estariam resolvidos. Num segundo momento pensou-se que produzir softwares de qualidade e ofertá-los com preço justo resolveria o problema também. Entretanto a utilização de TI no setor agropecuário ainda é incipiente.

Ainda, Costa e Pereira (2016) completa:

Diante das profundas transformações socioeconômicas, políticas, culturais e tecnológicas que vêm ocorrendo em todo o mundo, a produção agropecuária tornou-se um negócio extremamente complexo e exigente em termos de habilidades gerenciais, visando um melhor desempenho.

A “era da informação”, originada a partir dos avanços na área de comunicação e estimulada pela globalização, tornou a informação um insumo ainda mais importante para o processo gerencial, por vezes muito mais relevante para o sucesso do que os recursos tradicionais, como animais ou terra. Entretanto, maior capacitação gerencial e operacional é a contrapartida, pois são pessoas que transformam dados em informações qualifi cadas e, portanto, subsidiam o processo de decisão. Também são elas os agentes transformadores da realidade, capazes de tornarem efetivas as mudanças propostas.

Mas nem sempre a tecnologia foi visto dessa forma, pois houve uma necessidade de um longo aprendizado e validação da tecnologia até o seu reconhecimento e aplicabilidade. A questão maior é que dominou-se as técnicas à disposição da produção, sem, contudo, prever os resultados econômicos.

Superado essa fase, e inquestionável os benefícios da tecnologia a favor do homem do campo, no caso dos pecuaristas, utiliza softwares próprios no controle zootécnico com fulcro na obtenção de comunicação com associação de raças ou para atender às exigências do serviço de rastreabilidade da cadeia produtiva de bovinos e bubalinos.

Segundo Gomes, Feijó e Chiari (2017), o mercado brasileiro de bovinos tem acompanhado a evolução da economia, ganhando destaque o investimento na melhoria genética dos animais, proporcionando uma carne cada vez mais suculenta e macia.

Muito mais do que tornar a produtividade eficiente e sustentável a partir de técnicas de tecnologia aplicada à pecuária, a mesma possibilita desenvolvimento de novos horizontes. De maneira gradativa, as fazendas foram atribuindo o score como estratégia para o manejo de laticínios, e ainda, o uso de imagens digitais fornecidas de modo remoto para o manejo nutricional, e a obtenção da precisão corporal pela análise da imagem. (GIMENEZ, 2015).

Já não é novidade que o Brasil detém do maior rebanho comercial de bovinos e o segundo exportar de carne, deixando claro o seu potencial. Contudo, as agências internacionais veem exigindo cada vez mais a qualidade do alimento e a segurança alimentar, integrando a rastreabilidade com a cadeia produtiva, como um mecanismo viabilizador da segurança adotada nos processos produtivos. (GOMES, 2018).

Neste sentido, o fenômeno da automação da pecuária volta-se para mensurar o peso dos animais no momento em que acessam o bebedouro. Através de uma célula de carga o sistema identifica o animal com um sistema de chip de identificação e o seu peso para que mais adiante os dados sejam analisados em relatórios customizados (CORREA, 2015).

Outra ferramenta muito útil, é o cocho automatizado, também denominado Green Feed apto a medir a emissão de gás carbônico e metano liberado pelos bovinos, com fulcro em prever os impactos de sistemas produtivos. Além de dados gerados de forma individual pelo alimentador, é registrado em tempo real em um computador acoplado.

Para se ter uma ideia da técnica que pode ser aplicada na pecuária, cita-se o coletor de gás metano, desenvolvido pelo Instituto Nacional da Argentina de Tecnologia Agropecuária – INTA (2016). A mesma é uma espécie de mochila acoplada nas costas das vacas e que servem de gás metano produzidos pelo animal.



Figura11: Coletor de gás metano

Fonte: Instituto Nacional da Argentina de Tecnologia Agropecuária

Diante do exposto nas linhas anteriores, nota-se que o Brasil vem sofrendo avanços a partir da implantação de equipamentos tecnológicos que auxiliam o produtor rural tanto no aumento na produção, aproveitamento do espaço e agilidade na realização dos serviços.

2.4 Tendências e Perspectivas da Pecuária Bovina Pós Pandemia

Sabe-se que a pandemia da Covid-19 gerou impactos não só em todas as nações, como também em diversos aspectos da vida em sociedade, inclusive a produção e a comercialização de alimentos. Os dados indicam que entre janeiro e maio de 2020 (base 100 em dezembro de 2019) o componente alimentar do índice de preços ao consumidor aumentou em 4,6% (quatro vírgula seis por cento), enquanto o aumento do índice geral de preços foi de 1,2% (um vírgula dois por cento). Nosso país tem condições de manter e mesmo ampliar suas contribuições para a segurança alimentar do mundo, fornecendo produtos de qualidades em quantidades suficientes (Schneider, *et al.* 2020).

Segundo documento publicado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), 2020, completando o parágrafo anterior:

O desafio que se coloca é expressivo. Já se observam certas medidas protecionistas, adotadas em diferentes nações. As pretensões por autossuficiência alimentar podem até ser legítimas. Contudo, independentemente de boas intenções, a história demonstra que essas políticas tendem a privilegiar determinados atores econômicos em detrimento dos consumidores, tendo como consequência desabastecimento, aumento do preço dos alimentos e precarização dos segmentos mais vulneráveis da população.

Deste referido documento, as principais tendências mencionadas foram 02 (duas), quais sejam:

- 1) o empobrecimento da população global, prejudicando segmentos premium e beneficiando produtos mais baratos, embora com maior preocupação com a qualidade e sanidade;
- 2) o medo do desabastecimento, que leva à maior preocupação com a “soberania alimentar”, redução das exportações, aumento de estoques e valorização de parceiros tradicionais.

Embora essas tendências apontam para direções opostas, pois o livre comércio além de favorecer a diversidade e o menor custo, através da alocação eficiente de recursos globais, o comércio internacional torna-se ainda mais regulável por parte dos governantes, através dos ajustes de tarifas e barreiras entre o desabastecimento e conveniência da produção nacional.

Acredita-se que a pandemia, gerou uma preocupação por vezes demasiada com a saúde e segurança alimentar, tanto que esse período, justifica os padrões técnicos e sanitários mais rigorosos, exigências de certificação e rastreabilidade. Contudo, observa-se o desvio do foco de outras doenças de animais e vegetais em regiões produtoras importantes, e até mesmo com o próprio aquecimento global, que ficou para trás.

Do governo brasileiro, em especial o Mapa e o Itamaraty, espera-se a preservação do espaço conquistado pela produção agrícola brasileira no mercado internacional, especialmente para a proteína animal, ao apresentar o Brasil como parceiro confiável, que prioriza relações de longo prazo e contribui para a segurança alimentar global. Ao mesmo tempo, o sistema de exportação agrícola nacional deve seguir investindo na diversificação de produtos e destinos, para aumentar a resiliência do sistema, tendo cuidado para manter o Brasil como área livre de doenças, suprimindo outros países com produção ou recomposição de rebanhos. Outra ação possível é a promoção da imagem do agronegócio brasileiro junto ao público de outros países (MAPA, 2020).

O setor privado, nota-se uma rápida adaptação às flutuações do mercado e às novas tendências de consumo e distribuição, tanto no mercado externo quanto no mercado interno, tanto que se observa embalagens menores, orgânicos funcionais e nutracêuticos, comércio eletrônico e entrega em casa, alimentos de fácil preparo entre outros.

A crise instaurada pelo Coronavírus, e não diferente das outras que o homem já passou, é fonte de risco e oportunidade para a humanidade. Ainda é cedo para mensurar os impactos diretos e indiretos deste período, contudo, para aquele produtor e empreendedor atento, rápido e criativo, é um “nicho azul no meio do oceano vermelho”.

2.5 Pecuária 4.0

Durante a década de 70, o mundo passava pela chamada terceira revolução industrial, onde os avanços no setor eletrônico trouxeram à tona os sistemas computacionais e robóticos. Tempo depois, passou a vivenciar a quarta revolução industrial, ou 4.0, onde sistemas de produção ciber-físicos, uso da internet das coisas, conectividade, robótica, digitalização e mobilidade ganharam destaque. Nas palavras de Klaus Schwab (2018):

Estamos a bordo de uma revolução tecnológica que transformará fundamentalmente a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos. Em sua escala, alcance e complexidade, a transformação será diferente de qualquer coisa que o ser humano tenha experimentado antes.

O setor agropecuário não ficou para trás. Não só o agro passa por constante modernização, mas a pecuária já conta com a possibilidade de alterar os processos produtivos,

etapas da cadeia de valor e até mesmo de distribuição pelo mundo. A partir de agora, a pecuária bovina será rápida, planejada e hiperconectada.

Embora o crescimento é exponencial das técnicas responsáveis por otimizar e melhorar a cadeia produtiva da pecuária, no começo os fatores limitantes para aplicabilidade dessas tecnologias no ambiente rural, iam desde as crenças limitantes dos produtores e obstáculos pessoais, até mesmo o acesso a internet, e coleta de dados.

Contudo, a partir do estabelecimento de novas rotinas operacionais, técnicas de sincronização de dados, identificação e adaptação de hardwares, além da capacitação de mão-de-obra, este cenário começou a mudar. Em 2007, segundo o Portal do Agronegócio, o lançamento do TGC (Tecnologia de Gestão de Confinamento), foi um importante marco inovador no setor:

O controle preciso dos dados reduziu os riscos da operação, melhorou a rotina de trabalho e aumentou a eficiência dos processos. Até hoje o software é o mais utilizado pelos confinamentos do Brasil e processa mais 3,5 milhões de cabeças anualmente. Desde o lançamento do TGC, a GA vem inovando com o desenvolvimento de softwares e serviços que contribuíram para impulsionar a escalada tecnológica da pecuária no Brasil e abrir a porteira do mercado para a chamada Pecuária 4.0. Hoje, já existem propriedades rurais investindo nessa tendência e que começam a apresentar números impressionantes.

Mas recente, segundo indicadores divulgada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br), por meio do Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br), indicou que este cenário vem melhorando, e apontou avanço do uso dos telefones celulares para acessar a Internet tanto no meio rural quanto no meio urbano. De acordo com a pesquisa, em 2015, a proporção de indivíduos que possuem telefone celular na região urbana é de 86% (oitenta e seis por cento), enquanto na rural é de 71% (setenta e um por cento). Desses, 90% (noventa por cento) já acessaram a Internet na região urbana e 85% (oitenta e cinco por cento) na região rural.

Agropastoril Campanelli, uma das grandes referências em confinamento do Brasil, é um exemplo de empresa que rapidamente se estruturou neste novo cenário, evoluindo principalmente no aspecto de gestão da informação.

Nas palavras do próprio diretor executivo da empresa, Victor Campanelli:

A partir de 2015, a empresa familiar começou um processo de implantação de uma solução mais robusta e integrada para gestão do confinamento incluindo a rastreabilidade do rebanho, a automação da fabricação e o fornecimento da ração com leitura eletrônica dos cochos. Essas soluções tornaram a presença de chips, leitores de código de barras, tags de RFID, painéis de led, tablets e internet comuns no ambiente rural e parte da rotina dos funcionários. A coleta e processamento preciso dos dados

trouxe outra inovação para o campo: o Business Intelligence, mais conhecido como BI ou painel de gestão à vista. Essa ferramenta transforma dados brutos em informações significativas e úteis para a análise do negócio e vem sendo estratégica na identificação de oportunidades. O uso dessas tecnologias permitiu ao pecuarista aumentar sua rentabilidade ao ganhar eficiência na operação e escala de produção. Foi exatamente, o que aconteceu com a Agropastoril Paschoal Campanelli S/A, com sede em Bebedouro (SP) de onde saem para o abate, em média, 55 mil bois por ano e que faturou o total de R\$ 250 milhões em 2016.

Percebendo a evolução do mercado, e atento as tendências, surgem no país diversas Startups oferecendo ao produtor, ferramentas da revolução para os diferentes desafios da produção animal ou vegetal. Como exemplo, podemos citar:

Agrosmart – Monitora, por meio de imagens de satélite e sensores espalhados no campo, dados pluviométricos, climáticos e de umidade do solo, que indicam para o pecuarista irrigante quando e quanto irrigar. Também auxilia, irrigantes e não-irrigantes, na tomada de decisão sobre a aplicação de produtos (fertilizantes, herbicidas etc) em função das chuvas e ajuda a programar o manejo de entrada e saída de animais do pasto evitando a compactação do solo.

Agronow – Monitora, por meio de imagens de satélite, a disponibilidade de forragem no pasto e seu teor de matéria verde e matéria seca. Atrelada à meta de ganho de peso dos animais, essa informação otimiza o manejo a campo e permite ao produtor calcular quantas cabeças um piquete suporta ou quanto tempo ele pode deixar os animais em determinada área.

Tech – Investindo em inteligência artificial e aprendizado de máquina, a startup lançou o Beef Trader, software que diz para o pecuarista a melhor hora de vender seus animais confinados. Ele analisa dados gerados por sensores, câmeras de vídeo e balanças inteligentes e associa isso a informações de preço da arroba coletadas nos frigoríficos, informadas por usuários e parceiros.

Brazil Beef Quality – Se propõe a classificar e avaliar a qualidade das carcaças no frigorífico usando algoritmos que levam em conta também a opinião dos consumidores, ditada por análises sensoriais da carne. Na fase de pesquisas teve apoio da Fapesp e EsalqTec e, no momento, testa um mínimo produto viável (MVP, em inglês) em frigoríficos pequenos para entrar no mercado em 2019.

BovControl – Criada inicialmente em torno de um aplicativo que permite ao produtor gerir seu rebanho, a startup aumentou seu portfólio e hoje conta com outras soluções. Dentre elas, uma ferramenta para facilitar a bonificação dos funcionários da fazenda e outra para controlar o fluxo de caixa do negócio a partir de fotos das notas fiscais eletrônicas de compra e venda. Assim, de forma automática, o aplicativo extrai as informações e mostra na tela se a fazenda está no positivo ou negativo. Para acesso de um único usuário por fazenda, a ferramenta básica de gestão de rebanhos é gratuita, independentemente do número de animais.

Cowmed – Focada, de início, na pecuária leiteira, com o uso de uma coleira para monitorar o comportamento das vacas, identificar o cio e prevenir doenças, a startup se prepara para lançar um produto que analisará a resposta dos bovinos de corte à dieta fornecida no confinamento.

Ecotrace – Por meio do blockchain (conhecido como protocolo da confiança, pela transparência e segurança na comunicação de dados compartilhados), a empresa oferece um sistema de rastreabilidade para frigoríficos. Seu piloto está rodando no Marfrig de Tangará da Serra, MT, em parceria com o Instituto Mato-grossense da Carne, que chancela a procedência das carcaças com um selo do Estado de Mato Grosso.

Horus – Fabricante nacional de drones, a startup tem tecnologia para qualificar e quantificar problemas comuns nas pastagens, como degradação excessiva, solo exposto e infestação por ervas daninhas. O diagnóstico alerta o produtor sobre a real

condição de seu pasto e serve de ferramenta para ajudá-lo a tomar decisões sobre a necessidade de ajuste da lotação e correção do manejo do solo.

Imeve Biotecnologia – Em parceria com a Unesp-Jaboticabal, a empresa desenvolve, produz e comercializa mais de 100 produtos veterinários com algum tipo de inovação, sendo a principal linha para gado de corte e de bactérias probióticas e de leveduras.

Inpreha Biotecnologia – Em parceria com a Faculdade de Farmácia da USP de Ribeirão Preto, a Inpreha desenvolveu um produto chamado Tolerana, que ajuda a diminuir perdas embrionárias e aumenta em 9 a 10% a taxa de prenhez em IATF (inseminação artificial em tempo fixo) e FIV (fertilização in vitro).

Jetbov – Consiste de um aplicativo e plataforma online pagos onde é possível gerenciar estoques, controlar a receita da fazenda e organizar todas as suas despesas acompanhando o custo absorvido por cada lote ou animal no pasto e confinamento. Cruzando as várias informações, a plataforma mostra três indicadores principais: lotação na fazenda, produção de @/ha/ano e lucro/ha/ano.

PersonalBov – Oferece tecnologia para pesagem de animais em balança instalada junto ao bebedouro do confinamento e um sistema web para acesso às curvas de crescimento dos lotes e indivíduos. Hoje, a estrutura física, considerada simplificada em relação a outras balanças do mercado, é instalada a preço de custo para o produtor associada à cobrança de uma taxa de monitoramento mensal por cabeça. A startup concorre com grandes players, como a Intergado, Coimma e Bosch.

TullTech – Em teste na Esalq-USP, o sistema da startup facilita o manejo de pastagens na medida em que acompanha a curva de crescimento do capim e emite um alerta para o produtor quando a forrageira atinge altura de entrada ou saída dos animais do piquete. O monitoramento é feito com base na interceptação luminosa da planta usando sensores e imagens de satélite.

Vet Smart – Disponibiliza, para iOS e Android, aplicativo gratuito com bulário de medicamentos e suplementos, além de uma biblioteca de doenças e raças para consulta do produtor e de seu médico-veterinário.

Não é como negar que a pecuária 4.0 chegou para ficar, e cada vez mais vem alterando o modo de gerir das fazendas, colocando à disposição dos produtores rurais, uma série de ferramentas e softwares que automatizam e otimizam tarefas próprias da atividade. Como exemplo de benefícios desta pecuária 4.0, podemos citar a redução de falhas e erros a partir de softwares de controle de manejo que permite o acompanhamento rápido e preciso do rebanho, visto que qualquer desvio é imediatamente identificado e as ações corretivas são tomadas em menor espaço de tempo. (Procreate, 2019).

Maior lucratividade, vez que o auxílio de máquina reduz o pessoal e diminui o desperdício de recurso, possibilitando celeridade e facilidade do trabalho, além de um maior rebanho em números. Esse maquinário, somado a técnicas de manejo, tecnologias de supervisão, melhoramento genético reverbera também na sara do aumento da produtividade. (Procreate, 2019).

Diante do exposto, a tecnologia que se faz presente no meio rural, é uma forte aliada quando o assunto é produção. Nosso país além de possuir terra em abundância, tem em seu favor disponibilidade de recursos naturais, contudo, enfrenta uma série de problemas estruturais que interferem de maneira direta ou indireta neste setor.

A crescente demanda mundial por alimento, abre mais espaço para o país ganhar crescimento de produção e rentabilidade no setor, mas isso só será possível, se o mesmo apropriar deste avanço tecnológico em seu favor.

3 METODOLOGIA

Todos os procedimentos tomados para persecução do Trabalho de Conclusão de Curso, foram evidenciados. Buscou-se com a pesquisa, demonstrar como os avanços tecnológicos atingidos pelo homem, estão a sua disposição nos mais variados aspectos, inclusive no processo de produção de capital, e de forma específica, na pecuária.

A metodologia do Trabalho de Conclusão de Curso, cataloga tanto a pesquisa quanto as formas de coleta, análise e interpretação de dados. Com isso, inicialmente apresenta-se o tipo de classificação da pesquisa realizada, a seguir, o plano de coleta, análise e interpretação de dados.

3.1 Classificação da pesquisa

Inicialmente, ressalta-se que a metodologia nada mais é do que o estudo da organização, dos caminhos a serem percorridos para se realizar uma pesquisa ou um estudo, ou até mesmo para se fazer uma ciência.

Nesse sentido, Minayo (2007, p. 44) define metodologia de forma abrangente e concomitante:

a) como a discussão epistemológica sobre o “caminho do pensamento” que o tema ou o objeto de investigação requer; b) como a apresentação adequada e justificada dos métodos, técnicas e dos instrumentos operativos que devem ser utilizados para as buscas relativas às indagações da investigação; c) e como a “criatividade do pesquisador”, ou seja, a sua marca pessoal e específica na forma de articular teoria, métodos, achados experimentais, observacionais ou de qualquer outro tipo específico de resposta às indagações específicas.

O presente trabalho se dispôs a verificar o impacto financeiro gerado nas fazendas São José e Senda, localizadas respectivamente no município de Tupirama e Monte Santo, ambas no Estado do Tocantins, com a utilização de tecnologias capazes de atender a demanda local.

Assim, utilizando da pesquisa exploratória que proporcionara maior familiaridade com o problema, com vistas a construir hipóteses, será utilizado o método dedutivo visto que os antecedentes servirão para então chegar a determinada conclusão lógica.

Para uma melhor elucidação dos fatos, a abordagem quantiquantitativa mostra-se satisfatória, uma vez que, a interação entre números e palavras interagirão de forma concomitante.

Por fim, como buscará dados diretamente na fonte de origem, a técnica direta se mostra satisfatória, visto que investigarei o fenômeno por meio de aplicação de questionário elaborado previamente e destinado aos proprietários das fazendas supra mencionadas.

Infer-se que o mencionado questionário, aborda alguns pontos que vão desde a identificação da propriedade e proprietário, passando por descrições da mesma, valores investidos, e mudanças advindas, sendo este um instrumento cientificamente comprovados para a coleta de dados dos fatos verificados.

3.2 Plano de coleta, análise e interpretação de dados

Observa-se no presente trabalho, que o mesmo se encontra com um arcabouço teórico vasto, a partir de revisões bibliográficas sobre os tópicos mais relevantes sobre o tema em tela, a fim de propiciar o suporte necessário de conhecimento para a realização da coleta de dados.

Ato seguinte, elaborou questionário composto por questões fechadas, selecionando duas propriedades distintas, e cada uma apresentando atividades e características diferentes.

Embora as propriedades se encontram em municípios distintos, pertencem ao Estado do Tocantins, e o intuito foi averiguar o perfil de cada propriedade, bem como identificar as tecnologias utilizadas.

Os questionários aplicados, de caráter investigatório e com perguntas diretas acerca do tema, são de autoria própria do executor deste trabalho. Ela ocorreu durante o mês de maio de 2021, sendo realizada mediante aplicação do questionário, e com o auxílio de um notebook, as respostas já foram transcritas no momento em que ocorreu, sendo que se respeitou exatamente aquilo que o entrevistado respondeu.

3.3 Análise dos dados

Após a realização da coleta dos dados, as perguntas e respostas foram agrupadas em um arquivo, no Word 2016, programa do Pacote Office. Nesta medida, a análise dos dados foi feita mediante verificação das respostas dos questionários, utilizando artigos e livros com base para tanto.

A análise das respostas possibilitou a este pesquisador, verificar as mesmas e realizar discussões, identificando até que ponto o uso da tecnologia fluiu na atividade objeto de análise.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Assim, para identificação dos benefícios advindos com o uso da tecnologia na pecuária, sobretudo na questão da produtividade, foi realizada uma pesquisa em duas propriedades distintas, mas no próprio estado do Tocantins, sendo uma denominada Fazenda Senda, no município de Monte Santo, e outra denominada São José, no município de Tupirama.

Tecendo sobre a fazenda São José, a mesma está a 37 (trinta e sete) anos no segmento de cria, cria e engorda, detendo de uma área de 496 (quatrocentos e noventa e seis) alqueires, animais com a predominância da raça Nelore, e contando com 5 (cinco) funcionários envolvidos.

Já a fazenda Senda, está a 40 (quarenta) anos no segmento de corte, detendo de 1300 (mil e trezentos) alqueires, com predominância também de animais da raça nelore, e contando com cerca de 6 funcionários.

De modo generalizado, foi identificado que as propriedades objeto de análise, possuem uma média de 38 (trinta e oito) anos no seguimento, porém, nos últimos 4 (quatro) anos é que passaram a utilizar das tecnologias dispostas ao seu favor, e isso se deve a diversos fatores, como por exemplo, a própria internet. A fazenda Senda, no ano de 2019, realizou um passo importante a partir do investimento feito na mesma, na casa dos R\$ 100.000,00 (cem mil reais) em pastagem rotacionada e terminação intensiva a pasto, o que possibilitou a propriedade passar de 0.8 animais por alqueire para 4 (quatro) animais por alqueires.

Vale lembrar que, a proposta da Terminação Intensiva a Pasto, segundo Integrado (2020) é:

A terminação intensiva a pasto – TIP é uma modalidade de engorda dos animais para o abate, que traz a proposta do confinamento aplicado a animais a pasto. Essa tecnologia vem trazendo resultados significativos para os pecuaristas que pretendem contornar a baixa disponibilidade de forragem durante a seca e garantir um bom desempenho dos animais na fase de terminação em sistemas a pasto.

Segundo Thiago Soares Rego Moraes, respondente do questionário, as principais mudanças percebidas a partir do uso das tecnologias mencionadas anteriormente, foi o aumento de produtividade e a redução de custos, visto que, a pastagem dividida em piquetes, possibilitou não apenas a renovação da pastagem e o estado de conservação, como uma melhora na nutrição e tamanho do próprio capim, o que por conseguinte, impactou na redução de custos com suplementação animal. Pelo tamanho da área e a quantidade de animais, cerca de 60% (sessenta por cento) a 90% (noventa por cento), destina-se a pecuária de precisão.

Sobre o Pastejo Rotacionado, segundo a Embrapa (2019), as principais vantagens são:

Resulta numa melhora na nutrição do rebanho, ao mesmo tempo que contribui para a renovação da pastagem, mantendo o solo mais conservado e produtivo.

Ainda segundo o mesmo, essas tecnologias auxiliam o mesmo na hora da tomada das decisões, pois permite o controle do gado quanto a questão de estar parindo ou não, a pesagem dos bezerros ao nascer, o capim mais aceito pelos animais que reflete diretamente no peso, além da dosagem da suplementação e o momento ideal para venda a partir do peso atingido.

Da mesma forma, que a propriedade São José, com um investimento na casa dos R\$ 2.000.000,00 (dois milhões), em 2018, em rotacionado, estação monta, inseminação, água encanada e cerca elétrica também fez.

Segundo o proprietário e respondente do questionário, Osmar Gois, as ferramentas agregadas ao seu empreendimento, possibilitou um maior número de cabeças por área que

passou de 220 (duzentos e vinte) animais, para até 500(quinientos) animais, maior rentabilidade, maior índice de prenhez e uma facilidade de manejo.

Ainda segundo o mesmo, apenas 20% (vinte por cento) do total da área cultivada é destinada a pecuária de precisão, mas projeta para os próximos anos, novos investimentos, pois as tecnologias já aplicadas, possibilitou muito além do controle de rebanho, tomar decisões precisas na hora da suplementação animal, e da própria colheita do capim. Dado curioso levantando de ambos os entrevistados, diz respeito a motivação tomada para investir em tecnologia, que não partiram única e exclusivamente de vontade própria, mas da influência dos próprios vizinhos de cerca engajados. Osmar Gois, proprietário que respondeu o questionário aplicado, ainda completa dizendo que:

Tudo que aprendi veio de berço, na lida com o meu pai, desde quando eu era pequeno. Cresci na roça e naquele tempo não tinha computador, internet, celular e coisas assim, até que meu vizinho, o Marcos Sousa, adquiriu alguns produtos quando visitamos a Agrotins, possibilitando assim ver os resultados de perto, tive incentivos bancários para investir e foi aí que decidi.

O que se passou com o produtor Osmar Gois, é o que acontece com grande parte dos produtores no Brasil. Segundo Otávio Celidônio, superintendente do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar-MT):

Sobre o que chamou engajamento dos produtores, muitos ainda são influenciados pelo vizinho: passam a usar uma ferramenta apenas depois de ver o sucesso de sua aplicação na propriedade ao lado. O desafio, é entregar ao produtor a solução que seja mais compatível com sua necessidade. Estamos tentando trazer essa visão para que a escolha dele seja mais consciente e ele erre o menos possível.

Nesse sentido, verificou-se que a falta de engajamento por parte dos produtores é um dos grandes obstáculos quando se trata da utilização de ferramentas tecnológicas em favor do mesmo. Existe diversas técnicas aptas a contribuir para mudança deste cenário, indo desde a conscientização do produtor até estruturas comerciais que ofereçam assistência desde a compra até o funcionamento na própria propriedade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa, teve como propósito, apontar os benefícios observados pelos próprios entrevistados em suas propriedades, levando em conta a realidade de cada um, a partir da utilização de ferramentas tecnológicas.

Embora o nível tecnológico atingido pelo homem seja paradoxal, pois a expectativa de vida humana aumentou, a capacidade de produção de alimentos e variedade também, clonagem e melhoramento genético, o poder de extermínio em massa como foi durante a 1ª e 2ª Guerra Mundial, pessoas passando fome na África, e mais recente o Coronavírus – COVID 19.

Longe de querer entrar no mérito dessa discussão, mas apenas ponderar dos benefícios advindos com o uso desta ferramenta, sobretudo no aspecto da produtividade, o Brasil continua sendo um país classificado como subdesenvolvido justamente porque sua economia depende em grande parte, da exportação de matéria prima.

Voltando os olhos para o nosso estado, o mesmo tem investido cada vez mais em eficiência e competitividade em setores com forte potencial de crescimento, especialmente o agronegócio e a agroindústria. Segundo imprensa especializada, a atividade agropecuária absorve a maior parte da população economicamente ativa.

Corresponde a principal atividade econômica do Estado, com destaque para a pecuária, e detendo cerca de 60% (sessenta por cento) do Produto Interno Bruto. Não é em vão que a atual gestão a nível estadual preocupa em garantir um crescimento sustentável focado na melhoria da produtividade por meio da inovação tecnológica, além de projetos de melhoramento genético disponível para os pecuaristas do Estado. Tal feito se torna possível através de parcerias feitas entre profissionais e os próprios produtores rurais, indo desde a formação das pastagens até a venda para o frigorífico.

Outra variável importante no que diz respeito ao aumento das exportações e da continuidade na abertura de novos mercados, é o início das atividades da Ferrovia NorteSul. Através desta estrutura de transporte, além de permitir o escoamento da produção com a redução de custos, ao longo da mesma, existe frigoríficos com selo de inspeção federal.

Em volume de vendas, atrás da soja, a carne bovina é um importante produto de exportação tocantinense. Contudo, o governo do Estado, visa incentivar vários segmentos pecuários, seja bovinocultura, avicultura, suinocultura, ovinocaprinocultura e outros, seja por meio de ações gerenciais das cadeias produtivas, elaboração de estudos de apoio à promoção

de pesquisas, capacitações, monitoramento que fomentem a pecuária local, investimentos em infraestrutura como a construção de frigoríficos, e outras.

6 REFERÊNCIAS

ARAUJO, T.P; VIANNA, S.T.W; MACAMBIRA, J. **Cinquenta anos de formação econômica do Brasil: ensaios sobre a obra de Celso Furtado**. Rio de Janeiro: IPEA, 2009.

AZEVEDO, Danielle Maria Machado Ribeiro. **A pecuária de corte no Brasil: a introdução do bovino zebu**. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/colunistas/a-pecuaria-de-corte-no-brasil--a-introducao-do-bovino-zebu_385142.html#:~:text=Em%20seu%20pa%C3%ADs%20de%20origem,vagando%20nas%20aldeias%20e%20cidades. Acesso em: 28 abr. 2021.

BORNSTEIN, Cláudio Thomas; LOBIANCO, José Luís Barboza. **Impactos da informática na agropecuária**. Disponível em: <https://ideagri.com.br/posts/impactos-da-informatica-na-agropecuaria#:~:text=Sem%20contar%20as%20imensas%20possibilidades,equivalente%20na%20hist%C3%B3ria%20do%20mundo>. Acesso em: 15 mar. 2021.

BRASIL. **Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços**. Disponível em <http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/series-historicas>. Acesso em 02 de julho de 2021.

CAMPOS, Bárbara Machado. **Divergência Genética e Identificação de Marcas Genômicas de Seleção em Bovinos no Brasil**. Disponível em: http://www2.uesb.br/ppg/ppz/wp-content/uploads/2017/09/TESE_BARBARA_MACHADO_2016.pdf. Acesso em: 20 mai. 2021.

CARVALHO, T.B.; ZEN, S.; TAVARES, E.C.N. **Comparação de custo de produção na atividade de pecuária de engorda nos principais países produtores de carne bovina**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47. 2009, Porto Alegre. Disponível em: <https://docplayer.com.br/15583452-Comparacao-de-custo-de-producao-na-atividade-de-pecuaria-de-engorda-nos-principais-paises-produtores-de-carne-bovina.html>. Acesso em: 04 mai. 2021.

Cenários para Pecuária de Corte Amazônica. Tocantins. Disponível em: <https://csr.ufmg.br/pecuaria/portfolio-item/tocantins/>. Acesso em: 10 fev. 2021.

CONEXÃO TOCANTINS. **Agropecuária contribui com mais de 60% na formação do PIB do Tocantins**. Disponível em: <https://conexaoto.com.br/2021/02/03/agropecuaria-contribui-com-mais-de-60-na-formacao-do-pib-do-tocantins>. Acesso em: 19 mai. 2021.

CORREA, Priscilla Braga Pinheiro. **Estimativa da massa corporal de bovinos por meio de sensor de profundidade Kinect®**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, 2015.

COSTA, Fernando Paim; PEREIRA, Mariana de Aragão. **Ferramentas de Gestão para a Pecuária de Corte**. Disponível em: https://cloud.cnpgc.embrapa.br/geneplus28/files/2016/07/Cap08_Gestao_PecuariaCorte.pdf. Acesso em: 27 abr. 2021.

CRPBZ - CENTRO DE REFERENCIA DA PECUARIA BRASILEIRA – ZEBU. **Uma breve história sobre a introdução do Zebu no Brasil.** 2015. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/186/o/TCC_Marcio_Borr%C3%A1s.pdf. Acesso em: 02 abr. 2021.

DERAMOND, Georges Guillaume Jean Eduardo Proffit. **A influência de barreiras não tarifárias na exportação de carne bovina pelos frigoríficos brasileiros.** SIMPOI, 2012. Disponível em: http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2012/artigos/E2012_T00180_PCN22654.pdf. Acesso: outubro de 2017.

DBO Rural. **Vem aí a Pecuária 4.0. Você já ouviu falar? Se não, vai ouvir em breve.** Disponível em: <https://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/pecuaria/vem-ai-a-pecuaria-4-0-voce-ja-ouviu-falar-se-nao-vai-ouvir-em-breve.html>. Acesso em: 05 mai. 2021.

EUCLIDES FILHO, K. **A pecuária de corte no Brasil: novos horizontes, novos desafios.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC. Documentos 69, 28p., 1997. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104803/1/Pecuaria-de-corte-noBrasil-novos-horizontes.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2021.

EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B. **Desenvolvimento recente da pecuária de corte brasileira e suas perspectivas.** In: PIRES, A.V. Bovinocultura de Corte. Piracicaba: FEALQ, v.1, p.11-41, 2010.

FELDENS, Leopoldo. **O homem, a agricultura e a história.** Editora Univates, 2018.

GIMENEZ, Carolina M. **Identificação biométrica de bovinos utilizando imagens do espelho nasal.** Universidade de São Paulo. Faculdade de Zootecnia e engenharia de alimentos. Pirassununga. Tese. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade de São Paulo. Zootecnia. Concentração de Qualidade e Produtividade Animal. 2015.

GOMES, Marco Antônio Bensimon. **Cadeias Produtivas de Bovinos de Leite e Corte.** Maringá: UniCesumar, 2018.

GOMES, Rodrigo da Costa; FEIJÓ, Gelson Luiz Dias; CHIARI, Lucimara. **Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/21470602/EvolucaoQualidadePecuaria.pdf/64e8985a-5c7c-b83e-ba2d-168ffaa762ad>. Acesso em: 5 abr. 2021.

GUIMARÃES, Letícia. **Projeção do MAPA para a década 2020/30 aponta produção e consumo da carne de frango em primeiro lugar.** Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/granjeiros/264977-projecao-do-mapa-para-a-decada-202030-aponta-producao-e-consumo-da-carne-de-frango-em-primeiro-lugar.html#.YMPU5vIKjIV>. Acesso em: 30 mai. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **Sistema IBGE de recuperação automática SIDRA.** 2014. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pnadcm>. Acesso em: 7 abr. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **Tabela 3939 - Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho.** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>. Acesso em: 1 jun. 2021.

JORGE, Daniel Manzano. **Análise de softwares de gestão da pecuária de corte.** Sober. 2010. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/15/772.pdf>. Acesso: 20 mai. 2021.

LOBATO, Breno. **Agricultura conservacionista: conheça os preceitos e práticas para o Cerrado.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/48440960/agricultura-conservacionista-conheca-os-preceitos-e-praticas-para-o-cerrado>. Acesso: 14 abr. 2021.

MAGALHÃES, Hélio. **Prosa Rural - Vantagens do pastejo rotacionado para a pecuária bovina.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/41641045/prosa-rural---vantagens-do-pastejo-rotacionado-para-a-pecuaria-bovina>. Acesso em: 7 mai. 2021.

MEDRADO, Joana. A “Guerra Contra o Zebu” - **Notas sobre o animal que dividiu as elites pecuaristas brasileiras.** Disponível em: <https://www.ifch.unicamp.br/ojs/index.php/ruris/article/view/2306>. Acesso em: 17 fev. 2021.

MEZZADRI, F.P. **PECUÁRIA DE CORTE.** DERAL - Departamento de Economia Rural. SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. p.1-14. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-09/bovino_corte_2019_v1.pdf. Acesso em: 6 jan. 2021.

MONZATTO, C.V.; FREITAS JUNIOR, E.; PERES, J.R.R. **Uso Agrícola dos Solos Brasileiros.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 2002.

NASCIMENTO, Vinício Araújo; BATISTA FILHO, Márcio Borrás; DIAS, Marcia. **Evolução do Efetivo de Bovinos no Brasil, Estado de Goiás E Município De Jataí (GO).** Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2016a/agrarias/evolucao%20do%20efetivo.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2021.

Nutrição & Saúde Animal. **Diferenças entre Pecuária Intensiva e Extensiva.** Disponível em: <https://nutricaoesaudeanimal.com.br/pecuaria-intensiva-e-extensiva/>. Acesso em: 6 fev. 2021.

OFICINA DA COMUNICAÇÃO. **Pecuária 4.0 chegou para ficar.** Disponível em: <https://www.portaldoagronegocio.com.br/pecuaria/bovinos-de-corte/noticias/pecuaria-40-chegou-para-ficar-176119>. Acesso em: 10 fev. 2021.

PEIXOTO, A.M. **Raças de bovinos de corte que interessam ao Brasil.** In: PIRES, A.V. Bovinocultura de Corte. Piracicaba: FEALQ, v.1, p.55-73, 2010.

PERUCHI, Marcio. **TOP 10 MUNICÍPIOS COM MAIORES REBANHOS DE GADO DO BRASIL.** Disponível em: <https://www.comprerural.com/top-10-municipios-com-maiores-rebanhos-de-gado-do-brasil/>. Acesso em: 15 mai. 2021.

ROSA, Mayra. **Argentinos guardam flatulência do gado para gerar energia.** Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/inovacao/tecnologia/argentinos-guardam-flatulencia-do-gado-para-gerar-energia/>. Acesso em: 3 fev. 2021.

SANTIAGO, A.A. **Os cruzamentos na pecuária bovina**. São Paulo: Instituto de Zootecnia, São Paulo, SP, 1975.

SALOMÃO, Raphael. **Ampliar o uso da tecnologia é desafio da agricultura 4.0, dizem especialistas**. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Pesquisa-e-Tecnologia/noticia/2019/08/ampliar-o-uso-da-tecnologia-e-desafio-da-agricultura-40-dizem-especialistas.html>. Acesso em: 21 abr. 2021.

SCHNEIDER, Sergio; *et.al.* **Os efeitos da pandemia da Covid-19 sobre o agronegócio e a alimentação**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/kQdC7V3Fxm8WXzvmY5rR3SP/?lang=pt#>. Acesso em: 1 mar. 2021.

SCHWAB, Klaus; DAVIS, N. **Aplicando a quarta revolução industrial**. Tradutor Daniel Moreira Miranda. EDIPRO, São Paulo, 2018.

SILVA, M.C.; BOAVENTURA, V.M.; FIORAVANTI, M.C.S. **História do povoamento bovino no Brasil Central**. Revista UFG, ano XIII, n.13, p.34-41, 2012. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/50748/24764>. Acesso em: 20 fev. 2021.

SOUKI, G. Q., ZAMBALDE, A. L., Alves, R. M.; **Access na Agropecuária**. Lavras: UFLA\FAEPE, 1998.

TENÓRIO, Eliane. DESUS, Elmiro de. **Tocantins destaca números da pecuária com ênfase no rebanho bovino**. Disponível em: <https://www.to.gov.br/secom/noticias/tocantins-destaca-numeros-da-pecuaria-com-enfase-no-rebanho-bovino/7ds4q6knoduh>. Acesso em: 28 abr. 2021.

VDI. **Agricultura Digital: quais as dificuldades para a implementação no agronegócio**. Disponível em: <https://www.vdibrasil.com/agricultura-digital-quais-as-dificuldades-para-a-implementacao-no-agronegocio/#:~:text=A%20principal%20dificuldade%20para%20que,falta%20de%20acesso%20%C3%A0%20Internet.&text=Fica%20clara%20a%20necessidade%20de,sejam%20transmitidas%20em%20tempo%20real>. Acesso em: 11 mar. 2021.

ZAIA, Marina. **Rebanho bovino brasileiro, por região**. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/48277/>. Acesso em: 16 mar. 2021.

ANEXOS

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO APLICADO

O OBJETIVO DO PRESENTE QUESTIONÁRIO É IDENTIFICAR O REAL IMPACTO DAS TECNOLOGIAS NA ATIVIDADE PECUÁRIA.

QUESTIONÁRIO

1. Nome completo do proprietário
2. Nome completo do respondente
3. Em qual município e estado estão localizados a propriedade rural
4. Nome da propriedade rural
5. Qual a principal atividade desenvolvida
6. Qual o tempo de atuação nesse segmento
7. Qual o tamanho da área destinado a produção
8. Qual o sistema de produção da fazenda (pasto, semi-confinamento (pasto com suplementação de dieta no cocho) ou confinamento (free stall, tie stall, compost barn)
9. Qual o total de animais antes e depois do investimento
10. Qual a raça predominante no rebanho

11. Qual o número de funcionários envolvidos na atividade
12. Quais tecnologias possui atualmente na propriedade
13. Quais os principais benefícios para tomadas de decisões com essas tecnologias aplicadas
14. Em que ano houve o investimento em tecnologia?
15. O que te motivou a fazer o uso da tecnologia em sua propriedade
16. Qual o valor do investimento feito
17. Quais as mudanças percebidas a partir do uso das tecnologias mencionadas no item X. Exemplifique pelo menos uma
18. Do total da área da propriedade, qual é a porcentagem destinada a pecuária de precisão?
 - Menos que 20% do total da área cultivada
 - Entre 20% e 40% do total da área cultivada
 - Entre 40% e 60% do total da área cultivada
 - Entre 60% e 90% do total da área cultivada
 - 100% da área cultivada