



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**CONHECIMENTO LOCAL E INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA
PRODUÇÃO DE PEQUENOS RUMINANTES NA REGIÃO DE ITAPARICA,
PERNAMBUCO, BRASIL**

HENRIQUE SILVA SÉRVIO

RECIFE
2016

HENRIQUE SILVA SÉRVIO

**CONHECIMENTO LOCAL E INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA
PRODUÇÃO DE PEQUENOS RUMINANTES NA REGIÃO DE ITAPARICA,
PERNAMBUCO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós – Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Zootecnia.

Comitê de Orientação:

Orientadora: Profa. Dra. Maria Norma Ribeiro

Co-orientação: Prof. Dr. Christopher Reiber, Universidade de Hohenheim, Alemanha.

RECIFE

2016

Ficha catalográfica

S492c Sérgio, Henrique Silva
 Conhecimento local e indicadores de sustentabilidade da
 produção de pequenos ruminantes na região de Itaparica,
 Pernambuco, Brasil / Henrique Silva Sérgio. – Recife, 2016.
 118 f. : il.

 Orientadora: Maria Norma Ribeiro.
 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal
 Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia, Recife, 2016.
 Inclui referências e apêndice(s).

 1. Caprinos 2. Ovinos 3. Desenvolvimento sustentável
 4. Semiárido 5. Etnozootecnia I. Ribeiro, Maria Norma, orientadora
 II. Título

CDD 636

HENRIQUE SILVA SÉRVIO

CONHECIMENTO LOCAL E INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA
PRODUÇÃO DE PEQUENOS RUMINANTES NA REGIÃO DE ITAPARICA,
PERNAMBUCO, BRASIL.

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora em 26 de fevereiro
de 2016.

Orientadora:



Prof.ª. Dr.ª. Maria Norma Ribeiro, DSc.
(Departamento de Zootecnia/UFRPE)

Examinadores:



Prof.º. Dr. Francisco Roberto Caporal
(Departamento de Educação/UFRPE)



Prof.º. Dr. João Paulo Ismério dos Santos Monnerat
(Departamento de Zootecnia/UFRPE)

Dedico

Primeiramente a Deus, pois Ele tem o Universo em suas
mãos e faz o que lhe apraz,

A toda população brasileira, que com o suor de seu
trabalho, sempre financiou os meus estudos,

A todos os homens e mulheres do campo, em especial,
do nordeste do Brasil, bravos guerreiros.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, *pois o Senhor é a minha força e o meu escudo; nele o meu coração confia, e dele recebo ajuda* (Salmo 28:7a);

A minha esposa Cristiane, minha amiga, ajudadora, suporte para todos os momentos e que todos os dias faz se cumprir suas juras de me amar na alegria e na tristeza, na saúde e na doença, na riqueza e na pobreza, me amando e respeitando debaixo da graça de Deus;

A minha mãe Sueli, meu pai Henrique e minha irmã Thais, pois família é a base para todos os momentos e circunstâncias;

Todos os meus parentes e amigos, que me amam e torcem pelo meu sucesso;

Na esfera profissional, sou muito grato a minha orientadora, professora e zootecnista Maria Norma Ribeiro que acredita no meu potencial, permite expor minhas ideias, trata de igual para igual e me dá o suporte necessário para não se desviar do caminho do sucesso;

Ao professor Christoph Reiber “*danke*”, que cruzou o oceano Atlântico e me ajudou muito no trabalho de campo, além de me dar um suporte teórico necessário para o desenvolvimento do estudo;

A todos do grupo de pesquisa da professora Norma: Paulo, Janaína, Débora, Kaline, Izabella, Alexandre e em especial ao Jardel, o companheiro das viagens para o trabalho de campo e pelos momentos de felicidade e angústia que passamos, mas que no final tudo deu certo;

A UFRPE pelo suporte e qualidade concedidos a mim, o que influenciou o avanço desse estudo. Em especial ao Departamento de Zootecnia e a todos que o compõe, minha segunda casa pelos últimos 8 anos;

A FACEPE pelo incentivo financeiro concedido, que mesmo no momento atual de crise econômica que o país está passando, sempre honrou seu compromisso fidedignamente e que facilitou me dedicar exclusivamente ao estudo.

A todos que fazem parte do projeto INNOVATE, por ampliarem minha visão de mundo e me inserir num campo de pesquisa no qual não conhecia, todo suporte, material, dados e amigos que ficarão para sempre;

Um apreço especial por cada agricultor que abriu sua porta e me recebeu com carinho e humildade, pelas prosas, pelo compartilhar dos problemas e soluções enfrentados no campo no dia-a-dia, no qual pude presenciar de perto muitos deles, porém, os saúdo por viverem com felicidade, na qual me contagiou.

A todos um muito obrigado, pois apesar deste trabalho está assinado por mim como autor, já mais seria realizado, pois são essas pessoas (que estão na entrelinhas) os maiores autores.

“Porque ainda que a figueira não floresça, nem haja fruto na videira; ainda que decepcione o produto da oliveira, e os campos não produzam mantimento; ainda que as ovelhas da malhada sejam arrebatadas, e nos currais não haja gado; Todavia eu me alegrarei no Senhor; exultarei no Deus da minha salvação.”

APRESENTAÇÃO

Este estudo nasceu a partir de uma parceria de grupos acadêmicos de pesquisa do Brasil e Alemanha na tentativa de desenvolver uma ligação inovativa entre a pesquisa científica integrada às estruturas da sociedade em que se insere (Projeto INNOVATE, mais informações em https://www.innovate.tu-berlin.de/v-menu/pagina_inicial/parameter/de/). Em 1992, a cúpula da ONU (Organização das Nações Unidas) em sua Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável ECO-92 elaborou a agenda do desenvolvimento sustentável para as próximas décadas (Agenda 21) e como prioridade é apontado em seu capítulo 40, desenvolver “Indicadores para Desenvolvimento Sustentável” com o intuito de reunir mais e diferentes tipos de dados, nos planos local, regional, nacional e internacional, de forma a sanar os problemas na coleta e avaliação de dados, sua transformação em informação útil e sua divulgação, além de que muitos indicadores não dão indicações adequadas de sustentabilidade, dessa forma a proposta é que as tomadas de decisões se baseiem, cada vez mais, em informações consistentes.

A elaboração e aplicação de políticas, que norteiem a forma mais adequada para a consolidação da criação de pequenos ruminantes e o estabelecimento do homem no campo, devem ser definidas de forma integral com os atores locais, agregando a cultura e o saber popular. Outro aspecto importante é o de que deve existir uma forma de se compreender melhor a situação do agricultor e de sua criação em um contexto sustentável, o qual envolve indicadores de ordem social, econômica, técnica, ambiental, política e cultural.

Com isso, o objetivo deste estudo é o de identificar indicadores de sustentabilidade da criação de pequenos ruminantes, segundo a percepção de criadores locais. Possivelmente, ao identificar pontos chaves que prejudicam ou que favorecem o estabelecimento da caprinovinocultura e poder quantifica-los e/ou qualifica-los em forma de indicadores, ter-se-á à disposição uma fonte de informação confiável e adequada para promoção de políticas públicas, além de estar contribuindo com uma das mais importantes prioridades estabelecidas na Agenda 21.

No intuito alcançar o objetivo, este trabalho está organizado em seções que visam fazer com que o leitor se aproprie do contexto local onde a pesquisa foi

desenvolvida e compreenda a percepção de sustentabilidade dos produtores da região.

Na primeira seção apresenta-se a **Introdução**, cujo propósito é situar o leitor ao delimitar o tema levantando alguns aspectos pontuais da pesquisa com uma pequena abordagem sobre algumas temáticas que se insere o projeto, a justificativa para o desenvolvimento da proposta estudada, a hipótese na qual está baseado e os objetivos gerais e específicos.

Posteriormente é apresentada o **Capítulo 1**, denominado Marco Teórico, sua proposta é referenciar dentro de um contexto histórico, metodológico e cultural as bases do desenvolvimento do projeto. Consta no capítulo a base conceitual sobre a sustentabilidade, a construção de indicadores e uma breve caracterização da criação de caprinos e ovinos na região semiárida brasileira.

No **Capítulo 2** é apresentado um artigo científico, que tem por objetivo avaliar a percepção de criadores sobre a criação de pequenos ruminantes em sistemas de produção familiar no semiárido brasileiro.

O **Capítulo 3** consta de outro artigo científico que buscou analisar a importância de indicadores de sustentabilidade da criação de pequenos ruminantes e a contribuição de cada um dos indicadores identificados, para a sustentabilidade do setor.

A finalização é feita com a **Conclusão** que expõe o direcionamento que deve ser dado para efetivação de um quadro de sustentabilidade a ser buscado pelos criadores da região, além de iniciativas por meio de políticas públicas e ações das partes interessadas.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	XV
CAPÍTULO 1.....	XV
LISTA DE FIGURAS	XVI
RESUMO	XVII
OVERVIEW.....	XIX
INTRODUÇÃO.....	22
1. VISÃO GERAL	22
2. JUSTIFICATIVA	24
3. HIPÓTESES	25
4. OBJETIVOS	26
4.1 GERAL.....	26
4.2 ESPECÍFICOS	26
CAPÍTULO 1.....	27
MARCO TEÓRICO	28
1. A TEMÁTICA AMBIENTAL	28
1.2 Aspectos históricos e evolução da agropecuária	28
1.3 O debate em torno da sustentabilidade	34
1.3 Agricultura sustentável.....	36
2. INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	39
2.1 Principais aspectos.....	39
2.2 Indicadores de sustentabilidade dos agroecossistemas	41
2.3 Importantes contribuições sobre proposição de metodologias para identificação de Indicadores.....	42
3. O CONTEXTO LOCAL	48
3.1 A criação de pequenos ruminantes no nordeste do Brasil.	48
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

CAPÍTULO 2.....	56
PERCEPÇÃO LOCAL DA SUSTENTABILIDADE DA CRIAÇÃO DE PEQUENOS RUMINANTES NA REGIÃO DE ITAPARICA, ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL.....	57
RESUMO.....	58
ABSTRACT.....	59
INTRODUÇÃO.....	59
MATERIAL E MÉTODOS.....	62
RESULTADOS.....	66
DISCUSSÃO.....	69
CONCLUSÃO.....	75
REFERÊNCIAS.....	76
CAPÍTULO 3.....	83
ANÁLISE FATORIAL APLICADA A INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA CRIAÇÃO DE PEQUENOS RUMINANTES NA REGIÃO DE ITAPARICA, PERNAMBUCO, BRASIL.....	84
RESUMO.....	84
INTRODUÇÃO.....	86
MATERIAL E MÉTODOS.....	88
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	90
CONCLUSÕES.....	91
REFERÊNCIAS.....	92
APÊNDICE A.....	96
DESCRIÇÃO DOS INDICADORES.....	97
APÊNDICE B.....	106
ROTEIRO DE ENTREVISTA.....	107

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1

Tabela 1. Impactos ambientais e sociais ocasionados pela agricultura intensiva no Brasil. Fonte: Canuto (2009).....32

Tabela 2. Critérios para a avaliação de indicadores de sustentabilidade e para a seleção de um conjunto adequado de indicadores, em relação aos objetivos de análise.....39

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Indicadores de sustentabilidade obtidos a partir do conhecimento local dos criadores de pequenos ruminantes da RD Itaparica.....76

Tabela 2. Grau de sustentabilidade por dimensões e por grupos de produtores de pequenos ruminantes da RD Itaparica, estado de Pernambuco.....76

CAPÍTULO 3

Tabela 1. Pesos fatoriais, autovalor, variação simples e acumulada e comunalidades (C) para as 16 variáveis (indicadores), de acordo com as cinco dimensões estudadas.....89

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Figura 1. Perfil radial dos índices de sustentabilidade por dimensão e por grupo alvo.....77

Figura 2. Contribuição dos 16 indicadores de sustentabilidade para cada dimensão. Para cada indicador.....77

CAPÍTULO 3

Figura 1. Dispersão dos escores de ponderação dos indicadores (Marcadores em amarelo representam índices econômicos e em vermelho, os índices políticos).....90

RESUMO

SÉRVIO, Henrique Silva. **Conhecimento local e indicadores de sustentabilidade da produção de pequenos ruminantes na região de Itaparica, Pernambuco, Brasil.** 2016. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

As discussões sobre sustentabilidade surgem do reconhecimento da “insustentabilidade” do padrão de desenvolvimento das sociedades contemporâneas, pois tal padrão levou ao desencadeamento de crises econômicas, sociais, políticas, culturais e ambientais. Um ponto chave nessas discussões foi à realização do evento ECO-92 realizado pelas Nações Unidas e teve como um dos objetivos, contribuir para definir a agenda do desenvolvimento sustentável para as próximas décadas (Agenda 21), que mais especificamente em seu capítulo 40 trata do desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade. A partir daí diversos setores da sociedade intensificaram a mobilização para adequações de propostas metodológicas, efetividade e transparência na construção dos indicadores. Em um contexto local, Pernambuco – Brasil se destaca na criação de caprinos e ovinos, atividade agropecuária que é de extrema importância para região, pois é uma alternativa de geração de renda (venda de animais) e de garantia de proteína alimentar de qualidade a baixo custo (carne e leite), se tornando um dos principais arranjos produtivos do Estado, envolvendo direta e indiretamente milhares de pessoas. Este trabalho tem como objetivo identificar parâmetros locais que possam ser usados como indicadores de sustentabilidade da criação de pequenos ruminantes, segundo a percepção dos criadores da Região de Desenvolvimento de Itaparica, no Sertão de Pernambuco. O marco metodológico foi captar as informações sobre sustentabilidade a partir do conhecimento local dos produtores nas dimensões social, técnica, econômica, ambiental, política e cultural. Foram visitadas 50 propriedades de agricultores familiares, sem irrigação (N = 29) e com irrigação (N = 21). A avaliação do grau de sustentabilidade foi realizada seguindo a proposta metodológica de Rabelo e Lima (2007), com adaptações. Como resultados foram identificados pelos produtores 16 indicadores dispostos em 5 dimensões que caracterizam a sustentabilidade da região a cerca da criação de pequenos ruminantes. De forma geral o grau de sustentabilidade entre as dimensões para as

categorias variou de ruim a médio. De forma individual, a partir da análise fatorial exploratória, os indicadores de ordem econômica apresentaram maior importância dentro do conjunto, seguidos pelos políticos, demonstrando uma maior prioridade em ações corretivas para melhora no grau de sustentabilidade. O aumento do grau de sustentabilidade só será efetivo ao envolver todos os atores responsáveis pelo desenvolvimento da caprinovinocultura da região dentro de uma perspectiva participativa o que ocasionará o melhor equilíbrio entre homem-animal-meio.

Palavras-chave: Caprinos; Ovinos; Desenvolvimento Sustentável; Semiárido; Etnozootecnia.

OVERVIEW

SÉRVIO, Henrique Silva. **Sustainability indicators as perceived by farmers keeping small ruminants in Itaparica, Pernambuco, Brazil**. 2016. Dissertation. (Master of Animal Science). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Discussions on sustainability arise from the recognition of the "unsustainability" of the pattern of development of contemporary societies, as this standard led to the onset of economic, social, political, cultural and environmental crises. A key point in these discussions was the realization of the ECO-92 event held by the United Nations and had as an objective, to help define the sustainable development agenda for the coming decades (Agenda 21), which, more specifically in Chapter 40, deals with the development of sustainability indicators. From that point, various sectors of society intensified mobilization for adaptations of methodological proposals, effectiveness and transparency in the construction of indicators. In a local context, Pernambuco state stands out in the sheep and goat rearing system. That agricultural activity is crucial for the region because it is an alternative income source (sale of animals) and food protein quality assurance at a low cost (meat and milk), becoming one of the main productive sectors of the state, involving, directly and indirectly, thousands of people. This work aims to identify local parameters and use them as sustainability indicators of the small ruminants rearing system, according to the perception of the breeders of Itaparica Development Region, in the backlands of Pernambuco. It was used a methodological framework to capture the information on sustainability from the local knowledge of farmers in the social, technical, economic, environmental, political and cultural aspects. We visited 50 properties of farmers without irrigation (N = 29) and with irrigation (N = 21). The evaluation of the degree of sustainability was carried out following the methodology proposal by Rabelo and Lima (2007), with adaptations. Based on the results, 16 indicators arranged in 5 dimensions were identified by the interviews that characterize the sustainability of the small ruminant rearing system in the Itaparica region. In general, the degree of sustainability among the dimensions ranged from poor to medium. Based on the exploratory factor analysis, the economic indicators showed greater importance within the set, followed by politicians, indicating a necessity of a higher priority on corrective actions to

improve the degree of sustainability. Increasing the level of sustainability will only be effective by involving all agents responsible for the development of goat and sheep rearing system the region within a participatory approach which will cause a right balance between human, animal and the environment.

Keywords: Goat; Sheep; Sustainable Development; Semiarid; Etnozootecnia.

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

1. VISÃO GERAL

Grandes transformações têm ocorrido no espaço agrário nas últimas décadas e em sua maioria motivadas pela intensificação da agricultura. Em parte, o aumento da produtividade no campo, gerado pelo desenvolvimento de variedades melhoradas, irrigação, uso intensivo de insumos industriais, sobretudo os fertilizantes químicos e os agrotóxicos, e uso intensivo de máquinas agrícolas no preparo do solo provocou um efeito no aumento da produção mundial de alimentos e diminuiu os custos de produção (benefícios repassados aos consumidores). Contudo, os resultados ambientais e sociais não foram os melhores, pois em contrapartida foi gerado um aumento na concentração de terra, o que tornou precária a vida de pequenos agricultores, como também não solucionou o problema da fome no mundo.

A sobrevivência e o sustento dos camponeses e a relação homem-animal-ambiente cada vez mais vem sendo negligenciada e isso, gerando a necessidade de se discutir e propor meios de promover a sustentabilidade do homem no campo. O equilíbrio econômico, social e ambiental seria a alternativa mais adequada a curto, médio e longo prazo, para atingir uma condição ótima de vida.

A pesquisa deve caminhar nessa mesma direção buscando integrar conhecimentos acadêmicos com o conhecimento local e identificar indicadores que possam ser úteis para avaliar a sustentabilidade dos sistemas locais de criação de pequenos ruminantes. Com isso, seria possível uma vida mais justa e adequada aos princípios norteadores dos direitos humanos universais.

A nível micro, no estado de Pernambuco, entre diversas potencialidades encontradas, podemos relacionar a caprinovinocultura como uma das mais promissoras atividades econômicas para o desenvolvimento sustentável da região. Aliás, segundo dados da Produção Pecuária Municipal de 2013 a região Nordeste possui aproximadamente 8,1 milhões de caprinos e 9,7 milhões de ovinos, correspondendo a, respectivamente, 91,4% e 56,5% dos rebanhos do País. Pernambuco, especificamente, possui um rebanho de caprinos de 1.976.398 de

cabeças (22,5% do rebanho do país) enquanto a quantidade de cabeças de ovinos se resumia a 1.830.647 (10,6% do rebanho do país).

Pode-se associar aos problemas encontrados no setor, questões intrínsecas e extrínsecas à criação animal como as condições nas quais os animais são criados, que são precárias, resultando em baixos índices de produtividade, não existe uma regularidade na oferta de produtos, falta de padrão no abate de animais, entre outros motivos relacionados às adversidades ambientais como a grande escassez de chuva, promovendo extensos períodos de secas; empobrecimento do solo, com aumento da desertificação e diluição genética de animais mais adaptados às condições edafoclimáticas da região com a inserção de animais mais exigentes em níveis nutricionais, sanitários e reprodutivos.

Esses aspectos têm levado muitos agricultores (em sua maioria de base familiar) a desistirem de suas criações e procurarem outras fontes de renda, alguns a condições de miserabilidade, além de contribuir para o aumento do êxodo rural.

Na tentativa de reverter esses problemas, políticas públicas são criadas para promoção do desenvolvimento rural local, com o intuito fundamental de promover e estimular o desenvolvimento (econômico, social, ambiental, institucional), o que podemos denominar de sustentabilidade da produção, contribuindo para a criação de alternativas de geração de renda. Porém, em muitos casos, “programas”, “projetos” e “ações” se tornam ineficientes, na maioria das vezes não se baseiam na participação popular e na ação integrada entre governo e sociedade civil organizada.

Isso nos remete a pensar sobre a sustentabilidade da produção de pequenos ruminantes e de que forma políticas públicas venha a favorecer, na prática essa parcela da população. Com isso, a proposta maior do projeto tem como objetivo identificar indicadores de sustentabilidade da criação de pequenos ruminantes segundo a percepção de criadores locais.

Possivelmente, ao identificar pontos chaves que prejudicam ou que favorecem o estabelecimento da caprinovinocultura e poder quantifica-los e/ou qualifica-los em forma de indicadores, ter-se-á a disposição uma fonte de informação confiável e adequada para promoção de políticas públicas, além de estar contribuindo com uma das mais importantes prioridades estabelecidas na “Agenda 21”, definida na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável ECO-92.

2. JUSTIFICATIVA

É preciso desenvolver indicadores do desenvolvimento sustentável que sirvam de base sólida para a tomada de decisões em todos os níveis e que contribuam para uma sustentabilidade autorregulada dos sistemas integrados de meio ambiente e desenvolvimento, essa entre outras propostas é o foco prioritário da agenda do desenvolvimento sustentável para as próximas décadas.

Quando a busca pela sustentabilidade é deixada de fora da política econômica, parecem lógicas as distorções que a ameaçam. Portanto, com os indicadores de sustentabilidade, a ideia é alinhar os discursos do desenvolvimento sustentável a uma produção pecuária sem por em risco a vida dos produtores e do meio ambiente, presando assim por uma agricultura sustentável.

Sendo assim, a cadeia da caprinovinocultura será contemplada dentre tantos arranjos produtivos locais pertencentes ao Estado de Pernambuco, como sendo de importante para a diminuição das desigualdades sociais e promoção do desenvolvimento rural sustentável. Essa atividade agropecuária é de extrema importância para a região, pois é uma alternativa de geração de renda (venda de animais) e de garantia de proteína alimentar de qualidade a baixo custo (carne e leite).

Nessa perspectiva, volta-se o foco para a promoção do semiárido do Nordeste brasileiro, podendo a partir das demandas locais e com políticas públicas, melhorar a utilização do potencial de caprinos e ovinos.

3. HIPÓTESES

A sustentabilidade da criação de pequenos ruminantes da Região de Desenvolvimento de Itaparica apresenta-se comprometida, dado os aspectos sociais, ambientais, técnicos, econômicos, políticos e culturais avaliados por indicadores de sustentabilidade formulados com base no conhecimento local.

H₀ = A sustentabilidade dos criadores de pequenos ruminantes da Região de Desenvolvimento de Itaparica, **não** se apresenta comprometida, dado os aspectos sociais, ambientais, técnicos, econômicos, políticos e culturais avaliados por indicadores de sustentabilidade formulados com base no conhecimento local.

H₁ = A sustentabilidade dos criadores de pequenos ruminantes da Região de Desenvolvimento de Itaparica, apresenta-se **sim**, comprometida, dado os aspectos sociais, ambientais, técnicos, econômicos, políticos e culturais avaliados por indicadores de sustentabilidade formulados com base no conhecimento local.

4. OBJETIVOS

4.1 Geral

Identificar parâmetros locais que possam ser usados como indicadores de sustentabilidade da criação de pequenos ruminantes, segundo a percepção dos criadores da Região de Desenvolvimento de Itaparica, no Sertão de Pernambuco, Brasil.

4.2 Específicos

- Obter dados sobre a percepção dos criadores em relação às dimensões social, técnica, econômica, ambiental e política da sustentabilidade;
- Calcular e avaliar o grau de sustentabilidade das criações de caprinos e ovinos por dimensão;
- Analisar a importância de cada indicador e suas correlações nas dimensões avaliadas e o quanto cada uma contribui negativamente ou positivamente para o desenvolvimento sustentável da região.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1. A TEMÁTICA AMBIENTAL

1.2 Aspectos históricos e evolução da agropecuária

Historicamente, as civilizações humanas vêm moldando as paisagens naturais de acordo com seus hábitos, necessidades e desejos, características culturais, econômicas e políticas, além da forma como as sociedades são organizadas. Estas alterações têm possibilitado prosperidade e avanço para algumas sociedades, mas ao mesmo tempo têm gerado sérias desigualdades sociais e problemas ambientais (HOEFFEL *et al.*, 2004).

É assim que se percebe ao longo do tempo as transformações históricas e as diferenças geográficas, principalmente no que se refere aos sistemas agrários.

As primeiras formas de agricultura surgiram cerca de 10 mil anos atrás, no período da pré-história, denominado Neolítico, quando ocorreram às primeiras formas de domesticação de espécies vegetais e animais. O clima foi se tornando mais ameno e adequado ao cultivo de alimentos e o homem começou a semear plantas e manter animais em cativeiro, com vistas a multiplicá-los e utilizar-se de seus produtos. O uso de técnicas, mesmo que inicialmente rudimentares, passou a fazer parte do cotidiano dos primeiros aglomerados humanos (KAMYAMA, 2012).

Ainda no período Neolítico, após algum tempo essas plantas e animais especialmente escolhidos e explorados foram domesticados e, dessa forma, essas sociedades foram se transformando, paulatinamente, em sociedades de cultivadores. Desde então, essas sociedades introduziram e desenvolveram espécies domesticadas na maior parte dos ecossistemas do planeta, transformando-os, então, por seu trabalho, em ecossistemas cultivados, artificializados, cada vez mais distintos dos ecossistemas naturais originais (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Kamyama (2012) relata que com o passar dos anos, a agricultura foi se desenvolvendo de forma particular em cada parte do mundo. No Oriente Médio e na Europa desenvolveram-se, principalmente, o trigo e a cevada; no continente americano, o milho, o feijão e a batata; na Ásia, o arroz e assim, as civilizações foram sendo construídas. O homem deixou então de ser nômade e passou a morar

em aldeias, vilas e cidades e começou o início da troca de excedentes cultivados entre as comunidades.

A expansão agrícola neolítica permitiu forte crescimento da população mundial. A população humana, que passou de 5 a 50 milhões de habitantes entre 10.000 e 5.000 anos a.C., posteriormente, entre o ano 1.000 a.C. e o ano 1.000 d.C., a população mundial passou de 250 milhões de indivíduos aproximadamente. Isto se explica, de certa forma pela extensão dos cultivos, pelo grande desenvolvimento das grandes sociedades agrárias dos Indus, da Mesopotâmia e do Nilo, dos sistemas hidráulicos de rizicultura de várzea dos vales e deltas da China, da Índia, do sudeste asiático, Olmeca, Maias, Astecas, sociedades e pré-incaicas (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Algumas teorias surgiram em relação ao crescimento desordenado da população, entre elas se destaca a de Thomas Malthus, que afirmou que “a população, quando não obstaculizada, aumenta a uma razão geométrica e os meios de subsistência aumentam apenas a uma razão aritmética” (GENNARI, 2009). Foi percebido que esta explosão demográfica, aliada às guerras e aos obstáculos climáticos provocaria um grande desequilíbrio entre a produção e o consumo de alimentos, gerando assim carestias e fomes que se encarregariam de alinhar duramente o povo e suas necessidades ao nível estagnante das possibilidades alimentares (SILVA; IYAMA, 2004).

Contudo, Malthus não contava com o avanço da ciência. Um avanço tecnológico e produtivo da agricultura, resultando em uma transformação da produção de alimentos, que tinha como premissa o extermínio da fome no mundo (ANDRADES; GANIMI, 2007).

A produção agrícola em grande escala começou a se desenvolver do século XVI ao século XIX, período conhecido como: *A primeira revolução agrícola dos tempos modernos*, assim denominada por ter-se desenvolvido em estreita ligação com a primeira revolução industrial (MAZOYER; ROUDART, 2010).

E entre tantos acontecimentos, de uma forma geral, a primeira revolução agrícola levou à duplicação da produção e da produtividade do trabalho agrícola, com um aumento muito expressivo das disponibilidades alimentares e do excedente agrícola comercializável. Esses ganhos condicionaram aumento da demografia, melhoria da alimentação e desenvolvimento industrial e urbano sem precedentes.

(MAZOYER; ROUDART, 2010). Porém grandes transformações aconteceram além das fronteiras agrárias.

A primeira revolução agrícola foi uma mudança muito além das simples modificações culturais [...] Se tratou de um desenvolvimento agrícola complexo, inseparável do desenvolvimento dos outros setores de atividade, e cujas condições e consequências são de ordem ecológica, econômica, social, política, cultural e jurídica, bem mais que técnica. (MAZOYER; ROUDART, 2010, p. 274)

Em síntese, o legado que ficou da revolução agrícola foi a grande “modernização” na agricultura, devido à aproximação dos cultivos agrícolas com a pecuária.

O estreitamento dessas atividades era baseado na rotação de culturas, alternando anualmente o plantio de forrageiras (para o gado), seguido de pousio e plantio de leguminosas. Nesse panorama, a criação de animais supria a agricultura com esterco natural para a fertilização dos solos e a agricultura sustentava a alimentação dos rebanhos que também forneciam leite e carne, entre outros produtos, bem como eram utilizados no preparo da terra e na semeadura. (MORAGAS; SCHNEIDER, 2003. p. 32-33).

Porém, esse importante equilíbrio entre as atividades pastoris e as lavouras, passou a ser considerada uma modernização a passos lentos, no progresso técnico e foi no final do século XIX e início do século XX que começou a ocorrer a grande aceleração no processo de inovação tecnológica e, por conseguinte, na capacidade do homem interferir nos processos naturais.

A *Segunda Revolução Agrícola*, que mais tarde passou a ser denominada Revolução Verde, estava encaminhada. Theodore W. Schultz, em sua obra, “Transforming Traditional Agriculture” (1964) propôs uma teoria de que os agricultores

eram racionais e eficientes no uso de recursos. O que restringia o seu progresso material eram as deficiências técnicas e econômicas (MOURA *et al.*2004).

E foi aproveitando as tecnologias que foram descobertas na Segunda Guerra Mundial, que ocorreram avanços científicos no campo da Química, Mecânica e da Engenharia Genética, que foram desenvolvidas variedades melhoradas, irrigação, uso intensivo de insumos industriais, sobretudo os fertilizantes químicos e os agrotóxicos, e uso intensivo de máquinas agrícolas no preparo do solo, principalmente nos países que se convencionou chamar de “terceiro mundo” (MORAGAS; SCHNEIDER, 2003; MOURA *et al.* 2004; KAMYAMA, 2012).

A Revolução Verde teve seus méritos: aumentou a produção mundial de alimentos e diminuiu os custos de produção (benefícios repassados aos consumidores). Contudo, os resultados ambientais e sociais não foram os melhores:

Socialmente, a Revolução Verde representou grande engodo; pois aumentou a concentração de terra e tornou precária a vida dos pequenos agricultores descapitalizados, como também não solucionou o problema da fome no mundo. Ambientalmente, esta revolução provocou intenso processo de erosão, perda de fertilidade e até esterilização de alguns tipos de solos, perda de diversidade genética e utilização de matriz energética fóssil (altamente poluidora), além da contaminação de fontes de água, solo, alimentos, animais e o próprio Homem, pelos venenos agrícolas. (MORAGAS; SCHNEIDER, 2003. p. 33)

Apesar da Revolução Verde estar direcionada principalmente à produção vegetal, seus princípios também trouxeram consequências para a produção animal.

Inicialmente, motores de combustão interna e motores elétricos facilitaram, por exemplo, a ordenha mecânica e o preparo de forragens. Durante a Segunda Revolução Agrícola muitos produtores passaram a comprar forragens e rações preparadas pelas indústrias. Com o desenvolvimento científico e tecnológico, acelerado após a Segunda Guerra Mundial, a produção animal passou a dispor de uma vasta gama de produtos farmacêuticos como vacinas, antibióticos e, mais

recentemente, a microinformática, que tem auxiliado no controle e gerenciamento da produção ou mesmo na formulação das rações (EHLERS, 1994).

Nos EUA, anualmente, são comercializados cerca de 11 milhões de kg de agentes antimicrobianos para a produção animal, sendo quase metade desse montante destinada à avicultura. Somente no ano de 1999 foram utilizados cerca de 9,3 milhões de kg de antibióticos na produção animal, sendo 87 % desse total destinado a usos terapêuticos e o restante, para promover maior eficiência alimentar e crescimento animal. Já na Europa, nesse mesmo período, o montante consumido foi da ordem de 3,9 milhões de kg (REGITANO; LEAL, 2010).

Para obter melhores desempenhos e maiores ganhos de produção, dois princípios foram fundamentais: o aumento do confinamento e o melhoramento genético (EHLERS, 1994). Ainda segundo Ehlers (1994) o aumento da taxa de lotação de animais confinados viabilizou-se pelo aprimoramento de todo o sistema de produção, desde o preparo das rações e incremento dos produtos veterinários até a adaptação das condições ambientais dos locais de confinamento. Ao mesmo tempo, o melhoramento genético, seguindo os princípios que na agricultura resultaram na produção de variedades de alto rendimento, visava obter o máximo controle dos ciclos e dos processos reprodutivos a fim de selecionar as características de maior produtividade.

Um dos exemplos mais marcantes dessa fase foi a seleção de linhagens de frangos que pudessem suportar altas densidades e, ao mesmo tempo, fossem capazes de resistir a tensões fisiológicas de crescimento mais rápido e com maior peso. A indústria norte-americana de laticínios, a partir de 1950, também se direcionou para o maior controle dos ciclos dos animais e para a busca de características economicamente mais valiosas. Nesse sentido a inseminação artificial teve um papel fundamental, sendo responsável por 35% do crescimento da produtividade média da produção leiteira, que saltou de 2000 para 4700 Kg por vaca no período de 1945 a 1975. A produção total de leite neste período cresceu cerca de 1 bilhão de Kg por ano enquanto os rebanhos foram reduzidos de 26,6 milhões para 11,6 milhões de cabeças. Na década de 1970, a transferência de embriões difundiu-se nos E.U.A., acelerando a difusão de linhagens européias puras. Com essa técnica, foi possível aumentar o número de crias de cada vaca, já que cada

"doadora" chega a produzir 50-60 embriões por ano (GOODMAN; SORJ; WILKINSON, 2008)

Em síntese, o processo de industrialização da pecuária exacerbou-se a partir da Segunda Guerra Mundial, quando foi registrado um grande aumento nos índices de produtividade. Essas transformações resultaram em mudanças significativas nos sistemas de criação, visto que paralelamente ao declínio registrado no número de trabalhadores rurais verificou-se um aumento exponencial no efetivo de animais produzidos e isto só foi possível em virtude da mecanização das propriedades, dos avanços tecnológicos e das facilidades para ampliar o número de grandes operações animais em confinamento (COSTA, 2008).

Como resultado, menos atenção passou a ser dispensada aos animais, individualmente, em nível de propriedade e, como consequência da urbanização de áreas tradicionalmente rurais em países detentores de grande tradição pecuária, a maioria dos consumidores de tais produtos não dispunha de elementos para questionar a maneira como se processava a criação de animais em larga escala (COSTA, 2008).

O livro de Michael Pollan (2006) é um relato sobre as mudanças de hábitos alimentares nos EUA e apresenta o caminho inverso, das prateleiras de um supermercado até a base de nossa cadeia alimentar, o solo, com mostras dos impactos da produção animal intensiva, dentro da perspectiva do incentivo a alienação popular.

Em resposta a esses impactos, surgiram diversos movimentos em prol de uma agricultura mais sustentável, ambientalmente e socialmente. Os diversos movimentos, cada um com suas especificidades, se voltaram para práticas agrícolas que respeitavam os recursos naturais e o conhecimento tradicional. Podemos destacar os movimentos orgânico, biodinâmico, natural, regenerativo, permacultura, dentre outros. (KAMYAMA, 2012).

1.3 O debate em torno da sustentabilidade

As discussões sobre sustentabilidade surgem do reconhecimento da “insustentabilidade” do padrão de desenvolvimento das sociedades contemporâneas, pois tal padrão levou ao desencadeamento de crises econômicas, sociais, políticas, culturais e ambientais (DEPONTI, 2001).

Foi, principalmente, a partir dos anos sessenta que o tema sobre o meio ambiente emergiu nos debates sobre os riscos e degradações ambientais. Discussões no sentido de prever que o homem irá experimentar redução na qualidade de vida ocasionada pela rápida degradação do meio ambiente, passaram a ser o foco de debate mundial e assim surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável, um novo paradigma a ser adotado pela sociedade (GODOY *et al.*, 2013).

Este novo paradigma denominado também de ecodesenvolvimento ou como ficou mais conhecido, desenvolvimento sustentável, teve como base propor um desenvolvimento que conciliasse as esferas sociais, ambientais e econômicas.

Os impactos ocasionados a partir da crise ambiental têm promovido o reconhecimento da dimensão global e estimulado estudos que aprofundem o conhecimento sobre as relações ser humano/natureza, na busca por soluções para diversos aspectos já identificados da problemática do meio ambiente (HOEFFEL *et al.*, 2004)

Desde a década de 60, muitos eventos vem ocorrendo em função da promoção dos conceitos de desenvolvimento sustentável, podendo destacar: Clube de Roma (1968), Conferência de Estocolmo (1972), Relatório Brundtland (1987), ECO-92 (1992), Protocolo de Quioto (1997), Conferência de Haia (2000), Conferência de Copenhague (2009) e Rio+20 (2012).

A partir desses eventos o termo desenvolvimento passou a ser corretamente compreendido, pois antes, estava associado à ideia de crescimento e não se fazia distinção entre desenvolvimento e crescimento econômico porque o primeiro substituíam a noção de progresso. O crescimento econômico era visto como condição necessária e suficiente para a prosperidade e elevação do bem-estar das massas (DEPONTI, 2001).

Assim, evidencia-se que a Comissão Mundial do Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1991) em seu Relatório Brundtland, operacionaliza sua

definição sobre desenvolvimento sustentável baseada na “*transformação do processo de exploração dos recursos, do desenvolvimento tecnológico para satisfação das necessidades humanas do presente e das futuras gerações, destacando a necessidade de uma harmonia e de limites nas relações entre a sociedade e o meio ambiente*”.

Em essência, o desenvolvimento sustentável é um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas. (CMMAD, 1991. p. 49)

Apesar de ser um conceito questionável por não definir quais são as necessidades do presente nem quais serão as do futuro, o relatório de Brundtland chamou a atenção do mundo sobre a necessidade de se encontrar novas formas de desenvolvimento econômico, sem a redução dos recursos naturais e sem danos ao meio ambiente (BARBOSA, 2008).

Dessa forma, com o lançamento do relatório da Comissão Brundtland até a virada do milênio, analistas ambientais vem debatendo o valor de termos complexos como sustentável, sustentabilidade e desenvolvimento sustentável.

Assadourian e Prugh (2013) afirmam que estes termos ganharam vida própria – sem nenhuma garantia de que esta fosse baseada nas definições da Comissão. Por meio do uso cotidiano cada vez mais frequente, ao que parece, a palavra sustentável se tornou sinônimo para o adjetivo igualmente vago e inquantificável, verde, sugerindo algum valor ambiental indefinido, assim como em crescimento verde ou empregos verdes.

Hoje, o termo sustentável é com frequência adotado por empresas em um comportamento frequentemente denominado greenwashing. Frases como “design sustentável”, “carros sustentáveis” e até “roupas íntimas sustentáveis” se espalham pela mídia (ASSADOURIAN; PRUGH, 2013).

Contudo, segundo Deponti (2001) de acordo com o economista Ignacy Sachs, alguns princípios básicos acerca dessa nova visão de desenvolvimento,

podem ser resumidos da seguinte maneira: a satisfação das necessidades básicas; a solidariedade com as gerações futuras; a participação da população envolvida; a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral; a elaboração de um sistema social garantindo emprego, segurança social e respeito a outras culturas; e, programas de educação.

Outros pesquisadores de grande relevância mundial como Maslow (1970); Young (1989); Constanza et al. (1991); Fernandez (1995); Clain (1997); Marzall, (1999); Altieri (2000) Gliessman (2000) procuraram melhor definir a sustentabilidade e seus termos coincidentes e, de forma geral mostram alguns pontos comuns importantes, demonstrando que os diferentes autores que escrevem sobre o tema são assentes às seguintes características: a) diversidade e complexidade; b) conservação de recursos naturais; c) satisfação das necessidades presentes e futuras; d) manutenção do sistema ao longo do tempo. Verifica-se que todos, os conceitos ou a maioria deles, contribuem ao debate no momento em que acrescentam novos significados, através de expressões, como sistemas dinâmicos; dimensões econômica, sociocultural, político-institucional, ética, ambiental; projeto social; novo conjunto de valores; equidade; incerteza (DEPONTI, 2001).

1.3 Agricultura sustentável

A agricultura sustentável centra suas preocupações no fato de que os recursos sejam utilizados em um ritmo compatível ao tempo em que levam para se regenerar. É muito importante à utilização de recursos locais e os conhecimentos tradicionais. A base do desenvolvimento de tecnologias deve procurar manter os processos ecológicos essenciais, como a reciclagem de nutrientes, a proteção e regeneração dos solos e da água e a conservação da diversidade biológica. Para além desses aspectos técnicos, procura garantir a inclusão social e criar alternativas de trabalho e renda para os agricultores (CANUTO, 2009).

A modernização conservadora utilizou o modelo do monocultivo intensivo, que é a causa de redução de biodiversidade, poluição química dos solos, águas, alimentos e, conseqüente, contaminação dos seres humanos. Alguns principais exemplos observados no Brasil são listados na tabela 2.

Tabela 1. Impactos ambientais e sociais ocasionados pela agricultura intensiva no Brasil. Fonte: Canuto (2009).

ESFERA	CONSEQUÊNCIA
Biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> - Derrubada sem critérios da vegetação original; - Extinção de animais e espécies endêmicas incluindo toda sua diversidade, nas quais muitas não foram sequer estudadas; - Ao longo do tempo, mudanças do ciclo da água e da chuva, o que contribui para o aquecimento global.
Água	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminação dos lençóis freáticos através dos resíduos de agrotóxicos e de fertilizantes usados pela agricultura moderna que são arrastados pela chuva, irrigação e correntes naturais (riachos, rios); - Desequilíbrio na distribuição de água entre agricultores, escassez e comprometimento da produção e até a extinção de fontes; - Descuido com a proteção de nascentes e das margens de cursos d'água; - Retirada da proteção vegetal das margens, prática comum para aproveitamento econômico total da terra, prejudicando os cursos d'água por retirar uma proteção natural contra a erosão.
Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> - Alimentos produzidos em massa recebem uma dose pesada de agrotóxicos; - Contaminação indireta por meio dos alimentos, os agricultores estão sujeitos aos efeitos diretos dos agrotóxicos, pelo seu manuseio quase diário; - Efeitos negativos dos resíduos sobre a saúde humana, levando a diversos tipos de câncer, danos nas funções reprodutivas e no sistema nervoso.

Solos	<ul style="list-style-type: none">- Os solos são revirados ou remexidos e, sofrendo o impacto das águas, se desagregam e são levados para os rios;- Erosão de toneladas de solo por hectare leva à perda irreparável de toda a sua evolução;- Comprometimento da vida dos microorganismos, matando a vida no solo através do uso dos adubos químicos e agrotóxicos;- Falta de manejo adequado, os solos sofrem os efeitos da compactação e das dificuldades de drenagem natural, a perda de matéria orgânica e de outros nutrientes e a redução da atividade biológica;- Redução da fertilidade que leva à necessidade de ainda mais insumos.
População	<ul style="list-style-type: none">- Aumento da concentração das terras com diminuição de parte da agricultura tradicional o que provoca êxodo rural onde em aproximadamente 25 anos, a população rural que consistia em $\frac{3}{4}$ do total, reduziu-se a $\frac{1}{4}$;

O modelo de agricultura que foi estabelecido no Brasil e no mundo provocou uma grave crise socioambiental e o aumento de produção teve como consequência um alto grau de degradação ecológica e exclusão social. Deste modo, hoje a necessidade é alterar com urgência o conflito entre economia e ecologia, buscando a sustentabilidade na agricultura. Para tanto, já existem alternativas concretas, especialmente através da perspectiva agroecológica e dos processos participativos de desenvolvimento (CANUTO, 2009).

A tarefa é identificar e propor indicadores de sustentabilidade que possibilitem verificar a tendência à sustentabilidade ou à insustentabilidade do sistema ao longo do tempo.

2. INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

2.1 Principais aspectos

A noção de sustentabilidade tornou-se motivadora de muitas ideias e ideais. A compreensão de seu significado está ainda longe de consenso e os trabalhos para estabelecimento de descritores e indicadores de sustentabilidade são muitas vezes inconclusos.

O termo indicador é originário do Latim *indicare*, que significa descobrir, apontar, anunciar, estimar. “Os indicadores podem comunicar ou informar acerca do progresso em direção a uma determinada meta, como, por exemplo o desenvolvimento sustentável, mas também podem ser entendidos como um recurso que deixa mais perceptível uma tendência ou fenômeno que não seja imediatamente detectável” (VAN BELLEN, 2002).

A necessidade do desenvolvimento de indicadores que estabeleçam critérios para avaliar a sustentabilidade é enfatizada a partir da Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente, em 1992, com a elaboração do documento denominado Agenda 21, especificamente em seu capítulo 40.

Os países no plano nacional e as organizações governamentais e não-governamentais, no plano internacional, devem desenvolver o conceito de indicadores de desenvolvimento sustentável a fim de identificar estes indicadores. (CMMAD, 1995. p. 466)

Segundo Deponti (2001) o indicador sinaliza aspectos relevantes na observação do sistema que, conforme a interpretação de sustentabilidade de seu idealizador permitirá destacar se tal sistema apresenta ou não sustentabilidade.

Existe certa confusão sobre o significado de índice e indicador e muitas vezes, são erroneamente utilizados como sinônimos. Segundo Sicheet al. (2007) indicador é uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade. Pode ser um dado individual ou um agregado de informações, sendo que

um bom indicador deve conter os seguintes atributos: simples de entender; quando houver quantificação estatística deve ser lógica e coerente; e comunicar eficientemente o estado do fenômeno observado. Já o índice revela o estado de um sistema ou fenômeno, para analisar dados através da junção de um jogo de elementos com relacionamentos estabelecidos.

Em uma análise superficial, índice e indicador possuem o mesmo significado. A diferença está em que um índice é o valor agregado final de todo um procedimento de cálculo onde se utilizam, inclusive, indicadores como variáveis que o compõem (SICHE *et al.*, 2007).

Com isso algumas questões norteadoras que dão base para o estudo de indicadores de sustentabilidade são: O que são indicadores e o que os caracteriza? O que se entende por sustentabilidade e o que implica e caracteriza essa ideia-conceito? Afinal, o que os indicadores devem medir para avaliar a sustentabilidade? Que objetivo pretende ser alcançado com o uso de indicadores? Quem é o público-meta? Quais os desafios que os indicadores de sustentabilidade colocam à sociedade, aos governos e/ou à comunidade científica? Existe conhecimento suficiente sobre a sustentabilidade e sobre a realidade avaliada para a determinação de indicadores? As propostas têm aplicabilidade prática?(DEPONTI, 2001).

Marzall e Almeida (2000) buscaram contemplar algumas respostas a essas questões, caracterizando um indicador como uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade. Tem como principal característica, sintetizar um conjunto complexo de informações, retendo apenas o significado essencial dos aspectos analisados. As medidas devem evidenciar modificações que ocorrem em uma dada realidade, principalmente as mudanças determinadas pela ação antrópica. Um indicador deve fornecer uma resposta imediata às mudanças efetuadas ou ocorridas em um dado sistema, ser de fácil aplicação (custo e tempo adequados e viabilidade para efetuar a medida), deve permitir um enfoque integrado, relacionando-se com outros indicadores e permitindo analisar essas relações. Além disso, deverá ser dirigido ao usuário, ser útil e significativo para seus propósitos, além de compreensível. Dentro deste aspecto, considera-se de fundamental importância à participação ampla, representativa de todos os segmentos envolvidos na realidade sob análise.

2.2 Indicadores de sustentabilidade dos agroecossistemas

Hoje em dia há menos aceitação social de sistemas intensivos e especializados e maior demanda por sistemas pecuários mais sustentáveis, isto é, que sejam economicamente viáveis para os agricultores, ambientalmente amigáveis e socialmente aceitáveis.

Entende-se por agroecossistemas a definição Altieri e Yurjevic (1991) citados por Silva Lima (2011) de que: "são ecossistemas agrícolas aqueles sistemas que têm como objetivo básico a manipulação dos recursos naturais visando a otimização da captura da energia solar e transferência desta para as pessoas na forma de alimentos ou fibras. Além disso, nos agroecossistemas, o homem é um componente ativo, que organiza e gerencia os recursos do sistema, podendo estar envolvidos também os elementos e/ou fatores externos às unidades de produção, que de uma forma ou de outra influenciam ou mesmo determinam a sua dinâmica, como os setores de apoio técnico ou creditício, o mercado, as indústrias de insumos e de transformação, entre outros".

A agricultura é a principal forma de interação do homem com a natureza, a principal forma de produção de alimentos e, sobretudo, uma área fundamental para o desenvolvimento sustentável da sociedade como um todo (LEBACQ; BARET; STILMANT, 2013; SEVERO; MIGUEL, 2006).

Para Moura *et al.* (2004) é fundamental romper com a subjetividade, sendo necessários referenciais quantitativos, ainda que imprecisos, mas que possibilitem comparações entre diferentes componentes dos sistemas ou diferentes sistemas. A impossibilidade de dar conta de toda a complexidade não impede que algumas variáveis sejam comparadas na avaliação dos processos de desenvolvimento e desta forma, permitam relativizar a sustentabilidade, mesmo que parcialmente.

Indicadores de sustentabilidade de agroecossistemas procuram ser simples declarações de uma realidade complexa, a avaliação de uma ampla gama de indicadores pode ser bastante complicado (ANDERSEN *et al.*, 2007).

Avaliação da sustentabilidade é um passo fundamental no apoio ao desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis.

Uma ampla revisão literária realizada por Lebacqz, Baret e Stilmant (2013) objetivou analisar como selecionar um conjunto de indicadores ambientais, econômicos e sociais, a fim de avaliar a sustentabilidade da pecuária. Em geral, esses autores afirmam que a seleção de indicadores é um passo importante na avaliação da sustentabilidade e devem existir abordagens orientadas com dados que incluem três etapas principais: 1 - contextualização da avaliação; 2 - comparação de indicadores baseados em vários critérios; e 3 - seleção de um mínimo, consistente e suficiente conjunto de indicadores.

2.3 Importantes contribuições sobre proposição de metodologias para identificação de Indicadores

A escolha da metodologia, para a avaliação da sustentabilidade de um determinado sistema, leva em consideração uma série de fatores. No entanto, os estudos existentes permitem concluir que os métodos propostos sempre utilizam comparações no tempo ou no espaço (MOURA, 2002). Este autor, com base em extensa revisão de literatura, subdividiu a sustentabilidade em três tipos:

a) Estudos que levam em consideração valores ideais ou ótimos dos indicadores, que são úteis para comparar agroecossistemas, através do tempo, e diferentes sistemas de manejo, em escala local. Os pontos ótimos são definidos em conjunto com os agricultores e os valores são relacionados com os medidos na investigação.

b) Métodos que usam um umbral (patamar) mínimo, ou seja, níveis mínimos definidos em conjunto com os agricultores. Baseia-se na média das propriedades e arbitra um valor mínimo com os agricultores. Recomendado para avaliações em nível de propriedade.

c) Método de avaliação rápida a partir da visão do agricultor que atribui notas de 1 a 10 a cada parâmetro. Notas abaixo de 5 indicam que estão abaixo da média de sustentabilidade. É um método usado, especialmente, para avaliar estado do solo, diversidade, manejo e sanidade dos cultivos a partir da aparência dos mesmos.

Vários critérios de seleção são usados em avaliações da sustentabilidade, bem como a importância dada a cada um depende do contexto e o objetivo do

estudo. Além disso, o significado preciso desses critérios, tais como a "viabilidade" ou "relevância", às vezes varia entre os autores, destacando a falta de uma metodologia comum para comparar indicadores (LEBACQ; BARET; STILMANT, 2013)

Ainda segundo, Lebacq, Baret e Stilmant (2013), os critérios de seleção mais comuns utilizados nas avaliações de sustentabilidade foram agrupados em três classes: 1 - relevância: critérios relacionados à adequação dos indicadores em termos de contexto e qualidade da análise; 2 - praticabilidade: critérios relacionados com a natureza prática do cálculo e aplicação do indicador; e 3 – valor final: critérios relacionados com o uso dos indicadores para os utilizadores finais (Tabela 2).

Tabela 2. Critérios para a avaliação de indicadores de sustentabilidade e para a seleção de um conjunto adequado de indicadores, em relação aos objetivos de análise.

Fonte: Lebacqz, Baret e Stilmant (2013).

		Critérios de seleção	Descrição
Critérios de avaliação	Relevância	Contexto e objetivos	Apropriados ao conteúdo e objetivos
		Escalas de análise	Apropriado para escalas espaciais e temporais
		Validade	Submetido a processo de validação
		Solidez analítica	Qualidade na construção do indicador e de suas informações fornecidas
		Validação Social	Reconhecimento pelos utilizadores
	Praticidade	Mensurabilidade	Método de cálculo e disponibilidade de dados
		Quantificação	Quantitativo
		Compatibilidade	Compatível com método de agregação selecionado
		Transferibilidade	Relevante para diferentes tipologias de produtores
	Valor final de uso	Capacidade de resumo	Capacidade de simplificar e resumir os processos
		Compreensibilidade	Claro, legível e de fácil interpretação pelos usuários
		Valores de referência	Disponibilidade de valores de referência
		Relevância política	Relacionados com medidas políticas
	Conjunto de indicadores	Adaptáveis	Influenciado pelos produtores
Sistema de representação		Sistema de representação compreensível e abrangente	
Parcimônia		Não redundante	
Consistência		Complementaridade para uma interpretação adequada	
Suficiência		Integração de todos os objetivos de sustentabilidade	

Segundo literatura levantada por Farias (2013), existem várias técnicas de seleção de indicadores como descritas a seguinte:

O método MCA (Multi-Criteria Analysis) que é um modelo de decisão que contém: um conjunto de alternativas (opções de decisão que são comparadas entre si)

devidamente classificadas; um conjunto de critérios que identificam os efeitos ou indicadores (tipicamente, em unidades de medida diferentes) e um conjunto de medidas de desempenho (estas medidas constituem a avaliação da classificação para cada alternativa relativamente a um determinado critério), isto é, os valores atribuídos a cada efeito ou indicador para todas as opções de decisão.

O processo MAVT (Multiattribute Value Theory) que deriva do MCA, em que o procedimento descrito antes é idêntico, apenas acrescenta uma quarta etapa que consiste na construção de uma lista ordenada das diferentes opções de decisão em que a pontuação total é calculada para cada alternativa, aplicando uma função de valor de todas as pontuações dos critérios. Baseia-se no pressuposto de que em cada decisão existe um problema real e o valor da função representa as preferências do decisor.

Da mesma forma, a metodologia MAU (Multiattribute Utility), envolve a comparação direta entre vários cenários quantificando as preferências do indivíduo através de *trade-offs* numa escala [0,1] da pior para a melhor preferência. O resultado final é uma classificação ordenada das preferências. É intimamente relacionada com a anterior, com a vantagem de poder considerar a incerteza e representá-la diretamente no modelo, no entanto exige pressupostos mais fortes para assegurar a aditividade.

O método IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) define objetivos que formam as três dimensões da sustentabilidade. Cada dimensão é dividida em componentes que, por sua vez, são divididos em indicadores. Cada indicador vai avaliar um ou mais dos objetivos definidos anteriormente.

O método SAFE (Sustainability Assessment of Farming and the Environment) suporta um quadro hierárquico, composto por princípios, critérios, indicadores e valores de referência de uma forma estruturada.

Outras metodologias foram descritas por Deponti (2001) que fez uma compilação de iniciativas de destaque a níveis internacionais:

A K2 foi elaborada pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), a proposta objetiva servir de ferramenta, em nível nacional e regional, para elaboradores e analistas de políticas públicas e de projetos. O documento apresenta uma estrutura teórica sobre sustentabilidade e indicadores, sendo que a definição de sustentabilidade é verificada a partir da sustentabilidade forte e fraca.

A metodologia PSR (Pressão, Estado e Resposta) foi desenvolvida pela OCDE. A proposta define um sistema de indicadores de pressão, estado e

resposta, através de respostas a algumas perguntas-chave como aspectos relacionados aos estresses provocados pela atividade humana sobre o meio (por que está acontecendo?); mudanças ou tendências nas condições físicas e/ou biológicas (o que está acontecendo ao ambiente ou recursos naturais?); medidas políticas adotadas quanto aos problemas diagnosticados (o que está sendo feito quanto a isso?). A estrutura PSR é clara e permite através das perguntas, determinar os pontos que exigem maior preocupação por parte dos pesquisadores e investigadores e a sua escala é ampla, compreendendo as esferas internacional, regional e nacional

A metodologia IICA, com o próprio nome do organizador, o IICA (Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura), representa uma proposta desenvolvida com o objetivo de definir indicadores específicos para casos concretos e de desenvolver uma metodologia geral que permita a definição de indicadores para qualquer sistema que se analise. A metodologia é baseada na determinação do sistema em análise; na identificação das categorias de análise; na definição de descritores e na definição de indicadores.

A FESLM (Marco de Avaliação do Manejo Sustentável de Terras) também elaborada pela FAO, propõe apresentar uma estratégia de análise integral dos sistemas de manejo, incluindo os aspectos econômicos e sociais que determinam seu comportamento, no entanto apresenta um viés ambiental. A metodologia sugere cinco passos ou níveis: produtividade, segurança, conservação, viabilidade e aceitabilidade. Os primeiros dois níveis estão orientados para a definição e caracterização do sistema que se pretende analisar, nos seguintes três níveis identificam-se os fatores que afetam a sustentabilidade do sistema, assim como os critérios que se usam para analisá-los, e finalmente definem-se os indicadores que serão monitorados. A proposta também apresenta quatro categorias de indicadores para manejo sustentável do solo: físico, agrônomo, econômico e social.

A proposta Delphi, é uma técnica utilizada na análise de problemas complexos, que necessitam da participação de diversos especialistas, visando identificar fatores que influenciarão o futuro, através do somatório e nivelamento de informações qualificadas. A técnica baseia-se na aplicação de questionários que circulam entre os especialistas durante um determinado período de forma continuada. A partir da segunda rodada, os participantes passam a receber uma

síntese das respostas dos demais. Assim, através de aproximações sucessivas buscam-se as opiniões conjuntas, sobre questões complexas.

O MESMIS (Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais incorporando Indicadores de Sustentabilidade) é um marco metodológico que objetiva avaliar a sustentabilidade de diferentes sistemas de manejo de recursos naturais em uma escala local. O projeto é um esforço multi-institucional coordenado pelo Grupo Interdisciplinar de Tecnologia Rural Apropriada (GIRA) em colaboração com outros centros de investigação. A avaliação da sustentabilidade somente é válida para sistemas específicos, em um determinado lugar geográfico, e sob determinado contexto social e político e com uma escala espacial e temporal determinada, devendo ocorrer de maneira comparativa ou relativa, ou seja, comparar a evolução de um sistema através do tempo (comparação longitudinal) ou comparar, simultaneamente, um ou mais sistemas de manejo alternativo ou inovador com um sistema de referência (comparação transversal). Segundo os autores do MESMIS, a avaliação da sustentabilidade é um processo cíclico e uma atividade participativa que requer uma equipe de trabalho interdisciplinar. A equipe de avaliação deverá fazer uso de técnicas participativas com os produtores, técnicos, investigadores e demais indivíduos envolvidos.

Das iniciativas brasileiras, ainda segundo Deponti (2001), sobre indicadores de sustentabilidade, pode-se citar o trabalho denominado “Padrões de sustentabilidade: uma medida para o desenvolvimento sustentável”, no qual propõe a definição de padrões de sustentabilidade definidos a partir da quantificação e qualificação.

O Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) também apresenta uma proposta para avaliar a sustentabilidade, denominada “Desenvolvimento rural e sustentável: um estudo de caso na microbacia hidrográfica Água Grande e Córrego do Pensamento, Mamboré - PR”, com objetivos de detectar os limites em que os sistemas de produção entram em colapso até a situação onde acontece reprodução indefinida pela conservação e manutenção dos recursos naturais.

A EMBRAPA/CNPMA desenvolveu uma proposta denominada “Desenvolvimento de metodologias para a definição de indicadores de agroecossistemas”, tendo por objetivo desenvolver metodologias de avaliação de

indicadores para agroecossistemas estabelecidos em condições de agricultura tropical e subtropical entre outros trabalhos de grande relevância nacional.

Contudo a construção e uso de um conjunto de indicadores podem ser dificultados por razões de diversas ordens como a inexistência de informação base; dificuldades na definição de expressões matemáticas que traduzam os parâmetros selecionados; perda de informação nos processos de agregação dos dados; diferentes critérios na definição dos limites de variação do índice em relação às imposições estabelecidas; ausência de critérios robustos para seleção de alguns indicadores; pouca visão sistêmica ou visão parcial; objetivos muito amplos ou muito específicos; discurso não acompanha a prática; concentração nos elementos e não nas suas interações e dificuldade para identificar resultados (MOURA, 2002).

3. O CONTEXTO LOCAL

3.1 A criação de pequenos ruminantes no nordeste do Brasil.

A região nordeste do Brasil está situada dentro da Zona Subtropical do planeta, que fica entre a Zona Tropical e a Temperada, consistindo de áreas de maior aridez que as tropicais (ARAÚJO FILHO, 2006).

São definidas como áridas ou semiáridas as regiões da Terra em que as perdas de água por escoamento superficial, evaporação e transpiração vegetal ultrapassam o aporte oriundo das precipitações, da umidade do solo e da armazenagem subterrânea. Outrossim, contribuem para determinação da aridez o balanço hídrico mensal, a distribuição temporal das chuvas, a umidade atmosférica, a temperatura e os ventos, fatores que determinam a água disponível para as plantas. A água constitui, pois, o elemento mais limitante dessas áreas e vem tornando-se cada vez mais escassa, pondo em perigo o atendimento das necessidades do homem, dos animais e da vegetação (ARAÚJO FILHO, 2006).

A região Nordeste é uma das áreas mais socialmente desfavorecidas do Brasil, que segundo levantamento recente publicado no Atlas do Desenvolvimento Humano (2013) possui mais de 60% de seus municípios com IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) baixo. Quando restringimos à população residente em

zonas rurais, as condições de renda, educação, saúde, longevidade entre outros parâmetros, essas regiões ainda são mais precárias.

A Caatinga é o ecossistema predominante na região semiárida, cuja flora é composta por árvores e arbustos caracterizados pela rusticidade, tolerância e adaptação às condições climáticas da região. A composição florística não é uniforme e pode variar de acordo com o volume das precipitações, da qualidade dos solos, da rede hidrográfica e da ação antrópica. A maior parte das plantas apresenta espinhos, microfilia, cutículas impermeáveis, caducifolia, sistemas de armazenamento de água em raízes e caules modificados e mecanismos fisiológicos que permitem classificá-las como plantas xerófilas. Das formações vegetais, considera-se a Caatinga um dos biomas brasileiros mais alterados pelas atividades humanas. Apesar de sua importância biológica e das ameaças à sua integridade, cerca de 5% de sua área estão protegidos em Unidades de Conservação Federais, o que permite classificar a Caatinga como um dos ecossistemas brasileiro menos protegido e mais ameaçado (CORREIA et al., 2011).

De acordo com Moreira e Guimarães Filho (2011), a região Nordeste é detentora de aproximadamente mais de 90% do quantitativo do rebanho caprino e 60% do rebanho ovino de todo território nacional.

Caprinos e ovinos são criados no semiárido nordestino extensivamente em sistemas de produção mistos. Podem ser identificados na região três modelos tradicionais de sistemas de produção para estes pequenos ruminantes: o extensivo, o de fundo de pasto e o da agricultura familiar (ARAÚJO FILHO, 2006).

Ainda segundo Araújo Filho (2006), considerando-se a estrutura fundiária da região, com predominância de pequenas propriedades, os rebanhos caprino e ovino nordestinos encontram-se praticamente pulverizados em centenas de milhares de pequenos produtores. Os animais pastejam livremente, em virtude da existência de extensas áreas sem cercas ou com cercas inadequadas a contenção desses ruminantes.

Estudos sobre caprinos e ovinos no Sertão de São Francisco – PE apontam que a composição racial observada do rebanho caprino é bastante diversificada, com presença predominante de animais Sem Raça Definida (SRD) em 83% das propriedades. Tipos mais bem caracterizados das raças nativas (Moxotó, Repartida, entre outras) são criados em cerca de 15% dessas unidades. Entre as raças

exóticas, a Anglonubiana e a Boer foram as mais citadas, registrando-se maior presença dos mestiços da primeira raça em 23% das propriedades; no caso de ovinos verificou-se o predomínio natural de animais do tipo Sem Raça Definida (SRD) em mais de 90% das propriedades. Animais de características indicativas de mestiçagem com as raças Santa Inês, Morada Nova, Rabo Largo e Somalis se fazem também presentes, embora em menor número, em quase todas as propriedades. Em algumas já podem ser notados animais puros ou mestiços da raça Dorper; (MOREIRA; GUIMARÃES FILHO, 2011).

O manejo nutricional de ruminantes é decididamente o maior fator de impacto nos custos (55-85%) de um sistema de produção animal, sendo diretamente relacionado com o sucesso e a obtenção de índices zootécnicos satisfatórios. Definir a produção, utilização e diferentes estratégias de alimentação dos animais, ainda é o grande desafio da nutrição animal, principalmente, levando-se em consideração as exigências nutricionais de diferentes categorias de ruminantes e seus respectivos estágios fisiológicos (MORAES; COSTA; ARAÚJO, 2011).

Esses autores afirmam que em áreas de caatinga no Semiárido do Brasil, a composição da dieta de caprinos varia de 0,3 a 43% de gramíneas, 3,1 a 57% de dicotiledôneas herbáceas e 11,3 a 88,4% de espécies lenhosas, enquanto a dieta dos ovinos varia de 0,7 a 59% de gramíneas, 6,6 a 67% de dicotiledôneas herbáceas e 5,5 a 84,8% de espécies lenhosas, dependendo da época do ano, da composição botânica da pastagem e da área de avaliação.

As instalações abrangem chiqueiros, currais, esterqueiras, cochos, bebedouros, saleiros, pedilúvios, cercas, etc. Elas devem ser adaptadas às condições da região, conforme o material existente, o clima, o tipo de exploração e, principalmente, o poder aquisitivo do criador. Devem ser planejadas e construídas de modo a facilitar o manejo dos animais (GIRÃO, et. al. 2004).

Em geral, na caprinocultura do semiárido, no aspecto de manejo reprodutivo, predomina a monta livre a campo na maioria das propriedades e na questão sanitária, poucos caprinocultores não fazem vermifugação, embora no que concerne ao controle de ectoparasitoses, mais de 1/3 dos produtores não o praticam sistematicamente. No caso das clostridioses, somente 7% das propriedades vacinam seus animais; as verminoses, os piolhos e a linfadenite caseosa (mal-do-caroço) constituem os maiores problemas sanitários (MORAES; COSTA; ARAÚJO, 2011).

A ovinocultura o manejo reprodutivo é muito rudimentar, prevalecendo o sistema de monta contínua e livre sem cuidados com relação à seleção de matrizes e reprodutores, manejo das crias, descartes ou outras práticas recomendadas; na questão sanitária, as vacinações contra clostridioses não são feitas na maioria das propriedades. Praticamente todos os produtores vermifugam seus ovinos, porém, apenas cerca de 1/3 deles o fazem conforme as recomendações técnicas. O mesmo acontece com relação ao controle regular de ectoparasitos. Verminoses e miíases (bicheiras) são consideradas pelos produtores os maiores problemas (MORAES; COSTA; ARAÚJO, 2011).

Por fim, segundo Moraes, Costa e Araújo, (2011) as cadeias produtivas de caprinos e ovinos da região semiárida são ainda bastante incipientes e apresentam acentuadas debilidades, tanto no segmento de criação como nos transformador e distribuidor. Apesar de extremamente eficiente em suas estratégias de relacionamento com as limitações, do ambiente natural, falta ao caprino-ovinocultor do Semiárido uma visão mais vocacionada ao desenvolvimento sustentável e o potencial para que esta condição seja alcançada é enorme.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSEN, E. et al. Farm management indicators and farm typologies as a basis for assessments in a changing policy environment. **Journal of environmental management**, v. 82, n. 3, p. 353–362, 2007.

ANDRADES, T. O.; GANIMI, R. N. Revolução verde e a apropriação Capitalista. **CES Revista**, v. 21, p.43-56, 2007.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Aspectos zo ecológicos e agropecuários do caprino e do ovino nas regiões semiáridas**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2006. 28 p.

ASSADOURIAN, E; PRUGH, T. **Estado do mundo 2013: a sustentabilidade ainda é possível?**. Salvador, BA: Worldwatch Institute, 2013. 247 p.

ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013. Disponível em: <www.pnud.org.br>. Acesso em: **7 jun. 2014**.

BARBOSA, G. S. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Visões**, v. 1, n. 4, p.1-11, 2008.

CANUTO, J. C. **Desenvolvimento Rural Sustentável**. Botucatu, SP: Giramundo, 2009. 40 p. (Cadernos Agroecológicos).

CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Agenda 21**. 1. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 1995. 472 p.

CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. 430 p.

CORREIA, R. C. et al. A região semiárida brasileira. In: SEMIÁRIDO, Embrapa. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 21-48.

COSTA, A. N. Produção e bem-estar animal: aspectos técnicos e éticos da produção intensiva de suínos. **Ciênc. vet. tróp.**, v. 11, n. suplemento 1, p. 43–48, 2008.

DEPONTI, C. M. Indicadores para avaliação da sustentabilidade em contextos de desenvolvimento rural local. p. 156, 2001.

EHLERS, E. M. **O que se entende por agricultura sustentável?**. 1994. 164 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Universidade de São Paulo - São Paulo, 1994.

FARIA, A. C. N. **Sustentabilidade na agricultura**: desenvolvimento de um indicador de avaliação. 2013. 97 f. Dissertação (Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente) - Faculdade de Economia do Porto, Universidade do Porto. Porto – Portugal, 2013.

GENNARI, A. M. Duas teorias da população no pensamento clássico: Karl Marx e Thomas Malthus. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL MARX ENGELS, 6., 2009, Campinas. **Anais...** .Campinas - SP: IFCH/UNICAMP, 2009. v. 1, p. 02-12.

GIRÃO, E S. et al. **Sistema de criação de caprinos em unidades agrícolas familiares**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. 61 p.

GODOY, C. M. T.; WIZNIEWSKY, J. G. ; FERREIRA, A. G. Como os agricultores familiares percebem a questão ambiental?. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, v. 8, p. 572-585, 2013.

GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J. **Da lavoura às biotecnologias: agricultura e indústria no Sistema Internacional**. Edição on- ed.[s.l.] Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008.

HOEFEL, J. L.; SORRENTINO, M. ; MACHADO, M. K. Concepções sobre a natureza e sustentabilidade: Um estudo sobre percepção ambiental na Bacia do Rio Atibainha. In: ENCONTRO DA ANPPAS. 2. 2004, Indaiatuba. **Anais...** CampinaS: ANPPAS, 2004. v. 1. p. 1-20.

KAMIYAMA, A. **Cadernos de Educação Ambiental: Agricultura Sustentável**. São Paulo: SMA, 2012. 76 p

LEBACQ, T.; BARET, P. V; STILMANT, D. Sustainability indicators for livestock farming. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 33, n. 2, p. 311–327, 2013.

MARZALL, K.; ALMEIDA, J. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas: estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 17, n. 1, p.41-59, 2000.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010. 568 p.

MORAGAS, W. M.; SCHNEIDER, M. O. Biocidas: suas propriedades e seu histórico no Brasil. **Caminhos de Geografia**, v. 10, n. 3, p.26-40, 2003

MORAES, S. A.; COSTA, S. A. P.; ARAÚJO, G. G. L. Nutrição e exigências nutricionais. In: SEMIÁRIDO, Embrapa. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 165-200.

MOREIRA, J. N.; GUIMARÃES FILHO, C. Sistemas tradicionais para produção de caprinos e ovinos. In: SEMIÁRIDO, Embrapa. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 49-68.

MOURA, L. G. V. **Indicadores para a avaliação da sustentabilidade em sistemas de produção da agricultura familiar: o caso dos fumicultores de Agudo-RS**. 2002. 230 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002.

MOURA, L. G. V.; ALMEIDA, J.; MIGUEL, L. D. A. Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas: um pouco de pragmatismo. **Redes**, v. 9, n. 2, p. 133–155, 2004.

POLLAN, M. **O dilema do onívoro**. Intrínseca, 2007. 479 p.

REGITANO, J. B.; LEAL, R. M. P. Comportamento e impacto ambiental de antibióticos usados na produção animal brasileira. **Revista Brasileira de Ciencia do Solo**, v. 34, n. 3, p. 601–616, 2010.

SEVERO, C. M. ;; MIGUEL, L. DE A. A Sustentabilidade dos Sistemas de Produção de Bovinocultura de Corte do Estado do Rio Grande do Sul. **Redes**, v. 11, n. 3, p. 213 – 234, 2006.

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & Sociedade**, v. 10, n. 2, p.137-148, 2007.

SILVA, J. G. ; IYAMA, J.T. Impactos da Agricultura Química sobre a Saúde e o Meio Ambiente. In: CONGRESSO ACADÊMICO SOBRE MEIO AMBIENTE E

DESENVOLVIMENTO DO RIO DE JANEIRO. 2004. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2004. v. 1. p. 00 - 11.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2002. 235 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

CAPÍTULO 2

Título abreviado: Percepção local da sustentabilidade

Categoria: Zootecnia/Recursos pesqueiros.

Percepção local da sustentabilidade da criação de pequenos ruminantes na região de Itaparica, Estado de Pernambuco, Brasil.

Henrique Silva Sérgio¹, Jardel Roberto da Silva¹, Christoph Reiber², Maria Norma Ribeiro¹.

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco – Departamento de Zootecnia – Rua Dom Manuel de Medeiros - 52171-900 – Recife, PE – Brasil.

²University of Hohenheim- Faculty of Agricultural Sciences - Institute of Agricultural Sciences in the Tropics- SchloßHohenheim 1 - 70599 - Stuttgart, Alemanha.

Correspondência do autor <henrique.servio@gmail.com>

Resumo

A agricultura familiar é um dos segmentos da agricultura brasileira que deve ser considerada como estratégica para o desenvolvimento rural local. Nesse setor, o pequeno criador é elemento central e se destaca pela sua capacidade de gerir sua unidade familiar tendo como princípios seus conhecimentos e práticas, aspectos essenciais para a sua manutenção no campo. Apesar da grande importância desses atores sociais, estudos sobre a percepção que eles têm da sustentabilidade do modelo de produção por eles praticados não tem sido estudado no Brasil. Por isso, o objetivo da pesquisa foi avaliar a percepção dos criadores sobre a criação de pequenos ruminantes em sistemas de produção familiar no semiárido brasileiro. Foram entrevistados 50 criadores de pequenos ruminantes de base familiar, categorizado em dois grupos, (grupo 1-praticam irrigação e 2- não praticam irrigação) acerca de suas percepções sobre a sustentabilidade nas dimensões social, técnica, econômica, ambiental e política, para construção e avaliação do grau de sustentabilidade a partir de indicadores identificados. Com base em entrevistas estruturadas foi possível elaborar 16 indicadores. Obtiveram-se três indicadores sociais de sustentabilidade que evidenciaram de maneira geral que o grau de sustentabilidade para região variou de ruim a médio. A partir disso conclui-se que é possível obter dados sobre sustentabilidade com base no conhecimento local, disponíveis e fáceis de compreender para promoção de estratégias para transformação da realidade local ao envolver os demais atores sociais.

Palavras-chave: Desenvolvimento, indicadores, caprinos, ovinos, agricultura-familiar.

Abstract

The family farming system is one of the segments of Brazilian agriculture and should be strategic for the rural development. In this sector, the small breeder is central and stands out for its ability to manage their family unit with principles as their knowledge and practices essential for his maintenance in the field. Despite the high importance of social agents, studies on the perception they have of the sustainability of the production model practiced by them have not yet been investigated in Brazil. Therefore, the objective of the research was to evaluate the perception of the Breeders of the small ruminants sector in family rearing system in the Brazilian semiarid region. We interviewed 50 farmers of small ruminant family-based, categorized into two groups (group 1-practice irrigation and 2 do not practice irrigation) about their perceptions of sustainability in social, technical, economic, environmental and political construction and assessment of the sustainability from identified indicators. Based on structured interviews it was possible to identify 16 indicators. We got to three social sustainability indicators showed, in general, that the degree of sustainability of the region ranged from poor to medium. From this, we concluded that it is possible to obtain data on sustainability based on local knowledge, available and easy to understand to promote strategies for changing the local reality to involve other social agents.

Keywords: Development indicators, goats, sheep, agriculture-family.

Introdução

A atividade agropecuária é o principal meio de interação entre o homem e a natureza, sendo responsável pelas maiores transformações no meio ambiente e, por conseguinte, pelos maiores impactos ambientais que ao longo dos tempos com a introdução e o desenvolvimento

de espécies domesticadas na maior parte dos ecossistemas do planeta, transformou os espaços agrários em ambientes cultivados, artificializados e, cada vez mais distintos dos ecossistemas naturais originais (CÂNDIDO et al., 2015; MAZOYER; ROUDART, 2010).

Com isso, estudos relacionados à temática ambiental vêm se tornando comuns e prioritários no mundo, o livro *Primavera Silenciosa* de Rachel Carson publicado em 1962 é considerado um marco, o qual serviu de alerta sobre a má utilização dos pesticidas e inseticidas e seus impactos sobre o meio ambiente e sobre o próprio homem.

O Brasil se destaca no cenário das discussões sobre o desenvolvimento sustentável, principalmente depois da realização das Conferências das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92 e Rio+20).

Segundo Farias et al.(2014) a agricultura familiar é um dos segmentos da agricultura brasileira que deve ser considerada como estratégica para o desenvolvimento rural local. Porém, no Brasil, registra-se uma profunda desigualdade, pois apesar de a agricultura familiar ter 84,4% do total de estabelecimentos, ocupa apenas 24,3% da área das propriedades agropecuárias do país (ou 80,25 milhões de hectares) e, a região Nordeste é detentora de 50% das unidades produtivas familiares (BRASIL, 2006).

O Nordeste representa aproximadamente 18% da área do país, com 1.560.000 Km², dos quais 64% pertencem ao polígono das secas. Na região vivem 30,5% da população do país, ou seja, 53 milhões de pessoas e, semiárido 61,97% de seus habitantes residem no meio urbano e 38,03% no meio rural (BRASIL, 2012).

A caprinovicultura é uma alternativa pecuária para as regiões áridas e semiáridas do planeta, principalmente devido à capacidade destes animais em se adaptarem a estas condições e constituem em fontes de renda e de segurança alimentar para populações com alto índice de exclusão social. O Nordeste brasileiro, concentra aproximadamente 93 % e 56 % do efetivo nacional de caprinos e ovinos, respectivamente, tendo o estado de Pernambuco,

participação importante, com um rebanho de caprinos de 1,9 milhões de cabeças (22,5% do rebanho do país), enquanto a quantidade de cabeças de ovinos se resumia a 1,8 milhões em 2013 a 10,6% do rebanho nacional (BRASIL, 2013; FARIAS et al., 2014).

Os sistemas tradicionais de exploração, a maioria caracterizado como agricultura familiar, tornaram-se incompatíveis com as condições de semiaridez do Nordeste, onde os problemas aumentam durante as secas cíclicas (MORAES NETO. et al., 2003). Os mesmos autores afirmam que o desequilíbrio se manifesta, na dimensão ambiental, pela super exploração dos recursos naturais e na econômica, pelos baixos níveis de produtividade agrícola, com reflexo na dimensão social, levando a população a condições de pobreza extrema.

No entanto, ainda não é tão evidente a percepção dos criadores sobre o grau de vulnerabilidade desses sistemas, principalmente com relação às reais dimensões ambientais, sociais, econômicas e institucionais.

A percepção da sustentabilidade pode ser definida como sendo a tomada de consciência pelo homem, sobre o meio ao qual está inserido, aprendendo a proteger e a cuidar do mesmo, fazendo uso racional dos recursos disponíveis, reservando parte as gerações futuras de forma ambientalmente correta, socialmente justa e economicamente viável (FERNANDES et al., 2003; LEBACQ; BARET; STILMANT, 2013).

Cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o meio em que vive; as respostas ou manifestações daí decorrentes são resultado das percepções (individuais e coletivas), dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada um (FERNANDES et al., 2003). Desta forma, o estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para compreender melhor as interrelações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, anseios, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas.

Para tanto, conhecer o nível de sustentabilidade de sistemas de produção agrícola se mostra um novo desafio, o qual começa pela definição de uma metodologia que permita uma análise dos processos produtivos dentro de um contexto de sustentabilidade (SEVERO; MIGUEL, 2006).

A mensuração do grau de sustentabilidade dos agroecossistemas é considerada crucial para que se encontrem soluções mais adequadas aos problemas observados, o que vem sendo feito a partir de diversas abordagens (CÂNDIDO et al., 2015).

Dessa forma, o objetivo da presente pesquisa foi obter dados sobre a percepção dos agricultores familiares sobre a sustentabilidade da criação de pequenos ruminantes quanto a dimensões social, técnica, econômica, ambiental e política e, com base nessas percepções, construir indicadores de sustentabilidade para a Região de Desenvolvimento de Itaparica, estado de Pernambuco, Brasil.

Material e Métodos

Área de estudo

A pesquisa foi realizada na microrregião de desenvolvimento do Sertão Itaparica (RD Itaparica), localizada no Estado de Pernambuco, na área de clima semiárido do Brasil (Figura 1).

A RD Itaparica é formada por sete municípios (Belém de São Francisco, Carnaubeira da Penha, Floresta, Itacuruba, Jatobá, Petrolândia e Tacaratu), que juntos somam uma população territorial de aproximadamente 120 mil habitantes, sendo 42% moradores da zona rural (IBGE, 2011). O IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) da RD Itaparica é de 0,610, inferior ao do estado de Pernambuco como um todo que é 0,673, tendo como outros indicadores o Índice de Gini (desigualdade de distribuição de renda) de 0,54; Renda *per*

capita R\$265,90; mortalidade infantil de 26,77 para mil nascidos vivos e percentual de habitantes vulneráveis à pobreza de 65,4% (PNUD, 2013). Além disso, a RD Itaparica é beneficiada pelo Rio São Francisco e pelo Lago de Itaparica, que atuam como fortes indutores de desenvolvimento das atividades produtivas.

A região de Itaparica foi escolhida como local de estudo, por se tratar de uma área relevante para a caprinovinocultura no estado de Pernambuco (MEDEIROS, 2011) e da diversidade agrária como um todo.

Procedimentos metodológicos

Inicialmente foi feita aproximação entre pesquisador e comunidade local por se tratar de uma pesquisa que tem como arcabouço científico o saber local. Assim, antes do início do trabalho de campo propriamente dito, o pesquisador visitou e dialogou com todos os futuros entrevistados, criando um ambiente propício para a fase de coleta de dados. Atitudes como esta, tende a aumentar a ‘familiaridade’ do pesquisador com seus pesquisados, além de mostrar as alterações e conflitos na comunidade estudada, provocados por processos sociais, e que, conseqüentemente, podem ou não interferir na pesquisa.

Na ocasião foi explicitados a motivação do trabalho, os objetivos a serem alcançados, a metodologia, as fontes de financiamento bem como o destino das informações e, o uso pretendido do conhecimento local registrado.

Também foi elaborado e aplicado um roteiro prévio de entrevista para coleta dos dados para identificação de questões norteadoras, que serviram de base para construção do roteiro de entrevista final. A aplicação de um pré-roteiro de entrevista foi importante para identificação de novos itens relevantes ao estudo ou exclusão de outros, conforme realidade observada nas comunidades. Essa etapa foi realizada com os pesquisadores envolvidos e demais *stakeholders* envolvidos e durou, aproximadamente, duas semanas.

O levantamento de dados para a construção de indicadores de sustentabilidade foi feito principalmente através da realização de entrevistas semi-estruturadas (Roteiro de entrevista final no Apêndice A) entre agosto e outubro de 2015.

As informações coletadas foram de origem quantitativas e qualitativas e tiveram como objetivo abordar os informantes sobre suas percepções acerca do desenvolvimento sustentável, a visão do agricultor e de sua família sobre as diferentes dimensões da sustentabilidade e as suas relações com as práticas locais. Fez parte desta etapa a coleta de informações sobre o passado e projeção de futuro dos entrevistados.

Diante de cada realidade local, os criadores foram considerados *agricultores familiares* (de acordo com a Lei nº 11.326, de 24 de Julho de 2006 - que trata das diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar) sendo categorizados em dois fatores: possuir irrigação ou não. Assim foram formados dois grupos: Grupo1- praticam agricultura familiar sem irrigação (N = 29); Grupo 2- praticam agricultura familiar com irrigação (N = 21), contabilizando 50 unidades produtivas visitadas.

Na avaliação da sustentabilidade, uma medida importante é definir as dimensões contempladas pois o conceito de desenvolvimento sustentável é abordado de forma multidimensional. A classificação da dimensão, ou seu escopo, como denominada em trabalhos de Bellen (2002) e Rabelo (2007) por exemplo, fundamenta-se no que é efetivamente medido. A classificação mais comum é a de três dimensões: econômica, ecológica e social e, nesse trabalho além dessas, foram incluídas as dimensões técnica e política.

Neste estudo utilizou-se a forma mais simples de classificação das dimensões e considera uma ponderação equitativa entre todas as dimensões e indicadores, sob o argumento de que todos assumem igual importância no alcance do objetivo final, a sustentabilidade (Sauvenier *et al.*, 2006).

A literatura evidencia tendência crescente para trabalhar em escalas espaciais menores (exploração ou cultura) por assumir que a avaliação é mais credível em sistemas homogêneos, seja pela dificuldade de obtenção e subjetividade de valores de referência em escalas maiores (como regionais e globais) ou pela possibilidade de adoção de indicadores mais específicos do local.

A análise empregada neste trabalho está relacionada a uma unidade de pesquisa, ou seja, aos indicadores selecionados e que serão utilizados para a avaliação da sustentabilidade (é apresentado no apêndice B, para melhor compreensão, a descrição detalhada da obtenção de cada indicador, sua definição, uso e forma de cálculo).

Foi adotada, com adaptações, a sequência metodológica sugerida por Rabelo e Lima (2007) que contempla o cálculo dos índices de sustentabilidade (IS) para cada dimensão (a partir da adoção dos cálculos simplificados, através da média aritmética de cada indicador por cada entrevistado e posteriormente a média aritmética entre os indicadores de cada dimensão), o índice, potencialmente, pode variar entre 0 1, optou-se por dividir em cinco intervalos iguais, representado cinco categorias, atribuindo cores para cada uma. O grau de sustentabilidade foi categorizado como se segue: Sustentabilidade excelente: $IS > 0,800$ e cor VERDE; Sustentabilidade boa: $0,600 < IS < 0,800$ e cor AZUL; Sustentabilidade média: $0,400 < IS < 0,600$ e cor AMARELA; Sustentabilidade ruim: $0,20 < IS < 0,400$ e cor ROSA; e Sustentabilidade crítica: $IS < 0,20$ e cor VERMELHA.

A possibilidade de se colorir o grau de sustentabilidade encontrado tem objetivo didático, tornando o resultado o mais claro possível para as partes interessadas.

A avaliação em processo consiste na transformação das respostas das entrevistas, tanto as de origem quantitativa como das qualitativas em escores. Os dados foram digitalizados no programa *Microsoft Excel*®, onde foi feita a sua valoração, a composição dos indicadores, a construção e plotagem das tabelas e gráficos.

Resultados

Foram construídos 16 indicadores categorizados nas cinco dimensões avaliadas para representar o grau de sustentabilidade da Região de Desenvolvimento de Itaparica, estado de Pernambuco, como pode ser visualizado na tabela 1. Cada indicador é composto por parâmetros que representam tanto a realidade local como também em determinados momentos, captam a visão de mundo sobre o ideal sustentável (percepções).

Na figura 1, tem-se a representação radial dos índices de sustentabilidade em cada dimensão da realidade estudada. Os índices de sustentabilidade por dimensão correspondem ao intervalo [0 - 1] e oscilaram entre 0,124 e 0,668.

Uma maior homogeneidade entre os grupos estudados é percebida para as dimensões política, social e técnica. Já nas dimensões econômica e ambiental observa-se heterogeneidade entre grupos, com tendência de maior sustentabilidade para os grupos de agricultores familiares que fazem irrigação em relação aos que não praticam irrigação.

Através da figura 2 detecta-se o comportamento de cada indicador dentro de cada dimensão.

Na dimensão Social, onde é considerado características perceptivas mais relacionadas à herança da atividade como a *influência por gerações* e o *número de herdeiros*, os indicadores *indivíduos ativos* e *vulnerabilidade da criação*, buscam a satisfação das necessidades atuais. O fator, *possuir ou não irrigação* não exerceu grande impacto na sustentabilidade, o que até certo ponto, contradiz a hipótese de que a disponibilidade de água favorece o sistema criatório, porém o envolvimento de outros parâmetros pertencentes à outras dimensões favorecem ou não as necessidades presentes e futuras, o que gera vulnerabilidade para ambos os grupos.

Na dimensão Técnica, apesar de um conjunto amplo de parâmetros zootécnicos serem importantes para a sustentabilidade, os criadores definem principalmente três aspectos como

fatores essenciais para o sucesso da atividade, quais sejam: a disponibilidade de alimentos para os animais, o tamanho do rebanho e infraestrutura mínima adequada para dar suporte aos animais. Com base nisso, três indicadores emergiram: *suporte forrageiro*, *carga animal* e *nível de infraestrutura*. Assim como na dimensão social, na dimensão técnica os grupos apresentaram o mesmo comportamento. Pela figura 2 observou-se que os agricultores que não praticam irrigação dispõem de maior suporte forrageiro para seus animais (o que não necessariamente significa alimentação em maior e melhor qualidade). Os criadores com irrigação possuem maior infraestrutura para realização das práticas pecuárias. No entanto, com relação a carga animal os dois grupos mostraram-se mais equilibrados.

Na dimensão Econômica, observa-se maior diferenciação dos dois grupos estudados (figura 1). Os indicadores que tem maior influência sobre essa dimensão são: *valor de produção*, *potencial de comercialização* e *capacidade de financiar a educação dos filhos*.

Pela figura 2, nota-se que os agricultores familiares que usam irrigação (Grupo 2), apresentam maior nível nos indicadores econômicos que os sem irrigação. Neste sentido, a tendência desses indicadores para os criadores sem irrigação em se aproximar do valor 0 (zero) indica que esse grupo tem sua criação mais voltada para a subsistência.

A dimensão Ambiental mostrou o maior índice de sustentabilidade dentre todas, tendo contribuído para maior diferença entre os grupos estudados, conforme pode ser visto na figura 1. A compreensão que a comunidade tem sobre a conservação e preservação dos recursos naturais é parte integrante para o desenvolvimento da criação, segundo a percepção dos produtores. Esse relato é baseado mais na impressão e visão de mundo de cada entrevistado, do que em questões métricas.

Segundo a percepção dos criadores, as maiores causas de impacto ao meio ambiente estão associadas ao desmatamento da vegetação e a maior incidência de secas pois. eles a relacionam com fatores como a falta de chuvas e aumento da temperatura ao longo dos anos.

Para os entrevistados, um indicador importante para maiores implicações ambientais e como elas prejudicam a criação de animais é o nível do rio (principalmente em se tratando do rio São Francisco, que banha a região), esse indicador é medido pelas constantes mudanças na distância de propriedades para o rio. A proximidade do rio, mesmo para aqueles que não possuem irrigação e que estão localizados nas chamadas “áreas de sequeiro” também foi considerada importante para os entrevistados, pois mesmo estando longe do rio sonham em estar próximo.

A construção dos indicadores *distância da propriedade para o rio*, *percepção sobre o desmatamento* e *percepção sobre as mudanças climáticas* são fortes indicadores locais da sustentabilidade ambiental da região.

Pela figura 2 pode-se observar que a influência do indicador *distância da propriedade para o rio* é maior para os criadores com irrigação (que vivem mais próximos ao rio), o que já era esperado. Porém sobre a *percepção acerca do desmatamento e das mudanças climáticas* registra-se maior sensibilidade e poder de transformação da realidade local a partir dos criadores sem irrigação.

O componente Político é influenciado de forma mais igualitária tanto para agricultores familiares que fazem irrigação quanto para os que não a praticam. Essa dimensão é expressa através dos indicadores *boa governança*, *independência governamental* e suporte dado pelo governo através de políticas de *Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER)*.

Pela figura 2 percebe-se que a avaliação do governo (mescla-se aqui os âmbitos municipal, estadual e federal) pelos agricultores, o nível de insatisfação é maior para aqueles que não usam irrigação, devido a maior aproximação da coluna do valor zero) e isso implica no indicador *independência governamental* que se apresenta maior para os informantes do grupo 1. O nível de ATER é um indicador que contribui negativamente para a sustentabilidade política, nos dois grupos estudados.

Na Tabela 3, pode-se avaliar o grau de sustentabilidade a partir da percepção local (tabela 2), nos dois grupos considerando todos os indicadores simultaneamente.

Pode-se notar que a sustentabilidade dos criadores de pequenos ruminantes na RD Itaparica varia praticamente entre as dimensões de ruim a média, sendo crítica para as condições econômicas dos produtores familiares sem irrigação e boa para as condições ambientais dos produtores familiares com irrigação.

Parte-se do princípio de que os valores médios refletem a situação real do sistema estudado para cada dimensão e/ ou grupo. Mais da metade das avaliações da amostra, estiveram abaixo para grau de sustentabilidade média. Este é um resultado bem representativo da realidade local pois representa a visão dos entrevistados.

Em termos absolutos e em módulo, a distância entre criadores com irrigação e sem irrigação é de 0,032; 0,003; 0,142; 0,183 e 0,009, respectivamente para as dimensões social, técnica, econômica, ambiental e política, evidenciando que apesar de que um grupo agricultores serem beneficiados com irrigação, outros problemas associados, não dependente do fator água contribuem para que tenham igual condição do grupo que não pratica irrigação.

Discussão

Antes de qualquer inferência, ao se avaliar a sustentabilidade é importante salientar de que não existe um consenso sobre quantas dimensões são necessárias para avaliar a sustentabilidade de um sistema.

Segundo a visão de Guimarães e Feichas (2009) o que existe é um consenso sobre a importância multidimensional da sustentabilidade, sem que haja concordância sobre quais dimensões devem ser mensuradas. Alguns autores identificam cinco dimensões, outros apontam para quatro além das interações entre elas. De todo modo, é consensual a ideia de

que indicadores que ficam restritos a apenas uma dimensão não refletem a sustentabilidade em uma região.

Outro aspecto importante é o de que todas as dimensões analisadas incorporam múltiplos indicadores segundo o propósito para qual foram desenvolvidas, conforme apontado na metodologia.

A partir das figuras 1 e 2, nota-se que os agricultores familiares em geral apresentaram um desempenho social equitativo, no entanto, é importante destacar que na dimensão social avaliada foi considerado questões relacionadas à tradição da criação e herança da caprinovinocultura, mais especificamente.

Outros trabalhos avaliam a dimensão social sob o prisma do índice do desenvolvimento humano, usam dados sobre idade, nível escolar, saneamento básico, tipo e material da moradia, qualidade da água, energia elétrica entre outras variáveis (ALVES; NISHIDA, 2003; FARIAS et al., 2014; FERREIRA et al., 2012).

O indicador *vulnerabilidade da criação* foi composto por fatores que prejudicam o desenvolvimento da atividade, enquanto outros afetam de forma mais igualitária os grupos. Esses fatores provocam uma cadeia de colapsos, pois a falta de água e/ou alimentação para o rebanho tem efeito direto sobre as dimensões técnica e econômica, o que resulta no aumento da desistência da criação.

Ao incorporar as questões sociais relacionadas a cultura local, busca-se preservar a identidade, os costumes e as tradições de cada povo, propiciando a conquista de direitos sociais e a melhoria da qualidade de vida dessas populações, ao invés de focar apenas a produção pela produção (SILVA JÚNIOR, 2008).

Dentro do caráter técnico é evidenciado também equidade na sustentabilidade entre os grupos, porém a com avaliação negativa (ruim) (Tabela 2). Isso pode ser explicado devido ao fato de que ao abordar questões relacionadas ao suporte forrageiro, carga animal e

infraestrutura da propriedade, pode-se identificar gargalos que limitam o desempenho técnico, o que sugere adequada percepção dos agricultores quanto a essa dimensão.

Segundo Farias (2014) o agravante é quando a unidade produtiva depende somente da pastagem nativa para alimentação do rebanho, na qual pode existir escassez de água e as altas taxas de lotação, que incidem sobre a baixa oferta de forragem. Nesses casos, será necessário suplementação com insumos externos para manter o desempenho produtivo animal, comprometendo a renda e a segurança alimentar das famílias de agricultores.

Os valores médios para tamanho de propriedade e taxa de lotação para os grupos de agricultores familiares sem e com irrigação são respectivamente 33 e 34 ha e, 20 e 17 animais/hectare, respectivamente. É importante ressaltar que esta é uma estimativa das taxas de lotação, sob condições de animais a pasto, não levando em consideração eventuais suplementações. Essa é uma medida adotada pelo fato da Caatinga ser responsável por até 90% da dieta do animal (MORAES et al. 2011).

Segundo Oliveira et al. (2015) a capacidade de suporte anual da Caatinga varia de 0,07 a 0,08 UA/ha para ganhos de até 8 kg de PV/ha. Porém, durante o período chuvoso a capacidade suporte pode ser em torno de 0,20 a 0,25 UA/ha.

Os baixos índices de sustentabilidade técnica expressam a realidade vivenciada pelos grupos acerca dos padrões técnicos. Os baixos valores do indicador *carga animal*, retratam as características da criação dos animais em geral, com pouco alimento disponível em relação ao número de animais e, o desejo de aumentar ainda mais o rebanho. A infraestrutura principalmente para o grupo sem irrigação mostrou-se precária com predomínio dos “chiqueiros” de chão batido, sem área coberta, porém 40% dos entrevistados já contam com máquinas forrageiras, o que constitui fator importante para auxiliar na criação.

No âmbito econômico observa-se melhor índice de sustentabilidade para o grupo que usa irrigação comparado aquele que não usa irrigação, com grau de sustentabilidade crítica e

ruim, respectivamente. Muitas informações estão contidas nos indicadores *valor de produção*, *potencial de comercialização* e *capacidade de financiar a educação dos filhos* que explica esse resultado alarmante.

Em geral, as vendas não ultrapassam 50 cabeças de animais em 30% das propriedades e 100 cabeças em 60% das propriedades, o que evidencia um problema na escala de produção. O peso médio dos animais abatidos varia de 13 a 16 Kg/carcaça pagos de 12,00 a 13,54 reais por Kg o que corresponde em média ao valor de R\$ 156,00 a R\$ 216,00 pago por animal. Na maioria das vezes não cobre os custos de produção, segundo relatos dos próprios informantes.

O período de produção em mais de 90% das propriedades pesquisadas supera os 12 meses, chegando até mais de 36 meses em algumas. Em termos da gestão da unidade produtiva, a maioria dos produtores não realiza o controle contábil da produção, muitos expressaram como principal motivo o fato de não desejarem saber quanto gastam com cada animal para não desistissem de criar, alegando a continuidade na atividade pelo amor e tradição familiar, o que põe em risco a sustentabilidade.

Em termos de comercialização predominam as “cadeias curtas”, com venda direta de animais vivos e/ou abatidos na propriedade em menor escala e, animais vivos a intermediários tanto na “porteira” como em feiras livres, em maior escala. O critério de venda ainda se baseia muitas vezes no “olho”, que é uma estimativa do peso vivo do animal ao qual paga-se o valor acordado com base no rendimento de carcaça, geralmente definido por convenção entre produtores e intermediários entre (40% a 50%). Pele e vísceras saem sem custos como forma de quitar o imposto cobrado pelo abate nos matadouros locais. O destino dessa carne é a comercialização em feiras, açougues e mercados da região.

Moreira e Guimarães Filho (2011) em estudo realizado na região do São Francisco, relatam que praticamente nenhuma propriedade vende mais que 100 animais por ano e que o peso de carcaça em 40% das propriedades são foi superior a 9 Kg por animal, com idade

média de abate superior aos 12 meses em quase 65% das propriedades, o que está de acordo com as dificuldades sofridas pelos produtores da RD Itaparica.

Um dos indicadores econômicos identificado nas entrevistas é que os criadores relacionam o sucesso na atividade com a *capacidade de financiar a educação do filhos*, mesmo nome dado ao indicador. A maioria dos entrevistados classifica como melhores produtores aqueles, cujos filhos conseguem por exemplo fazer um curso de nível superior, tanto no próprio interior, quanto na capital. Por se tratar de um alto custo de manutenção os filhos estudarem distante, a maior comercialização de animais garante recursos suficientes para investimento na carreira profissional deles.

Por vezes, essa é uma característica mais alcançada pelos agricultores com irrigação, porém financiam a educação de filhos mais com outras atividades agrícolas que com a caprinovinocultura propriamente dita. Para a grande maioria dos agricultores familiares essa é uma realidade distante, pois os animais servem mais como “poupanças” na garantia de uma maior segurança alimentar e para suprir necessidades como mobília e eletrodomésticos para a residência e exames de saúde não disponíveis no SUS (Sistema Único de Saúde).

Em relação à dimensão ambiental, o indicador *distância propriedade - rio*, evidencia que os produtores sem irrigação são em sua grande maioria das propriedades situadas nas “áreas de sequeiro”, que são distantes do rio. Os que usam irrigação tem suas propriedades próximas ao rio São Francisco, o que diminui a dependência de água. Porém, geralmente a criação de pequenos ruminantes, na maioria dessas propriedades são secundárias, utilizando os animais para se alimentarem de restos de cultura. Isso tem reflexo direto sobre outros indicadores que apresentam melhores resultados para os produtores sem irrigação, mais tradicionais na criação de caprinos e ovinos.

Sobre a percepção sobre o desmatamento e mudanças climáticas, os informantes declararam que “a degradação dos ecossistemas da caatinga traz como consequência o

declínio da produtividade do sistema de produção, da renda e qualidade de vida do produtor rural”. Resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira, Barros e Silva (2012).

Ao serem perguntados sobre as causas principais do desmatamento na região, 60% das famílias entrevistadas creditam ao uso dos recursos madeireiros para carvão e construção de cercas e, 40% indicam o uso dos recursos vegetais para alimentação dos animais.

Segundo Reed, Dougill e Baker, (2008) problemas ambientais ocasionados pelo desmatamento e impactos do clima em zonas áridas e semiáridas são gerados principalmente pela degradação do solo, fenômeno descrito como ' um assalto à sustentabilidade ' pois aprofunda desigualdades sociais e econômicas. Nesse caso a sustentabilidade ambiental estaria ligada, de acordo com o pensamento tradicional, à preservação ou aprimoramento dos recursos produtivos, principalmente para as gerações futuras (GOMES, 2004).

Sobre a base política, essa se mostrou equilibrada entre os grupos, porém crítica, assim como as dimensões técnica e econômica. O nível de insatisfação com o apoio de políticas públicas aos criadores é de aproximadamente 75%, o que contribui para os baixos valores do indicador *boa governança*. Os entrevistados associam a descontinuidade das políticas públicas, como por exemplo, o subsídio dado pelo governo na compra do saco de milho mais em conta, pela Conab, programa que não tem atendido mais a maioria dos produtores na região pesquisada.

Entre as principais políticas públicas, três categorias podem distingui-las: programas de transferência de recursos como bolsa família, garantia safra, chapéu de palha; programas para suprimento hídrico e, a última categoria de programas são os que incentivam a melhoria da produtividade, por exemplo: PAA (Programa de Aquisição de Alimentos), PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar), subsídio de milho pela Conab, trator para preparo de terra fornecido pelas prefeituras dentre outros.

Como relatado, a descontinuidade e irregularidade dos programas são os maiores problemas para os agricultores, fato que também prejudica a sustentabilidade da criação dos grupos estudados.

Apesar de uma série de políticas públicas historicamente voltadas para "combate a seca" por meio de grandes projetos de irrigação, nos últimos anos esta abordagem está sendo substituída pelo conceito de convivência com a seca, por meio da gestão integrada de recursos hídricos no nível da propriedade e de bacias hidrográficas e, crescentemente, mediante programas que incentivam os agricultores familiares a adotar sistemas mais sustentáveis (PORRO; MICCOLLIS, 2011).

Ainda segundo Porro e Miccollis (2011) um gargalo que perpassa a maioria das regiões do Brasil é a falta de serviços públicos básicos a nível local, tais como políticas de ATER, acesso ao crédito e procedimentos de licenciamento e fiscalização. Apesar da Constituição do Brasil de 1988 tenha instituído um sistema descentralizado de governo, segundo o qual cabe aos governos estaduais e municipais prestar serviços básicos como saúde, educação e licenciamento ambiental, esta nova responsabilidade não foi acompanhada de recursos financeiros e humanos suficientes para implementar estas políticas na prática, o que criou grandes lacunas na prestação de serviços.

De forma geral ao estudar, observar e propor um caminho para a sustentabilidade, é importante buscar equilíbrio entre as diferentes dimensões, dado o caráter plural no qual se encontram os agroecossistemas (CAPORAL; COSTABEBER, 2002).

Conclusão

Dentre os indicadores de sustentabilidade locais identificados na presente pesquisa, a dimensão ambiental contribuiu mais positivamente para melhor sustentabilidade da criação

do grupo de criadores que usa irrigação do que para aqueles que não contam com essa tecnologia.

Dos 16 indicadores identificados, a maioria foi classificada de ruim a médio, sendo os indicadores econômicos os mais vulneráveis.

Referências

ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (decapoda, brachyura) do estuário do Rio Mamanguape, nordeste do Brasil. **Interciência**, v. 28, n. 1, p. 36–43, 2003.

BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2002. 235 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

BRASIL. **Censo agropecuário da agricultura familiar: primeiros resultados**. IBGE. Rio de Janeiro: MDA, 2006.

BRASIL. Estimativa Populacional 2012: Censo Populacional 2011. 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: **6 jun. 2014**.

BRASIL. Lei n. 11.326. de 24 de junho de 2006. Institui a Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/atividade/materia/getPDF.asp?t=102576&tp=1>>. Acesso em: **9 jul. 2014**.

BRASIL. **Sinopse do Censo Demográfico para o Semiárido Brasileiro**. Salomão de Sousa Medeiros et al., organizadores. Campina Grande: INSA, 2012.

CÂNDIDO, G. D. A. et al. Avaliação da sustentabilidade de unidades de produção agroecológicas: um estudo comparativo dos métodos IDEA e MESMIS. **Ambiente & Sociedade**, v. XVIII, n. 3, p. 99 – 120, 2015.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Análise multidimensional da sustentabilidade: uma proposta metodológica a partir da Agroecologia. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p.70-85, 2002.

EXCEL. Microsoft Office. Versão 2010. Programa de Computador. 1 CD-ROM.

FARIAS, J. L. D. S. et al. Análise socioeconômica de produtores familiares de caprinos e ovinos no semiárido cearense, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v. 63, n. 241, p. 13–24, 2014.

FERNANDES, R. S. et al. Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT10/roosevelt_fernandes>.

Acesso em: 3 dez. 2015.

FERREIRA, J. M. L. et al. Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas. **Informe Agropecuário**, v. 33, n. 271, p. 12–25, 2012.

GOMES, I. Sustentabilidade social e ambiental na agricultura familiar. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 5, n. 1, p. 1–17, 2004.

GUIMARÃES, R. P.; FEICHAS, S. A. Q. Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**, v. 12, n. 2, p. 307–323, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de geografia e estatística. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 261p.

LEBACQ, T.; BARET, P. V.; STILMANT, D. Sustainability indicators for livestock farming. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 33, n. 2, p. 311–327, 2013.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: NEAD, 2010. 568 p.

MEDEIROS, W. G. Programa Pernambuco Rural Sustentável: diagnóstico dos arranjos produtivos. 2011. Disponível em: <http://www.prorural.pe.gov.br/downloads/APLs_Corrigida_Wallace>. Acesso em: **7 jun. 2014**.

MORAES NETO, O. T, et. al. **Capacitação de agentes de desenvolvimento rural (ADRs) para a caprinovinocultura**. João Pessoa: SEBRAE; João Pessoa, PB, 2003. 114 p.

MORAES, S. A.; COSTA, S. A. P.; ARAÚJO, G. G. L. Nutrição e exigências nutricionais. In: SEMIÁRIDO, Embrapa. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 165-200.

MOREIRA, J. N.; GUIMARÃES FILHO, C. Sistemas tradicionais para produção de caprinos e ovinos. In: SEMIÁRIDO, Embrapa. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 49-68.

OLIVEIRA, O. F. D. E. et al. Características quantitativas e qualitativas de Caatinga raleada sob pastejo de ovinos, Serra Talhada (PE). **Revista Caatinga**, v. 28, n. 3, p. 223–229, 2015.

OLIVEIRA, R. R. DE; BARROS, J. D. D. S.; SILVA, M. D. F. P. DA. Desertificação e degradação ambiental : percepção dos agricultores no município de cachoeira dos índios / PB. **Polêmica**, v. 11, n. 2, p. 244–251, 2012.

PIEVE, S. M. N. **Dinâmica do conhecimento ecológico local, Etnoecologia e aspectos da resiliência dos pescadores artesanais da Lagoa Mirim -RS**. 2009. 195 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural. Porto Alegre, 2009.

PNUD. Atlas do desenvolvimento humano do Brasil. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/>>. Acesso em: **3 nov. 2015**.

PORRO, R.; MICCOLLIS, A. **Políticas Públicas e Financiamento para o Desenvolvimento Agroflorestal no Brasil**. Belém – PA: ACRF, 2011. 82 p.

RABELO, L. S. **Indicadores de sustentabilidade**: uma seqüência metodológica para a mensuração do progresso ao desenvolvimento sustentável. 2007. 170 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio ambiente) - Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2007.

RABELO, L. S.; LIMA, P. V. P. S. Indicadores de sustentabilidade: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 1, n. 1, p. 55–76, 1982.

REED, M. S.; DOUGILL, A. J.; BAKER, T. R. Participatory indicator development: What can ecologists and local communities learn from each other? **Ecological Applications**, v. 18, n. 5, p. 1253–1269, 2008.

SAUVENIER, X., et al. **Framework for Assessing Sustainability Levels in Belgian Agricultural Systems—SAFE**, Part 1: Sustainable Production and Consumption Patterns, Final Report—SPSD II CP 28, Belgian Science Policy, Brussels, Belgium, 2006. 125 p.

SEVERO, C. M.; MIGUEL, L. A. A sustentabilidade dos sistemas de produção de bovinocultura de corte do estado do Rio Grande do Sul. **Redes**, v. 11, n. 3, p. 213 – 234, 2006.

SILVA JÚNIOR, J. C. **Caracterização e indicadores da sustentabilidade de agroecossistemas convencionais e orgânicos no agreste sergipano**. 2008. 87 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais, Universidade Federal de Sergipe, 2008.

Figuras e Tabelas

Tabela 1. Indicadores de sustentabilidade obtidos a partir do conhecimento local dos criadores de pequenos ruminantes da RD Itaparica.

Dimensão	Indicadores de sustentabilidade	Código
Social	Influência por gerações	S.01
	Número de herdeiros	S.02
	Vulnerabilidade da criação	S.03
	Indivíduos economicamente ativos	S.04
Técnica	Suporte forrageiro	T.01
	Carga animal	T.02
	Nível de infraestrutura	T.03
Econômica	Valor de produção	E.01
	Potencial de comercialização	E.02
	Capacidade de financiar a educação dos filhos	E.03
Ambiental	Distância da propriedade para o rio	A.01
	Percepção sobre o desmatamento	A.02
	Percepção sobre mudanças climáticas	A.03
Política	Boa governança	P.01
	Independência governamental	P.02
	Assistência técnica e extensão rural pública	P.03

Tabela 2. Grau de sustentabilidade por dimensões e por grupos de produtores de pequenos ruminantes da RD Itaparica, estado de Pernambuco.

Grupos/Dimensões	Social	Técnica	Econômica	Ambiental	Política
Agric. Familiar/ Sem Irrigação	0.525	0.284	0.124	0.484	0.356
Agric. Familiar/ Com Irrigação	0.493	0.282	0.266	0.668	0.365

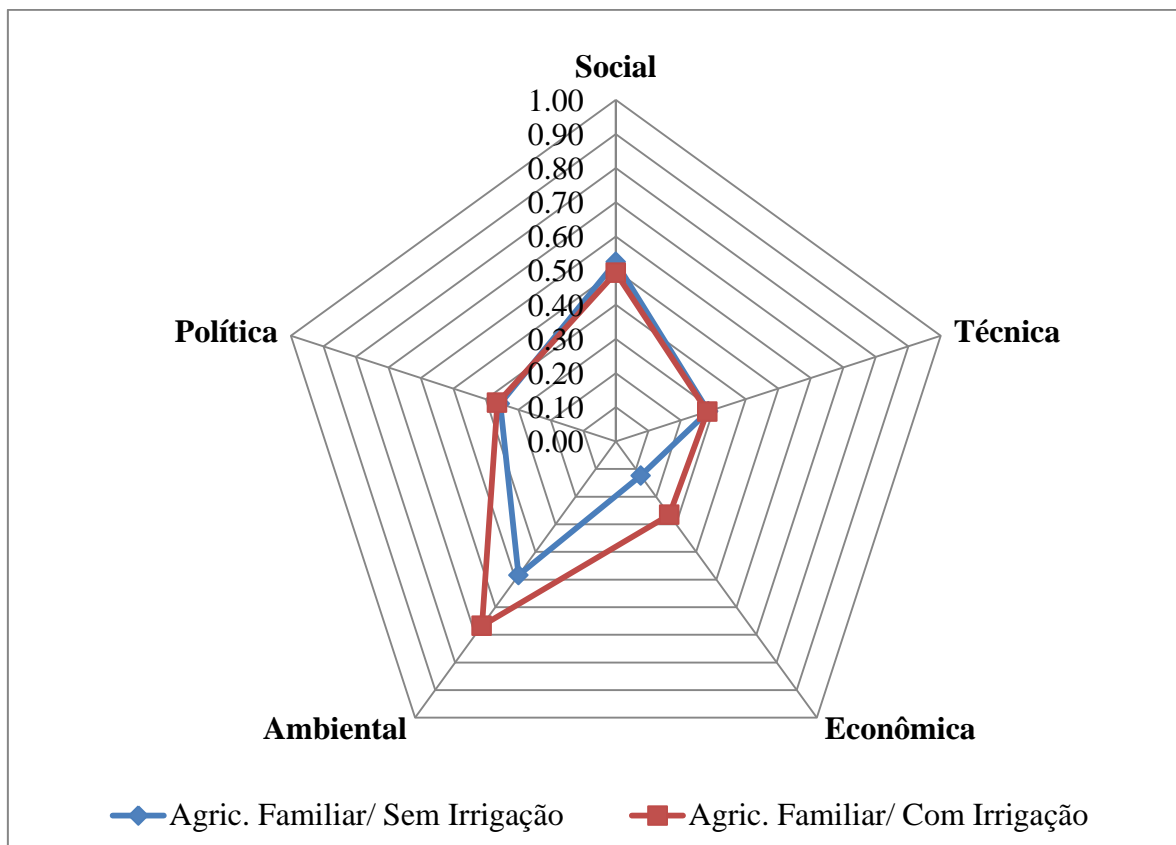


Figura 1. Perfil radial dos índices de sustentabilidade por dimensão e por grupo alvo.

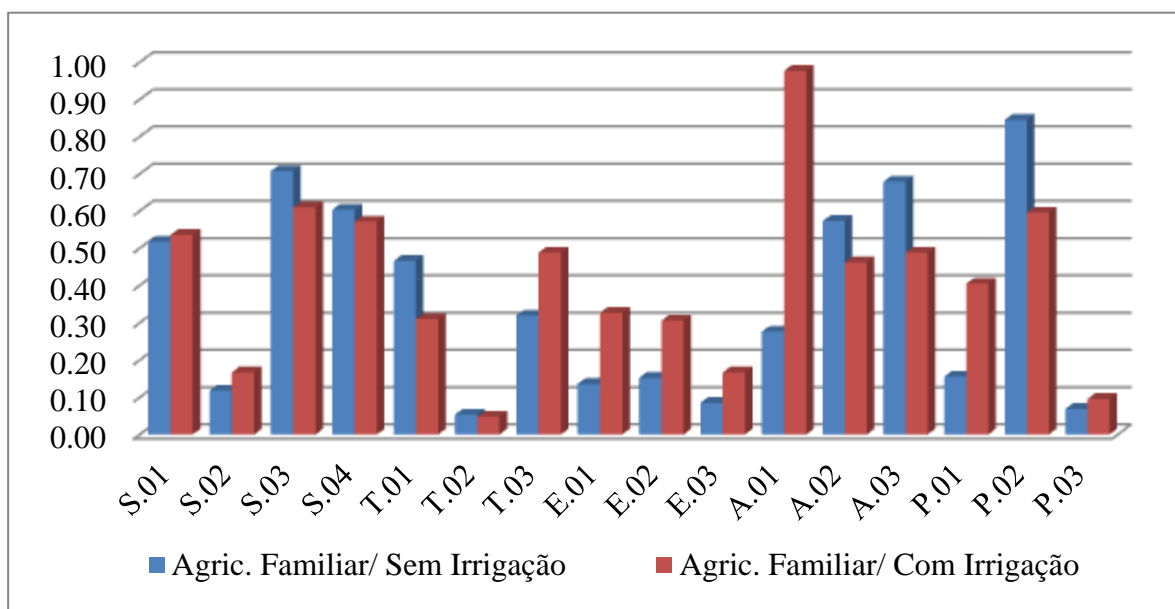


Figura 2. Contribuição dos 16 indicadores de sustentabilidade para cada dimensão. Para cada indicador.

CAPÍTULO 3

Análise fatorial aplicada a indicadores de sustentabilidade da criação de pequenos ruminantes na região de Itaparica, Pernambuco, Brasil.

Henrique Silva Sérgio⁽¹⁾, Jardel Roberto da Silva⁽¹⁾, Christoph Reiber⁽²⁾, Maria Norma Ribeiro⁽¹⁾.

⁽¹⁾Universidade Federal Rural de Pernambuco, Sede, Rua Dom Manuel de Medeiros, CEP 52171-900, Recife, PE. E-mail: henrique.servio@gmail.com, jardel_roberto@hotmail.com ribeiromn1@hotmail.com. ⁽²⁾University of Hohenheim, SchloßHohenheim1, CEP 70599, Stuttgart, Alemanha. E-mail: C_Reiber@uni-hohenheim.de.

Resumo – Na Agenda do Desenvolvimento Sustentável para as próximas Décadas (Agenda 21), seu capítulo 40 trata da construção de indicadores de sustentabilidade. O setor pecuário tem sido alvo dessas discussões e, o Brasil tem tido papel de destaque, notadamente a caprinovinocultura, importante atividade pecuária na região Nordeste. O objetivo deste artigo foi analisar a importância de indicadores de sustentabilidade da criação de pequenos ruminantes e a contribuição de cada um dos indicadores identificados, para a sustentabilidade do setor na região de Itaparica, estado de Pernambuco. Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com 50 criadores de caprinos e/ou ovinos classificados como agricultores familiares, através da técnica de amostragem bola de neve. Utilizou-se a Análise Fatorial Exploratória – AFE para verificar as relações entre indicadores e identificar aqueles mais importantes para definir a sustentabilidade dos sistemas estudados. Observou-se que os 16 indicadores originais foram reduzidos a cinco funções lineares que retiveram 73,10% da variação total. Dentre os indicadores, aqueles

relacionados às dimensões econômica e política apresentaram maior influência na determinação da sustentabilidade, pois apresentaram maior escore. Conclui-se que ações corretivas e de cunho participativo, centradas nas dimensões econômica e política, podem favorecer o desenvolvimento sustentável com implicações simultaneamente na melhoria das outras dimensões.

Termos para indexação: sustentabilidade, caprinos, ovinos, análise multivariada, análise fatorial.

Factorial analysis applied to sustainability indicators of small ruminants production systems in Itaparica Region, Pernambuco, Brazil.

Abstract - On the Sustainable Development Agenda for the next Decades (Agenda 21), Chapter 40 deals specifically with the construction of sustainability indicators. The livestock sector has been the subject of these discussions, and Brazil has had a prominent role, notably goat and sheep production, important livestock activity in the Northeast of Brazil. The objective of this study was to analyze the importance of sustainability indicators for the small ruminants systems and the role of each indicators for the sustainability of the sector in Itaparica region, Pernambuco state. Semi-structured interviews were conducted with 50 goat and sheep classified as family farmers, through snowball sampling technique. We used the Exploratory Factor Analysis to verify the relationship between indicators and identify those most important to define the sustainability of the goat and sheep systems studied. It was observed that the original 16 indicators were reduced to five linear functions retained 73.10% of the total variation. Among the indicators, those related to economic and political dimensions had greater

influence in determining the sustainability, once they had higher scores. We conclude that corrective and participatory actions, focusing on the economic and political dimensions, may promote sustainable development with implications in the improvement of other dimensions.

Index terms: sustainability, goats, sheep, multivariate analysis, factor analysis.

Introdução

O conceito de desenvolvimento sustentável (DS) surgiu na Carta Mundial para a Natureza, sendo aprofundado no Relatório Nosso Futuro Comum (HAK; JANOUSKOVÁ; MOLDAN, 2016). Na Agenda do Desenvolvimento Sustentável para as próximas Décadas (Agenda 21), o capítulo 40 trata da construção de indicadores de sustentabilidade (CMMAD, 1995).

Entre os temas considerados de relevância na pauta das discussões internacionais sobre o desenvolvimento estão a segurança alimentar e a agricultura sustentável e, o Brasil se destaca, possuindo no setor agropecuário um dos mais importantes elos de sua economia (GASQUES et al., 2010).

De dimensão continental, o Brasil apresenta em sua região Nordeste, importante nicho pecuário, que é a caprinovinocultura. Segundo dados da Produção Pecuária Municipal de 2013, a região Nordeste possui aproximadamente 8,1 milhões de caprinos e 9,7 milhões de ovinos, correspondendo a, respectivamente, 91,4% e 56,5% dos rebanhos do País. O estado de Pernambuco possui um rebanho de caprinos de 1.976.398 de cabeças (22,5% do rebanho do país) enquanto a quantidade de cabeças de ovinos se resumia a 1.830.647 (10,6% do rebanho do país), uma das mais promissoras atividades econômicas para da região.

Constata-se na Região de Desenvolvimento de Itaparica, estado de Pernambuco (RD- Itaparica) perspectivas de crescimento e de fortalecimento da criação de pequenos ruminantes de base familiar, como sendo a mais significativa região no estado. Buscar o fortalecimento com base no DS dessas famílias deve ser prioridade (MEDEIROS, 2011)

Assim, segundo Farias et al. (2014), identificar grupos homogêneos de produtores e reconhecer os fatores que os diferenciam, de modo a propor ações para o desenvolvimento local sustentável é essencial. Assim, se faz necessário, a compreensão do contexto local, em suas diferentes dimensões, para orientação de políticas para o desenvolvimento rural e a superação da pobreza.

Estatísticas multivariadas podem ser úteis quando se deseja estabelecer indicadores padrões de sustentabilidade de natureza multifuncional pois estas análises levam em consideração todas as interrelações entre os diferentes tipos de indicadores (LOPES, 2009). Com isso, será possível definir os indicadores mais importantes dentro de cada realidade estudada. A Análise Fatorial Exploratória (AFE) tem sido bastante útil em outras áreas do conhecimento (GIRÃO et al., 2007), como nos estudos de caracterização de raças caprinas (RIBEIRO et al., 2015) mas tem sido pouco utilizada em estudos de sustentabilidade.

O objetivo desta pesquisa foi analisar a importância de indicadores de sustentabilidade da criação de pequenos ruminantes na determinação do nível de sustentabilidade dos sistemas de criação de caprinos e ovinos na região de Itaparica, Pernambuco com apoio da análise fatorial.

Material e Métodos

A RD Itaparica escolhida para o estudo está localizada no Sudeste pernambucano e faz divisa ao Norte com as RDs do Sertão do Pajeú e Sertão Central; ao Sul com o estado da Bahia; ao Leste faz divisa com a RD do Sertão do Moxotó e a Oeste com a RD do Sertão do São Francisco. Fazem parte desta Região os municípios de Belém de São Francisco, Carnaubeira da Penha, Floresta, Itacuruba, Jatobá, Petrolândia e Tacaratu, os quais somam uma população territorial de mais de 120 mil habitantes (IBGE, 2011).

As principais atividades econômicas da RD Itaparica são a agricultura irrigada, a piscicultura, a agricultura de sequeiro, explorada principalmente pela agricultura familiar e a caprinovinocultura. Essas atividades tem recebido atenção especial dos poderes públicos municipal, estadual e federal bem como tem despertado o interesse da iniciativa privada.

Os indicadores de sustentabilidade foram construídos com informações obtidas de entrevistas semiestruturadas, realizadas com 50 criadores de caprinos e/ou ovinos classificados como agricultores familiares (de acordo com a Lei nº 11.326, de 24 de Julho de 2006) no período de 2014/2015.

A identificação e seleção dos informantes foi feita pela técnica de amostragem não probabilística *bola de neve*, até atingir um mínimo de oito informantes por município. Foram considerados aptos a participar da pesquisa, aqueles que eram conhecidos tradicionalmente, como criadores de caprinos e/ou ovinos pelo entrevistado anterior, independente do tamanho do seu rebanho ou se a atividade caprinovinocultura fosse ou não a principal atividade na propriedade.

Neste estudo, considerou-se a sustentabilidade de forma multidimensional, porém, apesar de convencionalmente ter três dimensões fundamentais (econômica, social e ambiental) como definido no relatório Brundtland em 1987, utilizou-se ainda indicadores

relacionados às dimensões técnica e política, totalizando cinco dimensões. Com base nas entrevistas, foram identificaram 16 indicadores de sustentabilidade como descritos na Tabela Os dados foram digitalizados no programa *Microsoft Excel*®, onde foi feita a valoração, a composição dos indicadores e a construção e plotagem de tabelas e gráficos.

Os dados desta pesquisa estão em escala de medida não-métrica de característica ordinal. Este tipo de avaliação segundo Hair et al. (2005) permite ordenar as variáveis segundo a percepção de cada entrevistado, acerca de determinada quantia ou atributo possuída. Na interpretação dos dados, a análise das relações existentes entre o homem-animal-meio ambiente do campo de pesquisa depende da sensibilidade pesquisador.

Os dados utilizados na composição dos indicadores foram exportados para o programa *SAS 9.0*®, onde se fez os cálculos de estatística descritiva e posterior análise análise fatorial exploratória - AFE (HAIR et al 2005), na tentativa de reduzir uma grande quantidade de variáveis observadas (indicadores) a um número reduzido de fatores que expliquem o máximo da variabilidade total. Segundo Hair et al (2005), os fatores representam as dimensões latentes (construtos) que resumem ou explicam o conjunto de variáveis observadas, nesse caso, os indicadores. Ao resumir dados, a análise fatorial obtém dimensões latentes que descrevem os dados em um número menor de fatores que, as variáveis individuais originais.

Foi utilizado o software *SAS 9.0*® para realização da AFE com apoio do procedimento FACTOR. O número de fatores extraídos foi definido pelo critério das raízes características (*eigenvalues*), no qual se consideram somente componentes com autovalor superior a um, ou seja, o fator deve explicar uma variância superior àquela apresentada por uma simples variável.

Para minimizar o elevado grau de dificuldade na identificação dos fatores significantes na matriz de cargas fatoriais, empregou-se a transformação ortogonal

Varimax, que tem a finalidade de minimizar a contribuição de variáveis com menor significância no fator.

A consistência dos dados foi aferida pelo método Kayser-Mayer-Olkin (KMO), comparando-se a magnitude dos coeficientes de correlação observados com os coeficientes de correlação parcial, produzindo um índice KMO. O teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) varia entre 0 e 1. Quanto mais perto de 1, melhor. Hair et al (2005) sugerem 0,50 como valor médio aceitável.

Resultados e Discussão

Das 16 variáveis analisadas, que representam os indicadores de sustentabilidade, verificou-se que os cinco primeiros fatores explicaram respectivamente 27,81; 17,67; 12,13; 8,50 e 6,98 da variância total dos dados, concentrando, 73,10% da variação total. (DAMÁSIO, 2012).

A tabela 1 apresenta os fatores retidos, seus respectivos pesos, comunalidades, autovalores, variância simples e variância acumulada em porcentagem. Verificou-se adequabilidade do procedimento estatístico com base no teste de adequabilidade KMO > 0,5, o que segundo Hair et al. (2005) significa ser um valor aceitável. Estudo de sustentabilidade em propriedades irrigadas do Perímetro Irrigado Baixo Acaraú com seleção de indicadores da qualidade de água no Rio Jaibaras, ambos no estado do Ceará, também apresentaram esse comportamento (GIRÃO et al., 2007; LOPES et al., 2009).

Apesar de todas as dimensões (social, técnica, econômica, ambiental, política e cultural) serem importantes na sustentabilidade da produção de pequenos ruminantes na região, algumas dessas dimensões apresentaram importância maior como pode ser evidenciado na Tabela 1.

O primeiro fator explica aproximadamente 28% da variância, com destaque para os indicadores *valor de produção*, *potencial de comercialização* e *capacidade de financiar a educação dos filhos*, com peso fatorial de 0,92; 0,90; 0,80, respectivamente e todos pertencentes a dimensão econômica. Já, nos fatores 2 e 3 os indicadores mais significativos foram *boa governança* e *independência governamental*, com peso -0,94 e -0,88, respectivamente, indicando que esses indicadores tem contribuído negativamente para a sustentabilidade dos sistemas estudados. No terceiro fator destaca-se também a *percepção sobre mudanças climáticas*, que tem efeito positivo sobre a sustentabilidade (0.75). Na A figura 1 observa-se a representação gráfica dos fatores 1 e 2 para os 16 indicadores avaliados, com maior destaque para as dimensão econômica e política da sustentabilidade da criação de pequenos ruminantes na região estudada. O indicador *valor de produção* agrega parâmetros como quantidade de animais vendidos, peso dos animais e valor de mercado. É importante que melhorias no manejo sejam adotadas para melhorar o peso corporal do animal e idade ao abate, o que envolve aspectos técnicos como disponibilidade de alimentos, sanidade e infraestrutura, o que confere o caráter multidimensional da sustentabilidade. Por outro lado, o destaque da dimensão política envolve aspectos mais relacionados a fiscalização, para que tenham continuidade e maior abrangência, o que pode ter efeito positivo sobre o indicador *boa governança*. É importante salientar que dentro de um conjunto de indicadores, todos tem sua devida importância, porém ações mais específicas ajudam a equilibrar melhor o agroecossistema.

Conclusões

1. A análise fatorial exploratória foi eficiente, pois permitiu reduzir os 16 indicadores a 5 fatores, representativos do universo amostral.

2. Observou-se maior importância dos indicadores econômicos e políticos sobre os níveis de sustentabilidade da criação de pequenos ruminantes na região estudada.
3. Ações corretivas e de cunho participativo, centradas nas dimensões econômica e política podem favorecer o desenvolvimento sustentável, bem como podem ter efeito positivo na melhoria das outras dimensões estudadas.

Referências

- BRASIL. Lei n. 11.326. de 24 de junho de 2006. Institui a Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/atividade/materia/getPDF.asp?t=102576&tp=1>>. Acesso em: **9 jul. 2014.**
- CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Agenda 21**. 1. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 1995. 472 p.
- DAMÁSIO, B. F. Uso da análise fatorial exploratória em psicologia. **Avaliação Psicológica**, v. 11, n. 2, p. 213–228, 2012.
- EXCEL. Microsoft Office. Versão 2010. Programa de Computador. 1 CD-ROM.
- DAMÁSIO, B. F. Uso da análise fatorial exploratória em psicologia. **Avaliação Psicológica**, v. 11, n. 2, p. 213–228, 2012.
- FARIAS, J. L. D. S. et al. Análise Socioeconômica De Produtores Familiares De Caprinos E Ovinos No Semiárido Cearense , Brasil Socioeconomic Analysis of Smallholder Producing Goats and Sheeps. **Archivos de Zootecnia**, v. 63, n. 241, p. 13–24, 2014.

GIRÃO, E. G. et al. Seleção dos indicadores da qualidade de água no Rio Jaibaras pelo emprego da análise da componente principal. **Revista Ciência Agronômicas**, v. 38, n. 1, p. 17–24, 2007.

HAK, T.; JANOUSKOVÁ, S.; MOLDAN, B. Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. **Ecological Indicators**, v. 60, p. 565–573, 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de geografia e estatística. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 261p.

LOPES, F. B. Proposta de um índice de sustentabilidade do Perímetro Irrigado Introdução Material e métodos. n. 85, p. 185–193, 2009.

MEDEIROS, W. G. Programa Pernambuco Rural Sustentável: diagnóstico dos arranjos produtivos. 2011. Disponível em: <http://www.prorural.pe.gov.br/downloads/APLs_Corrigida_Wallace>. Acesso em: **7 jun. 2014**.

RIBEIRO, N. L. et al. Multivariate characterization of the adaptive profile in Brazilian and Italian goat population. **Small Ruminant Research**, v. 123, n. 2-3, p. 232237, 2015.

SAS. Statistical Analysis System. Versão 2009. Programa de computador. 1 CD-ROM

Tabela 1. Pesos fatoriais, autovalor, variação simples e acumulada e comunalidades (C) para as 16 variáveis (indicadores), de acordo com as cinco dimensões estudadas.

Dimensão	Indicadores de sustentabilidade	Fatores					C
		1	2	3	4	5	
Social	Influência por gerações	0.19	-0.37	0.35	0.02	0.24	0.35
	Número de herdeiros	0.61	-0.32	0.14	0.03	-0.15	0.52
	Vulnerabilidade da criação	-0.14	0.00	-0.06	-0.29	0.21	0.15
	Indivíduos ativos	-0.62	0.29	-0.24	-0.05	0.31	0.62
Técnica	Suporte forrageiro	-0.51	-0.24	0.29	0.02	0.13	0.43
	Carga animal	-0.10	0.03	-0.04	0.12	-0.14	0.05
	Nível de infraestrutura	0.10	0.21	-0.47	0.49	-0.16	0.55
Econômica	Valor de produção	0.92	0.19	0.21	0.01	0.09	0.94
	Potencial de comercialização	0.90	0.31	0.18	0.03	0.15	0.96
	Capacidade de financiar a educação dos filhos	0.80	0.28	0.32	-0.09	0.15	0.85
Ambiental	Distância da propriedade para o rio	0.41	-0.29	-0.35	0.20	0.39	0.57
	Percepção sobre o desmatamento	-0.62	0.20	0.45	0.45	0.38	0.98
	Percepção sobre mudanças climáticas	-0.44	-0.15	0.75	0.02	-0.24	0.84
Política	Boa governança	0.14	-0.94	-0.94	0.11	0.02	0.92
	Independência governamental	0.18	-0.88	-0.96	0.15	0.12	0.92
	Assistência técnica e extensão rural pública	0.23	0.28	0.20	0.42	-0.18	0.38
Autovalor		4.4502	2.8270	1.9405	1.3603	1.1173	
Variância (%)		27.81	17.67	12.13	8.50	6.98	
Variância acumulada (%)		27.81	45.48	57.61	66.11	73.10	

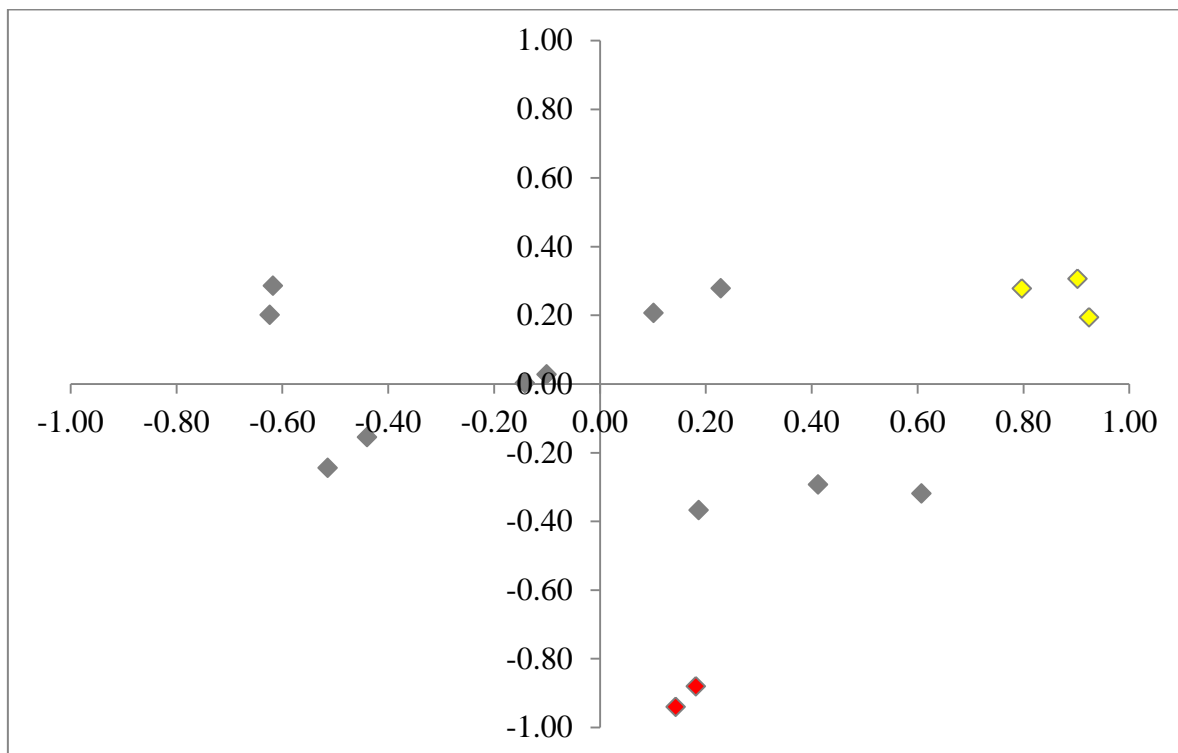


Figura 1. Dispersão dos escores de ponderação dos indicadores (Marcadores em amarelo representam índices econômicos e em vermelho, os índices políticos)

APÊNDICE A

DESCRIÇÃO DOS INDICADORES

- Influência por gerações (S.01)

- Definição: É o fato de a atividade ser passada de geração para geração.
- Uso: Avalia se a atividade teve, está tendo e/ou terá êxito em ser passada para próxima geração.
- Parâmetros utilizados: Se o produtor teve influência do pais e/ou avós, se os filhos se interessam pela atividade e se os produtores desejam que os filhos deem continuidade.
- Método de cálculo: A critério do pesquisador foram definidos 5 intervalos de classe e seus respectivos escores para as possibilidades de passar a atividade de geração o não. Assim, escore 1,00 para gerações (Avós → Pais → Produtor entrevistado → Filhos atuam na atividade e/ou o produtor deseja continuidade do filho); 0,75 = Gerações (Sem influência dos pais → Produtor entrevistado → Filhos atuam na atividade e/ou o produtor deseja continuidade do filho); 0,50 = Gerações (Avós → Pais → Produtor entrevistado → Filhos atuam na atividade → Não deseja continuidade do filho) Ou (Sem influência dos pais → Produtor entrevistado → Filhos atuam na atividade → Não deseja continuidade do filho); 0,25 = Gerações (Avós → Pais → Produtor entrevistado → Deseja continuidade do filho, porem filho não quer) e 0,00 = Gerações (Sem influencia dos pais → Produtor entrevistado → Filhos não possuem interesse → Não deseja continuidade do filho).
- Exemplo de cálculo: Entrevistado 23 = Não teve influência do pais para começar a atividade, seus filhos não se interessam e ele não quer que deem continuidade; escore = 0,00

- Número de herdeiros (S.02)

- Definição: Quantidade de herdeiros, filhos ou não, que podem dar continuidade a atividade.
- Uso: Quanto maior o número de herdeiros, maior a chance de continuarem a atividade.
- Parâmetros utilizados: Número de dependentes na residência.

- Método de cálculo: A critério do pesquisador foram definidos 5 intervalos de classe e seus respectivos escores para a quantidade gradativa de número de dependentes. Dessa forma: Nenhum dependente = escore 0,0; 1 dependente = 0,25; 2 = 0,50; 3 = 0,75 e 4 ou mais = 1,0.

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 62 possui 3 dependentes = escore 0,75

- Indivíduos Ativos (S.03)

- Definição: Número de indivíduos com mais de 18 anos de idade e menos de 65 disponíveis a trabalhar na atividade numa propriedade.

- Uso: Número potencial de adultos que podem desenvolver a atividade produtiva na propriedade.

- Parâmetros utilizados: Número de adultos e número de membros

- Método de cálculo: Calcula-se a razão entre o número de adultos e o número total de membros da casa o valor representa o escore da variável.

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 39 tem em sua casa 2 adultos e 8 membros da família no total $\rightarrow 2/8 = 0,25$ que representa o escore.

- Vulnerabilidade da criação (S.04)

- Definição: Quantidade de fatores que pressionam negativamente a continuar na atividade. Por exemplo: Alimentação, disponibilidade de água, políticas públicas entre outros nos quais o produtor julga necessário.

- Uso: Quanto menos fatores adversos à criação, menor a vulnerabilidade.

- Parâmetros utilizados: Fatores mais mencionados; acesso a terra, alimentação, água, políticas públicas, mão de obra, chuvas, temperatura, venda de animais, outros.

- Método de cálculo: A critério do pesquisador foram definidos 5 intervalos de classe seus respectivos escores para a quantidade gradativa do número de fatores adversos. Se nenhum fator exerce influência = escore 1,0; 1 fator = escore 0,25; 2 fatores = 0,50; 3 fatores = 0,25; 4 fatores ou mais = 0,0.

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 08 afirmou que seus maiores problemas são a escassez de alimentos e mão de obra, ou seja, 2 fatores contribuem negativamente para desenvolvimento de sua produção = escore 0,50.

- Suporte forrageiro (T.01)

- Definição: De caráter qualitativo, o suporte forrageiro expressa a possibilidade de fornecer uma alimentação mais adequada para os animais ao longo do ano.

- Uso: Diante da realidade estudada a alimentação ideal é o pastejo da Caatinga com suplementação de volumoso e concentrado.

- Parâmetros utilizados: Tipos de alimentação fornecida aos animais, caatinga e/ou suplementação volumosa e concentrada.

- Método de cálculo: A critério do pesquisador foram definidos 3 intervalos de classe. Escores 1,0 para pastejo + suplementação de volumoso e concentrado; 0,5 para pastejo + suplementação volumoso ou concentrado e 0,0 para apenas pastejo.

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 70 afirmou que os animais pastejam e ele suplementa com concentrado = escore 0,5.

- Carga animal (T.02)

- Definição: É a relação entre a quantidade de animais e o tamanho da propriedade e fundamenta-se como o tamanho ideal populacional de uma espécie que uma área pode suportar sem reduzir a sua habilidade de sustentar a mesma espécie no futuro.

- Uso: A taxa de lotação é um indicativo se a propriedade encontra-se numa condição de super, sub ou pastejo normal.

- Parâmetros utilizados: Quantidade de caprinos, ovinos e tamanho da propriedade.

- Método de cálculo: Primeiro calcula-se a Tx de lot. = n° de animais / tamanho da propriedade em hectares. Logo após a critério do pesquisador foram definidos 3 intervalos de classe, em função da condição de super, sub ou partejo normal. Os valores de referência para classificação da situação de pastejo foram extraídos do trabalho de Guimarães Filho e Góes (1988) define-se: Taxa de Lotação de 0,3 a 1 animal por hectare = pastejo ótimo; < 0,3 ani/ha = subpastejo; > 1,0 ani/ha =

superpastejo. O escore foi definido pela condição de 1,0 para pastejo ótimo; 0,5 subpastejo e 0,0 superpastejo. Obs: os valores de taxa de lotação são para animais em alimentação apenas a base de pasto, sendo para caatinga, valores pequenos devido à escassez de forragem, não levando em consideração o nível de suplementação, justamente apenas como uma forma de se estimar a pressão de pastejo.

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 12 possui taxa de lotação de 2,5, ou seja maior que 1 animal por hectare, condição de superpastejo = escore 0,0

- Nível de infraestrutura (T.03)

- Definição: De caráter qualitativo, o nível de infraestrutura expressa à disponibilidade de implementos e instalações que dão suporte a criação.

- Uso: Instalações e implementos como apriscos cobertos ou não, cercas, máquinas forrageiras, podem ser fundamentais para a sustentabilidade da criação.

- Parâmetros utilizados: % da propriedade cercada, se possui aprisco, currais, máquinas forrageira entre outros.

- Método de cálculo: A partir da concepção do que seria o maior e o menor nível de infraestrutura para os criadores, o pesquisador deve criar os intervalos de classe necessários e atribuir os devidos escores. Nesse caso as condições em infraestrutura necessárias para criação; 1,00 = (Propriedade 100% cercada, Aprisco (abrigo coberto para animais), curral (abrigo não coberto para animais), máquina forrageira etc; 0,75 = (Propriedade 100% cercada, curral, máquina forrageira etc; 0,50 = Propriedade pelo menos 50% cercada, curral, máquina forrageira etc; 0,25 = Propriedade pelo menos 50% cercada, curral e sem forrageira e 0,00 = Propriedade não cercada, com ou sem curral, sem máquina forrageira.

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 19 possui a propriedade 100% cercada, curral e máquina forrageira, escore = 0,75.

- Valor de produção (E.01)

- Definição: Renda média obtida a partir da venda da produção de pequenos ruminantes da fazenda.

- Uso: Receita mensal da produção de uma propriedade, excluindo as receitas não agrícolas.

- Parâmetros utilizados: Número médio de animais vendidos por mês, peso da carcaça e valor médio pago ao quilo de carne ao produtor.

- Método de cálculo: Primeiramente calcula-se a estimativa da receita mensal = Média de animais vendidos por mês x peso de carcaça x Preço médio do Kg de carne. Depois o valor de produção é convertido do em número de salários mínimos (valor vigente do SM na época pesquisada de R\$ 788,00). Último passo, a critério do pesquisador foram definidos 6 intervalos de classe e seus respectivos escores para a quantidade gradativa de salários mínimos. Sendo até 1 salário = escore 0,00; > 1 a 2 = 0,20; > 2 a 3 = 0,40; > 3 a 4 = 0,60; > 4 a 5 = 0,80 e > 5 = 1,00

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 10 vende em média 11 animais por mês com peso após o abate de 14 Kg sendo pago ao valor do Kg em média R\$ 14,00, então o Valor de produção = $11 \times 14 \times 14$; VP = 2.156,00 R\$/mês, ao dividir por R\$ 788,00 (salário mínimo vigente em agosto de 2015) obtêm-se o índice 2,74 = escore 0,4 segundo intervalos de classe definidos.

- Potencial de comercialização (E.03)

- Definição: Número aproximado de animais qualificados para comercialização.

- Uso: Um número adequado de animais para serem comercializados influencia positivamente a sustentabilidade econômica.

- Parâmetros utilizados: N^o de animais vendidos por ano.

- Método de cálculo: A critério do pesquisador, com base em relatos dos produtores, foram definidos 6 intervalos de classe e seus respectivos escores para a quantidade média de animais vendidos por ano. Os escores são, até 50 animais vendidos por ano = 0,00; de 51 - 100 = 0,20; de 101 - 150 = 0,40; de 151 - 200 = 0,60; de 201 - 250 = 0,80; > 250 = 1,00

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 45 vende em média 140 animais por ano, então escore = 0,4.

- Capacidade de financiar a educação dos filhos (E.03)

- Definição: Poder do produtor em financiar a educação dos filhos do ensino infantil ao superior.

- Uso: Em função da baixa qualidade educacional e da pouca quantidade de escolas e Universidades públicas em municípios do interior, segundo relato dos produtores, a preferência é o financiamento da educação dos filhos.

- Parâmetros utilizados: Escores E.02 e E.03

- Método de cálculo: Calcula-se pela relação entre os escores E.02 e E.03. Sendo a Cap. Fin. Edu. Filhos = $E.02 \times E.03$.

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 51 possui E.02= 0,8 e E.03 = 1,0, então a Cap. Fin. Edu. Filhos = $0,8 \times 1,0$; Cap. Fin. Edu. Filhos = 0,8 valor que representa o escore da variável para o produtor.

- Distância propriedade - rio (A.01)

- Definição: É a distância aproximada da propriedade para o rio em km.

- Uso: Sendo o rio (principalmente o São Francisco) uma fonte perene de água, a proximidade da propriedade com o rio favorece a atividade tanto pecuária como agrícola, maiores distancias implicam em maior escassez de água e aumento dos custos para obtenção.

- Parâmetros utilizados: Distancia aproximada da propriedade para o rio.

- Método de cálculo: A critério do pesquisador, com base em relatos dos produtores, foram definidos 3 intervalos de classe e 3 categorias para relacionar a distância propriedade – rio. Propriedade próxima do rio, considerpu-se distância de até 1 Km = escore 1,00; distância moderada > que 1 até 3 km = 0,50 e propriedade distante mais de 3 Km = 0,00.

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 11 sua propriedade fica distante a 5 km do rio = escore 0,00.

- Percepção de desmatamento (A.02)

- Definição: Avalia o que cada produtor conhece sobre o desmatamento, sua influência, quais medidas devem ser tomadas.

- Uso: A utilização indiscriminada de plantas da caatinga, principalmente as nativas, para construção de cercas e fazer carvão por exemplo, prejudica a criação, por se tratar do maior recurso alimentar dos animais.

- Parâmetros utilizados: Se na visão do produtor o desmatamento aumentou ou diminuiu, os motivos e o que fazer para evitar a situação piorar.

- Método de cálculo: A critério do pesquisador foram definidos 3 eixos e atribuídos respectivos escores, o somatório de cada escore representa o escore total da categoria. Se considera que aumentou ou diminuiu = escore 0,33 se não sabe responder = escore 0,00; quais motivos levaram a diminuir ou aumentar = escore 0,33, se não sabe = escore 0,00 e o que fazer para evitar o aumento do desmatamento = escore 0,33, se não sabe = escore 0,00. Posteriormente se efetua o somatório dos escores segundo os padrões de respostas.

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 4 considera que o desmatamento aumentou = escore 0,33, os motivos foram grande extração para cercar e fazer carvão = escore 0,33, porém não sabe como fazer para prevenir = escore 0,00. O somatório ficaria $0,33 + 0,33 + 0,00 = 0,66$ escore final.

- Percepção das mudanças climáticas (A.03)

- Definição: Avalia o que cada produtor entende sobre mudanças climáticas (precipitação e temperatura neste caso) sua influência na atividade, quais medidas devem ser tomadas para melhorar a situação.

- Uso: Sucessivos anos de seca tem prejudicado a produção animal no semiárido, o entendimento do produtor sobre essas transformações pode ajudar na construção de políticas públicas.

- Parâmetros utilizados: Percepção sobre a quantidade de chuva e calor ao longo do tempo, motivos e como resolver essa problemática.

- Método de cálculo: A critério do pesquisador foram definidos 4 eixos e atribuídos respectivos escores, o somatório de cada escore representa o escore total da categoria. Se considera que as chuvas tem aumentado ou diminuído = escore 0,25 se não sabe responder = escore 0,00; quais motivos levaram a diminuir ou aumentar as chuvas = escore 0,25, se não sabe = escore 0,00, se considera que o calor tem aumentado ou diminuído = escore 0,25 se não sabe responder = escore

0,00; quais motivos levaram a diminuir ou aumentar o calor = escore 0,25, se não sabe = escore 0,00. Posteriormente se efetua o somatório dos escores segundo os padrões de respostas.

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 24 considera que as chuvas tem diminuído ao longo do tempo = escore 0,25, os motivos foram aumento no desmatamento = escore 0,25; em relação às temperaturas considera aumentou longo do tempo = escore 0,25; e o motivo foi a seca dos últimos 5 anos = escore 0,25. O somatório ficaria $0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 = 1,00$ escore final.

- Boa governança (P.01)

- Definição: Avaliação individual do suporte governamental dado aos produtores.

- Uso: A satisfação com a gestão governamental indica boa sustentabilidade política.

- Parâmetros utilizados: Avaliação do governo de uma forma geral (esferas federais, estaduais e municipais)

- Método de cálculo: A critério do pesquisador foram definidos 3 categorias de avaliação com seus respectivos escores. Atribuição dos escores: 1,0 para boa; 0,5 para moderada e 0,0 para ruim sobre a avaliação governamental.

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 09 considera a atuação governo ruim = escore 0,00.

- Independência institucional (P.02)

- Definição: Nível de menor vulnerabilidade dos criadores a programas governamentais.

- Uso: A não dependência de programas governamentais, evidencia o fato do criador gerir sua propriedade sem fatores de risco.

- Parâmetros utilizados: Programas governamentais que os produtores são contemplados.

- Método de cálculo: A critério do pesquisador foram definidos 3 eixos para o tipo de programa contemplado e atribuídos respectivos escores. A equação seria $1 - \text{o somatório de cada escore}$, representando o escore total da categoria. Segundo o

padrões de respostas, foram definidas 3 categorias de programa. Programas de transferência recursos = escore 0,50 ao ser contemplado por um ou mais, exemplo; bolsa família, garantia safra; Chapéu de palha. Programas para suprimento hídrico = escore 0,3 ao ser contemplado por um ou mais, por exemplo; 1 milhão de cisternas, P1+2, Carro Pipa e a última categoria de programas são os que incentivam a melhoria de produtividade = escore 0,2 ao ser contemplado por um ou mais, por exemplo; PAA, PNAE, milho da Conab, trator da prefeitura entre outros. Posteriormente se efetua o somatório dos escores segundo os padrões de respostas diminuindo do numeral 1 ($1 - \text{escore } 1 + \text{escore } 2 + \text{escore } 3$).

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 09 é contemplado com os programas bolsa família = escore 0,5 e 1 milhão de cisternas = escore 0,3. Assim o escore final fica $1 - (0,5+0,3) = 0,2$; esse número baixo representa alta dependência de programas de governo. Entrevistado 33 contemplado com milho da Conab = escore 0,2. Assim o escore final fica $1 - (0,2) = 0,8$; esse número alto representa pouca dependência de programas de governo, ou seja, maior independência governamental ou institucional.

- ATER pública (P.03)

- Definição: Nível de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) prestada pelo governo.

- Uso: A prestação de políticas de ATER influenciam na melhora da sustentabilidade da região.

- Parâmetros utilizados: Se é beneficiado ou não com políticas de ATER.

- Método de cálculo: A critério do pesquisador foram definidos 2 intervalos de classe. Escore 0,0 se não recebe e 1,0 de recebe assistência técnica pública.

- Exemplo do cálculo: Entrevistado 28 não recebe assistência técnica pública = escore 0,00.

APÉNDICE B

ROTEIRO DE ENTREVISTA

Apresentação

Somos [*adaptar*] e estamos aqui fazendo uma pesquisa sobre a criação de caprinos/ovinos em relação ao meio ambiente e as condições de vida dos criadores. Ao final da pesquisa vamos fornecer informações qualificadas para o desenvolvimento de projetos que visam melhorar as condições de criação dos animais e de seus proprietários, proporcionando também o melhor para o meio ambiente.

Se tiver alguma dúvida durante nossa conversa agora, fique à vontade para parar e nos perguntar, inclusive se você não entender alguma pergunta. Essa entrevista tem a duração de aproximadamente 30-50 minutos e não divulgaremos seu nome, garantindo a confidencialidade. Você tem alguma pergunta nesse momento? Podemos iniciar?

I. IDENTIFICAÇÃO

Nome do Criador _____ Nº Entrevista: _____
Como é conhecido na comunidade: _____
Idade: _____ Contato: _____
Município: _____ Distrito: _____ Km: _____

II. SOCIAL

01. Quando começou a atividade?

Ano ou década: _____

02. Por que resolveu ser criador de caprinos e/ou ovinos?

() Influência dos pais e/ou avós; () Herança dos pais e ou avós () Bom economicamente; () Trabalhava no ramo; () Era o sonho de vida e/ou gostava; () Alguma política pública de incentivo.

Obs: _____

03. Qual a influência dos avós/pais para desenvolvimento da atividade?

() Eram criadores; () Trabalhavam como criadores para alguém; () Acreditavam que era a melhor alternativa; () Nenhuma influência.

Obs: _____

04. Estrutura Familiar:

Número de adultos: _____ Jovens: _____ Crianças: _____

Obs: _____

05. Se têm filhos, qual o interesse deles pela atividade? () Sim () Não

() Ajudam com as tarefas; () Não ajudam com as tarefas; () Já possuem criação própria; () Mudaram de atividade. Qual? _____

Obs: Gostaria que eles trabalhassem como você? Por quê?

() Sim () Não. _____

06. Residência:

() Na propriedade () Na cidade () Em ambas

Obs: _____

07. Nasceu e sempre morou nesse município? () Sim; () Não

Se Sim. Por que permanece?

() Por causa dos pais; () Por causa da esposa(o) e/ou filhos; () Porque gosta do lugar; () Melhor lugar para criar caprinos e/ou ovinos; () Segurança; () Gostaria de se mudar porém nunca teve oportunidade.

Se não. Onde nasceu? _____ Por que se mudou?

() Por causa dos pais; () Melhor oportunidade; () Região é boa, produtiva; () Disponibilidade de água () melhor localizada.

Ano ou década de migração: _____

Obs: _____

08. Hoje é mais fácil ou difícil criar animais do que quando começou?

() Fácil ; () Difícil.

Por quê? (Se fácil – melhorou; Se difícil – piorou)

() acesso a terra; () alimentação; () água; () políticas públicas; () mão de obra; () chuvas; () temperatura, () venda de animais

Obs: _____

09. Participação em organização social:

() Cooperativas; () Associação de Criadores; () Sindicatos Rurais;
() Não.Pular

Papel na organização?

() Presidente; () Diretoria; () Membro; Outro: _____

Contribuição dada a organização?

() Organização de eventos, e/ ou reuniões, e/ou cursos; () Participação em eventos, e/ ou reuniões, e/ou cursos e a importância para cadeia produtiva?

Obs: _____

III. TÉCNICA**10. Sistema de criação:**

Ultra extensiva () Extensiva () Semiextensiva () Intensiva ()

11. Infraestrutura:

- Área total da propriedade _____ Qual ideal? _____
- Área de Caatinga _____ Qual ideal? _____

- Quais instalações (benfeitorias e implementos) são necessárias para criar os animais com segurança?

Aprisco () _____ () _____

Curral ou Chiqueiro manejo() _____ () _____

Chiqueiro ou chiqueiro maternidade() _____ () _____

Forageira() _____ () _____

Ensiladeira() _____ () _____

Brete () _____ () _____
 Cerca () Área: _____ Nº Fios: _____ / () Área: _____ Nº fios: _____

Obs:

12. Rebanho:

- Espécie: Caprino () Nº: _____ Ovino () Nº: _____
- Outros? _____
- Reprodutores: _____

Caprino		Ovino	
Reprodutores	Matrizes	Reprodutores	Matrizes

Obs: É suficiente? () Sim; () Não

- Por que e qual seria o número adequado?

13. Alimentação:

- Pastejo o ano todo (1)
- Pastejo + suplementação volumosa o ano todo (2)
- Pastejo + suplementação volumosa na seca (3)
- Pastejo + suplementação volumosa + concentrado o ano todo (4)
- Pastejo + suplementação volumosa + concentrado na seca (5)

- Especificar: (anotar outras observações com sal-mineral por ex.)

Tipo	Compra e/ou Cultiva	Quant./Área	Valor (Saco, Kg)

-
- Nos últimos cinco anos: N^o: _____
 - Alimentação no período chuvoso? _____
 - No período da seca? N^o: _____
 - Por que mudou?
-
-

- É suficiente ou melhoraria? Qual a ideal?
-
-
-

14. Como consegue fornecer água aos animais?

(1) Poço; (2) Cisterna; (3) Açude; (4) Rio – bomba d'água; (5) Rio – sem bomba d'água (6) Outro. Qual? _____

- O ano todo: N^o: _____
- No período seco: N^o: _____
- No período chuvoso: N^o: _____
- E nos últimos cinco anos: N^o _____
- E nos próximos anos: N^o _____

15. Como você avalia a qualidade da água e o que fazer para melhorar se for o caso?

() ótima, () boa; () regular; () ruim; () péssima

- Por que?
-
-

- Sempre foi assim? () Sim; () Não

- Por quê?
-
-

16. Quais os principais problemas relacionados à sanidade dos animais e quais iniciativas são tomadas para resolvê-los?

Doenças	Tratamento	Quant. de produto utilizado	Valor R\$

17. Quais medidas devem ser tomadas para reprodução dos animais? Por quê?

() I.A () monta natural; () monta controlada

18. Que culturas são plantadas na propriedade?

Têm Área Gostaria Área

Feijão () _____ () _____

Milho () _____ () _____

Mandioca () _____ () _____

Palma () _____ () _____

Sorgo () _____ () _____

Capim () Qual(is)? _____

19. Na última safra, qual foi a quantidade aproximada de adubo aplicado nas atividades da propriedade?

20. Como são controladas as pragas, as doenças e as plantas indesejáveis na propriedade?

21. Pretende aumentar a produção? Como? Quais as principais dificuldades para isso?

22. Recebe assistência técnica? () Sim; () Não

() Pública Órgão: _____ () Privada Organiz: _____

Eficiência e frequência:

IV. ECONÔMICO

22. Quanto de dinheiro é necessário para se manter durante o mês e ainda sobrar algo?

25. Comercialização:

- Forma e escoamento dos animais comercializados?

() Vivo; () Abatido carcaça; () Abatido retalho; () Quilograma

() Intermediário; () Feira local; () Feira cidades vizinhas; () Na propriedade;
() Restaurantes; () Supermercados; () Outra: _____

- Animais vendidos:

Forma	Quant.	Idade (meses)	Peso (Kg)	Preço (R\$/Kg)
Vivo				
Abatido carcaça				
Abatido retalho				

Sobras? Estrumo _____

Pele _____

Visceras _____

- Nos últimos cinco anos tem vendido sempre a mesma quantidade de animais? Por quê?

26. Autoconsumo

Quant.	Idade (meses)	Peso (vivo)	Peso (carcaça)	Preço (kg/vivo)

27. Quais as maiores dificuldades para pagar dívidas?

28. Faz uso de crédito agrícola? () Sim; () Não

- Finalidade:

() Aumentar Rebanho; () Comprar alimentação; () Infraestrutura; () Compra de terra;

- Importância

29. Compra alimentos ou outros insumos de forma coletiva? () Sim; () Não

- Importância e problemas

30. Quantos trabalhadores fixos tem na propriedade? E temporários (Diaristas)?

Família: _____ Trab. Fixos: _____ Trab. Temp: _____ Época e função:

32. As terras aumentaram muito de valor? Por quê?

V. AMBIENTAL**33. Qual a importância dos caprinos e/ou ovinos para a Caatinga?**

34. Quais plantas para alimentação dos animais na caatinga não tem mais hoje? Motivos?

36. Qual a quantidade máxima que a Caatinga suporta de animais? Fazer parâmetro para 100, 10 ou 1 ha.

37. Que impacto da seca na sua produção? (Quantificar, por exemplo, redução de caprinos / ovinos / número de gado).

- O que você fez ou o que você pretende fazer, a fim de reduzir as perdas no futuro ou para estar melhor preparado para futuras secas?

39. Quantos anos você poderia continuar com a criação de caprinos e/ou ovinos no caso de não chover mais nos próximos anos (sob condições de seca) ?

40. Existe algum ecossistema particular na propriedade (lago, brejo, mata entre outros)? Qual a importância?

41. Em relação ao desmatamento? () Aumentou , () Diminuiu

Por quê? _____

O que fazer? _____

42. O que você faz preservar ou melhorar a quantidade de água?

43. O que você faz para preservar ou melhorar a qualidade da água?

44. O que você faz para preservar ou melhorar a qualidade do solo?

45. Desde quando começou a ser criador as chuvas tem aumentado, diminuído ou sempre foi do mesmo jeito? E o calor?

46. Você considera o solo do sertão rico ou pobre? Sempre foi assim? O que fazer para melhorar?

VI. POLÍTICO-INSTITUCIONAL

47. A gestão do governo (municipal/estadual/federal) ajuda no desenvolvimento da atividade? () Sim ; () Não

Obs:

O que é bom e o que precisa melhorar para ajudar a atividade?

Vantagens:

Desvantagens:

- Que programas participa, quais não participa entre outros? (1) Participa; (2) Não participa.

() bolsa família; () garantia safra; () chapéu de palha; () PAA; () PNAE;
() 1 milhão cisternas; () P1+2 () Conab ()

Outro: _____

Obs:

48. O que faria se fosse um gestor político (ex. Prefeito) para ajudar o desenvolvimento de atividades como a sua?

VII. CULTURAL

50. O que você acha do papel das Universidades/ONGs/Empresas para o desenvolvimento da região?

51. A propriedade recebe visitas de turistas, alunos em excursão?

52. A propriedade fornece estágios para estudantes?

53. Você faz ou fez cursos nos últimos anos?

54. Hoje você venderia sua propriedade para mudar de vida? Por quê?

55. O que eu devo observar pra saber se uma criação vai ter sucesso ou não (se mantém pelos próximos 5 anos)

56. Muitos criadores conhecidos seu continuam ou deixaram a atividade? Por quê?

57. O que eu devo observar e fazer para iniciar uma criação caprinos e/ou ovinos nessa região?
