



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS – CCSA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO – PROFNIT**

RAQUEL ALICE DA SILVA

**INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA CAPRINO-
OVINOCULTURA DO SERTÃO DE PERNAMBUCO: A caprino-ovinocultura
sob o contexto da inovação frugal**

Recife
2023

RAQUEL ALICE DA SILVA

**INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA CAPRINO-
OVINOCULTURA DO SERTÃO DE PERNAMBUCO: A caprino-ovinocultura
sob o contexto da inovação frugal**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção de título do programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT, centro acadêmico UFPE, na área de Administração, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Leidimar Cândida dos Santos

Coorientador: Prof. Dr. André Marques Cavalcanti

Recife

2023

Catálogo na Fonte
Bibliotecária Ângela de Fátima Correia Simões, CRB4-773

S586i	<p>Silva, Raquel Alice da Inovação e transferência de tecnologia para caprino-ovinocultura do Sertão de Pernambuco: a caprino-ovinocultura sob o contexto da inovação frugal / Raquel Alice da Silva. – 2022. 70 folhas: il. 30 cm.</p> <p>Orientadora: Prof.^a Dra. Leidimar Cândida dos Santos e Coorientador Prof. Dr. André Marques Cavalcanti. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2022. Inclui referências.</p> <p>1. Caprinos. 2. Inovações Tecnológicas. 3. Desenvolvimento socioeconômico – Região Nordeste, Pernambuco. I. Santos, Leidimar Cândida dos (Orientadora). II. Cavalcanti, André Marques (Coorientador). III. Título.</p> <p>608 CDD (22. ed.) UFPE (CSA 2023 – 062)</p>
-------	--

RAQUEL ALICE DA SILVA

**INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA CAPRINO-
OVINOCULTURA DO SERTÃO DE PERNAMBUCO: A caprino-ovinocultura
sob o contexto da inovação frugal**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Propriedade Intelectual e
Transferência de Tecnologia para
Inovação – PROFNIT da
Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial
para a obtenção do título de mestre.

Aprovado em: 27/01/2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dra. Leidimar Candida dos Santos (orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. André Marques Cavalcanti (coorientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Oliven da Silva Rabêlo (Examinador externo)
Universidade Federal da Bahia

Prof^o. Dr. José Geraldo Eugênio de França (Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu Deus, Jeová, por me conceder saúde, força e a resiliência necessária para chegar até aqui; ao meu pai, Valdomiro Antão da Silva, que no pouco tempo que tivemos juntos foi capaz de transmitir valores, com empatia, ética e amor a verdade, os quais carrego até o presente; a minha mãe, Maria Lúcia da Silva, o amor incondicional, dedicação e por cuidar de mim; a Profa. Leidimar Santos, a paciência de ensinar e transferir conhecimentos que contribuíram significativamente para minha formação; ao gerente do SEBRAE unidade de Serra Talhada, José Henrique Malaquias Vieitez, o apoio institucional à realização desta pesquisa. Por fim, a José Lucas Mendes de Barros, idealizador do programa Super Berro, cuja parceria de trabalho inspirou o tema da presente dissertação e tem proporcionado grandes alegrias por contribuir com o propósito de inclusão produtiva para agricultores familiares do sertão de Pernambuco.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral demonstrar que a transferência de tecnologia — realizada pelo Sebrae/PE, através do Programa Super Berro nos anos de 2020 e 2021 — converge para os princípios da Inovação Frugal, contribuindo para a evolução da caprino-ovinocultura e o desenvolvimento socioeconômico dos produtores rurais atendidos nas regiões do Sertão pernambucano denominadas Central, Pajeú e Itaparica. Para isso, foi utilizado o arcabouço teórico da Inovação Frugal, Transferência de Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, articulando-o à análise documental de relatórios técnicos de 180 produtores da agricultura familiar atendidos pelo citado Programa. Os principais resultados encontrados foram: profissionalização da atividade através da aplicação de ferramentas de gestão, redução do custo de produção pela implementação dos bancos de forragem, ganho da produtividade e agregação de valor, em virtude da diminuição de tempo da conversão alimentar.

Palavras-Chave: Caprino-ovinocultura; Inovação Frugal; Desenvolvimento Socioeconômico; Transferência de Tecnologia.

ABSTRACT

This work has the general objective of demonstrating that the technology transfer — program carried out by Sebrae/PE, through the SuperBerro approach during 2020 and 2021 — converges to the principles of Frugal Innovation, contributing to the evolution of goat and sheep farming and the development socioeconomic status of rural producers assisted in the regions of the Sertão of Pernambuco called Central, Pajeú and Itaparica. For this, the theoretical framework of Frugal Innovation, Technology Transfer and Economic Development was used, linking it to the document analysis of technical reports from 180 family farming producers assisted by the aforementioned Program. The main results found were: professionalization of the activity through the application of management tools, reduction of the production cost by the implementation of forage banks, gain in productivity and added value, due to the decrease in the time of feed conversion.

Keywords: Goat and sheep farming; Frugal Innovation; Socioeconomic Development; Technology transfer.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Anotações de registros	38
Figura 2 – Colar de Identificação	38
Figura 3 – Coloides de palma “orelha de elefante”	41
Figura 4 – Banco de Leucena	42
Figura 5 – Sistema de terminação de cordeiros/cabritos	47
Figura 6 – Adequação dos currais	56
Figura 7 – Adequação dos currais	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Adepe	Agência de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BDE/PE	Banco de Dados do Estado de Pernambuco
Condepe Fidem	Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco
Denocs	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
ECC	Escore de Condição Corporal
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IF	Inovação Frugal
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPA	Instituto de Pesquisa Agronômica de Pernambuco
ICT	Instituições de Ciência e Tecnologia

Inpi	Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
PIB	Produto Interno Bruto
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
Riispoa	Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1 INOVAÇÃO FRUGAL	20
2.2 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA – TT	23
2.3 DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL	29
3. METODOLOGIA	33
4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 RECONHECIMENTO DAS TECNOLOGIAS TRANSFERIDAS PELO PROGRAMA SUPER BERRO	36
4.1.1 Prioridade 01- Gestão da atividade	37
4.1.2 Prioridade 02 - Implantação suporte forrageiro	39
4.1.2.1 Preparo do solo	39
4.1.2.2 Energético	40
4.1.2.3 Proteico	41
4.1.3 Prioridade 03 - Melhoramento genético por monta natural controlada	44
4.1.4 Prioridade 04 - Terminação de cordeiros/cabritos	46
4.2 IDENTIFICAÇÃO DA CONVERGÊNCIA DO <i>LOCUS</i> DA PESQUISA E TT PROMOVIDA PELO PROGRAMA SUPER BERRO COM OS FUNDAMENTOS DA INOVAÇÃO FRUGAL	49
4.2.1 Questão social	49
4.2.2 Questão ambiental	50
4.2.3 Questão econômica	53
4.3 EFEITOS DA INOVAÇÃO FRUGAL PROMOVIDA PELA TT DO PROGRAMA SUPER BERRO PARA OS CAPRINO-	54

OVINOCULTORES DO SERTÃO CENTRAL, PAJEÚ E
ITAPARICA

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS	63

1 INTRODUÇÃO

O registro mais antigo da presença da pecuária em Pernambuco é de 1537. O bovino foi trazido de Portugal e tinha como principal objetivo a subsistência dos colonizadores. Acredita-se que a “miunça”, termo usado para referir-se aos caprinos, ovinos e animais de menor porte, tenha surgido no Estado no mesmo período. O deslocamento definitivo da pecuária para o Sertão do Estado se deu a partir da Carta Régia emitida pela Coroa portuguesa em 1701, que proibiu a criação de bovinos no raio de dez léguas do litoral, o que correspondia a 42 quilômetros do litoral. Este decreto se deu pela ascendência econômica do açúcar, fazendo com que as terras litorâneas passassem a ser destinadas ao cultivo da cana-de-açúcar (SEBRAE, 2018 p.14).

Neste contexto, houve o incentivo à interiorização da pecuária para os sertões através da doação de terras. Este movimento fez surgir a comunidade sertaneja baseada na pecuária bovina. Assim, o Sertão passou a abastecer a população do litoral de carne bovina. Na época, os animais eram movidos por terra sendo tangidos pelos vaqueiros — o bovino possui condição corporal para realizar longas viagens, carregando valor intrínseco por ter a capacidade de se autotransportar. A forma de deslocamento disponível à época inviabilizava economicamente as “miunças”, já que o desgaste era grande para longas viagens para animais de pequeno porte, e a complexidade era significativa para tanger um rebanho de bodes e carneiros até o litoral. Essas condições dificultaram à população litorânea ter acesso ao consumo destes animais.

As “miunças” serviam à subsistência da população sertaneja, sendo considerados animais sem valor comercial, enquanto a pecuária bovina assumiu o importante papel de ser uma das poucas alternativas existentes na época de mobilidade social (SEBRAE, 2018 p. 30). A cultura da predominância do consumo de carne bovina, leite e seus derivados, remete à história do povoamento e interiorização de Pernambuco, explicando a cadeia produtiva orgânica voltada à bovinocultura que persiste até os dias atuais.

O peso histórico dos últimos 320 anos fez com que a pecuária bovina definisse as estradas, fazendas e povoados que, mais tarde, se tornariam

idades, prevalecendo no ideal econômico como atividade rentável. No decorrer do tempo, houve grandes perdas de rebanho nos períodos de estiagem, comuns na região semiárida, levando ao desabastecimento do litoral do Estado e à miséria no Sertão. Neste contexto, a caprino-ovinocultura servia para subsistência dos proletários, escravos e aos pobres. Isso fez surgir a perspectiva que perdura culturalmente na qual esse tipo de cultura não é rentável e não serve para abastecer os mais “ricos”. Esse preconceito dificulta que a atividade seja desenvolvida sob o ponto de vista econômico, apesar de sua evidente vocação (SAMPAIO, 2009).

No entanto, a aptidão produtiva do semiárido são as “miunças”, pois estes animais de menor porte são mais resistentes aos períodos de estiagem, demandam menor quantidade de água para sobreviver. Quando se compara sua cultura à bovinocultura, a proporção de água e forragem necessária para manter uma vaca é suficiente para alimentar dez cabras ou ovelhas (EMBRAPA, 2012).

Uma outra característica importante a ser considerada é o tamanho das áreas produtivas. Nos sertões Central, Pajeú e Itaparica, 98% das propriedades são de pequeno porte com até quatro módulos fiscais, ou seja, 143 hectares, enquadrando-se na agricultura familiar. Assim, há uma perspectiva favorável à produção de caprinos e ovinos, em virtude de estes animais demandarem menores áreas (SAMPAIO, 2009; MAPA, 2020).

No decorrer dos anos, a partir da década de 1940 houve esforços voltados à melhoria do desempenho da agropecuária do Estado, principalmente após a criação do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – Denocs, que fez a tentativa de difundir palma forrageira nos estados que faziam parte do polígono das secas, porém na época houve pouca adesão (IPA, 2017, p. 17).

Um novo esforço foi feito, no ano de 1995. O deputado Ricardo Fiuza, ao voltar de uma visita técnica no México, relatou ao então Governador Miguel Arraes o método de plantio da palma superadensada; este incumbiu o Instituto de Pesquisa Agronômica – IPA, de implementar a metodologia em cinco estações experimentais para posterior difusão (EUGÊNIO, 2021).

Quanto à caprino-ovinocultura, nos anos 1950 houve a introdução de raças exóticas trazidas da Europa. Já nos anos 1980, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, lançou um programa de melhoramento

genético por seleção natural nos estados da Paraíba, Pernambuco e Ceará. Outra importante instituição que promoveu capacitações e melhoramento genético por dar acesso aos produtores locais à raça anglonubiana foi o IPA, situado em Sertânia-PE, conhecido como Fazenda Cachoeira. O legado do projeto permanece na qualidade do rebanho até os dias atuais (IPA, 2017, p. 23).

Este breve histórico da interiorização contextualiza o sertão Central, Pajeú e Itaparica, localizados no semiárido pernambucano, inseridos na área geográfica do bioma caatinga, que tem como uma de suas particularidades a escassez de água. Este fator limitante do ambiente ocasiona à economia local limitações de possibilidades de atividades produtivas, tendo como principal reflexo altos níveis de desemprego.

Ao analisar a situação econômica da região supracitada, as principais participações no Produto Interno Bruto (PIB), são os serviços públicos e o comércio. O primeiro tem por característica a transferência direta de renda, e o segundo, a circulação de renda. A dependência com relação a esses setores restringe as condições econômicas e sociais locais, havendo a necessidade de que sejam fomentadas atividades geradoras de riqueza, tais como: indústria, agronegócios e serviços privados (BDE, 2015).

Neste contexto, 55% da população do sertão Central, Pajeú e Itaparica encontram-se na zona rural. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os residentes rurais possuem menor escolaridade que a urbana, fator que gera maior dificuldade em inseri-los em outras áreas produtivas, ocasionando vulnerabilidade social e econômica (IBGE, 2017). Desta forma, a caprino-ovinocultura de corte é um sistema produtivo, social e economicamente adaptado ao bioma caatinga, presente em todos os municípios do território, evidenciando fazer parte da cultura produtiva local. Por exigir menor necessidade de terra e capital, é uma atividade de potencial geração de renda para a agricultura familiar (SAMPAIO *et. al.*, 2009).

Atualmente, a produção de caprinos e ovinos vem sendo desenvolvida no Sertão pernambucano de forma rudimentar, pois a criação é predominantemente extensiva, resultando em impactos ambientais negativos. Não há, na grande maioria das situações, controle do rebanho tampouco acompanhamento por parte dos produtores, que carecem de assistência técnica, gestão da

propriedade e acesso a tecnologias. Estes fatos limitam a rentabilidade da atividade, restringindo seu potencial de contribuição econômica (EMBRAPA, 2017).

Um outro fator observado é a dificuldade de acesso aos mercados, em virtude de não existir matadouro que atenda às normas legais vigentes do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (Riispoa). A ausência de números relativos à comercialização de carne caprina e ovina em base de dados econômicos como IBGE e Banco de Dados do Estado de Pernambuco (BDE/PE), somado ao relato dos produtores, evidencia que a comercialização é predominantemente informal (IBGE, 2019).

Neste contexto, diante da dificuldade enfrentada pelos produtores do território, em virtude de não terem recursos financeiros para acessarem soluções tecnológicas do portfólio do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Pernambuco (Ebrae/PE), a equipe técnica do Sebrae, unidade Serra Talhada, passou a elaborar projetos de captação de recursos para submissão a editais de fomento produtivo, visando o atendimento do público-alvo de seus projetos. Desta forma, a primeira oportunidade de disseminação de tecnologia através do programa Super Berro ocorreu por meio do Edital 01/2018 do Fundo de apoio à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Banco do Nordeste do Brasil (BNB), no ano de 2018, contemplando o Projeto Sertão Mais Produtivo, que beneficiou 60 caprino-ovinocultores do Sertão de Itaparica (BNB, 2018).

No ano de 2019, o Governo do Estado de Pernambuco lançou, através da Agência de Desenvolvimento do estado de Pernambuco (ADEPE), o Programa Força Local, que tem por finalidade financiar projetos voltados às vocações locais visando o desenvolvimento econômico de segmentos prioritários para o Estado (ADEPE, 2021). Este programa tem sido fundamental para as cadeias produtivas locais, não só da caprino-ovinocultura de corte e leite, mas também da fruticultura de sequeiro, mel e seus derivados.

Uma outra característica importante do programa é a frequência de editais lançados ao ano, ampliando as chances de contemplação. Além disso, o volume de recursos investidos vem aumentando: o primeiro edital foi na ordem de R\$ 1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais), atualmente está na ordem de

R\$ 6.000.000,00 (seis milhões de reais) por chamamento público. Através deste programa, a oportunidade de acesso ao Super Berro se estendeu a mais 120 caprino-ovinocultores, contemplados pelo Projeto Caprino-Ovinocultura Sustentável para os Sertões Central e do Pajeú (ADEPE, b. 2021); no Edital 02DGFIAP/2021, pelo Projeto Eficiência Produtiva para Caprino-Ovinocultura dos Sertões de Pernambuco (ADEPE, 2022).

Neste mesmo Edital 02DGFIAP/2021, foi aprovada a proposta do Projeto Acesso à Tecnologia para Caprino-Ovinocultura dos Sertões de Pernambuco (ADEPE, 2022). Este possibilitará o acesso a 82 famílias da agricultura familiar ao Super Berro Genética, que consiste na tecnologia de Transferência de Embriões (TE) de animais Puros de Origem (PO) para melhoria do rebanho e maior eficiência na produção de carne. Visto que este último projeto estará em andamento até julho/2023, não há documentos disponíveis para avaliação, a apreciação de seus resultados ficará para trabalhos futuros, porém há grande expectativa que contribua para evolução da qualidade do rebanho local que não seria possível aos produtores sem o apoio do Sebrae/PE e do Estado.

Neste contexto, serão apresentados os resultados do programa aplicado para 180 produtores do território, não sendo pretensão desta pesquisa avaliar o ponto de vista técnico, no sentido de determinar o programa Super Berro como único ou melhor meio de apoio ao desenvolvimento da cadeia produtiva da caprino-ovinocultura de corte, mas ressaltar a importância da assistência tecnológica e sensibilizar a necessidade de ampliação, desta e de outras iniciativas, que possam fomentar um ambiente favorável ao fortalecimento da atividade.

Desta forma, o presente trabalho pretende analisar a disseminação de tecnologias voltadas à caprino-ovinocultura de corte pelo Sebrae Pernambuco, através do programa Super Berro no sertão Central, Pajeú e Itaparica, tendo como questão central: Como a transferência de tecnologia realizada pelo Sebrae/PE no período de 2020 a 2021, através do Programa Super Berro, promoveu Inovação Frugal (IF) e o desenvolvimento socioeconômico dos produtores rurais da caprino-ovinocultura nas regiões do sertão pernambucano denominadas Central, Pajeú e Itaparica?

São assumidos os seguintes pressupostos de resposta:

- i. A aplicação do Programa Super Berro promoveu a transferência de tecnologia na produção caprino-ovinocultura nas regiões do sertão pernambucano denominadas Central, Pajeú e Itaparica.
- ii. A transferência de tecnologia promovida pelo Programa Super Berro converge com os conceitos da IF por ser simples, ter custo reduzido e ser facilmente compreendida por pessoas de baixa escolaridade.
- iii. Os produtores rurais das regiões do sertão pernambucano Central, Pajeú e Itaparica que receberam a transferência de tecnologia obtiveram redução do custo de produção, ganho de produtividade e aumento da renda familiar, caracterizando o alcance de inovação.

Buscou-se evidenciar que a caprino-ovinocultura de corte é uma alternativa produtiva factível às regiões do sertão Central, Pajeú e Itaparica, por possuir características convergentes com os princípios da IF. Sob este contexto teórico, foi feita a análise da caprino-ovinocultura de corte como instrumento de desenvolvimento socioeconômico, estabelecendo como objetivo geral do estudo demonstrar que a transferência de tecnologia realizada pelo Sebrae/PE, através do Programa Super Berro nos anos de 2020 e 2021, converge para a IF, dando uma importante contribuição para a evolução da caprino-ovinocultura e o desenvolvimento socioeconômico dos produtores rurais atendidos nas regiões do sertão pernambucano denominadas Central, Pajeú e Itaparica.

Os objetivos específicos são os seguintes:

- I. Reconhecer e apresentar os benefícios das tecnologias transferidas pelo Programa Super Berro para a produção da caprino-ovinocultura;
- II. Confirmar a convergência entre o *locus* da pesquisa e a transferência de tecnologia feita pelo Programa Super Berro com os fundamentos da Inovação frugal;

- III. Apresentar os efeitos da IF promovida pelo Programa Super Berro para a evolução da caprino-ovinocultura e o desenvolvimento socioeconômico dos produtores rurais atendidos.

Diante do exposto, o presente trabalho justifica-se por apresentar a contribuição teórica de aplicação dos conceitos da IF a um contexto empírico, ressaltando a importância da atividade da caprino-ovinocultura do ponto de vista econômico e de inclusão produtiva para pequenos produtores da agricultura familiar. Além disto, o presente tema contribui de forma prática, por sensibilizar o desenvolvimento e ampliação de incentivo à estruturação produtiva da referida atividade, que poderá promover desenvolvimento socioeconômico na região estudada.

Para o desenvolvimento do tema, esta primeira etapa de introdução apresentou um breve histórico, a questão norteadora, hipóteses, objetivo geral e específicos. A segunda etapa apresentará o referencial teórico da Inovação Frugal, Transferência de Tecnologia e Desenvolvimento Econômico e Social; na terceira parte do documento, a metodologia escolhida — a qualitativa, através da análise documental e de dados; na quarta etapa, foram realizadas a discussão e apresentação dos resultados; e, por fim, as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 INOVAÇÃO FRUGAL - IF

A IF é considerada por diversos autores uma abordagem relativamente recente, e, apesar da quantidade crescente de publicações nos últimos anos, ainda não há um conceito consolidado e definido na literatura (FERNANDES *et al.*, 2020; PÉREZ; TONELLI; BORINI; FIGUEIREDO, 2019). Embora ainda não existam métodos e critérios bem definidos, esta abordagem teórica vem ganhando destaque e importância por ser voltada aos mercados emergentes, com grande potencial de crescimento.

Segundo Fujita e Fogatti (2021), a IF remete aos conceitos de eficiência e baixos custos, essenciais para atingir a finalidade de suprir as necessidades dos consumidores de baixa renda das economias emergentes. A soma de tecnologia simples, qualidade e redução de custos evoca a inovação frugal. Também é relacionada a negócios de impacto social, para diminuição das desigualdades e promoção da justiça social, redução da pobreza, além de observar a preservação ambiental (COSTA; RONZANI, 2019).

A diferenciação da IF para inovação social consiste que a primeira visa lucro, já a segunda foca apenas benefícios sociais. A IF reforça o conceito de realizar mais com menos, sendo uma solução para comunidades pobres, da base da pirâmide social. O foco do desenvolvimento desta inovação são produtos e serviços para atender as necessidades locais e, por este motivo, costuma incorporar características culturais.

Segundo Bernardes *et al.* (2019) e Koerich e Cancellier (2019), os princípios da IF, se aplicados, têm potencial de incluir uma grande parcela da população na faixa de renda da classe média, elevando o potencial do mercado consumidor mundial. Mais uma vez, a IF é associada às economias emergentes, ressaltando o protagonismo da cooperação de atores do ecossistema de inovação, visto que o desenvolvimento depende da colaboração de negócios sociais, instituições locais e Micro e Pequenas Empresas (MPE).

A capacidade de articulação para desenvolvimento destas soluções é determinante para o sucesso e tem chamado a atenção de países desenvolvidos como oportunidade de negócio e ascensão econômica. Há ainda de se desenvolverem métodos objetivos de mensuração dos benefícios da IF para facilitar a avaliação de sua efetividade.

Para Koerich (2019), o principal desafio da IF é a introdução de algo novo ou diferente utilizando poucos recursos — as terminologias relacionadas a IF referem-se aos mercados emergentes e em desenvolvimento. Existe o entendimento que a IF é uma nova filosofia de gerenciamento do conhecimento, que parte do princípio das necessidades específicas dos mercados da base da pirâmide social, respeitando a eficiência de se fazer mais com menos, preservando a qualidade da entrega, que por sua vez está relacionada à sustentabilidade ambiental, além de haver a necessidade de realização de estudos empíricos para avaliação do seu desempenho.

Para Amorim (2017), a IF é transversal à teoria da tripla hélice, em virtude da convergência dos conceitos quanto aos aspectos de sustentabilidade econômica, ambiental e social. Para ele, também atende aos conceitos do mercado verde, em virtude do uso de tecnologias de produção que não causam impactos sociais e ambientais.

Lobo (2021) e Bibalo (2020) associam a IF às propostas socialmente responsáveis. Theis (2021) apresenta conceitos similares aos anteriores no que diz respeito a produtos e serviços mais simples e acessíveis, mas traz a redução de custo e agregação de valor como uma característica produzida pela IF, ressaltando os desafios da articulação dos atores sociais envolvidos na IF, como: liderança, vazios institucionais, modelos financeiros inovadores, vendas locais flexíveis, sensibilização e formação da comunidade local e transversalidade com a ecoinovação. A IF agrega diversas similaridades que demonstram a sinergia desses conceitos.

Não se trata simplesmente de reduzir custos, mas também pode envolver o aumento do poder de acessibilidade do comprador através da geração de renda, economia, ou esquemas de pagamento alternativos. A Inovação Frugal também pode significar que o resultado envolve a construção de empreendedorismo local, capacitação e autossuficiência ou sustentabilidade. (BHATTI, 2012, p. 18)

A IF é considerada sob a perspectiva de gerar inovação ao mesmo tempo que poupa recursos (frugalidade). Sob esta ótica, os países emergentes têm grande necessidade de pesquisas voltadas à aplicação deste conceito, devido à limitação de recursos para investimento e consumo. Desta forma, uma das principais lacunas de conhecimento são as IF geradas por pequenos empreendedores, devido ao não envolvimento das comunidades locais no processo. Este conhecimento é fundamental para estimular o aumento de colaboração de diversos setores para geração da IF, e, nesta perspectiva, é preceito o uso de matéria-prima local, baixo custo, fácil manutenção, o fomento à cultura e o ambiente que o negócio se desenvolve se integrando ao conceito, pois o sucesso depende do potencial de difusão e do valor agregado que promove, reduzindo os custos do desenvolvimento e maximizando os resultados (VIII SINGEP, 2021).

Outra característica da IF é ser inclusiva e sustentável; estes conceitos precisam orientar a estratégia de abordagem da IF, não admitindo desperdício e sendo necessariamente funcional, simples, com elementos essenciais à funcionalidade. O objetivo é que pessoas com menos recursos possam ter acesso a estas inovações atendendo a suas necessidades essenciais, podendo oferecer funcionalidades similares às soluções existentes com custo inferior (VIII SINGEP, 2021).

Desta forma, pensar em IF envolve adotar uma abordagem holística e sistêmica, agregar valor gerando bem comum, impacto econômico e social, utilizando recursos locais, além de propor eficiência em custo associada ao conhecimento e tecnologias disponíveis e ser orientada para a sustentabilidade (VIII SINGEP, 2021). Sob este prisma, quando a introdução de tecnologias ocorre em associações ou cooperativas, as chances do uso efetivo aumentam, em virtude do compartilhamento de informações entre a comunidade.

Sob o contexto da IF, o *locus* da presente pesquisa se enquadra na característica de subdesenvolvimento: os beneficiários do programa Super Berro são produtores da agricultura familiar, pessoas que vivem em vulnerabilidade econômica e social. O programa pode ser considerado sustentável por ter como foco principal redução de custos de produção ao promover técnicas de manejo de forragens superadensada, que consiste em produzir o máximo utilizando o

mínimo de área possível, possibilitando menor investimento em adubos, sistemas de irrigação e mão de obra.

Outra característica que associa a IF à sustentabilidade é a promoção de propagação de plantas proteicas nativas da caatinga, bioma exclusivo do semiárido brasileiro; orientação de uso de materiais baratos, reciclados, para adaptação das instalações dos currais e gestão da atividade, o que possibilita o desempenho racional da atividade. O foco é o uso de recursos locais para alcançar maior eficiência e ajustes de manejo.

Desta forma, o programa é de fácil propagação, por ser absorvido por pessoas de qualquer escolaridade, mas necessita de capital para implementação e ser baseada em insumos locais, de fácil acesso. A caprino-ovinocultura sob abordagem profissional e sustentável tem forte impacto social e econômico por ser uma atividade geradora de renda, com grande potencial de inclusão produtiva (BHATTI, 2012, p. 18).

2.2 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA - TT

A inovação é o objetivo da Transferência de Tecnologia (TT); quando uma tecnologia é incorporada por uma empresa, tem como resultado inovação de processo ou produto. Segundo Augustinho (2018), a inovação pode se referir a ideia, método ou produto que tem por característica novidade, quando comparado aos existentes. Inovação pode ser utilizada em produtos, serviços, processos, métodos e sistemas com novas características, diferentes do padrão em vigor que é incorporado pelo mercado.

A inovação se dá por um processo complexo, que envolve atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras, comerciais e mercadológicas, que contribuem para o desenvolvimento econômico (AUGUSTINHO, 2018).

A inovação de processos produtivos consiste no aperfeiçoamento de processos existentes para ganho de competitividade, resultando em ganhos de escala ou redução de custos de produção (MARIOTTO, 2001). Este atributo da

inovação é ponto central da presente pesquisa, em virtude de o programa Super Berro ter como foco central a melhoria de processos para elevar o desempenho dos rebanhos de caprinos e ovinos, com enfoque nas exigências do mercado.

Existem dois modelos de inovação: aberto e fechado. O modelo de inovação aberta preconiza a cocriação de diferentes protagonistas para o desenvolvimento de uma determinada solução. Sob este contexto, tende a reduzir os custos da inovação, pulveriza os esforços e tende a ser mais assertiva, por agregar a validação dos atores que a integram e a quem se destina. A inovação fechada acontece no âmbito da empresa ou indústria que a desenvolve, estando limitada ao conhecimento, às tecnologias, às conexões e às expertises dos seus colaboradores, sem integração com o conhecimento externo (AUGUSTINHO, 2018).

Segundo Varella (2012), tecnologia é aplicação de um novo conhecimento gerado pela ciência com objetivo de solucionar problemas do cotidiano. Para Schumpeter (1934), a inovação é uma ideia, esboço ou modelo para um novo produto, processo ou sistema, sendo completa apenas quando há uma transação comercial e envolve ganhos econômicos, por gerar riqueza.

A tecnologia é produzida pelas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs), quando há sucesso na transferência aos atores sociais que delas podem se beneficiar, geram inovação, tendo como consequência o desenvolvimento econômico. Segundo Augustinho (2018), a TT pode ser definida como o deslocamento de um conjunto de conhecimentos e práticas tecnológicas de uma entidade para outra, incluindo as diversas etapas componentes do processo. Esta transferência de conhecimento pode ocorrer de várias formas, através de palestras, documentos públicos, consultoria, treinamentos, pesquisas contratadas, vendas de patentes e acordos de cooperação em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

A lei do marco legal da inovação é a Lei nº 13.243/2016, que obriga as ICTs a constituírem os Núcleos de Inovação Tecnológica, órgão interno que se torna responsável pela gestão da política de inovação da instituição, proporcionando maior autonomia. Este instrumento importante pela primeira vez estabelece a interação das ICTs com o mercado; desta forma, o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) tem a responsabilidade de gestão da proteção das

tecnologias produzidas pelos integrantes, sendo sua atribuição o registro no Instituto Nacional de Proteção Intelectual (Inpi), que tem por incumbência o acompanhamento do processamento dos pedidos e manutenção das licenças junto ao Inpi. Além disso, assume a função de realizar a interlocução entre a ICT e os demais atores sociais — aspecto fundamental —, por tornar-se viabilizador do processo de inovação aberta.

O NIT assume o papel de mitigar os obstáculos de comunicação, burocracia, formalização de contratos, aversão a risco e barreiras técnicas entre a ICT e as empresas que poderão ser beneficiárias da tecnologia. Cabe a este órgão ser facilitador no processo de TT, sendo sua responsabilidade dominar o processo burocrático e atuar na articulação no ecossistema que está inserido, sendo o principal condutor de sinergia da hélice quádrupla, gerando inovação em benefício da sociedade. Sob este contexto, a universidade produz a pesquisa básica, a indústria a utiliza e valida empiricamente, o governo viabiliza subsídios e incentivos à pesquisa ICT-Empresa atendendo às demandas sociais.

A universidade e ICTs precisam incorporar o empreendedorismo para que o capital intelectual possa gerar inovação, tendo a sociedade como destinatária da tecnologia produzida resultando em desenvolvimento econômico. Para isso, é primordial articular a cooperação entre instituições, para que o desenvolvimento tecnológico seja efetivo em sanar as demandas por inovações identificadas nas escutas sociais. Desta forma, a lei de inovação nº 10.973/2004, cujo artigo 15 descreve:

A ICT de direito público deverá instituir sua política de inovação, dispondo sobre a organização e a gestão dos processos que orientam a transferência de tecnologia e a geração de inovação no ambiente produtivo, em consonância com as prioridades da política nacional de ciência, tecnologia e inovação e com a política industrial e tecnológica nacional (BRASIL, 2004).

Apesar dos esforços de implementação das leis de inovação há grande dificuldade em operacionalizar estas políticas em virtude da restrita interação entre ICTs, empresas e sociedade. Para além dos desafios em gerar inovação através das pesquisas acadêmicas, está a efetivação da transferência das invenções para o mercado, tendo em vista que a interação empreendedora entre

os produtores de inovação e receptores, a quem se destina tais inovações, são insuficientes (AMORIM, 2018).

Desta forma, é fundamental intensificar a interação ICTs e empresas. Quando ocorre sinergia entre a quádrupla hélice governo–universidade (ICTs)–empresa–sociedade, a inovação ganha celeridade e consistência, por ser puxada pelas demandas sociais, porém este é um processo complexo, pois os atores integrantes não raro possuem interesses diferentes dentro do processo, já que o governo tem por objetivo o desenvolvimento econômico para benefício social, as universidades e os ICTs, a pesquisa, a empresa privada, o lucro (AUGUSTINHO, 2018).

A tecnologia consiste em um conjunto de conhecimento e técnicas baseadas na ciência destinada a uma atividade. O processo de TT ocorre através da transferência deste conhecimento entre o gerador e o interessado na tecnologia. No desenvolvimento da sociedade, a informação ocupa posição de destaque cada vez maior, já que estimula a elevação dos níveis educacionais da população e fomenta as necessidades de informação para sobreviver e progredir em um mundo cada vez mais complexo, competitivo e interdependente (PRYSTHON, 2002).

Ainda segundo Prysthon (2002), a verdadeira TT ocorre quando o conjunto de conhecimentos passa a ser incorporado pela sociedade, quando o cliente ou usuário domina o conhecimento envolvido e este passa a impactar positivamente sua rotina. Desta forma, a geração e difusão de conhecimento e inovação, necessariamente, deve estar alinhada à demanda social, sendo fundamental entender o processo de transmissão de conhecimento para sociedade.

Neste contexto, as universidades têm grande protagonismo na produção tecnológica, por serem as instituições com maior número de patentes depositadas junto ao Instituto Nacional de Proteção Intelectual (Inpi), além da produção de publicações científicas, porém têm grande dificuldade de realizar a TT à sociedade (CLOSS; FERREIRA, 2012).

A complexidade na efetivação da TT se dá em virtude de diferentes variáveis técnicas e econômicas, que se somam à conjunção dos fatores sociais e ambientais, sendo necessário realizar diagnóstico da situação anterior e dos

impactos posteriores à adoção (PAIVA *et al.*, 2019). Tais mecanismos de avaliação dos resultados da TT são de difícil implantação, mensuração e monitoramento, visto que muitos processos de TT envolvem mais de um ator e diferentes instituições.

Desta forma, é importante estabelecer princípios para a formação de parcerias, selecionando pares que possuam engajamento, interesse e potencial de inovação que possam convergir para projetos e prioridades, alinhando recursos organizacionais existentes, objetivando agregar valor, gerando benefícios às partes envolvidas. Tais princípios são estratégicos para gerar sinergia, motivar e efetivar o processo de TT (CLOSS; FERREIRA, 2012).

O processo de TT é considerado efetivo se o receptor da tecnologia implementar os conhecimentos, técnicas e/ou produtos, gerando ganhos esperados, tornando-se parte da rotina operacional. Neste contexto, é fundamental a efetivação de mudanças que promovam inovação, melhorando processos e produtos, gerando resultados econômicos e aumento da competitividade, impactando a cadeia em que a inovação ocorreu, mediante a efetivação da TT (MOTTA *et al.*, 2016).

O êxito do processo de TT está relacionado à capacidade de o destinatário da tecnologia absorver, implantar e aplicar o conhecimento desta, tendo relação direta com as características socioculturais dos receptores. Sob este contexto, os receptores das tecnologias transferidas pelo programa Super Berro são caprino-ovinocultores da agricultura familiar, de baixa escolaridade, com limitada capacidade de absorção. Além disto, possuem pouca ou nenhuma capacidade de investimento, sendo necessário o apoio de instituições de fomento, como Sebrae e Adepe, para viabilizar o acesso a soluções tecnológicas. Vale destacar que o programa Super Berro foi estruturado sob tecnologias desenvolvidas pela EMBRAPA e IPA, ICTs que desenvolvem soluções para o agronegócio.

Desta forma, foram escolhidas soluções como: repasse de técnicas de gestão simplificadas, estação de monta, melhoramento genético por seleção natural, confinamento para terminação de cordeiros e implantação de suporte forrageiro. Tais técnicas são focadas na transmissão de conhecimento, que se somam à cultura produtiva do público atendido. O técnico que acompanha os produtores atendidos atua como facilitador e condutor do processo de TT.

Segundo Braga (2009), a TT pode ocorrer de forma semiativa: o agente de transferência tecnológica age como mediador, auxiliando o receptor a entender e implementar a melhor solução para seu contexto. Dentro da TT promovida pelo programa Super Berro, esta mediação se dá através de dez visitas técnicas *in loco*, onde ocorrem o repasse das orientações de gestão, técnicas de manejo, estação de monta e implantação do suporte forrageiro.

Ainda segundo Braga (2009), a TT consiste no processo de transferir, ensinar “os novos conhecimentos” aos agentes da sociedade que serão beneficiados por ela, podendo ocorrer de forma passiva, quando o receptor da tecnologia pesquisa a tecnologia adequada; através do contato com as pessoas que desenvolveram a tecnologia; ou examinando os resultados de P&D. Nesta forma, não existem agentes intermediando a TT.

Um dos agentes mediadores da TT é a empresa Super Soluções, prestadora de serviços do Sebrae/PE, que captou tecnologias da Embrapa e IPA através de artigos e revistas técnicas, reunindo diversos métodos tecnológicos, além de produtos, como a palma forrageira orelha-de-elefante, que é resistente à cochonilha-do-carmim, tecnologia desenvolvida pela parceria entre IPA e Embrapa, Capiáçu BRS. Essa tecnologia foi desenvolvida pela Embrapa e compõe, atualmente, a solução Super Berro.

A TT promovida pelo programa Super Berro tem por objetivo gerar redução de custo de produção e eficiência produtiva, por diminuir o tempo de conversão alimentar dos animais de 14 meses para cinco meses, gerando ganhos econômicos ao incrementar a renda dos produtores atendidos. Tais características convergem com o que Sargato (2018) relacionou às soluções capazes de gerar condições e possibilidades para o incremento de renda, promoção de acesso ao desenvolvimento do capital humano e social de pessoas de baixa renda, possibilitando a transformação de realidades por meio de iniciativas simples no tocante à resolução de demandas sociais, caracterizando-se como TT de impacto social.

2.3 Desenvolvimento Econômico e Social

O desenvolvimento econômico e social é objeto de estudo da ciência econômica, na tentativa de entender como ocorre a dinâmica do crescimento em diversas linhas de estudo na ciência. A abordagem ortodoxa se concentra nas variáveis que geram o crescimento econômico do ponto de vista quantitativo, absoluto e utilitarista. Neste contexto, o foco fica sobre a capacidade de aumento produtivo, que se reflete no decorrer do tempo no Produto Interno Bruto (PIB) de determinado país durante um período determinado (MOTA, 2019).

Contraopondo-se a esta visão, há o conceito de desenvolvimento econômico social que trata a importância do crescimento quantitativo associado à melhoria das variáveis sociais. Esta abordagem será o foco da presente pesquisa, pois observar a economia de um país somente do ponto de vista do crescimento econômico, deixando de levar em consideração o tipo de crescimento ao qual estaria alcançando, pode mascarar os resultados e impactos desejáveis para maioria de sua população.

Assim é preciso analisar para quem, com qual finalidade e em quais extratos sociais a geração de riqueza promove prosperidade. Desta forma, a existência de crescimento econômico sem a consideração de outros fatores pode distorcer uma situação de empobrecimento, por exemplo, quando há excessiva concentração de renda, desmantelamento do mercado consumidor interno, intensificação na produção, comercialização e exportação de matérias-primas em detrimento de produtos manufaturados (MOTA, 2019).

Segundo Silva (2017), muito além do simples acúmulo de capital, o desenvolvimento econômico deve promover a liberdade dos indivíduos. Ele deve viabilizar a satisfação das necessidades básicas, participação social no processo decisório, responsabilidade ambiental e preservação, visando a sobrevivência das gerações futuras, garantindo emprego digno, educação e respeito cultural.

O desenvolvimento econômico passa a ser visto além da capacidade produtiva, por abordar a análise de como se dá a distribuição de riqueza no país, melhoria da qualidade de vida e da disparidade das condições de bem-estar da sociedade. Este deve ser percebido de maneira controversa ao modelo

econômico clássico, que valida a concentração de renda por abordar apenas o crescimento da riqueza do ponto de vista capitalista, o qual abrange apenas o aspecto quantitativo em sua análise.

Sob esta perspectiva, a agricultura exerce papel fundamental no desenvolvimento econômico. O salário mínimo é em função do preço da cesta básica, e a renda do trabalhador, disponível para consumo dos demais bens da economia, consiste na sobra do salário após adquirir a cesta de alimentos para manutenção de sua vida. Esse mecanismo exerce forte influência sobre a inflação, conseqüentemente sobre a estabilidade econômica; além disso, exerce a função de transferir poupança para outros setores da economia (LUCENA, 2000).

Outro aspecto importante é a capacidade de geração de emprego e renda, que é intensificada quando se trata da agricultura familiar, responsável por sete em cada dez empregos gerados no campo. No Brasil, 70% da cesta básica é constituída por produtos da agricultura familiar, porém a participação deste seguimento no PIB foi de apenas 23%, reflexo do baixo valor agregado. Esta situação se agrava na região Nordeste, que representa 46% do número de pequenas propriedades do país e contribui apenas com 15% do PIB, distorções que demonstram a desigualdade regional produtiva.

A agricultura familiar representa 75% dos estabelecimentos rurais, caracteriza-se por utilizar pequenas extensões de terras (24% da área total), empregam 70% da mão de obra no campo e contribui com cerca de 23% do valor da produção da agricultura do país o que corresponde a R\$ 106,5 bilhões. No que tange a produção de alimentos a agricultura familiar tem participação significativa na composição da cesta básica de alimentos do país como, mandioca (80%), cebola (52,5%), feijão verde (58,9%), café arábica (55%), banana (48,2), bovinocultura de leite (62,8%), frangos (32,4%) e suínos (31,2%). Ressalta-se, assim a importância da agricultura familiar para o abastecimento do mercado interno e para o autoconsumo, haja vista que, este aspecto corrobora para a segurança alimentar no campo (BUSTAMANTE E BARBOSA, 2021).

No entanto, sua participação na economia vai além da produção, pois é de fundamental importância para manutenção dos preços básicos da economia e equilíbrio da inflação. Porém, as distorções da geração de riquezas demonstradas nos números oficiais vêm causando a descontinuidade da

sucessão familiar. Os jovens têm perdido o interesse em dar continuidade ao trabalho dos pais, pois veem como principais motivos para o afastamento a desvalorização da atividade, renda insatisfatória, insalubridade, falta de incentivo e insuficiência de políticas públicas (SPANVELLO, 2017).

A região Sul do país tem participação de 41% na geração de riquezas produzidas pela agricultura familiar; isto se explica pelo maior nível de integração com a agroindústria: apesar de possuírem apenas 17% das unidades de produção, acessaram 43% dos recursos do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) (BUSTAMENTE, 2020). Além de possuírem forte sinergia com o turismo de experiência rural. Sob este contexto, é observada uma sucessão familiar com forte cultura cooperativista que gera maior rentabilidade por área de produção e distribuição de renda efetiva, impactando diretamente a economia regional.

Desta forma, os fatores que contribuem para o sucesso do empreendedorismo rural da agricultura familiar da região Sul podem lançar luz sobre políticas públicas voltadas ao desenvolvimento da região Nordeste. Dentre elas, ações para incentivo do beneficiamento e agregação de valor da produção local; infraestrutura turística; incentivo ao empreendedorismo nas escolas técnicas estaduais, federais e universidades; valorização do artesanato e cultura local; promoção do acesso tecnológico; mecanização e profissionalização da produção. Sendo assim, a ideia de desenvolvimento econômico através da agricultura familiar poderá atingir seu objetivo de promover o princípio de melhoria da qualidade de vida da sociedade (BUSTAMENTE, 2020).

No âmbito dos órgãos internacionais, prevalece a observação do bem-estar social, através da avaliação de um conjunto de indicadores sociais. Esta análise passou a ser adotada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 1961, por buscar promover políticas elaboradas para alcançar alto crescimento econômico sustentável, emprego e padrão de vida dos seus membros.

Em 1998, o termo *sustentável* passou a ser relacionado a questões ambientais, sociais e econômicas com o objetivo de melhorar o bem-estar (OCDE, 2022). Nesse sentido, a OCDE atua na promoção de políticas públicas voltadas à implementação da agenda da Organização das Nações Unidas (ONU)

em seus países-membros. A ONU estabeleceu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem alcançados até o ano de 2030 (OCDE, 2022). Tais objetivos têm por finalidade acabar com a pobreza, fome, combater as desigualdades dentro e entre países, promover a justiça, inclusão, igualdade e preservação dos recursos naturais (ONU, 2015).

No ano de 2017, o Brasil apresentou proposta na intenção de se integrar à OCDE e desde então vem buscando implementar políticas e ações que atendam aos objetivos estabelecidos pela ONU. Para isso, deve buscar promover o desenvolvimento econômico e social sustentado e sustentável.

Diante do exposto, a presente pesquisa apresenta convergência da atividade da caprino-ovinocultura de corte com alguns dos ODS. Por ser uma atividade que é desenvolvida, predominantemente, pela agricultura familiar, público que vive em vulnerabilidade econômica e social, no contexto do semiárido pernambucano e por fazer parte da cultura produtiva local e ser possível escalar em pequenas áreas, elevando a renda e gerando emprego, converge com os seguintes objetivos, ODS:

- i Sustentar o crescimento econômico *per capita* de acordo com as circunstâncias nacionais e, em particular, um crescimento anual de pelo menos 7% do produto interno bruto (PIB) nos países menos desenvolvidos.
- ii Atingir níveis mais elevados de produtividade das economias por meio da diversificação, modernização tecnológica e inovação, inclusive por meio de um foco em setores de alto valor agregado e dos setores intensivos em mão de obra.
- iii Promover políticas orientadas para o desenvolvimento que apoiem as atividades produtivas, geração de emprego decente, empreendedorismo, criatividade e inovação, e incentivar a formalização e o crescimento das micro, pequenas e médias empresas, inclusive por meio do acesso a serviços financeiros (ONU, 2015).

Dessa forma, no discorrer do texto, a caprino-ovinocultura será apresentada como alternativa de desenvolvimento econômico e social para o semiárido pernambucano, com ênfase na sustentabilidade e inclusão produtiva.

3 METODOLOGIA

A abordagem metodológica utilizada na presente pesquisa é qualitativa, exploratória com abordagem indutiva (BARRETO, 2005), o que é justificado a seguir.

Enquanto pesquisa qualitativa, os métodos e procedimentos surgem da própria situação que é investigada e, em geral, são realizados no ambiente da pesquisa: comumente a coleta de dados se dá no local; e de forma indutiva, são construídas as análises feitas pelo pesquisador levando em consideração as particularidades (NUNES, 2017). O método qualitativo, segundo Creswell (2007), tem como alternativa a busca de uma abordagem reivindicatória de políticas orientadas à mudança da realidade estudada, abordando estudos e teorias para compreensão. Desta forma, o desenvolvimento do presente tema foi baseado na observação do fenômeno da desarticulação da cadeia produtiva da caprino-ovinocultura, apesar de sua evidente vocação local. Assim, foram escolhidas as técnicas de: revisão da literatura, análise documental e de dados secundários, coletados em plataformas públicas como: IBGE, BDE/PE e Condepe Fidem.

Esta pesquisa possui ainda uma característica explanatória na busca por esclarecer os problemas da cadeia produtiva da caprino-ovinocultura, bem como as características do território em que está inserida (GIL, 2002). Para Silva e Menezes (2005), a análise do sujeito e sua relação com o mundo em que está inserido, objetivando tornar explícito um problema, respectivamente, caracteriza-se como descritiva.

Desta forma, para abordagem do tema escolhido, foi realizado levantamento bibliográfico do arcabouço teórico da Inovação Frugal, Transferência de Tecnologia e Desenvolvimento Econômico na base de dados do periódico Capes. Além disso, foi feita consulta à legislação brasileira do marco legal da inovação e documentos do direcionamento do país quanto à participação na Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Atendendo a abordagem descritiva, houve pesquisa do perfil econômico dos municípios que fazem parte do território que é *locus* do presente estudo. Sob este contexto, realizou-se o levantamento de dados do IBGE, BDE/PE e

Condepe Fidem, tendo-se observado aspectos do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), escolaridade, participação dos municípios nos segmentos econômicos: agronegócios, comércio, indústria, serviços públicos e privados no Produto Interno Bruto (PIB), além das características climáticas.

A análise documental dos relatórios técnicos do programa Super Berro, que foram preenchidos individualmente durante a consultoria pelos técnicos, refletiu a realidade de cada produtor, atendendo ao caráter explanatório da pesquisa. Sob este contexto, foi possível identificar os pontos críticos do manejo produtivo, que dificultam a profissionalização da atividade produtiva da caprino-ovinocultura, bem como os desafios da comercialização.

Para desenvolvimento deste estudo, buscou-se investigar se a TT — realizada pelo Sebrae/PE, através do Programa Super Berro nos anos de 2020 e 2021 — converge para os conceitos de Inovação Frugal, por promover a evolução da caprino-ovinocultura, gerando desenvolvimento socioeconômico para os produtores rurais atendidos nas regiões do sertão pernambucano denominadas Central, Pajeú e Itaparica.

Para análise documental do relatório técnico Super Berro, foram tabuladas as informações contidas no diagnóstico inicial — Tempo Zero (T0) — e diagnóstico final — Tempo Final (TF). Essas informações foram organizadas de forma sistematizada, o que permitiu conhecer o perfil dos produtores como pertencentes à agricultura familiar, com disponibilidade de mão de obra e acesso a tecnologias como: energia solar, sistema de irrigação, uso de mecanização na produção, escolaridade, acesso à internet e assistência técnica. No diagnóstico TF, foi possível avaliar a efetividade da implementação das prioridades, conforme percentual atribuído a seguir:

- I. Gestão da atividade – 25%;
- II. Implantação de suporte forrageiro – 25%;
- III. Melhoramento genético através da estação de monta natural controlada – 25%
- IV. Sistema de terminação de cordeiros/cabritos – 25%.

Neste contexto, foi realizada pesquisa bibliográfica para reconhecimento das tecnologias de cada prioridade supracitada. No diagnóstico TF, foi possível identificar a adesão às prioridades, considerando o percentual a elas atribuído, evidenciando quais tecnologias do programa obtiveram maior e menor aderência. Ainda no diagnóstico TF, os 180 clientes relataram a natureza das dificuldades de implementação, bem como a redução de custo e aumento de produtividade alcançados após a intervenção. Tais informações foram tratadas e correlacionadas com os resultados obtidos.

Assim, foram articulados os conhecimentos do referencial teórico com a realidade dos produtores atendidos, identificada na análise documental, juntamente com os dados regionais oficiais para obtenção das conclusões e resultados da presente pesquisa. Neste contexto, o conhecimento gerado convergiu com a área de estudo do Profinit, gerando reflexões a respeito de problemas reais, bem como alternativas factíveis para promoção da Inovação Frugal, através da TT, resultando em desenvolvimento econômico e social.

4 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme descrito na seção dos procedimentos metodológicos, esta etapa da pesquisa corresponde a análise e discussão dos resultados, fruto da sistematização e tabulação das informações coletadas na pesquisa documental dos relatórios do programa Super Berro do período de 2020 a 2021. Para viabilizar a compreensão, foi realizada a identificação das tecnologias transferidas por prioridade que o programa propõe repassar aos caprino-ovinocultores atendidos, através de pesquisa bibliográfica publicada pelas ICTs. Dessa forma, as informações contidas nos relatórios foram articuladas ao conhecimento científico produzido pelas ICTs, visando elucidar as tecnologias que foram transferidas e os resultados alcançados.

4.1 Reconhecimento das Tecnologias Transferidas pelo Programa Super Berro

O programa Super Berro faz parte do portfólio Sebraetec de acesso à tecnologia do Sebrae/PE. Este consiste na implementação de quatro tecnologias prioritárias, sendo elas:

- I. Gestão da atividade;
- II. Implementação de suporte forrageiro: energético e proteico;
- III. Implementação da estação de monta; e
- IV. Sistema de terminação de cordeiro.

Para efetivar estas prioridades, foram realizadas 12 visitas a cada produtor, três por prioridade; a primeira visita avalia a situação inicial do produtor e as possíveis dificuldades de implementar a prioridade, a segunda visita traz a solução personalizada de implementação da prioridade em questão, a terceira é para constatar a implementação e possíveis orientações complementares para a efetivação. Dessa forma, o técnico atua como mediador e facilitador entre a

tecnologia a ser transferida e o receptor (produtor que absorve o conhecimento). Estas ações são realizadas em parceria com as secretarias de agricultura dos municípios atendidos.

Neste contexto, o principal objetivo do programa Super Berro é gerar inovação no desenvolvimento da atividade da caprino-ovinocultura, por meio da implementação das prioridades citadas. Os resultados esperados são: redução de custo de produção e diminuição do tempo de conversão alimentar, resultando em agregação de valor e maior eficiência produtiva.

4.1.1 Prioridade 01 - Gestão da atividade

Segundo Fujita e Fogatti, (2021), pelos princípios da IF a tecnologia aplicada deve ser simples e de fácil absorção por pessoas de menor escolaridade. No caso desta prioridade, é constatado que foi utilizada cartilha com texto simples, contendo ilustrações para facilitar a compreensão do conteúdo por meio visual. Neste material também existem campos para anotações de informações do rebanho, orientações de calendário de vacinação e vermifugação, além do registro dos custos de produção. Todos estes aspectos viabilizam a compreensão do conteúdo, bem como o início do controle do rebanho por parte dos produtores, que passam a ter mais domínio das informações.

Na primeira visita, que trata esta prioridade, é realizado diagnóstico Tempo Zero – T0 para levantamento situacional quanto a estrutura, nível de gestão, mão de obra disponível e acesso à tecnologia como: energia solar, internet, sistema de irrigação, mecanização da produção e acompanhamento técnico. Estas informações são essenciais para determinar a abordagem do técnico junto ao produtor.

Sob este contexto, baseado no T0, foi constatado que a realização de anotações relativas ao rebanho, custo de produção e estratégias de produção de forragem e silagem não são adotadas por nenhum dos 180 produtores atendidos pelo programa, corroborando o perfil produtivo do território (IPA, 2019).

Figura 1 – Anotações zootécnicas

BORREGOS (AS)			
Nº	SEXO	29/12	31/01
101	F	12,0	17,0
102	M	13,6	18,0
103	M	10,0	16,2
104	F	13,0	20,0
105	M	16,0	25,0
106	F	12,4	18,0

Fonte: Aatoria própria (2022).

Desta forma, foram transferidas técnicas de gestão com base nas orientações da Embrapa para produção de caprinos e ovinos de corte, realizando o controle de receitas, custos e memorial zootécnico. O foco desta intervenção é manter os dados do rebanho atualizados, possibilitando a gestão inteligente. Para isso, são levantados o número de animais, raças, idade, peso, possibilitando o acompanhamento da evolução do rebanho e do negócio (EMBRAPA, 2004).

Figura 2- Colar de Identificação



Fonte: Aatoria própria (2022).

Para identificação dos rebanhos, indica-se a utilização de colares com números identificadores; cada animal recebe um número, para que seja acompanhado o histórico de ganho de peso e reprodução dos animais (Figura 2). A identificação é fundamental para reunir informações como média de ganho

de peso quinzenal, número de partos por matriz, controle de estação de monta, idade dos animais, dentre outras informações importantes para uma boa gestão.

4.1.2 Prioridade 02 – Implementação suporte forrageiro

Dos agricultores atendidos pelo programa, aproximadamente 11% plantavam algum tipo de forragem voltada a suprir a alimentação do rebanho antes da intervenção, predominando: milho, sorgo e capim buffel. Em vista disso, foi detectado um importante gargalo que impede a evolução da caprino-ovinocultura, pois a produção de forragem e silagem para suprir os animais em época de estiagem é de primordial importância para eficiência e sustentabilidade da atividade (IPA, 2019). Nesse contexto, uma das principais causas desta deficiência, apontada pelos produtores, é a falta de acesso às tecnologias de irrigação, informações técnicas, mecanização do preparo do solo, plantio e colheita.

Segundo Fujita (2021), o balanço entre tecnologia de qualidade e redução de custos evoca o conceito de inovação frugal. Sob este contexto, esta prioridade consiste na TT de produção de forragens, dando acesso às orientações técnicas de preparação e análise de solo, acesso às sementes e instrução do plantio de forrageiras nativas da caatinga, além de sementes melhoradas desenvolvidas pelo IPA e pela Embrapa. O planejamento do suporte forrageiro é fundamental para redução de custo de produção, resultando em ganhos econômicos para os produtores que implementaram.

4.1.2.1 Preparo do Solo

O produtor é orientado a realizar o preparo do solo, e no contexto do território é comum encontrar situações de compactação ou acidez muito elevada, nestes casos, é recomendado a aração para o preparo do plantio, e quando necessário é orientada a correção por adubação (EMBRAPA, 2016). As orientações técnicas são diferentes para o plantio de palma e leguminosas

proteicas nativas da caatinga; estas são passadas de forma personalizada, de acordo com as condições e aptidões de cada propriedade.

Nesse contexto, a calagem tem se destacado como uma das principais técnicas a serem utilizadas no preparo do solo para plantio, por reduzir a acidez do solo, aumentar a saturação de bases e reduzir o alumínio tóxico no solo. A aplicação de gesso também se destaca devido a maior solubilidade do produto, assim ele é capaz de reduzir os teores de alumínio em profundidade, além de aumentar os conteúdos de cálcio e enxofre, essenciais para o desenvolvimento das culturas.

Além destas alternativas, também há a opção de aplicação de calcário, podendo ser incorporada com revolvimento do solo para maior reatividade do material ou superficial, com e sem aração, já que a modalidade escolhida e indicada depende da necessidade do produtor (EMBRAPA, 2016).

A preparação do solo e os cuidados na implantação de novas áreas agrícolas são de fundamental importância para garantir bons índices produtivos ao longo do tempo, e as decisões tomadas acarretam consequências no decorrer da condução da produção de forragens. Dessa forma, é essencial realizar os procedimentos básicos na hora de iniciar o cultivo em uma nova área.

4.1.2.2 Energético

Nesta etapa, a TT ocorre por promover o acesso a raquetes de palma “orelha-de-elefante”. Desenvolvida pela Embrapa e IPA e resistente à cochonilha-do-carmim, esta espécie é rústica, menos exigente em nutrientes, mais tolerante ao estresse hídrico e apresenta maior produtividade (EMBRAPA, 2017).

Figura 3- Coloides de palma “orelha-de-elefante”.



Fonte: autoria própria (2022).

A estratégia é produzir o máximo na menor área possível, facilitando o manejo, diminuindo a necessidade de terra e áreas irrigadas, quando esta última existe. Para isto, é adotado o método de superadensamento, com potencial produtivo de 200 toneladas em meio hectare por ano (Reportagem Pequenas empresas, 2017). Dessa forma, o programa orienta não consorciar a área de plantio da palma com outras cultivares forrageiras, visando evitar competição entre as espécies pelo nutriente do solo, além de facilitar o manejo.

A palma é um cultivo de extrema importância para o semiárido, visto que tem grande resistência aos períodos de estiagem, fornece água e sais minerais, além de ser uma importante estratégia de substituição do milho, reduzindo significativamente os custos de produção. Durante a aplicação do programa Super Berro, todos os produtores atendidos tiveram acesso a coloides para implementação de uma sementeira visando a expansão das áreas cultivadas (IPA, 2017).

4.1.2.3 Proteico

A proteína é estrutural no organismo animal, já que compõe os músculos e tecidos dos diversos órgãos, entre eles o trato gastrointestinal e fígado, o sistema imune e o sangue (GONZAGA NETO *et al.*, 2005). As proteínas são compostas de unidade menores de aminoácidos e são absorvidas nesta forma

pelo intestino. Levados ao fígado, são distribuídas aos tecidos. Tendo em vista que esta é uma das mais importantes necessidades dos animais, considerando o valor econômico e disponibilidade dentro das fazendas, este é mais um gargalo que precisava ser revolido pelo programa Super Berro, já que as fontes de proteicas acessadas pelos produtores geralmente são: farelo de soja ou o resíduo de algodão, ambos muito caros.

O farelo de algodão apresenta uma substância chamada gossipol, que segundo Lima (2013) apresenta uma redução da fertilidade de reprodutores alimentados com caroço de algodão. Nos machos, o gossipol pode provocar alterações sobre a cauda dos espermatozoides, aumento do diâmetro do lúmen dos túbulos seminíferos, diminuição de camadas celulares, do epitélio seminífero e do tamanho das células de sertoli. Além disso, existem ainda relatos de criadores que possuem fêmeas com dificuldade de emprenhar após terem consumido farelo de algodão por um período (LIMA, 2013). Dessa forma, é um suplemento contraindicado para agropecuária da caprino-ovinocultura.

Visando suprir esta necessidade, o agricultor é ensinado a produzir plantas nativas com alto teor de proteína. Para isso, foram-lhes repassadas técnicas de plantio adensado, para que tenham maior facilidade no cuidado e acompanhamento do desenvolvimento do cultivo. Este método ajuda o produtor a reduzir gastos, por promover substituição em quantidade significativa do insumo produtivo de maior custo, resultando na inovação do uso estratégico de plantas nativas da caatinga, promovendo junto aos caprino-ovinocultores a valorização e preservação do bioma (EMBRAPA, 2015).

Figura 4 - Banco de Leucena



Fonte: autoria própria (2022).

O banco de proteínas é determinado de acordo com as opções viáveis para cada propriedade, levando em consideração o custo de implementação, disponibilidade de água e características do solo. Utilizam-se as seguintes espécies:

- I. ***Manihot caerulescens*** – conhecida como maniçoba, tanto verde quanto fenada, é uma forragem de alta palatabilidade, sendo a preferida entre as plantas forrageiras da caatinga. O seu valor nutritivo também é dos mais altos entre as plantas nativas (proteína bruta: 20,88%; fibra bruta: 13,96%; extrato etéreo: 8,30%; e digestibilidade *in vitro*: 62,29%). Com estes valores, ela pode até substituir parcial ou totalmente os concentrados na ração de engorda (EMBRAPA, 2000).
- II. ***Leucena Leucocephala*** – tem excelente valor proteico. O teor de proteína bruta na fração de folhas mais vagens situa-se entre 21 e 23% e nas hastes finas entre 8 e 10%. A fração utilizável para forragem, sendo uma mistura de aproximadamente metade de folhas mais vagens e metade de hastes finas, faz com que a forragem obtida apresente teores médios entre 14,7% e 16,5% de PB. Assim, o valor nutritivo do material foliar da leucena pode ser comparado ao da alfafa (*Medicago sativa*), tida como uma das melhores leguminosas forrageiras, com teores de proteína bruta, minerais e aminoácidos muito similares. O material foliar da leucena é também uma excelente fonte de b-caroteno, precursor da vitamina A, o que tem vital importância na época seca, quando o pasto geralmente está seco e a leucena apresenta-se verde (EMBRAPA, 2013).
- III. ***Clitoria ternatea*** – conhecida popularmente como cunhã, adequadamente irrigada, pode ser cortada a intervalos de 42-56 dias para produção de feno, quando apresenta em média até 26% de proteína bruta na matéria seca. Podendo ser efetuados até nove cortes por ano, obtendo-se uma produção média de duas toneladas e meia de feno hectare por corte (EMBRAPA, 2009).
- IV. ***Gliricidia sepium*** – é uma leguminosa arbórea de fácil estabelecimento e cultivo, além de ser perene, o que acarreta menor custo de produção. É

uma espécie de clima tropical que se adapta desde o nível do mar até 1.600 m de altitude em regiões subúmidas e secas, apresentando ampla tolerância à variação de precipitação pluviométrica, elevada produtividade de matéria seca (7,7 t/ha/ano) e elevado teor de proteína bruta (24%), destacando-se como opção para o plantio com fins forrageiros (ANDRADE, 2014).

- V. ***Moringa Oleifera*** – com o percentual de proteína bruta girando em torno de 27%, boa resistência a seca, fácil germinação, boa palatabilidade para os caprinos e ovinos, boa produção de massa foliar, a moringa vem se mostrando importante alternativa para alimentação dos rebanhos (EMBRAPA, 2007).

As tecnologias de formas de cultivo são transferidas após a determinação da forragem mais apropriada, sendo repassadas orientações de como dimensionar a quantidade necessária animal/dia e o tamanho da área de acordo com a necessidade do rebanho, além das técnicas de silagem.

4.1.3 Prioridade 03 – Melhoramento genético por monta natural controlada

Esta tecnologia visa corrigir um dos principais problemas de mercado, a irregularidade de oferta de animais. Para isso, é fundamental a transferência de técnicas e mudança de manejo, para garantir a regularidade de parição, assegurando o fluxo de oferta de produto para abate (SIMPLICIO, 2012). A sazonalidade produtiva, além de impedir relações comerciais estáveis, a exemplo de assinatura de contratos para fornecimento regular de caprinos e ovinos, impede que o produtor possua um fluxo de renda para custeio e remuneração de sua força de trabalho.

A “estação de monta” é a técnica que sana este problema. Esse estágio pode envolver investimento em estrutura física, visto que é necessário separar as matrizes em baias diferentes para programação da indução natural de cios. Neste contexto, os produtores recebem um projeto simples de adequação do

aprisco, aprendem técnicas de identificação do período de cio, são ensinados a escolher as melhores reprodutoras e planejar a média de parição mensal conforme tamanho do rebanho. Essa mudança é fundamental para o planejamento estratégico da atividade (EMBRAPA, 2011).

Com essa técnica, aprendem a observar as matrizes com potencial de atuarem no melhoramento genético natural, obedecendo aos critérios: matrizes com um bom Escore de Condição Corporal (ECC), em condições saudáveis, sendo necessária a realização de controles de vacinação e vermifugação, levantamento das informações sobre os últimos partos, seleção de animais com predisposição para partos duplos (filhotes gêmeos), bom histórico de lactação e sem histórico de rejeição dos filhotes nascidos — as que não atendem aos requisitos devem seguir para descarte (EMBRAPA, 2011).

Após este mapeamento, é ensinado o protocolo que abrange o manejo alimentar, sanitário e reprodutivo — este último, fundamental para o desenvolvimento das técnicas para estimulação hormonal. Em seguida, são repassadas orientações para adequação nas instalações que abrigaram os animais. Os pontos observados são:

- I. Possui estrutura necessária para realização do manejo e abrigo dos animais;
- II. Os currais devem ter cobertura, baias bem estruturadas, divisões para planejamento da prenhez, cochos suspensos para alimentos e água.

Neste contexto, recebem instruções de manejo que consiste na organização e limpeza das baias e cochos, que devem ser checadas duas vezes ao dia para análise das condições em que os animais se encontram; as baias e os cochos devem ser higienizadas no mínimo duas vezes na semana — o ideal é diariamente —; os cochos devem ser higienizados diariamente, sempre antes de se fornecerem (repor) os alimentos e a água; os lotes devem ser separados por baias, respeitando o limite de quatro animais em 1 m² (SENAR, 2019).

Em seguida, deve ser feito o balanceamento da ração, adequada ao protocolo de melhoramento genético; assim o alimento deve ser fornecido duas vezes ao dia, pela manhã e no final da tarde, respeitando os horários; a água

deve sempre ficar disponível e acessível aos animais; a dieta é feita à base de energia, que pode ser milho, silagem, casca de mandioca ou palma, podendo ser a soma de mais de um item — isso fica a critério do produtor —, complementado com sal mineral próprio para a espécie do rebanho (SENAR, 2019).

Importante destacar o monitoramento do ganho de peso das matrizes, já que a perda de peso é ponto crítico para insucesso do programa, sendo necessário evitar o estresse dos animais. Assim, eles devem ficar abrigados em ambiente que ofereça boas condições climáticas, proteção contra chuva e ventos, ao mesmo tempo que possam pastar em área que recebam luz solar. Deve ser evitado exposição à luz no período da noite, para não aumentar o período de fotossensibilidade, comprometendo negativamente a indução do cio das matrizes, e o animal deve ser solto durante o dia para ajudar no alívio do estresse, evitando as horas mais ensolaradas com altas temperaturas (SENAR, 2019).

As orientações quanto ao uso de medicações e vacinas no período de gestação ou qualquer produto apontam que estes só podem ser aplicados mediante consulta prévia de médico veterinário. Dessa forma, para atingir o objetivo de perenização da oferta, as orientações precisam ser seguidas à risca, e o planejamento, cumprido, respeitando datas e técnicas de procedimentos do protocolo e manejos de prenhez, que foram transferidos durante a intervenção do programa (SENAR, 2019).

4.1.4 Prioridade 04: Terminação de Cordeiros/Cabritos

O sistema de terminação de cordeiros/cabritos é a última tecnologia transferida pelo programa Super Berro.

Figura 5 - Sistema de terminação de cordeiros/cabritos



Fonte: EMBRAPA (2015)

Conforme é possível observar no esquema da figura 5, esta etapa depende da implementação das prioridades anteriores; o suporte forrageiro supre a produção de leite da matriz e o desmame, através do fornecimento de alimentos de qualidade. Essa atuação possibilita o pleno desenvolvimento do potencial produtivo dos animais. Para que o sistema de cria e terminação de cordeiros/cabritos em confinamento tenha êxito, os produtores são orientados a realizar o manejo nutricional durante a gestação e lactação e o crescimento do cordeiro/cabrito até a desmama (BORGES *et al.*, 2012).

A alimentação dos cordeiros/cabritos durante o período de aleitamento é extremamente importante para que a desmama seja realizada com sucesso e os animais apresentem as condições necessárias para serem terminados em confinamento. Durante o primeiro mês de vida, o cordeiro/cabrito depende basicamente do leite materno; a partir desse período, ocorre um aumento gradativo no consumo de alimento sólido, o qual é acompanhado pela elevação do peso corporal e das exigências nutricionais. Em geral, cordeiros/cabritos começam a consumir quantidades significativas de ração entre o 10º e o 14º dia de idade, sendo o consumo inversamente proporcional à ingestão de leite (BORGES *et al.*, 2012).

O rápido crescimento dos cordeiros/cabritos nos primeiros meses de vida aliado à redução na produção de leite da ovelha/cabra, a partir da terceira semana pós-parto, tornam a técnica de alimentação privativa, conhecida como "*creep-feeding*", indispensável dentro do sistema produtivo. Este sistema de alimentação é utilizado durante a fase de aleitamento, no qual as crias recebem suplementação. Para isso, é necessário criar um cocho privativo dentro do curral para os filhotes, onde apenas os cordeiros/cabritos tenham acesso à ração elaborada especialmente para suplementá-los nesta fase inicial. A técnica da alimentação privativa quando utilizada de maneira correta proporciona diversos benefícios dentro do sistema de produção, e o aumento da taxa de crescimento dos animais durante a fase de aleitamento possibilita que estes sejam desmamados com maior peso corporal (BORGES *et al.*, 2012).

Outra vantagem da utilização da alimentação privativa está relacionada ao fato de que o animal exposto à dieta sólida desde os primeiros dias de vida apresentará melhores condições de adaptação durante a fase de terminação. O período da desmama é bastante delicado, uma vez que a separação entre a cria e a mãe gera uma situação de estresse, com reflexos negativos sobre o consumo de matéria seca e o sistema imunológico do animal, tornando-o mais susceptível às adversidades do meio ambiente (NEIVA *et al.*, 2004).

Mudanças abruptas na dieta durante essa fase podem afetar negativamente o desempenho dos animais por até duas semanas. Dessa forma, a utilização do "*creep-feeding*" permite que o animal apresente maior peso corporal no início do confinamento e esteja adaptado ao tipo de ração que será fornecida durante a engorda, reduzindo assim os efeitos adversos decorridos da desmama (NEIVA *et al.*, 2004).

Durante o programa, são transferidas técnicas para tratamento e prevenção da linfadenite caseosa, doença infectocontagiosa de caráter crônico que acomete, principalmente, ovinos e caprinos e é causada pelo agente bacteriano *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Além disso, são realizados tratamento e prevenção da ceratoconjuntivite infecciosa, doença cosmopolita, sazonal, que acomete bovinos, caprinos e ovinos sem distinção de raça, idade e sexo, embora os animais mais jovens e mais velhos sejam mais susceptíveis (SENAR, 2019).

A importância desta intervenção consiste que, em caso de ocorrência e disseminação dessas doenças, os animais se tornem impróprios para o abate, pois a carne estará inadequada para o consumo, comprometendo o fluxo de venda, podendo levar os compradores a buscarem novos fornecedores e, conseqüentemente, comprometendo a receita e a gestão do empreendimento rural. Diante disto, a orientação técnica tem por objetivo estimular o tratamento e prevenção (SENAR, 2019).

4.2 Identificação da convergência do *locus* da pesquisa e TT promovida pelo programa Super Berro com os fundamentos da Inovação Frugal

IF é uma abordagem recente relacionada ao desenvolvimento de economias emergentes. O público a quem se destina é o da base da pirâmide econômica, com pessoas em vulnerabilidade social, por parte da produção, associa inovações de baixo custo a seus conceitos, defendendo tecnologias simples ou processos adaptados a realidades locais (AMORIM *et al.*, 2017).

Koreich (2019) sugere pesquisas empíricas, visando o enriquecimento da discussão da temática, principalmente do ponto de vista da contribuição econômica e social que ela poderá gerar. Neste sentido, procurou-se apresentar a caprino-ovinocultura dos sertões pernambucanos como uma perspectiva empírica caracterizada dentro dos princípios da IF.

4.2.1 Questão social

Do ponto de vista social, a região estudada está alinhada às características da IF no que tange ao subdesenvolvimento. Os sertões Central, Pajeú e Itaparica concentram baixos índices de desenvolvimento humano e econômico, e todos os municípios estão abaixo do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Estado de Pernambuco: 47% possuem IDH médio, 50% baixo e 3% muito baixo.

Ainda sob este prisma, a população rural, público-alvo do objeto de estudo deste trabalho, tem baixa escolaridade: 21% são analfabetos, 62% estudaram

até o primeiro grau e apenas 14% concluíram o segundo grau do Ensino Médio. A ocorrência de produtores com nível superior é tão pequena que não tem representatividade estatística, sendo inferior a 0,5% (IBGE, 2017). Somado a estas características, a renda média *per capita* mensal gira em torno de R\$150,00, segundo relato dos produtores participantes do programa Super Berro. Esse fato limita o poder de compra, consumo e investimento dos mesmos.

Ainda sobre as características sociais, 98% das propriedades dos municípios estudados estão enquadradas na agricultura familiar (MAPA, 2020). Por conseguinte, possuem até quatro módulos fiscais, utilizam mão de obra familiar, a principal fonte de renda consiste na comercialização da produção agrícola da fazenda. Neste contexto, há ocorrência de famílias assentadas no processo de reforma agrária, comunidades indígenas e quilombolas, minorias socialmente vulneráveis.

Do ponto de vista do consumo e produção, o público-alvo tem dificuldade em absorver inovações sofisticadas de custos elevados, em virtude da limitação educacional e de renda. Logo, destaca-se a importância dos princípios da frugalidade, que consistem em promover soluções claras, simples e de baixo custo, alinhadas à TT promovidas pelo programa Super Berro e com as características observadas no público de caprino-ovinocultores da região.

4.2.2 Questão ambiental

O território desta abordagem está localizado no Semiárido Pernambucano, região que tem por característica o bioma caatinga e possui baixa precipitação com irregularidades de chuvas. A escassez de água requer investimento em atividades que tenham baixo impacto hídrico. Neste contexto territorial, a IF alude a formas de produção que minimizem impactos ambientais, que façam parte da aptidão produtiva local e que possam ser absorvidas pela população de baixa escolaridade (AMORIM *et al.*, 2017). Dessa forma, a caprino-ovinocultura é uma alternativa produtiva que condiz com as condições climáticas, por necessitar de pouca água para manutenção dos animais e produção de forragem.

No entanto, o que se observa na cultura produtiva atualmente é a criação extensiva que tem degradado a caatinga, bioma exclusivo do Semiárido brasileiro, preocupando a comunidade científica. Além dos prejuízos ambientais, a forma atual de produção é ineficiente do ponto de vista econômico, em virtude de gerar carcaças de baixa qualidade, por prolongar o tempo de conversão alimentar para média de 14 meses, quando em sistemas produtivos eficientes esta média cai para seis meses (PEREIRA, 2013).

O caprino-ovino se torna predador da caatinga por falta de manejo produtivo; soltos, os animais buscam a sobrevivência na vegetação nativa, muitas vezes matam plantas por consumir caules e raízes, que além de nutrientes conservam água para a fase de resiliência da vegetação. Como alternativa a esta problemática, o programa Super Berro implementa a disseminação de tecnologias já existentes, como sistemas eficientes de produção forrageira, através do plantio de plantas nativas e adaptadas ao semiárido (a exemplo da leucena, palma, mandioca) e produção de silagem visando o suporte alimentar para os períodos de estiagem, além de orientar a implantação de sistema de eficiência hídrica, como microgotejamento aos produtores que têm acesso a esta possibilidade.

A IF ainda se relaciona a este contexto, no que diz respeito à simplicidade das técnicas, facilmente absorvidas pelo público da agricultura familiar, não sendo a baixa escolaridade fator impeditivo. Também faz parte da cultura produtiva local, ainda que de forma amadora, o conhecimento deles com o manuseio da caatinga e de caprinos-ovinos, sendo necessário apenas ajustes e orientações técnicas para melhoria produtiva e preservação ambiental (PEREIRA, 2013).

4.2.3 Questão econômica

A abordagem da frugalidade, do ponto de vista econômico, tem como desafio identificar oportunidades produtivas que sejam ambientalmente sustentáveis, utilizando poucos recursos que façam parte da cultura produtiva local, para atender as necessidades e melhorar as condições sociais de pessoas

em vulnerabilidade econômica. Para alcançar este propósito, a inovação precisa gerar um produto aceito pelo mercado que possua sustentabilidade econômica (KOREICH, 2019).

Dessa forma, se faz necessário refletir sobre a necessidade de mercado regional e mundial da produção de proteína animal com inovação da organização de uma cadeia de valor da caprino-ovinocultura que poderá ser instrumento de justiça social, ao gerar emprego e renda para agricultura familiar, alinhando-a aos preceitos da frugalidade.

A análise do mercado local é muito prejudicada, em virtude da informalidade, fruto da ausência de matadouros na região. Esse fato acarreta a indisponibilidade de dados oficiais para mensurar o tamanho real do mercado atendido pela produção das mesorregiões do Sertão de Pernambuco. Porém, o consumo de carne de caprino e ovino faz parte da cultura alimentar do nordestino; reflexo disso é a presença de vários estabelecimentos na região especializados na comercialização e culinária da carne de bode e carneiro. Neste contexto, o mercado nacional possui fontes de dados formais, como o disponibilizado pela EMBRAPA, conforme tabela 01:

Tabela 1 - Valor importado de caprinos e ovinos no período de janeiro a novembro/2017.

Estados Importadores	Valor (US\$)	%
Rio Grande do Sul	11.987.615	23,81%
Santa Catarina	11.004.532	21,85%
Mato Grosso do Sul	10.219.189	20,29%
São Paulo	8.575.500	17,03%
Paraná	3.999.370	7,94%
Piauí	1.227.488	2,44%
Pernambuco	907.122	1,80%
Rondônia	847.948	1,68%
Minas Gerais	665.173	1,32%
Espírito Santo	430.742	0,86%
Rio de Janeiro	334.060	0,66%

Paraíba	96.371	0,19%
Ceará	59.213	0,12%
Total US\$	50.354.324	100%
Total R\$	R\$ 275.438.152,30*	

*Cotação dólar comercial 14/11/2020

Fonte: EMBRAPA, (2017).

Os números apresentados na tabela 1 evidenciam que a atividade da caprino-ovinocultura é de potencial econômico grandioso. Nesse contexto, os números do Estado de Pernambuco chamam a atenção: apesar de Pernambuco possuir o segundo maior rebanho do país (IBGE, 2017), importa uma magnitude de R\$ 4.961.957,34. Essa situação, reflete a alta informalidade da cadeia produtiva, resultando em perdas econômicas significativas para todas as esferas, desde o produtor até a arrecadação de impostos pelo Estado.

O mercado exterior apresenta projeções promissoras, segundo órgãos internacionais: a expectativa é que a população mundial chegue a nove bilhões de pessoas até o ano de 2050. O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) afirma que alimentar a população representará um desafio para os países. Diante disto, destaca o Brasil como futuro principal produtor de alimentos, que poderá abastecer entre 45% e 60% do mercado mundial de proteína animal (BID, 2014).

[...] Nas próximas décadas, o crescimento populacional global, combinado com mudanças radicais na dieta, pressionará fortemente a agricultura e os sistemas alimentares no mundo todo. A possibilidade de disparada nos preços dos alimentos e de alastramento da fome é enorme. Para atender à demanda esperada, os governos e produtores deverão unir esforços para criar sistemas de agricultura e de produção de alimentos ambientalmente sustentáveis e orientados para o mercado (BID, 2014, p.1).

A produção mundial de alimentos terá que aumentar 60%, porém utilizando apenas 12% a mais de terras agricultáveis. Neste cenário, o Brasil ganha especial atenção por possuir abundância de terras planas e a maior reserva hídrica de água doce do mundo, o que pode significar produtividade a baixo custo (BID,2014).

Sob esta perspectiva, o país apresenta cenários antagônicos: as regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste utilizam alta tecnologia na produção, estão em nível de maturidade de exportação, praticamente abarcando todo o mercado. Enquanto o Norte e o Nordeste têm pouca representatividade no mercado nacional e internacional. Sob esta ótica, produtos que fazem parte da cultura produtiva nordestina, como é o caso do ovino, não aparecem nos números oficiais de exportação, ficando a cargo do Rio Grande do Sul a maior parcela de exportação destes animais (CEPEA, 2020).

A capacidade produtiva brasileira não vem sendo explorada de maneira equitativa, há grandes disparidades regionais no que diz respeito ao acesso à tecnologia, investimento em pesquisa e inovação, que impactam diretamente no ganho de produtividade e rentabilidade das propriedades. Trazendo esta análise para o contexto dos sertões Central, Pajeú e Itaparica, estes territórios concentram 21% dos domicílios rurais e 45% do rebanho do Estado, que é o segundo maior produtor de caprino-ovinos do país, evidenciando a aptidão produtiva da região (IBGE, 2017).

Este fato reflete a falta de investimento e políticas públicas efetivas voltadas à agricultura familiar, que representa 98% do público rural do território estudado. A forma de produção encontrada pode ser comparada à da Idade Média, baseando-se em manejo de enxadas e carros de boi. Essa realidade enfrentada pelos produtores locais e refletida no último censo agropecuário, realizado pelo IBGE em 2017, mostra as disparidades regionais e aprofunda a percepção da desigualdade do país (IBGE, 2017).

4.3 EFEITOS DA INOVAÇÃO FRUGAL PROMOVIDA PELA TT DO PROGRAMA SUPER BERRO PARA OS CAPRINO-OVINOCULTORES DO SERTÃO CENTRAL, PAJEÚ E ITAPARICA

A IF é constantemente associada à sustentabilidade ecológica e social, por possuir a característica de minimizar o uso de recursos (matéria-prima, recursos de produção, energia, combustível, água, resíduos, recursos financeiros) (THEIS, 2020). Sob esta perspectiva, a estratégia da TT de adensamento do plantio da palma e plantas nativas ricas em proteína

proporcionou redução do custo de produção da forragem, por demandar menos água, energia, sistemas de irrigação compactos e menor tempo de manejo do produtor. A implementação do suporte forrageiro se mostrou, ao final da intervenção, o principal fator de redução de custos de produção, por diminuir, em média, 45% da necessidade de compra de ração. Esse percentual foi bem maior para produtores que possuem acesso à água e à tecnologia de irrigação.

Dos 180 produtores atendidos no território, 75% passaram a realizar registro zootécnico e de gestão; 95% implementaram sementeira de palma, para posterior expansão. Esse resultado expressivo da efetivação dos campos de palma, segundo o relato dos produtores, se deu pelo acesso facilitado às raquetes de palma, que foram entregues na propriedade.

Além disto, a variedade “orelha-de-elefante-mexicana”, por ser menos exigente em água, somada à técnica de plantio transmitida, possibilitou adesão de produtores que não tinham acesso a sistema de irrigação. O banco de proteína teve implementação de 58%, desempenho satisfatório, já que essa etapa necessita de sistema de irrigação, tecnologia que muitos produtores não dispunham. Para estes, a produção ficou atrelada aos períodos chuvosos, limitando o potencial de redução de custo na compra de proteína, não sendo possível avaliar o resultado em percentuais.

Os principais ganhos desta inovação foram a melhoria da nutrição do rebanho, reduzindo a ocorrência de enfermidades; redução no uso de resíduo de algodão como fonte de proteína (que provoca problemas reprodutivos); aumento da fertilidade das fêmeas; e maior produção de leite para os cordeiros e cabritos, em virtude da disponibilidade de alimentação de qualidade.

A estação de monta e terminação de cordeiros teve adesão de 52%; essa etapa exige do caprino-ovinocultor uma grande mudança de manejo. Nesse contexto, se faz necessário alterar a rotina comportamental do produtor, em virtude de essa etapa exigir o monitoramento diário do rebanho, além de respeitar a escala de distribuição das matrizes para indução ao cio natural. Este se mostrou o principal fator de resistência do programa Super Berro, já que para organizar a parição mensal o produtor precisa dispensar a oportunidade de prenhez das matrizes dos lotes programados para os meses subsequentes. Outro fator limitante à adesão foi a necessidade de adequação da infraestrutura,

como: separação das baias para definição dos lotes e isolamento do reprodutor, implantação de cochos adequados e cobertura para fornecimento de sombra visando o bem-estar animal.

Segundo Bibao (2020), a IF é considerada um tipo ou uma estratégia inovativa que tem como principal característica a redução de custos não essenciais, mas com durabilidade e qualidade, além de acessibilidade econômica; pode-se dizer que ela é ideal para mercados em países subdesenvolvidos ou desassistidos.

Nessa perspectiva, parte dos produtores conseguiram inovar adequando os currais usando varas retiradas da caatinga, paletes para estruturação dos currais, folha de coqueiro para sombrear, pneus e canos em PVC para os cochos; dessa forma, conseguiram atender às orientações técnicas.

Figura 6 – Adequação dos currais



Fonte: A autoria própria (2022)

Os principais resultados das adequações às tecnologias de manejo e estruturais foram: diminuição da mortalidade de cordeiros, redução do tempo para alcance de peso de abate, desmame mais precoce com liberação das matrizes para um novo ciclo reprodutivo, melhoria da sanidade dos cordeiros e melhor adaptação dos cordeiros para fase de terminação, com maior qualidade de carcaça.

Figura 7 – Adequação dos currais



Fonte: Autoria própria (2022)

Segundo Theis (2020), as inovações locais são orientadas para reduzir custos e aumentar o valor agregado. Os produtores que implementaram todas as etapas do programa Super Berro diminuíram o tempo de conversão alimentar necessário para atingir o peso de abate para seis meses, agregando valor à produção. Estes animais jovens têm por característica alto valor agregado, sendo mais demandados e mais bem remunerados pelo mercado. Antes do acesso às orientações tecnológicas, a criação era predominantemente extensiva, os animais demoravam cerca de 15 meses para atingir o peso de abate (EMBRAPA - NALÉRIO, 2022).

Vale destacar a indústria de beneficiamento de carnes Bodeiro, situada no município de Triunfo/PE, que remunera o produtor de acordo com a classificação estabelecida:

- A – Animais até 6 meses, com peso corporal entre 18 kg e 29 kg;
- B – Animais até 12 meses, peso corporal acima de 30 kg, e
- C – Animais fora do padrão de qualidade (EMBRAPA, 2005).

Estes parâmetros são utilizados para determinar o preço de aquisição dos animais, conforme apresentado na tabela a seguir.

Tabela 2- Tabela de compra de ovinos

Tabela de Compra			
Animal para confinamento – vivo x Kg			
Ovinos			
Dentição	Peso vivo	Classificação	Preço
Sem muda – após desmama (cliente fidelização)	18kg a 29 kg	Parceiro	R\$ 10,00
Sem muda – após desmama	18kg a 29 kg	A	R\$ 9,50
Sem muda	Acima de 30 kg	B	R\$ 9,00
Primeira/segunda muda ou +	Independente	Descarte	R\$ 7,50

Fonte: INDÚSTRIA BODEIRO (2021)

Como exemplo empírico de resultado de agregação de valor à produção, após a aplicação das TT promovidas pelo Super Berro, foi anexado ao presente trabalho o romaneio de compra da indústria Bodeiro de um dos produtores atendidos pelo programa no mês de referência, setembro/2022. Enquanto o preço médio praticado no Estado de Pernambuco foi de R\$ 8,30, conforme boletim Embrapa de setembro/2022, que monitora o valor médio de comercialização da carne ovina no mercado formal do país (EMBRAPA, 2022), os animais foram classificados e comercializados dentro do padrão A pela Indústria Bodeiro, com preço do quilo pago à R\$ 10,00, valor 17% superior à média registrada no Estado.

Dessa forma, houve importantes ganhos do ponto de vista econômico, devido ao planejamento do rebanho, diminuição do tempo de conversão alimentar, redução de custo de produção e agregação de valor do produto. Estes fatos evidenciam a inovação gerada pelo conjunto de tecnologias transferidas, resultando na melhoria da renda das famílias assistidas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente estudo foi evidenciar que a TT promovida pelo Sebrae/PE entre os anos 2020 e 2021 para caprino-ovinocultores, inseridos no território do Sertão Central, Pajeú e Itaparica, converge para os conceitos de IF. Nesse contexto, foi avaliado que as intervenções realizadas contribuíram para a profissionalizar, gerar ganhos econômicos e sociais aos produtores da agricultura familiar, resultando na efetivação da Inovação Frugal.

No decorrer da pesquisa, ficou evidente que a caprino-ovinocultura faz parte da cultura produtiva local por estar presente em todos os municípios do território estudado, porém é considerada como atividade de subsistência, desenvolvida de forma amadora e extensiva. Diante disto, ficou constatado, que todos os produtores atendidos pelo Programa Super Berro, faziam uso insuficiente de tecnologia do ponto de vista da produção sustentável.

O perfil dos 180 caprino-ovinocultores atendidos se caracteriza por serem pessoas que possuem pequena área, baixa renda, pouca escolaridade, pouquíssimo ou nenhum acesso às tecnologias de irrigação, máquinas e equipamentos e mão de obra predominantemente familiar. Todos relataram que nunca haviam tido acesso a acompanhamento tecnológico, assistência técnica, orientações zootécnicas e planejamento do suporte forrageiro. Desta forma, o programa Super Berro foi a primeira oportunidade de acesso às TT voltadas à estruturação produtiva da caprino-ovinocultura. Com efeito de resultados positivos no manejo destes animais e na vida dos envolvidos.

Sob este contexto, o conjunto de tecnologias transferidas teve por característica o baixo custo e a pouca complexidade de aplicação, o que justifica a adesão significativa dos produtores. Somado a isso, o território onde estão inseridos carece de oportunidades produtivas; tais características convergem para se caracterizarem como IF, que tem por fundamento o desenvolvimento de inovação a partir de tecnologias simples, disponíveis e baratas, de fácil adesão por pessoas de pouca escolaridade, para desenvolvimento de regiões consideradas subdesenvolvidas.

Quanto ao programa Super Berro, o que o define é a reunião de tecnologias produzidas pelas ICTs, IPA e Embrapa. Estes conhecimentos foram

organizados de forma sistematizada, com foco na caprino-ovinocultura, visando à profissionalização da atividade. Sob este contexto, todos os produtores aplicaram ao menos duas prioridades do programa, que foram: a gestão da atividade e a implementação do suporte forrageiro. Desta forma, o resultado observado foi a redução do custo de produção no intervalo de 20% e 75%. Esta variação está diretamente relacionada ao acesso a água e sistemas de irrigação; os produtores que possuíam esta tecnologia obtiveram maior percentual de redução de custos.

Para os caprino-ovinocultores que implementaram todas as prioridades do programa, além da redução de custos, foi constatado o aumento da rentabilidade; a aplicação do sistema de terminação de cordeiros diminuiu o tempo de conversão alimentar dos animais para seis meses, agregando valor ao produto; a estação de monta possibilitou a perenização produtiva, estabelecendo fluxo de renda mensal para a família atendida. Desta forma, por gerar resultados financeiros, é razoável afirmar que o programa Super Berro contribuiu para promover inovação aos produtores atendidos.

Houve algumas limitações no desenvolvimento da presente pesquisa: não foi possível identificar documentos e artigos com registro de outras iniciativas feitas para a caprino-ovinocultura por instituições como universidades, Embrapa, IPA e Sebrae/PE, na região estudada. Por esse motivo, a presente perspectiva limitou-se à apresentação dos resultados do programa Super Berro aplicado entre os anos de 2020 e 2021, não sendo possível ampliar a discussão e apresentar outras abordagens de apoio à atividade que ocorreram no território.

Além disso, a maioria dos artigos voltados às questões produtivas da caprino-ovinocultura no Nordeste são antigos, trabalhos que tratam o ponto de vista econômico e comercial são limitados e superficiais, dificultando o desenvolvimento da temática. Dessa forma, é evidente a necessidade de ampliação do investimento em pesquisas pelas ICTs, além do apoio de instituições de fomento à atividade produtiva.

Ainda sobre a necessidade de estudos futuros, o perfil da agricultura familiar envolve algumas complexidades: por se tratar de pequenas áreas, dificulta a viabilidade da mecanização da produção, que exige escala para retorno do investimento. A pulverização da produção no território, por se tratar

de pequenas propriedades, com volume pequeno de produção, espalhadas pela região, torna a logística de escoamento um grande desafio, sendo necessário o desenvolvimento de alternativas e modelos de logística que atendam a esta peculiaridade.

Um outro fator é a dificuldade de acesso às tecnologias simples já disponíveis no mercado, como: exames laboratoriais para prevenção e tratamento precoce de doenças, como linfadenite, verminoses, ceratoconjuntivite, dentre outras, que prejudicam a produtividade. Estes aspectos, podem levar o animal a se tornar impróprio para consumo.

Ainda, a ausência de matadouros locais com Selo de Inspeção Brasil (Sisb) ou Selo de Inspeção Federal (SIF). Este fato limita o mercado ao Estado de Pernambuco, dificultando ainda mais o ganho de escala tão necessário à estruturação. Desta forma, há grande necessidade de futuros trabalhos voltados a estratégias de inovação, gestão, aproveitamento de subprodutos como couro e chifre, produção e logística, visando sanar estes gargalos que atingem a caprino-ovinocultura da agricultura familiar.

Diante do exposto, conclui-se que a caprino-ovinocultura é uma atividade que converge com os princípios da inovação frugal, com potencial inclusão produtiva para o perfil dos produtores locais. O Estado, reconhecendo sua importância e realizando os investimentos necessários para a estruturação do Arranjo Produtivo Local - APL, principalmente no que diz respeito à efetivação da operacionalização do SISB e SIF pelos órgãos sanitários e promoção do acesso a tecnologias, poderá assumir protagonismo na geração de riqueza e renda, promovendo dignidade e melhoria de vida para pessoas com dificuldade de alocação em outros espaços produtivos.

Quanto ao Super Berro, a TT promovida pelo programa contribuiu para profissionalização dos produtores atendidos, porém não é suficiente para estruturação da cadeia. Desta forma, é fundamental o investimento em fomento do associativismo e cooperativismo para amadurecimento e organização dos produtores no que tange a comercialização por meio de assinatura de contratos com agroindústrias locais, compras conjuntas, desenvolvimento logístico, e ações para capacitar as lideranças para gestão de maior complexidade, visando o empoderamento e autonomia do público atendido.

Assim, se faz necessária a ampliação do acesso às tecnologias, implementação de abordagens estratégicas de soluções que contemplem o desenvolvimento do associativismo e cooperativismo, além de pesquisas e trabalhos de extensão rurais específicas para o desenvolvimento da cadeia de valor da caprino-ovinocultura.

REFERÊNCIAS

ADEPE, 2021. Disponível em: https://www.addiper.pe.gov.br/wp-content/uploads/2020/10/EDITAL_3_CHAMAMENTO_PUBLICO_CONVENIO.pdf. Acesso em: 08 jan. 2022.

ADEPE, 2022. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1Z-SWjIG9qUybnP1xkXp9fJfxryS2baSe/view>. Acesso em: 11 jan. 2022.

ADEPE, 2021. Disponível em: <https://www.addiper.pe.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/Resultado-Provis%C3%B3rio-For%C3%A7a-Local-01.2020-2.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2022.

AGUIAR, M. E. A.; SANTOS, S. C.; SILVA, F. J. S.; MELLO, A. H.; **A Indicação Geográfica e o Paradoxo do Direito de Propriedade Intelectual no Estado do Pará: Desafios e Potencialidades do Território Paraense.** Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/33107>. Acesso em: 11 jan. 2022.

ALBANO, C. S.; JÚNIOR, W. L. **Condições para Coprodução e inovação Aberta: Um Estudo no Ecossistema Brasileiro de Dados Governamentais Abertos.** Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm/article/view/2175-8077.2019.e59728>. Acesso em: 11 jan. 2022.

AMORIM, A. P.; WEERSMA, I. a.; PINHEIRO, H. D.; FERREIRA, L. M. **Inovação Frugal e Sustentabilidade: Desenvolvimento dos Estudos a Partir da Incorporação do Triple Botton Line (TBL).** Disponível em: http://www.uam.mx/altec2017/pdfs/ALTEC_2017_paper_431.pdf. Acesso em: 11 jan. 2022.

ANDRADE, B. M. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/110980/1/354.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2022.

ANDRADE, M. C. F. **Evidências Teóricas para compreensão da Inovação Aberta (Open Innovation) nas Organizações.** Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/pgc/index>. Acesso em: 11 jan. 2022.

ANES, C. E. R.; DEPONTI, C. M.; AREND, S. C. **Arranjo Produtivo Local e as Agroindústrias Familiares da Região das Missões: Lógicas Diferentes?** Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/11080>. Acesso em: 12 jan. 2022.

BARTZ, C. R. F.; TURCATO, J. C.; SAUSEN, J. O.; BAGGIO, D. K. **Colaboração e open innovation**: a importância da governança colaborativa para a constituição de um ecossistema de inovação aberta em um Arranjo Produtivo Local (APL). Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/inter/>>. Acesso em: 13 jan. 2022.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: edições, v. 70, p. 225, 1977.

Banco do Brasil. Desenvolvimento Regional Sustentável – **Série cadernos e propostas para atuação em cadeias produtivas**. v. 7, nov. 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/qX2v68>>. Acesso em: 06 maio 2022.

BDE, Base de Dados do Estado. **Perfil dos Municípios**. Disponível em: <<https://goo.gl/AwK8LZ>>. Acesso em: 21 out. 2020.

BERNARDES, R.; BORINI, F.; FIGUEIREDO, P. N. Inovação em Organizações de Economias Emergentes. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cebape/a/57xL5JFcgbyhDjJdk7FNkx/?lang=pt>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

BHATTI, Y. What Is Frugal, What Is Innovation? Towards a Theory of Frugal Innovation. **SSRN Electronic Journal**, fev. 2012. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2005910>. Acesso em: 08. Jan 2022.

BIBALO, A. C. F. **Inovação Frugal em Sistemas Locais de Inovação**: um estudo da cidade de Timbó/SC. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/academia/arquivo/arquivos-biblioteca/bilbao-ana-carolina-fava-1.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2022.

BID, Banco Interamericano de desenvolvimento. Relatório 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/raque/OneDrive/%C3%81rea%20de%20Trabalho/Mestrado%20PROFNIT/Material%20TCC/BID_%20O%20prox%C3%ADmo%20celeiro%20global.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

BNB, FUNDECI 2018 – **Resultado**. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/documents/8055208/8080026/Divulga%C3%A7%C3%A3o+resultados+2+%C2%B0+Etapa+Edital+01+2018.pdf/2b22b9a9-8026-b95b-0d35-5db745c599de>. Acesso em: 20 out. 2020.

BORGES, G. D. S.; MACEDO, V. P.; ATOJI, K.; BAIFFUS, F. S. C. Desenvolvimento ponderal de cabritos lactentes com acesso ao *creep feeding* em diferentes idades. **Synergismus scyentifica**. UTFPR. Pato Branco, 07 (1), 2012)

CABRERA, L. C.; SCHULTZ, G.; TALAMINI, E. **Limites e oportunidades para a construção de um Arranjo Produtivo Local (APL)**: a experiência do projeto Balde Cheio em Mato Grosso do Sul. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/inter/>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

CÂNDIDO, A. C. **Gestão da Informação e Inovação Aberta**: Oportunidade em Ações Integradas. Disponível em: <<https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/6515>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. O foco em Arranjos Produtivos e Inovativos Locais de Micro e Pequenas Empresas. Disponível em: <<http://www.redesist.ie.ufrj.br/nts/ar1/LasCas%20seminario%20politica%20Sebrae.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.; MATOS, G. P. M.; SZAPIRO, M.; Éxito y fracaso de las políticas de desarrollo productivo e innovación en Brasil: estudios de caso de arranjos productivos locales. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/336922917_Éxito_y_fracaso_de_las_políticas_de_desarrollo_productivo_e_innovacion_en_Brasil_estudios_de_caso_de_arranjos_productivos_locales>. Acesso em: 08 jan. 2022.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada; Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/suino.aspx>>; Acesso em: 08 jan. 2022.

CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: **Artmed/Bookman**, 2010.

CHESBROUGH, H.W.; VANHAVERBEK, W.; WEST, J. **Open Innovation: Researching a New Paradigm**. Oxford University Press. 2006.

COSTA, P. R.; RONZANI, C. M. Capacidade de inovação em negócios tradicionais e de impacto social. Disponível em: <<https://www.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/871>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

DAVID, A. M. T. F. S.; SARMENTO, C. S. A. G.; MATSUMOTO, S. N.; LOPES, J. M.; OLIVEIRA, E.; LEMOS, O. L. **Análise dos registros de Indicação Geográfica depositados no Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI**. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/19031>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

DESIDÉRIO, P. H. M.; ZILBER, M. A. **A Inovação Aberta na Perspectiva da Hélice Triplíce**: Observações da Relação Universidade- Empresa na Transferência de Tecnologia. Disponível em: <<https://www.revistageintec.net/index.php/revista/article/view/846>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

EMBRAPA, 2007 moringa oleífera. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/15925/1/2007AP054.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

_____, 2009 – Cunhã. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA-2009-09/40981/1/OPB2342.pdf>> Acesso em: 19 jan. 2022.

_____, 2009, Palma cochonilha do carmim, Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18042054/pesquisa-desenvolve-tecnologias-para-o-controle-da-cochonilha-do-carmim./>> Acesso em: 19 jan. 2022.

_____, 2011 – Manejo Reprodutivo Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/917146/manejo-reprodutivo>> Acesso em: 19 jan. 2022.

_____, 2013 Leucena. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/119851/1/CNPC-2014-Leucena.pdf>> Acesso em: 19 jan. 2022.

_____, 2016 B. Plantio de plantas nativas. Disponível em: <<file:///C:/Users/PE002421/Downloads/cartilhaplantascaatinga118.>>. Acesso em: 19 jan. 2022.

_____, Aragem e sulco da terra. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/153425/1/Cartilha-1.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2022.

_____, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Módulos fiscais no Brasil. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>>. Acesso em: 20 out. 2020.

_____, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Ovinocultura e Caprinocultura conjuntura econômica, aspectos produtivos de 2017 e perspectivas para 2018. bol. n 2, dez 2017. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1097193>>. Acesso em: 20 out. 2020.

_____, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema nutricional para maximização de eficiência alimentar, em suporte ao desenvolvimento sustentável da cadeia produtiva da ovinocultura de corte no Brasil. Disponível em: <<https://goo.gl/KMFZs5>>. Acesso em: 20 out. 2020.

_____, palma orelha de elefante, 2017 Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/214326/palma-forrageira-resistente-a-cochonilha-do-carmim-na-alimentacao-de-vacas-em-lactacao#:~:text=Do%20ponto%20de%20vista%20agron%C3%B4mico,%C3%A9%20a%20mais%20conhecida%20pelos>>. Acesso em: 20 out. 2020.

_____, 2000 – Maniçoba. Disponível em: <[https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/2126/uso-forrageiro-da-manicoba#:~:text=A%20mani%C3%A7oba%20\(Manihot%20pseudoglaziovii\)%](https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/2126/uso-forrageiro-da-manicoba#:~:text=A%20mani%C3%A7oba%20(Manihot%20pseudoglaziovii)%)>

2C,para%20os%20rebanhos%20na%20regi%C3%A3o>. Acesso em: 20 out. 2021.

_____, Aplicação de Gesso. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_35_711200516717.html#:~:text=A%20aplica%C3%A7%C3%A3o%20de%20gesso%20agr%C3%ADcola,neutraliza%C3%A7%C3%A3o%20da%20acidez%20do%20solo> Acesso em: 20 out. 2021.

_____, Calagem do Solo. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_34_711200516717.html> Acesso em: 20 out. 2021.

_____, Terrenos acidentados Mulching Vertical. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cevada/arvore/CONT000fyt3g3m302wx5ok0vcihk68d44jsu.html#:~:text=Mulching%20Vertical,-A%20segmenta%C3%A7%C3%A3o%20de&text=Essa%20pr%C3%A1tica%20conservacionista%20%C3%A9%20fundamentada,profundidade%2C%20preenchidos%20com%20res%C3%ADduos%20vegetais>> Acesso em: 20 out. 2021.

FARINA, M. C.; BITANTE, A. P.; BRITO, L. C.; PINHEIRO, R. L. D. **Análise de Redes Sociais no Arranjo produtivo Local dos Ramos Têxtil e de Confecções da Região da Grande São Paulo a Partir de uma Visão de Governança.** Disponível em: <https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao>. Acesso em: 08 jan. 2022;

FERNANDES, J.; LANNA, B. P.; CORADINE, N.; LEAL, E. A. S. **Produção Científica em Inovação Frugal: Uma Análise Bibliométrica.** Disponível em: <<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/5829>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

FINEP; OCDE; **Manual de Oslo.** Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/a-finep/biblioteca/manual_de_oslo.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2022.

FUJITA, A. T.; FOGATTI, O. F. **Análise Prospectiva de Tecnologias Frugais Relacionadas à Segurança Pública e à Perícia Forense:** mapeamento tecnológico por meio de depósitos de patentes. Disponível em: <<https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/38148>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

GALÃO, F. P.; CAMARA, M. R. G. **Inovação e orientação para o mercado e desempenho no arranjo produtivo local embrionário do vestuário de Londrina/PR.** Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOMBRINHO, A. G.; RESENDE, K. T.; ZEOLA, N. M. B.; SILVA, A. M. A.; MARQUES, C. A. T.; LEÃO, A. G. Composição Corporal e Exigências Nutricionais de Proteína e Energia para Cordeiros Morada Nova. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.6, p.2446-2456, 2005 (supl.)

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Histórico do rebanho**. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html> Acesso em: 08 nov. 2020.

_____, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2017**; Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/pesquisa/24/76693>>. Acesso em: 08 nov. 2020.

INPI. **Indicações Geográficas**. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/backup/arquivos/livro_indicacoes_geograficas_brasileiras.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2022.

_____, **Manual de Indicações Geográficas**. Disponível em: <http://manualdemarcas.inpi.gov.br/projects/manual-de-indicacoes-geograficas/wiki/02_Indica%C3%A7%C3%A3o_Geogr%C3%A1fica_e_esp%C3%A9cies_de_registro>. Acesso em: 08 jan. 2022.

IPEA. Arranjos produtivos locais e desenvolvimento. Disponível em: <https://superparque.com.br/upload/20171025-031010-171010_livro_arranjos_produtivos.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2022.

JUNIO, R. E. DE H. **As “cadeias produtivas” e as tendências de consumo das carnes de caprino e ovino**. Disponível em <<https://goo.gl/JuaZo9>>. Acesso em: 15 out. 2020.

KOREICH, G. V.; CANCELLIER, E. L. P. L. **Inovação Frugal: origens, evolução, perspectivas futuras**. Cad. EBAPE.BR, v. 17, nº 4, Rio de Janeiro, out./dez. 2019.

KRAG, M. N.; SANTANA, A. C.; SALOMÃO, R. P.; MARTINS, C. M.; GOMES, S. C. **A Governança do Arranjo Produtivo Local da Castanha-do-Brasil na Região da Calha Norte, Pará**. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/resr/a/vc4qzggDLtdjZPgbXDH73BC/?lang=pt>>. Acesso em: 28 jan. 2022.

LIMA, P. A. M. P. Efeitos da dieta rica em caroço de algodão contendo gossipol na fertilidade de machos ovinos deslanados / Pedro Augusto M. Patriota lima. Garanhuns, 2013. 34f.

LOBO, A. E; SANTOS, A. C. B; FILHO, J. I. B. M; BUARQUE, B; MENEZES, D. A. M. **Inovações Frugais em Empreendimentos de Serviços Financeiros em fortaleza e Região Metropolitana**. Disponível em: <<https://navus.sc.senac.br/index.php/navus/article/view/1442/pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Participação da agricultura familiar no PIB. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/agricultura-familiar-1> Acesso em: 17 jan. 2022.

MARIOTTO, F. L. O conceito de competitividade da empresa: uma análise crítica. **Rev. adm. empres.** 31 (2), Jun 1991.

MAZZATO, A. R.; BITENCOURT, C. C. Aprendizagem interorganizacional em Arranjo Produtivo Local: proposição de esquema conceitual analítico. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/articloe/view/6777>>. Acessado em: 08 fev. 2022.

NEIVA, J. N. M.; CAVALCANTE, M. A. B.; ROGÉRIO, M. C. P. Uso do creep feeding na criação de ovinos e caprinos. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE

NUNES, J. V. et al. A pesquisa qualitativa apoiada por softwares de análise de dados: uma investigação a partir de exemplos. **Fronteiras-estudos midiáticos**, v. 19, n. 2, p. 233-244, 2017.

PECUÁRIA-PECNORDESTE. Anais. Fortaleza; Banco do Nordeste, 2004. v. 8. p. 69.

PATIAS, T. Z.; MARCO, D.; WITTMANN, M. L.; XAVIER, T. R. Uma Análise do Capital Social no Arranjo Produtivo Local do Leite de Santana do Livramento. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/index> >. Acesso em: 08 mar. 2022

Pequenas Empresas & Grandes Negócios. Palma Superadensada Disponível em: <http://revistapegn.globo.com/Revista/Common/0,,ERT285588-17180,00.html>> Acesso em: 18 jan. 2022

PEREIRA FILHO, J. M; SILVA, A. M. A.; CÉZAR, M. F.; Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos; **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.14, n.1, p.77-90 jan./mar., 2013.

PÉREZ, M. P. P; **Innovación social y frugal: ¿de qué estamos hablando.** Disponível em: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/95576>>. Acesso em: 18 jan. 2022

SAMPAIO, B.; SAMPAIO, Y.; LIMA, R.C.; AIRES, A.; SAMPAIO, G.. A Economia da Caprinocultura em Pernambuco: Problemas e Perspectivas. **Revista de Economia.** v. 35, n. 2, 2009.

SILVA, A. A.; SILVA, G. F.; **Potencialidades para Obtenção de Indicação Geográfica na Rota do Vinho do Vale do São Francisco.** Disponível em:

<<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/article/view/4209>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

SILVA, C. E. L.; HEWINGS, G. J. D. **A Decisão sobre Investimento em Capital Humano em um Arranjo Produtivo Local (APL): Uma Abordagem Teórica.** Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbe/a/L8nkPwJfH4GVrFPst3jHg4G/?lang=en>>. Acessado em: 08 jan. 2022;

SILVA, E. L. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**, 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVEIRA, F. F.; ARMELLINI, F.; AQUINO, L. N. D.; GIROLETTI, D. A. **A Adoção da Inovação Aberta Dentro da Estratégia de Internacionalização de Empresas Multinacionais de Economias Emergentes.** Disponível em: <258123728_A_Adocao_da_Inovacao_aberta_Dentro_da_Estrategia_de_Internacionalizacao_de_Empresas_Multinacionais_de_Economias_emergentes>. Acesso em: 15 jan. 2022.

SOBRINHO, M. H. F.; GUEDES, C. A. M.; CASTRO, M. C. D. **A Indicação Geográfica do Café da Serra da Mantiqueira de Minas Gerais como Ferramenta de Desenvolvimento Territorial.** Disponível em: <<https://interacoesucdb.emnuvens.com.br/interacoes/article/view/2206>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

SPRAKEL, E.; MACHADO, A. **Estratégias de Inovação Aberta e Apropriabilidade em Serviços Empresárias Intensivos em Conhecimento: Evidências e Implicações no Contexto Brasileiro.** Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bbr/a/F5TTwXctWNqpzZ9XKJ6QfdB/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2022.

SUASSUNA, P. **Palmas para Sergipe** Disponível em: <https://www.agenciasebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Projeto%20palma%20para%20sergipe%20%C3%A9%20destaque%20internacional_al t.pdf> Acesso em: 18 abril 2022.

SCHUMPETER, J.A. **The Theory of Economic Development.** Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1934;

THEIS, G.; SILVA, D. A.; TAMANINE, A. M. B. **Inovação Frugal no Brasil.** Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/350671453_Inovacao_Frugal_no_Brasil_Frugal_Innovation_in_Brazil>. Acesso em: 17 jan. 2022.