

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

TÉLIS ADOLFO CUMBE

ANÁLISE DE FATORES ASSOCIADOS À DINÂMICA DO DESENVOLVIMENTO  
DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS: O CASO DE MOÇAMBIQUE

Porto Alegre (Rio Grande do Sul), Brasil

Maio de 2023

TÉLIS ADOLFO CUMBE

Engenheiro Agropecuário, especialidade em Produção Animal / Universidade  
Zambeze

Mestre em Zootecnia / Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ANÁLISE DE FATORES ASSOCIADOS À DINÂMICA DO DESENVOLVIMENTO  
DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS: O CASO DE MOÇAMBIQUE

Tese apresentada como um dos requisitos à  
obtenção do Grau de Doutor em Zootecnia, na  
Faculdade de Agronomia, da Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul, área de concentração  
Produção Animal.

Porto Alegre (Rio Grande do Sul), Brasil

Maio de 2023

### CIP - Catalogação na Publicação

Cumbe, Télis Adolfo

Análise de fatores associados à dinâmica do desenvolvimento dos sistemas de produção de bovinos: O caso de Moçambique / Télis Adolfo Cumbe. -- 2023. 156 f.

Orientador: Júlio Otávio Jardim Barcellos.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. motivação dos criadores. 2. raças nativas de bovinos de corte. 3. profissionais pecuários. 4. modelo de desenvolvimento pecuário. 5. caracterização. I. Barcellos, Júlio Otávio Jardim, orient. II. Título.

Télis Adolfo Cumbe  
Mestre em Zootecnia

## TESE


Submetida como parte dos requisitos  
para obtenção do Grau de

### DOUTOR EM ZOOTECNIA

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Faculdade de Agronomia  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre (RS), Brasil


Aprovada em: 17.05.2023  
Pela Banca Examinadora


Homologado em: 07/06/2023  
Por

  
JULIO OTÁVIO JARDIM BARCELLOS  
PPG Zootecnia/UFRGS  
Orientador

**Sergio Luiz Vieira** Assinado de forma digital por  
Sergio Luiz Vieira  
Dados: 2023.06.14 10:57:01 -03'00'

SERGIO LUIZ VIEIRA  
Coordenador do Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia

  
Paulo Dabdab Waquil  
UFRGS

  
Matheus Dhein Dill  
UFRGS

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** JOAO AUGUSTO ROSSI BORGES  
Data: 18/05/2023 17:02:30-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

João Augusto Rossi Borges  
UFGD

CARLOS ALBERTO BISSANI  
Diretor da Faculdade de Agronomia

*O Doutorado é uma fase diferenciada da vida acadêmica,  
Por vezes, sujeito a "provas, obstáculos e/ou incertezas" durante o percurso,  
Mas a partir deles, "fé, força e foco"<sup>1</sup> devem ser buscados a cada etapa.  
Para isso, a saúde física, mental e o ambiente social devem estar harmonicamente sintonizados,  
Para que se possa trilhar até ao destino.  
E finalmente, ter a chance de dizer com alegria que "a página foi virada."  
Cumbe, T. A.*

*O conhecimento específico na área de estudo em um programa de Doutorado, é apenas uma parte,  
Pois, o percurso "reserva" e oferece muito mais (...).  
E essas reservas, talvez sejam os melhores presentes e aprendizados!  
Cumbe, T. A.*

---

<sup>1</sup> Palavras frequentemente expressadas pelo Prof. Júlio Barcellos

## AGRADECIMENTOS

Até o momento, eu resumiria a vida como “oportunidades”, pois, assim foi para mim. A essas oportunidades, como a de ingressar no Doutorado, devo profundamente agradecer, pois, a partir disso, constituíram-se as chances para ir além, em vários aspectos (...). Fazer o Doutorado foi um momento de reconexão profunda, entre os valores humanos anteriormente possuídos e aqueles que talvez tenham sido por mim adquiridos durante o processo, verdadeiramente percepções únicas e aprendizados para sempre. Esta tese foi possível pela enorme contribuição e suporte de várias instituições e pessoas. Por isso, uso esta parte da tese para endereçar os meus sinceros agradecimentos. Assim, agradeço:

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através do Programa de Estudantes-Convênio de Pós-Graduação (PEC-PG), pela concessão da bolsa de estudos para frequentar o Doutorado.

Ao Prof. Júlio Barcellos, pela oportunidade de orientação durante o meu percurso na Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), através do Núcleo de Estudos em Sistemas de Produção de Bovinos de Corte e Cadeia Produtiva (NESPro). Mais do que isso, a partilha de suas experiências de vida, a sua atenção e pronta disponibilidade em vários momentos do percurso acadêmico. Chego nesta etapa com várias percepções, entre elas, perceber que a natureza do grupo NESPro oportunizou-me várias experiências e proporcionou-me visualizar diversas opções para gerar ciência, ser e estar, seja em ambientes acadêmicos ou não. O grupo fez-me aceitar ainda mais que, quanto mais aprendemos, mais entendemos o quão a “estrada do aprendizado é cada vez mais longa”, independentemente do grau de complexidade do que se está aprendendo. Aos colegas do NESPro, pelos momentos compartilhados. Ao Dr. Benedito Cunguara, pela coorientação.

À UFRGS e a todos os professores do PPG-Zootecnia que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação. Em particular, aos professores Paulo Carvalho e Sérgio Vieira, cujas aulas, mais que uma disciplina, foram momentos de compreensão do ser e do mundo científico. Aos professores Danilo Streint Junior, Alexandre Kessler, Cesar Poli e José Braccini Neto, pelas conversas nos corredores do programa de Pós-Graduação. Aos professores externos ao PPG-Zootecnia,

Augusto Gameiro, Concepta McManus, João Borges, Paulo Waquil e Maheus Dill, pelas recomendações críticas.

Aos criadores de bovinos dos distritos de Angónia, Changara e Manica pelo tempo disponibilizado para a realização desta pesquisa. O aprendizado obtido através deles, talvez foi mais eficiente e comovente do que aprender por meio de uma consulta bibliográfica. As conversas compartilhadas fizeram-me mudar o olhar da produção de bovinos em Moçambique. Guardo em minha memória palavras marcantes sobre a importância da produção de bovinos, como o caso de: *“estou ficando sem forças para lavrar a terra, devido ao aumento da minha idade, os animais serão o meu sustento.”*

Aos responsáveis das direções da agricultura de Angónia, Changara e Manica e as estações zootécnicas de Angónia e Chobela, pela sua disponibilidade no fornecimento de informações para a realização desta pesquisa. E aos profissionais do setor pecuário de Moçambique que se disponibilizaram em partilhar suas experiências.

Aos amigos João Franque, Rui Naquira e Albino João, pelo suporte logístico e companheirismo no processo da realização da pesquisa de campo. Adicionalmente, ao Albino João, pelo companheirismo nos “caminhos difíceis” durante a localização dos criadores. Ao João Alberto, pelas sugestões linguísticas.

Ao Fernando Chume, que mesmo atuando em áreas diferentes, compartilhou vários momentos do ser científico durante o Doutorado. Aos moçambicanos que por aqui conheci, especialmente aos que fizeram parte do grupo misto de futebol amador, dos quais dividimos amigáveis partidas e inesquecíveis momentos.

À minha família, palavras me faltam para descrever, apenas me convém dizer que *“guardo em mim momentos quase indescritíveis (...)”* e um agradecimento especial pelo suporte em todos os sentidos para o cumprimento desta etapa. À minha companheira, Antónia, por tudo, em particular a sua contribuição para a construção desta tese e aos meus dois filhos, pensar em vocês, transformou momentos “pesados” em leves e, por vezes, inspiradores, tendo-me oportunizado a compreender ainda mais, o quanto a família é importante. Aos meus irmãos, pela força moral. Aos meus pais, Joana e Adolfo, um agradecimento especial e contínuo pelos seus ensinamentos e valores de vida. Até hoje as lembranças do quanto valorizavam a necessidade de ir à escola, desde a minha infância, ainda fazem parte da minha memória.

Finalmente, a todos que de alguma forma contribuíram para este momento, a conclusão dos meus onze anos universitários, o meu sincero agradecimento!

# ANÁLISE DE FATORES ASSOCIADOS À DINÂMICA DO DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS: O CASO DE MOÇAMBIQUE<sup>1</sup>

Autor: Télis Adolfo Cumbe

Orientador: Prof. Dr. Júlio Otávio Jardim Barcellos

Coorientador: Dr. Benedito Cunguara

**RESUMO:** O desenvolvimento dos sistemas de produção de bovinos pode ser influenciado pelos criadores, raças criadas e a efetividade das estratégias de desenvolvimento aplicadas em uma determinada região do mundo. O objetivo deste estudo foi analisar os fatores associados à dinâmica do desenvolvimento do sistema de produção de bovinos de corte em Moçambique. Os fatores considerados para esta pesquisa foram os criadores, raças nativas de bovinos e profissionais do setor pecuário. Para isso, três objetivos específicos (ObE) foram estabelecidos. Primeiro ObE (capítulo 2), comparou-se com base em três distritos do centro de Moçambique: i) as motivações históricas e atuais da produção de bovinos; ii) a situação das áreas de pastagens e iii) o comportamento do preço de venda de bovinos de corte em sistemas de produção comunais durante a pandemia da COVID-19. Segundo ObE (capítulo 3), comparou-se os parâmetros produtivos (meses de nascimento, intervalo entre partos e peso adulto) das três principais raças bovinas nativas de Moçambique, pertencentes a diferentes zonas agroecológicas através da experiência dos criadores, em termos de produção e conservação das raças. Terceiro ObE (capítulo 4), analisou-se a relação dos planos estratégicos relacionados com a produção de bovinos, as motivações dos profissionais pecuários e aspectos técnicos dessa produção, na dinâmica do desenvolvimento estrutural do sistema de produção em Moçambique. Os resultados mostraram que a produção de bovinos é ainda baseada por motivações de subsistência, isto é, não está direcionada ao mercado, desde o passado até a atualidade. As áreas de pastagens estão diminuindo ao longo dos anos de experiência dos criadores, devido à ocupação por produção agrícola. Durante a pandemia, houve redução do preço de venda de bovinos. Quanto aos parâmetros produtivos, os criadores evidenciaram que possuem conhecimentos úteis sobre as características das raças nativas, dos quais devem ser considerados nos estudos orientados para a produtividade animal e conservação das raças. Um destaque foi a identificação na raça de *Bovino de Tete*, de um tipo animal de pequeno porte designado localmente de “*Unheme*”, cuja característica, é a maior prolificidade. Quanto a análise da dinâmica estrutural, os resultados sugeriram que, para a melhoria do desenvolvimento da produção de bovinos, uma relação de integração e interdependência deve ser considerada entre o desenho dos planos do setor da produção de bovinos, a motivação dos profissionais e os desafios técnicos da produção de bovinos. Essa pesquisa tem implicações práticas para a melhoria do estabelecimento de políticas e estratégias de desenvolvimento do setor da produção de bovinos, sugerindo que um modelo de desenvolvimento deve abordar de forma integrada: os criadores, no contexto do porquê criar bovinos em relação as suas condições socioeconômicas; os recursos genéticos animais; e os profissionais pecuários, na perspectiva dos desafios enfrentados e as suas motivações para a condução do respectivo modelo.

**Palavras-chave:** Zonas agroecológicas; motivação dos criadores; áreas de pastagens; raças nativas de bovinos de corte; profissionais pecuários; modelo de desenvolvimento pecuário; caracterização

---

<sup>1</sup> Tese de Doutorado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (156 p.) Maio de 2023.



## ANALYSIS OF THE FACTORS ASSOCIATED WITH THE DEVELOPMENT DYNAMICS OF CATTLE PRODUCTION SYSTEMS: THE CASE OF MOZAMBIQUE<sup>2</sup>

Author: Télis Adolfo Cumbe

Advisor: Prof. Dr. Júlio Otávio Jardim Barcellos

Co-Advisor: Dr. Benedito Cunguara

**ABSTRACT:** The development of cattle production systems can be influenced by farmers, breeds reared, and the effectiveness of development strategies applied in a given region of the world. The objective of this study was to analyse the factors associated with the dynamics of the beef cattle production system in Mozambique. The factors considered were farmers, indigenous cattle breeds and livestock professionals. To this end, three specific objectives (SO<sub>bj</sub>) were established. In the first SO<sub>bj</sub> (Chapter 2), based on three districts in central Mozambique, we compared: i) the historical and current motivations for beef cattle production; ii) the situation of communal pasture areas; and iii) the behaviour of the sale price of beef cattle in communal production systems during the COVID-19 pandemic. The second SO<sub>b</sub> (Chapter 3) was to compare productive parameters (months of birth, calving interval, and adult weight) of three main indigenous cattle breeds of Mozambique from different agroecological zones based on farmer experience, in terms of production and conservation. In the third SO<sub>j</sub> (Chapter 4), the objective was to analyse the relationship between strategic plans related to cattle production, the motivations of livestock professionals, and technical aspects of cattle production in the dynamics of the structural development of the cattle production system in Mozambique. The results showed that cattle production is still based on livelihood motivations, i.e., it is not market-oriented, from the past to the present. Grazing areas have decreased over the years of experience of the farmers, mainly due to their occupation for crop production. During the pandemic, there was a reduction in the sale price of cattle. In terms of productive parameters, the farmers demonstrated that they have useful and in-depth knowledge about the characteristics of native breeds, which needs to be considered in studies that focus on animal productivity and breed conservation. One highlight is the identification that within the *Bovino de Tete breed*, there is a small framed female called "*Unheme*" whose main characteristic was greater prolificacy. The structural dynamics of cattle production analysis suggested that, in order to improve the development of this activity, an integrated and interdependent relationship between the dimensions studied (beef production plans, professional motivation, and technical production challenges) should be considered. This study suggests that a model for better establishing policies and strategies for the development of the beef production sector should consider the farmers' motivations for raising cattle in relation to their socioeconomic conditions, the animal genetic resources, and the livestock professionals' perspectives on the challenges they face and their motivations for conducting the respective model.

**Keywords:** Agroecological zones; farmers motivations; grazing area; native beef cattle breeds; livestock professionals; livestock development model; characterization

---

<sup>2</sup> Doctoral thesis in Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (156 p.), May, 2023.

## Sumário

<i>CAPÍTULO I</i> .....	17
<i>1 INTRODUÇÃO GERAL</i> .....	21
1.1 Estrutura da tese .....	22
<i>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</i> .....	24
2.1 Sistema de produção animal .....	24
2.2 Caracterização dos sistemas de produção animal .....	27
2.3 Profissionais da produção animal .....	29
2.4 Produção de bovinos em Moçambique .....	31
<i>3 PRESSUPOSTOS</i> .....	36
<i>4 OBJETIVOS</i> .....	37
4.1 Geral .....	37
4.2 Específicos .....	37
<i>CAPÍTULO II</i> .....	38
<i>An understanding of the motivations that influence the beef cattle production systems adopted by farmers in central Mozambique</i> .....	39
Abstract .....	39
Highlights .....	40
<i>1 Introduction</i> .....	41
<i>2 Material and methods</i> .....	42
2.1 Study area .....	42
2.2 Data collection on beef cattle farmers and key informants .....	44
2.3 Data analysis .....	45
<i>3 Results</i> .....	46
3.1 Socio-demographic characteristics and experience of the beef cattle farmers .....	46

3.2 Cattle acquisition mode at the start of production and historical and current motivations for cattle production .....	48
3.3 Household participation in cattle grazing activities.....	54
3.4 Perception of beef cattle farmers on current pasture condition and availability of water sources for cattle.....	54
3.5 Impact of COVID-19 on cattle production practices, demand, and beef cattle sale prices.....	56
4 Discussion.....	59
5 Conclusions.....	62
Acknowledgements .....	63
References .....	63
CAPÍTULO III .....	72
<i>Productive performance of Mozambican indigenous cattle breeds in different agroecological zones: A study of livestock producer perception from a conservation perspective .....</i>	<i>73</i>
<i>Abstract.....</i>	<i>73</i>
<i>Highlights.....</i>	<i>74</i>
<i>1 Introduction.....</i>	<i>75</i>
<i>2 Material and methods.....</i>	<i>77</i>
<i>2.1 Study Area .....</i>	<i>77</i>
<i>2.2 Data collection criteria in individual interviews and focus group discussions ...</i>	<i>78</i>
<i>2.3 Data analysis .....</i>	<i>80</i>
<i>3 Results .....</i>	<i>81</i>
<i>4 Discussion.....</i>	<i>86</i>
<i>5 Conclusions.....</i>	<i>90</i>
<i>Acknowledgements .....</i>	<i>91</i>
<i>References.....</i>	<i>91</i>

CAPÍTULO IV.....	96
<i>Dinâmica estrutural do desenvolvimento dos sistemas de produção de bovinos: Um estudo da percepção dos profissionais pecuários.....</i>	<i>97</i>
<i>Resumo.....</i>	<i>97</i>
<i>Destaques .....</i>	<i>98</i>
<i>1 Introdução .....</i>	<i>98</i>
<i>2.1 Detalhes do questionário semiestruturado.....</i>	<i>99</i>
<i>2.2 Amostragem e coleta dos dados .....</i>	<i>100</i>
<i>2.3 Análise dos dados .....</i>	<i>102</i>
<i>3 Resultados .....</i>	<i>103</i>
<i>3.1 Dimensão Política.....</i>	<i>103</i>
<i>3.2 Dimensão Motivacional.....</i>	<i>105</i>
<i>3.3 Dimensão Técnica .....</i>	<i>107</i>
<i>4 Discussão.....</i>	<i>110</i>
<i>5 Conclusões.....</i>	<i>113</i>
<i>Agradecimentos .....</i>	<i>113</i>
<i>Referências bibliográficas .....</i>	<i>113</i>
CAPÍTULO V.....	117
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>118</b>
<i>5.1 Considerações da motivação pessoal para a realização desta tese .....</i>	<i>120</i>
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>122</b>
<b>7 APÊNDICES.....</b>	<b>129</b>
Apêndice 1 - Capítulo II (etapa 1), guia de questionário aplicado aos criadores .	129
Apêndice 2 - Capítulo III, guia de questionário aplicado aos criadores .....	140
Apêndice 2.1 – Capítulo III (etapa 2), guia de questionário aplicado aos grupos focais .....	144

Apêndice 3 – Capítulo IIV (etapa 3), guia de questionário aplicado aos profissionais.....	146
Apêndice 4. Normas para elaboração dos manuscritos .....	155
8 VITA .....	156

## LISTA DE TABELAS - CAPÍTULO II

Table 1. Key characteristics <sup>A</sup> and number of respondents interviewed in the studied districts of central Mozambique. ....	43
Table 2. General socio-demographic characteristics of beef cattle farmers in the studied districts of central Mozambique. ....	46
Table 3. Farmers' years of experience in cattle production, proportional cattle herd size (%), and number (n) of other livestock species reared in beef cattle production systems in the studied districts of central Mozambique. ....	48
Table 4. Mode of acquisition and number of cattle acquired at the start of cattle production in the studied districts of central Mozambique. ....	49
Table 5. Motivations in order of priority of cattle production benefits over the years perceived by the farmers in the studied districts of Central Mozambique. ....	52
Table 6. Order of participation of each household member in cattle production activities (taking the animals to the grazing areas daily, see Fig. 5) in the studied districts of central Mozambique. ....	53
Table 7. Perception of farmers and key informants on live beef cattle demand and sale prices during the COVID-19 pandemic lockdown in the studied districts of central Mozambique. ....	58
Table 8. Variation in the structure of cattle in the agroecological zones R10 ( <i>Angone breed</i> ), R6 ( <i>Bovino de Tete breed</i> ), and R4 ( <i>Landim breed</i> ) in Mozambique. ....	81

## LISTA DE TABELAS - CAPÍTULO III

Table 1. Adult live weight characteristics of the three indigenous cattle breeds of Mozambique. ....	78
Table 2. Composition and general characteristics of the focus group discussions. ....	80
Table 3. Variation in the structure of cattle in the agroecological zones R10 ( <i>Angone breed</i> ), R6 ( <i>Bovino de Tete breed</i> ), and R4 ( <i>Landim breed</i> ) in Mozambique. ....	81
Table 4. Total number of herds owned by different farmers grazing in the same pasture area at the same time in the agroecological zones R10 ( <i>Angone breed</i> ), R6 ( <i>Bovino de Tete breed</i> ), and R4 ( <i>Landim breed</i> ) (n = 101). ....	82
Table 5. Farmers' perception of live weight, by visual assessment, in the agroecological zones R10 ( <i>Angone breed</i> ), R6 ( <i>Bovino de Tete breed</i> ), and R4	

(*Landim breed*) in Mozambique over the years of experience of the farmers (5 to 60 years) (n = 101) and according to different generations of farmers: young (< 40 years, n = 15), intermediate (40 to 60 years, n = 61), and elderly (> 60 years, n = 25).....84

Table 6. Themes associated with the calving interval and performance (analysed as live weight) of indigenous cattle breeds in the focus group discussions of the different agroecological zones.....86

## **LISTA DE TABELAS - CAPÍTULO IV**

Tabela 1. Perfil dos especialistas do setor pecuário entrevistados .....102

## LISTA DE FIGURAS - CAPÍTULO I

Figura 1. Estrutura geral da tese demonstrando as três principais etapas.....	23
Figura 2. Fundamento básico de um sistema.....	24
Figura 3. Classificação geral dos sistemas de produção animal.....	26
Figura 4. Extensionista (profissional pecuário) como elo entre a comunidade.....	30
Figura 5. Evolução de bovinos em Moçambique entre 2002 a 2018.....	32
Figura 6. Evolução da produção de carne e percentual de crescimento entre 2007 a 2017.....	33
Figura 7. Regiões de maior produção carne bovina entre 2007 a 2017.....	34
Figura 8. Total de bovinos importados e exportados entre 2003 a 2017.....	35

## LISTA DE FIGURAS - CAPÍTULO II

Fig. 1. Map of Mozambique showing the provinces and the studied districts (Angónia, Changara, and Manica).....	43
Fig. 2. Funding sources to pay cattle production costs (health interventions, feedstuffs, and cattle herder wages) in studied districts of central Mozambique. The number of respondents was 33, 35, and 25 for Angónia, Changara, and Manica, respectively. The sale of crop products versus other sources was not associated with districts ( $\chi^2= 1.74$ , $p = 0.418$ ).....	47
Fig. 3. Farmers who started cattle production by purchasing at least one male (Fig. A, $\chi^2= 1.63$ , $p = 0.503$ ) and females (cows or heifers) (Fig. B, $\chi^2= 6.27$ , $p = 0.043$ ) in the studied districts of central Mozambique. srwBulls: started raising beef cattle with their own bulls; srWOBulls: started raising beef cattle without their own bulls; srwCows: started raising beef cattle with cows; srwHeifer: started raising beef cattle with heifers. ....	49
Fig. 4. Motivations that influenced the farmers to start beef cattle production in the studied districts of central Mozambique. Savings motivation was independent of districts ( $\chi^2= 1.952$ , $p = 0.377$ ).....	51
Fig. 5. Description of cattle grazing system in the studied districts of central Mozambique. <b>a</b> : indicates the common characteristics throughout the year, and <b>b</b> : indicates the similarities and specificities of each district during different seasons. ..	55



Fig. 6. Farmers' perception of the distance travelled by animals to grazing areas ( $\chi^2= 11.91$ , $p = 0.018$ ), availability of grazing areas ( $\chi^2= 0.84$ , $p = 0.66$ ), and water sources for cattle ( $\chi^2= 5$ , $p = 0.087$ ) over years of experience in beef cattle production in the studied districts of central Mozambique. ....	55
Fig. 7. Farmers' perception of the different causes of grazing area decrease in the studied districts of central Mozambique. The $n$ was 33, 35, and 25 for Angónia, Changara, and Manica, respectively. The occupation for crop production versus other causes was significantly associated with the districts ( $\chi^2= 11.285$ , $p = 0.004$ ). ....	56
Fig. 8. Farmers' perception of the impact of COVID-19 on cattle production practices in studied districts of central Mozambique (Fisher's exact test, $\chi^2= 1.826$ , $p = 0.449$ ). Cattle production practices refer to herding cattle to grazing areas, meetings among farmers, meetings with veterinarians, medication availability, and corn bran and common salt prices. ....	57

### LISTA DE FIGURAS - CAPÍTULO III

Figure 1. Distribution of cattle categories in the agroecological zones R10 ( <i>Angone breed</i> ), R6 ( <i>Bovino de Tete breed</i> ) and R4 ( <i>Landim breed</i> ) in Mozambique. ....	82
Figure 2. Occurrence of calving throughout the year in the agroecological zones R10 ( <i>Angone breed</i> ), R6 ( <i>Bovino de Tete breed</i> ), and R4 ( <i>Landim breed</i> ). Sporadically, the months of June and July were the most mentioned by farmers in the agroecological zone R10. ....	83
Figure 3. Current calving interval (A) and perception of the behavior of these calving intervals (B) of cattle in the agroecological zones R10 ( <i>Angone breed</i> ), R6 ( <i>Bovino de Tete breed</i> ), and R4 ( <i>Landim breed</i> ) over the years of experience of the farmers in Mozambique. ....	84

### LISTA DE FIGURAS - CAPÍTULO IV

Figura 1. Finalidades das dimensões tomadas como base para análises da dinâmica estrutural do sistema de produção de bovinos. DP: dimensão política; DM: Dimensão motivacional e DT: dimensão técnica. ....	100
Figura 2. Fatores que contribuem para o não cumprimento efetivo dos planos de desenvolvimento do setor pecuário relacionados com a produção de bovinos. A fraca	

motivação foi considerada como <i>rank 3</i> devido a baixa média de experiência dos especialistas deste grupo em relação ao fator insuficiente comprometimento.....	104
Figura 3. Evolução da motivação dos profissionais do setor pecuário conforme os anos de experiência dos profissionais especialistas (E), (15 a 41 anos) e profissionais não especialistas (P), (5 a 8 anos). .....	106
Figura 4. Fatores que determinam a motivação profissional da área pecuária. ....	106
Figura 5. Percepção dos especialistas sobre os parâmetros de desenvolvimento da produção de bovinos nos últimos vinte anos.....	108
Figura 6. Fatores determinantes do baixo desenvolvimento da produção de bovinos em Moçambique.....	109

## **LISTA DE FIGURAS - CAPÍTULO V**

Figura 1. Abordagem para melhorar o estabelecimento de estratégias da produção de bovinos dependentes das políticas governamentais. ....	120
--	-----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AnGR	Animal Genetic Resources
DM	Dimensão Motivacional
DP	Dimensão Política
DT	Dimensão Técnica
Eq	Equação
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

## **CAPÍTULO I**

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A produção animal é responsável pelo fornecimento de 34% da proteína e 18% da energia dietética consumida no mundo (FAO; CIRAD; ILRI, 2020). A produção de ruminantes é indispensável para a obtenção principal de carne e leite para alimentação humana, além da geração de renda para os segmentos dessa atividade. A produção animal desempenha diversas funções, que incluem a subsistência (FAO, 2018).

Em Moçambique, a produção de bovinos é de corte, e realizada maioritariamente por pequenos produtores ( $\leq 10$  cabeças/produtor) (INE, 2011), a partir da utilização de raças locais designadas de bovino *Angone*, *Bovino de Tete* e *Landim* (Bessa *et al.*, 2009; King; Visser; Banga, 2022). O número total de bovinos corresponde a 2,2 milhões de cabeças (Moçambique, 2021). Essa atividade é importante para o fornecimento de carne para o mercado interno, por exemplo, 60% da carne bovina comercializada na região norte, provém da região central do país (MASA, 2016). A produção total de carne bovina em 2017 foi de 15 438 toneladas com maior (55,2%) concentração na região Sul do país (Moçambique, 2017). O país importa acima de 40% da carne bovina consumida (Moçambique, 2010), o que sugere que a produção total de carne não atende a demanda por carne na população.

Analisando o desenvolvimento da produção de bovinos em Moçambique, ao longo dos anos, tomando como base o número total de bovinos, demonstra um avanço no número de cabeças. Desde 1961, ocorreu um crescimento relativo do rebanho de 58,2% entre os anos 2010 e 2018, e 12,4% entre os anos 2014-2018 (FAOSTAT, 2020), nesses sistemas extensivos de produção. Esses sistemas, assim como os demais com características semelhantes, enfrentam desafios que incluem, a organização da produção, genética, nutrição e alimentação animal (Houessou *et al.*, 2019a; Mapiye *et al.*, 2019), dos quais resultam em baixos índices produtivos. Esse último aspecto, é demonstrado nos planos governamentais de desenvolvimento de Moçambique relacionados a esta atividade. No entanto, embora reconhecidas as características da baixa produtividade, o desenvolvimento desse setor ainda continua baixo (NG'ANG *et al.*, 2018). Esse fato, pode ser explicado por fatores que incluem, a implementação de políticas e estratégias para a produtividade, que não se adéquam a realidade dos criadores (Rourke; Kramm; Chisholm, 2012; Baker; Enahoro, 2014); o

comportamento do próprio produtor em relação à adoção de práticas que melhorem o seu sistema (Hyland *et al.*, 2018); a falta de investimentos nesse setor (Gowane; Kumar; Nimbkar, 2019), entre outros.

Com base nos padrões atuais da produção de bovinos em Moçambique, se entende que, os baixos níveis de produtividade da produção em Moçambique, estão relacionados com a falta de entendimento mais aprofundado sobre os principais fatores desses sistemas, no contexto dos (1) criadores e suas características de produção, (2) das raças bovinas utilizadas e (3) dos profissionais do setor pecuário.

Primeiro, a importância dos criadores, devido ao fato de serem eles os que mantêm a produção dos seus animais. É relevante que eles sejam entendidos quanto às suas motivações para a realização dessa atividade, já que vários estudos direcionados ao entendimento das características de produção bovina, baseiam-se em aspectos ligados as respostas dos animais em si. Aqui, entende-se que as razões pelas quais esses criadores realizam essa atividade, constitui o ponto-chave, para o desenho de estratégias e de políticas de desenvolvimento alinhadas aos criadores.

Segundo, as raças de bovinos nativos, por serem a principal matéria-prima de produção, é necessário compreender as suas respostas produtivas nos seus ambientes de produção. Terceiro, os profissionais do setor pecuário, por serem responsáveis por conduzir os planos governamentais, são importantes para o melhor entendimento dos desafios dos criadores.

O objetivo deste estudo foi analisar os fatores associados à dinâmica do desenvolvimento dos sistemas de produção de bovinos de corte em Moçambique, na perspectiva de identificar características produtivas dos sistemas de produção de bovinos, capazes de contribuir no direcionamento ou estabelecimento de políticas e estratégias de desenvolvimento dessa atividade e, por outro lado, para contribuir com para pesquisas futuras nesse setor.

## **1.1 Estrutura da tese**

No capítulo 1, o foco foi analisar bases conceituais sobre sistemas de produção e demonstrar a importância de pesquisa com abordagens sobre a caracterização dos sistemas de produção, estudos dos profissionais, hipóteses e objetivos da tese. No capítulo 2, o foco foi entender as motivações dos criadores na atividade da produção bovina numa perspectiva do passado dos criadores e na atualidade. Adicionalmente

abordar sobre a situação atual das áreas de pastagens em Moçambique e o comportamento dos preços de bovinos em sistemas comunais de pastagens, durante a pandemia COVID-19. Capítulo 3, o foco foi entender os indicadores das três raças de bovinos em uma perspectiva produtiva e de conservação desses animais. No capítulo 4, o foco foi compreender o desenvolvimento da produção de bovinos com base em três dimensões (dimensão política, motivacional e técnica) direcionadas aos profissionais do setor pecuário de Moçambique. No capítulo 5, o foco foi apresentar as principais considerações sobre a análise da dinâmica da produção de bovinos. A Figura 1, demonstra a estrutura geral da tese.

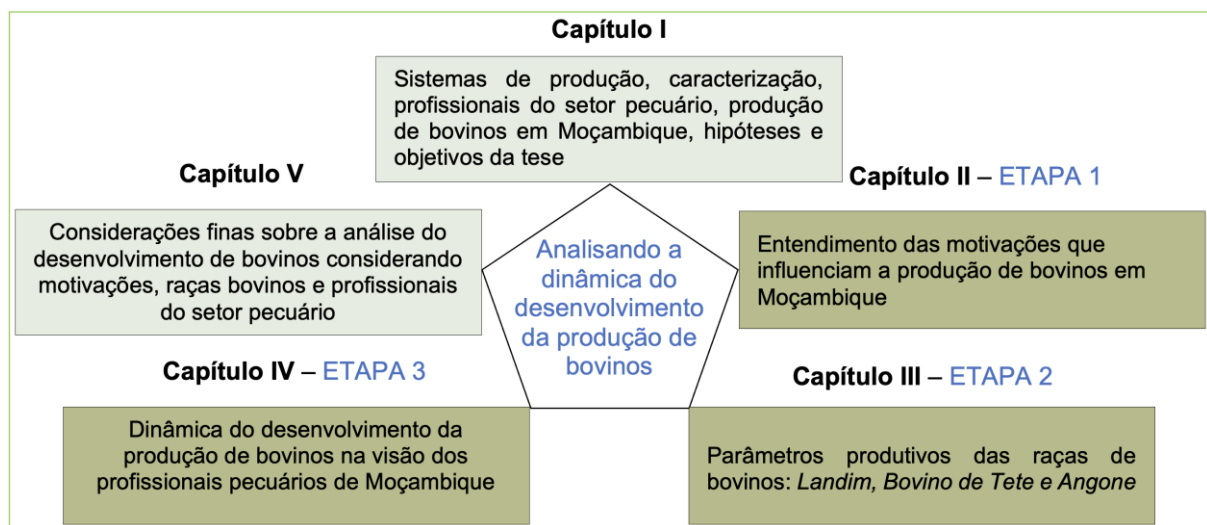


Figura 1. Estrutura geral da tese demonstrando as três principais etapas.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Sistema de produção animal

Um sistema é um conjunto de componentes interligados que operam juntos para alcançar um propósito comum (Forrester, 1968), pressupondo uma relação de causa efeito entre as partes que o compõe (Chwif; Medina, 2015). Neste contexto, um sistema de produção animal pode ser definido como um conjunto de fatores de produção que atuam de forma interligada para a obtenção de um determinado produto, como a carne e o leite. As características de um sistema de produção animal podem diferenciar-se, por exemplo, pelos seus níveis de intensificação e pela resposta gerada na interação desses fatores no sistema, mas a sua configuração não altera, podendo sempre conter as entradas (insumos), os processos e o produto (saídas), como ilustrado na Figura 2 (Chiavenato, 2014). Com essa análise, pretende-se enfatizar que a qualidade e quantidade do produto produzido será influenciado pelo processo tecnológico empregado no sistema em causa e não em relação às etapas.

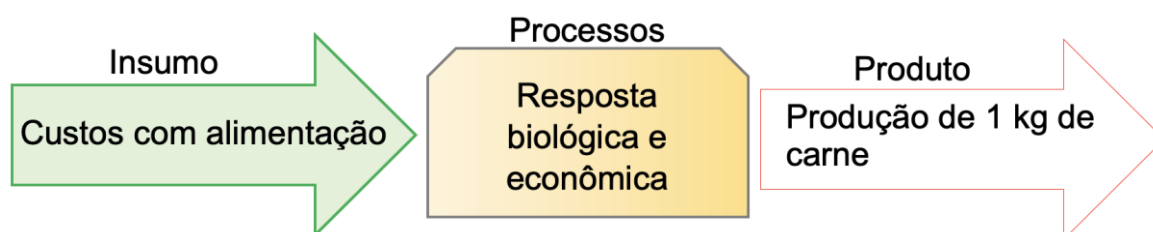


Figura 2. Fundamento básico de um sistema.

Fonte: Adaptada de Forrester (1968) para o exemplo da introdução de custos de alimentos em bovinos de corte.

Um sistema de produção animal pode ser classificado conforme as suas especificidades, isto é, a partir dos potenciais fatores que o determinam, como a condição ambiental, localização geográfica, social e econômica. A principal classificação dos sistemas de produção animal inclui a produção animal e os sistemas mistos (culturas agrícolas e animais) (Jahnk, 1982; Seré; Steinfeld, 1995). No entanto, nessa classificação a mais aceita é a proposta por Seré; Steinfeld, (1995); Steinfeld; Wassenaar; Jutzi, (2006), pois diferentemente da classificação do Jahnk, (1982), ela incorpora não apenas o uso de terra, mas sim considera as regiões agroecológicas, porque elas determinam para a produtividade dos elementos que contribuem para o



sustento do sistema de produção, como a disponibilidade de pasto e água para os animais. A influência da região agroecológica sobre o sistema de produção é corroborado por vários autores, desde os aspectos mais básicos de manejo do sistema até a influência sobre a predominância ou não de determinadas doenças (Mpopfu et al., 2017; Bosire et al., 2019; Rocha et al., 2019). Também, a aceitação dessa classificação é evidenciada no trabalho de Thornton et al., (2002) que associaram a classificação dos sistemas ao fator, densidade populacional para a sua compreensão.

Contudo, baseando-se na classificação de Seré; Steinfeld, (1995); Steinfeld; Wassenaar; Jutzi, (2006), os sistemas de produção classificam-se em dois principais grupos, sendo eles: (i) sistemas baseados exclusivamente na produção animal (sistema “sem terra” e sistemas baseados em pastagens) e; (ii) sistemas mistos (sistemas mistos dependentes de chuva e sistemas mistos irrigados) (Figura 3).

Os sistemas baseados exclusivamente na produção animal são caracterizados por serem aqueles em que 90% da matéria seca (MS) ingerida pelos animais, provém de pastagens, forragens anuais ou a partir da compra desses alimentos. Além disso, são aqueles em que possuem menos de 10% do valor da produção total, como proveniente de atividades não pecuárias (Seré; Steinfeld, 1995; Steinfeld; Wassenaar; Jutzi, 2006). Sistemas de produção “*sem terra*” é um subconjunto do sistema baseado unicamente na produção animal, em que o sistema possui uma pequena porção de terra e com menos de 10% da MS consumida pelos animais é produzido no sistema de produção e em que a taxa média anual de lotação é acima de 10 unidades animais por ha de terra arável (Pitesky; Stackhouse; Mitloehner, 2009; Seré; Steinfeld, 1995; Steinfeld; Wassenaar; Jutzi, 2006). Sistemas baseados em pastagens é também um subconjunto do sistema baseado exclusivamente em produção animal em que acima de 10% da MS consumida pelos animais é proveniente do sistema de produção e uma média da taxa de lotação anual é menor que 10 animais por ha de terra com potencial agrícola (Pitesky; Stackhouse; Mitloehner, 2009; Seré; Steinfeld, 1995; Steinfeld; Wassenaar; Jutzi, 2006). Esse sistema é praticado em diferentes regiões que incluem planícies temperadas ou tropicais, trópicos e subtropicais úmidos ou subúmidos, trópicos e subtropicais áridos ou semiáridos (Seré; Steinfeld, 1995; Steinfeld; Wassenaar; Jutzi, 2006). Sistemas mistos são aqueles em que 10% da MS consumida pelos animais é proveniente de resíduos agrícolas ou em que mais de 10% do total do valor produzido provém de atividades que não são da produção animal (Pitesky;

Stackhouse; Mitloehner, 2009; Seré; Steinfeld, 1995; Steinfeld; Wassenaar; Jutzi, 2006). Os sistemas mistos dependentes da chuva são subconjuntos dos sistemas mistos e são caracterizados por possuir mais de 90% do valor total da produção agrícola das atividades não pecuárias ser proveniente da utilização de terras que dependem da chuva. E os sistemas mistos irrigados são aqueles em que mais de 10% do valor total da produção agrícola das atividades não pecuárias é proveniente pelo uso da terra irrigada (Pitesky; Stackhouse; Mitloehner, 2009; Seré; Steinfeld, 1995; Steinfeld; Wassenaar; Jutzi, 2006). Analisando a categoria dos sistemas de produção, os sistemas mistos de lavoura pecuária podem ser considerados os de maior impacto para as propriedades, por possibilitarem maior diversidade produtiva (Oosting; Udo; Viets, 2014), o que confere melhores benefícios ao sistema. Esses sistemas representam acima de 60% da produção total de ruminantes produzidos ao nível mundial (Herrero *et al.*, 2013).

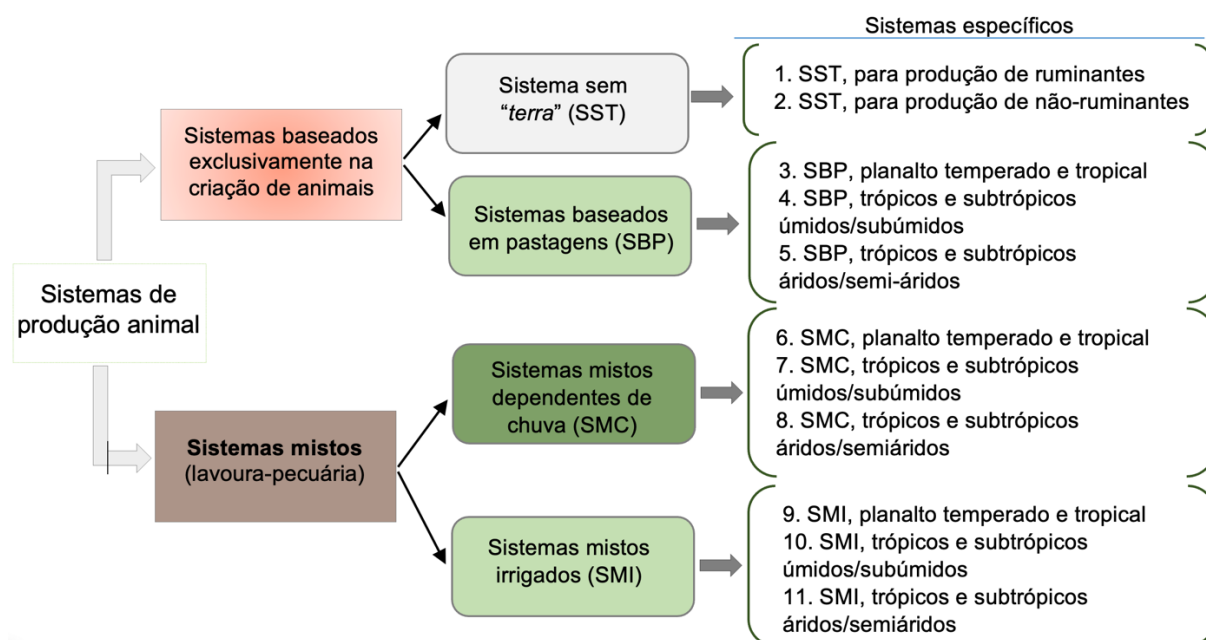


Figura 3. Classificação geral dos sistemas de produção animal.

Fonte: Adaptada de Seré; Steinfeld (1995).

Em geral, a classificação dos sistemas acima referidos, associam-se a classificação dos sistemas considerando a intensificação, como amplamente conhecido, que são sistemas intensivos, semi-intensivos e extensivos. Os sistemas intensivos caracterizam-se pela utilização de maiores recursos produtivos, o que pressupõem maior eficiência na produtividade. Esses sistemas se caracterizam por utilizar animais modificados geneticamente para responder a máxima produção

consoante as condições do ambiente; geralmente emprega-se menor mão de obra e maior automação; os animais ficam totalmente confinados ou praticamente confinados; os animais são alimentados consideravelmente acima de suas exigências de manutenção (Amiri *et al.*, 2022; King, 2006; Pitesky; Stackhouse; Mitloehner, 2009; Wetlesen *et al.*, 2020). Os sistemas semi-intensivos são aqueles considerados de intermediários entre os intensivos e os extensivos e, estes caracterizam-se por pequenos investimentos na aquisição de insumos; possuem alguma melhoria no sistema de pastoreio dos animais e na utilização de alimentos suplementares (Amiri *et al.*, 2022; King, 2006). Os sistemas extensivos utilizam baixos insumos na produção, o que resulta em uma produção moderada. Eles caracterizam-se por utilizarem animais adaptados as condições ambientais existentes; inexistência ou pouca existência de insumos adquiridos; os animais são alimentados próximo ou marginalmente acima dos seus requerimentos de manutenção em quase todas as fases de vida; os produtos do sistema (exemplo, carne ou leite) são disponíveis em determinadas épocas do ano; o sistema prioriza a subsistência em relação à produtividade (Amiri *et al.*, 2022; Cumbe *et al.*, 2021; King, 2006; Truebswasser; Flintan, 2018; Wetlesen *et al.*, 2020).

Contudo, é necessário compreender que o conceito da classificação dos sistemas de acordo com intensificação aqui referida, especialmente para os sistemas extensivos, pode conter diferenças em detrimento das suas características, como os níveis tecnológicos da região avaliada, já que podem ser influenciados pelas condições socioeconômicas de diferentes regiões no mundo.

## **2.2 Caracterização dos sistemas de produção animal**

Um sistema de produção animal é influenciado por fatores relacionados a genética animal, nutrição, produção de forragem, econômicos, reprodutivos, sociais, entre outros (Joandet; Cartwright, 1975). A caracterização dos sistemas de produção animal, é uma das importantes etapas para a compreensão dos determinantes produtivos relacionados com as atividades pecuárias de uma região geográfica específica, com a finalidade de obter características típicas, capazes de indicar os padrões típicos, além disso, contribuir para estabelecer políticas e estratégias de melhoria do desenvolvimento desta atividade. O processo de caracterização pode ser alcançado pela submissão de dados primários ou secundários, a análises estatísticas

descritivas simples, análises de variância, e entre, outras, a combinação destes. Kuchimanchi *et al.* (2022) caracterizaram os sistemas de produção na Índia, baseando-se nas atividades agrícolas e a posse de terra para os animais e encontraram que havia os seguintes sistemas: culturas agrícolas sem animais, culturas agrícolas com animais, sistemas “sem terra” com animais, culturas agrícolas com pequenos ruminantes e culturas agrícolas com diversos animais. A caracterização destes autores foi importante por terem recomendado uma reavaliação das políticas de desenvolvimento relacionados a esses sistemas.

Tamou *et al.* (2018) em um estudo focado em compreender as funções de diferentes raças de bovinos de corte em Benim. Os seus resultados sugeriram que os criadores preferiam animais com características de maior adaptação às adversidades ambientais em comparação com características de produtividade. Na prática, estes achados podem ser importantes na determinação de estratégias direcionadas ao aumento de produtividade ou preservação de raças. Alemu *et al.* (2016) avaliaram a tipificação da produção de bovinos no Canadá, e os seus resultados demonstram que o número de bovinos e as variáveis relacionados com a área para a produção de forragens, foram as mais importantes. Na Polônia, Castel *et al.* (2010) no seu estudo sobre a tipologia do sistema de produção de bovinos, observaram que a proporção da forragem produzida por área, a densidade dos bovinos e a contribuição da pecuária para o rendimento total produzido, eram as variáveis de maior importância nesses sistemas. Essas evidências indicam que no desenho das estratégias, essas variáveis devem ser analisadas com mais atenção, pois têm maior impacto sobre o sistema.

Widi *et al.* (2014) avaliaram os valores culturais dos bovinos na Indonésia caracterizando os sistemas pela comparação utilizando análises de anova, e a partir dos seus resultados, é possível perceber que a sua pesquisa foi capaz de trazer, evidências típicas das características de cada região. Chingala *et al.* (2017), avaliaram a percepção socioeconômica dos produtores sobre as mudanças climáticas em Malawi, demonstraram que o gênero, as razões para criar os bovinos, o nível educacional e renda como pontos socioeconômicos mais determinantes. Essas pesquisas, buscaram descrever determinados cenários com vista ao entendimento dos seus sistemas de produção, aplicando variáveis e técnicas de análises específicas para cada pesquisa.

Entretanto, a busca do entendimento de diferentes padrões de produção de bovinos é um tópico que tem sido continuamente demonstrado como opção para

identificar e compreender as principais diretrizes a serem tomadas (Bettencourt *et al.*, 2015; Hyland *et al.*, 2018; Mapiye *et al.*, 2009; Toro-Mujica *et al.*, 2020). Porém, apesar de conhecidas as diversas características dos sistemas produtivos, os quais podem se assemelhar em diferentes regiões, nos resultados de Chingala *et al.* (2017) e Widi *et al.* (2014), por exemplo, a produção de bovinos nas comunidades rurais é realizada para obtenção de renda, o que é um resultado esperado nas características produtivas de Moçambique. Mas, como um sistema de produção não deve ser analisado de forma isolada, é necessário fazer a caracterização, pois, questões sociais, econômicas e da região geográfica, podem influenciar nos padrões típicos da produção animal (Smith; Gotoh; Greenwood, 2018; Toro-Mujica *et al.*, 2020).

Essa caracterização, associadas a combinação de diversas técnicas de análise em sistemas de produção emergentes, como os de Moçambique, se torna ainda mais relevantes para a compreensão das relações dos diferentes fatores que impactam na produção animal. Com isso, a análise da dinâmica do desenvolvimento do sistema de produção de bovinos em Moçambique, se espera, que se encontre resultados que não só caracterizam em si, mas que identifiquem a heterogeneidade dos sistemas e que sirvam de base para estabelecer diretrizes para a pesquisa, aos decisores políticos, aos produtores e a sociedade no geral.

### **2.3 Profissionais da produção animal**

Na história do desenvolvimento da agricultura, a extensão rural constitui o ponto central para a contínua transferência de técnicas de manejo da produção, da pesquisa aos produtores e na atualidade ela engloba a busca do desenvolvimento de forma holística (Suvedi; Kaplowitz, 2016). A adequação dos sistemas de produção, para incrementos de sua produtividade, com destaque para sistemas pouco desenvolvidos, precisa passar pela intervenção das organizações governamentais e privadas, de forma independente ou conjunta. Como exemplo, Bell (2019) demonstrou que o desenvolvimento da produção animal na Austrália foi acompanhado pela participação dos serviços de extensão, que tinham forte relação com as políticas para o desenvolvimento da produção animal, desde os anos de 1970. Também Tourrand *et al.* (2020), demonstraram com base em exemplos de vários países, o quanto o desenvolvimento do setor pecuário foi acompanhado por políticas fortes dos países. Isso, reforça a tese de Klerkx *et al.* (2012) que afirmam que as mudanças em um

sistema de produção, não dependem unicamente dos produtores e dos pesquisadores, mas também das forças institucionais.

Os produtores, por vezes, são desprovidos de conhecimentos das práticas de manejo e de tecnológicas que os ajudem a contribuir para a sua produção, o que reforça a necessidade de intervenção. Nessas condições, existe o profissional pecuário, conhecido como extensionista, com função principal de não só educar, mas sim, servir de elo entre as instituições e a comunidade (Figura 4).

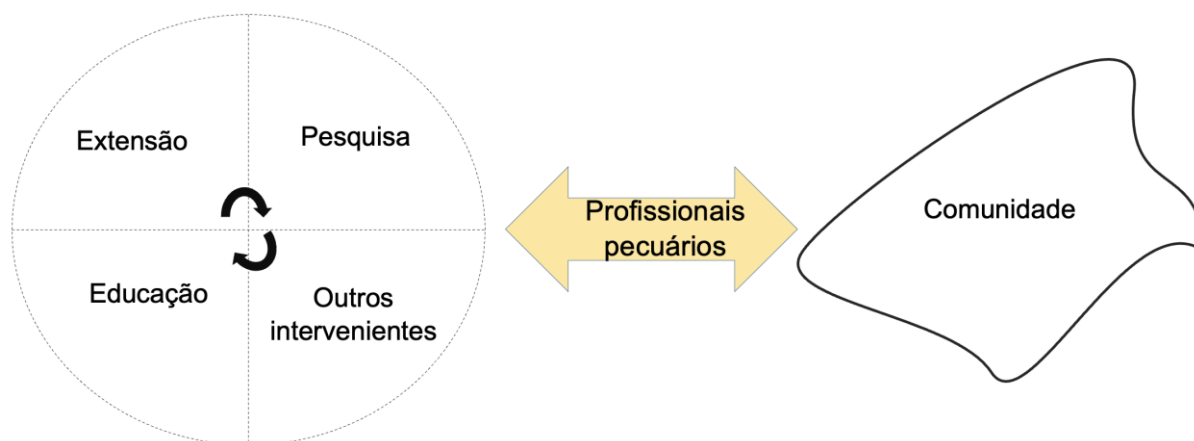


Figura 4. Extensionista (profissional pecuário) como elo entre a comunidade.

Fonte: Adaptada de Suvedi; Kaplowitz (2016).

A ligação dos profissionais da produção animal com os produtores e os decisores de políticas, faz deles importantes quanto, ao conhecimento da realidade da produção animal, principalmente no que tange as necessidades dos sistemas de produção, como as dificuldades encontradas pelos produtores, no nível de aceitação e/ou implementação das práticas de manejo nos sistemas de produção de bovinos.

A avaliação da percepção da dinâmica da produção animal na visão dos profissionais da produção animal em Moçambique, analisa-se, pois, o contato dos profissionais com os produtores e/ou com os decisores de políticas, os predispõem a serem capazes de responder aos desafios da produção dos bovinos, na visão de como eles avaliam o conteúdo dos planos de desenvolvimento do setor pecuário, a sua motivação profissional e as mudanças técnicas da produção do setor de produção de bovinos. Os profissionais da produção animal são importantes para entender as suas dificuldades, em diversos aspectos, como a necessidade de treinamentos (Alafiatayo *et al.*, 2022; Knickel *et al.*, 2009).

A importância dos profissionais da produção animal em relação ao conhecimento dos desafios da produção animal foi demonstrado por Dorji *et al.* (2020)

em pesquisa sobre os iaques em diferentes regiões de Butão, onde de acordo com os seus resultados a percepção dos proprietários dos iaques e a dos profissionais da produção animal, convergiam em diferentes aspectos (falta de alimentação, falta de mão de obra e as causas de mortalidade dos iaques), apesar da existência de determinadas diferenças em relação a essas percepções. Esses resultados enfatizam o quão importante é a avaliação da percepção dos profissionais como medida complementar para o entendimento de um determinado sistema de produção.

#### **2.4 Produção de bovinos em Moçambique**

Em Moçambique, a produção de bovinos, é maioritariamente de corte, acima de 99% de um efetivo de 2,2 milhões de cabeças (MOÇAMBIQUE, 2021). Essa produção é realizada principalmente em sistemas mais extensivos, que utilizam áreas comunais de pastagens<sup>3</sup> e classificadas de acordo com o tamanho como pequeno ( $\leq 9$  cabeças) médio ( $\geq 10$  até 99 cabeças) e grande ( $\geq 100$  cabeças) (MINAG, 2011). Nesses sistemas, os pequenos e médios produtores agregaram em 2009 um total de 98% do efetivo total do país, quando o número de cabeças foi de 1,2 milhões (INE, 2011) e esses animais são utilizados para outros fins, como tração animal (NG'ANG *et al.*, 2018; ROCHA; STARKEY; DIONISIO, 1991). A produção também constitui uma reserva monetária importantíssima das famílias rurais de baixa renda, para os momentos de maior necessidade e é um item facilmente divisível como herança nas famílias (INE, 2011).

A produção de animais é baseada em três principais raças de bovinos, designadas de *Landim*, *Bovino de Tete* e *Angone* (Bessa *et al.*, 2009; King; Banga; Visser, 2021). A raça *Landim* é a mais predominante em Moçambique e, considerando que ela é encontrada em quase todas as províncias do país, com exceção da província de Tete, ela representa 84% do efetivo total (MOÇAMBIQUE, 2021). Estas raças de animais, diferem-se pelo seu porte. A raça *Landim* é considerada de maior porte, enquanto as raças *Bovino de Tete* e *Angone*, são consideradas de médio e pequeno porte, respectivamente (King; Visser; Banga, 2022). Evidências do comportamento

---

<sup>3</sup> As áreas comunais de pastagens são aquelas em que animais de diversos produtores pastoreiam em uma mesma área. São áreas que não apresentam custos para os pequenos produtores.

dos pesos vivos dessas raças em base comparativa até aos anos 2000 (Dionisio; Syrstad, 1990; Maule, 1973; Otto *et al.*, 2000) e depois dos anos 2000 (King; Visser; Banga, 2022), demonstram que o seu peso está baixando. Sendo uma característica que pode ser explicada por fatores genéticos e ambientais (FAO, 2015).

Com base no número total de bovinos (Figura 5) (FAOSTAT, 2020; MOÇAMBIQUE, 2021), o índice per capita de bovinos em Moçambique foi de 0,07 em relação ao total de habitantes do país, configurando como baixo índice em relação a alguns países da África, como o Malawi (0,09). Aplicando a metodologia de Mcmanus *et al.* (2016) pode-se afirmar que o crescimento relativo de bovinos entre 2014 a 2018 foi baixo (12,4%). Porém, analisando o comportamento dos dados do último censo, é possível inferir que houve um crescimento, embora ainda não seja suficiente para as necessidades dos habitantes do país.

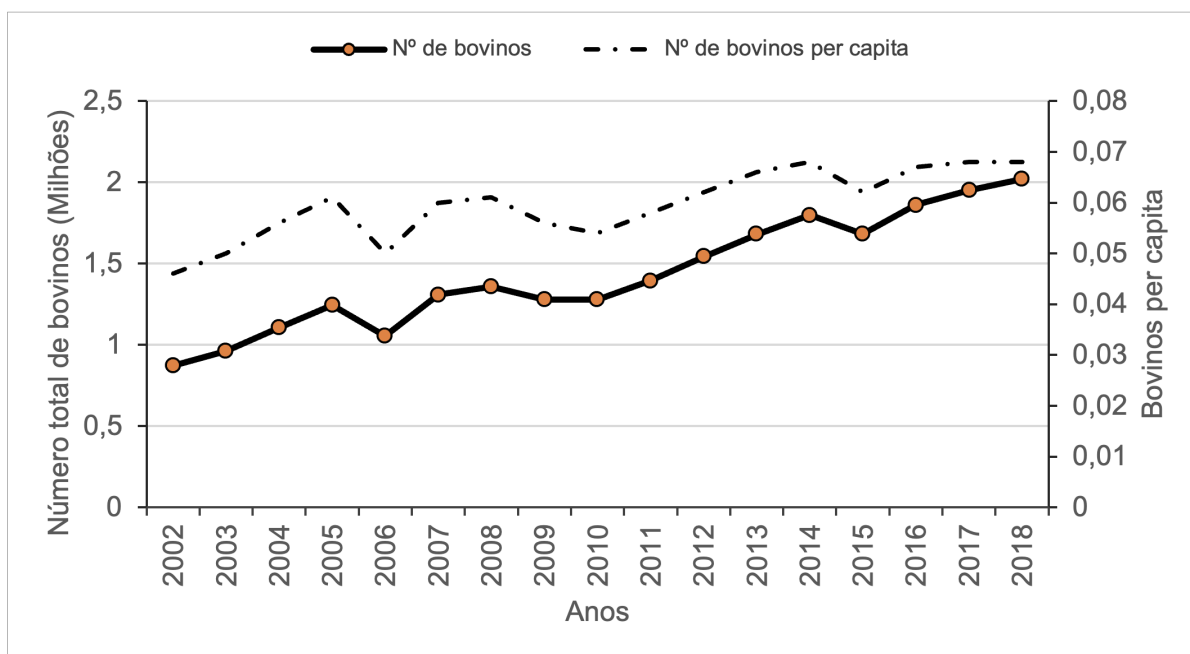


Figura 5. Evolução de bovinos em Moçambique entre 2002 a 2018.

Fonte: FAOSTAT (2018).

O maior efetivo de bovinos concentra-se na região Sul (Maputo Província, Maputo Cidade, Gaza e Inhambane) com 58,12%, em relação ao Centro (Tete, Sofala, Manica e Zambézia) com 34,83% e Norte (Cabo Delgado, Nampula e Niassa) com 7,05% (MOÇAMBIQUE, 2021). A principal razão para a concentração de gado na região sul, é atribuída a presença da mosca tsé-tsé na região Norte e Centro (FAO, 2013). Specht, (2008) em pesquisa sobre a prevalência da tripanossomose nos distritos das províncias da região centro entre 2003-2005, concluiu que as taxas da



prevalência da tripanossomose nesses distritos oscilavam de 10 a 40%, constituindo ainda evidências sobre as possíveis causas da maior concentração de bovinos na região sul de Moçambique. Assim, os padrões da maior concentração de bovinos no Sul, contribuem para que a produção de carne seja concentrada nessa região, embora ao longo dos anos, o percentual da produção de carne no Sul demonstre diminuição (Figura 7). Por outro lado, a maior concentração de carne no Sul pode ser explicada, pelo fato de que parte dos animais abatidos nessa região, provém do Centro do país (MOÇAMBIQUE, 2013). Em 2017 o país produziu em torno de 15.444 toneladas de carne (Figura 6), um decréscimo de -0,2% em relação ao ano anterior e representando 52% da região Sul.

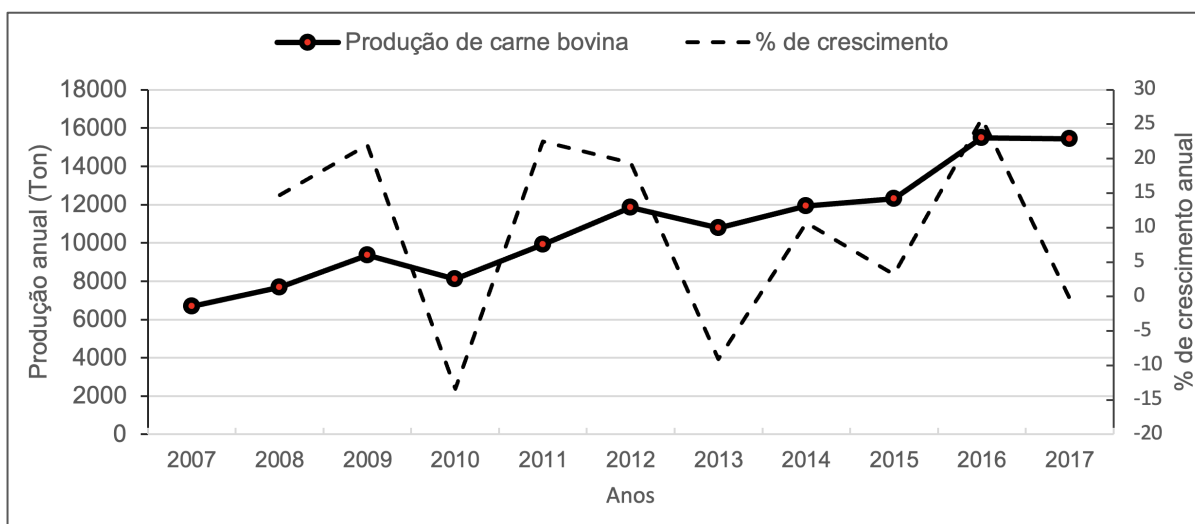


Figura 6. Evolução da produção de carne e percentual de crescimento entre 2007 a 2017.

Fonte: MOÇAMBIQUE (2018).

A característica da produção atual de carne, contribui para que o país dependa de importações a partir dos países vizinhos como a Zâmbia (MOÇAMBIQUE, 2010) e África do Sul, no qual esse último, o país importou em torno de 2,5 milhões de kg de carne bovina no ano de 2012 (CEPA - Cambridge Economic Policy Associates, 2016). Para além da carne, o país importa animais vivos para o abate (Figura 8), com maior destaque entre 2012 a 2017, uma média de 2694 cabeças. Por outro lado, os dados da exportação indicam que o país não exporta nada significativo, porque apenas foram verificadas exportações nos anos de 2005 e 2012.

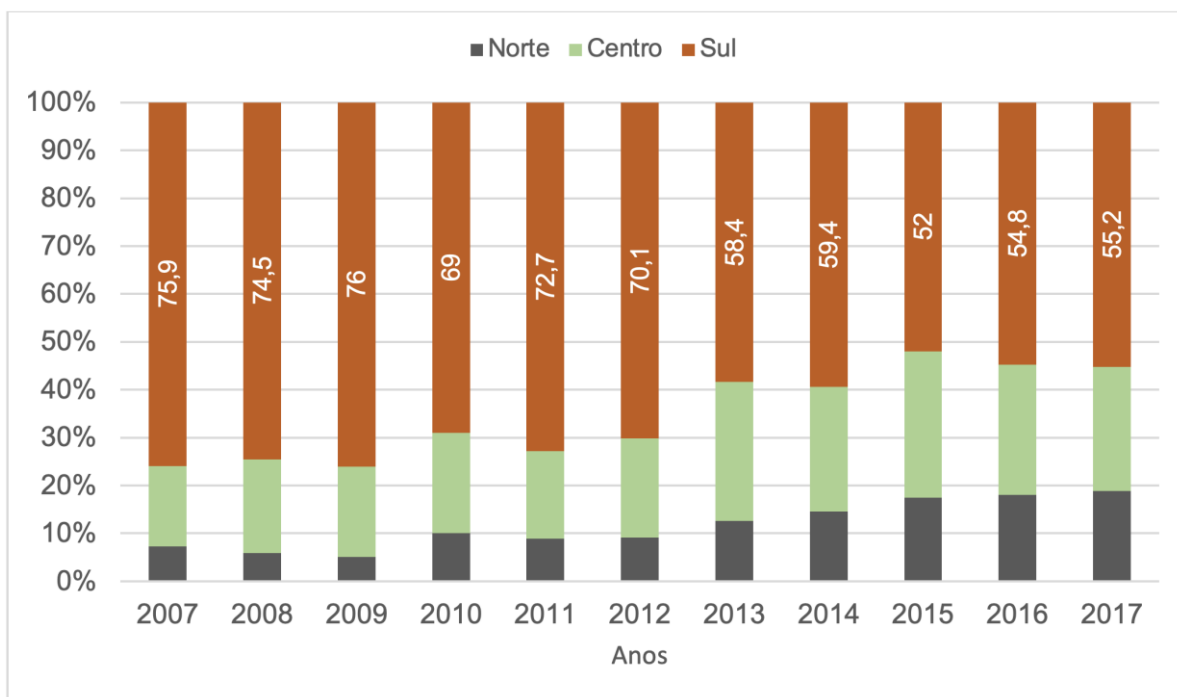


Figura 7. Regiões de maior produção carne bovina entre 2007 a 2017.

Fonte: MOÇAMBIQUE (2018).

Os dados do sistema de produção de bovinos em Moçambique, sugerem que essa atividade, embora demonstre um relativo avanço em relação aos seus efetivos pecuários, necessita de ser melhorada em diferentes níveis para maior produtividade. Neste contexto, esta pesquisa pretende contribuir, no que tange aos sistemas de produção de bovinos de Moçambique, com destaque para o entendimento das características de produção, o entendimento dos recursos genéticos animais utilizados na produção de bovinos e a percepção dos profissionais da produção animal, numa perspectiva de sugerir modelos de desenvolvimento para a área da produção de bovinos em Moçambique.

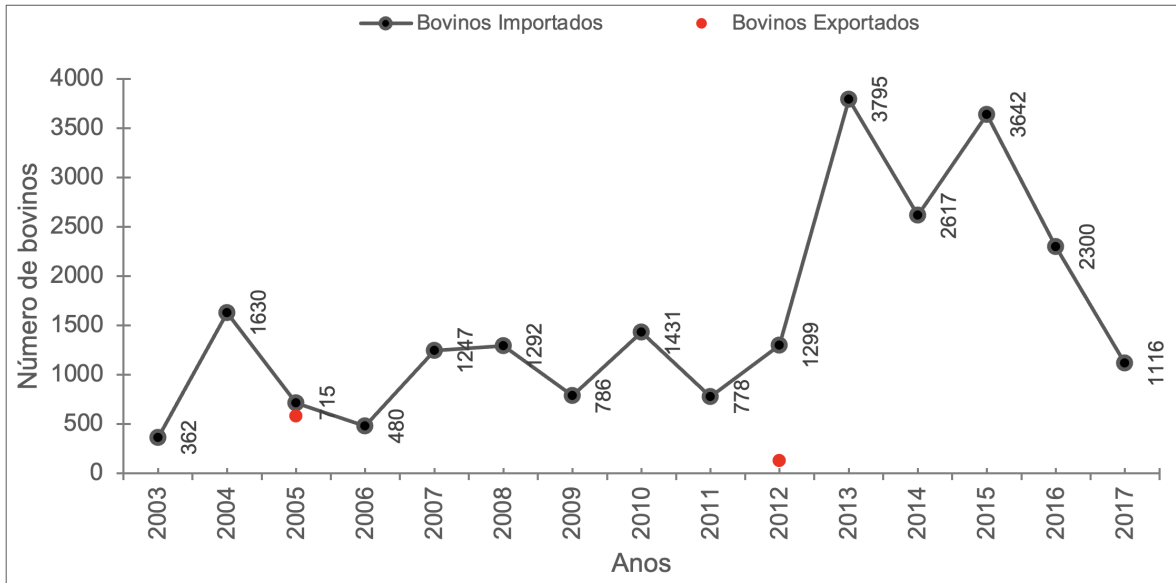


Figura 8. Total de bovinos importados e exportados entre 2003 a 2017.

Fonte: FAOSTAT (2018).

### **3 PRESSUPOSTOS**

**1** – Entender as motivações dos criadores em manter a produção de bovinos e a situação das áreas de pastagens, é crucial para a definição de estratégias para o desenvolvimento dessa atividade.

**2** – A identificação dos parâmetros produtivos de raças de bovinos nativos, com base nos criadores que mantêm essas raças, é essencial para a melhoria da produtividade animal e conservação das raças.

**3** – A percepção dos planos estratégicos relacionados com a produção de bovinos, a motivação profissional e as mudanças técnicas do sistema de produção de bovinos, melhora o entendimento dos desafios desses sistemas.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Geral**

- ◇ Analisar os fatores associados à dinâmica do desenvolvimento dos sistemas de produção de bovinos de corte em Moçambique.

### **4.2 Específicos**

**1** – Comparar com base em três distritos: i) as motivações históricas e atuais da produção de bovinos; ii) a situação das áreas de pastagens e iii) o comportamento do preço de venda de bovinos de corte em sistemas comunais de produção durante a pandemia da COVID-19.

**2** – Comparar os parâmetros produtivos das três principais raças nativas de bovinos em Moçambique, pertencentes a diferentes zonas agroecológicas e, ao mesmo tempo, em relação à conservação das raças.

**3** – Analisar a relação dos planos estratégicos relacionados com a produção de bovinos, as motivações dos profissionais pecuários e aspectos técnicos da produção de bovinos, na dinâmica do desenvolvimento estrutural do sistema de produção de bovinos em Moçambique.

## CAPÍTULO II<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Elaborado conforme as normas da revista *Livestock Science* (Apêndice)

## **An understanding of the motivations that influence the beef cattle production systems adopted by farmers in central Mozambique**

Télis Adolfo Cumbe <sup>a, b</sup>, Benedito Cunguara <sup>c</sup>, Concepta Margaret McManus <sup>d</sup>, Antónia Mendes Paizano Alforma <sup>e</sup>, Júlio Otávio Jardim Barcellos <sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) 7.712 Av. Bento Gonçalves, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 91540-000, Brasil*

<sup>b</sup> *Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Zambeze (UniZambeze), Ulónguè, Tete, Moçambique*

<sup>c</sup> *Ministério da Economia e Finanças, Gabinete de Desenvolvimento do compacto II, Moçambique Universidade de Brasília, Brasília, DF 70910-900, Brasil*

<sup>d</sup> *Universidade de Brasília, Brasília, DF 70910-900, Brasil*

<sup>e</sup> *Estação Zootécnica de Angónia (EZA), Centro Regional da Zona Centro, Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), Ulónguè, Tete, Moçambique*

Corresponding author: julio.barcellos@ufrgs.br (JOJB) and telisadolfo01@gmail.com (TAC)

### **Abstract**

Extensive cattle production systems are faced with low levels of animal productivity; despite this, they are demanded to improve their productivity, especially when they are the main source of protein. However, without understanding the drivers that influence this activity in the perception of the farmers, it is difficult to improve animal production. The objectives of this study were to compare: i) the historical and current motivations for beef cattle production; ii) the situation of communal pasture areas; and iii) the behaviour of the sale price of beef cattle in communal production systems during the COVID-19 pandemic in central Mozambique. For data collection, semi-structured interviews were held with one hundred and one farmers and five key informants (livestock professionals) in the districts of Angónia, Changara, and Manica, in Mozambique. The results showed that in Angónia and Changara districts, the primary motivation for starting beef cattle production was to keep cattle as a saving asset, whereas the primary motivation of Manica's farmers was to use cattle as draught animal power to expand crop production. These motivations have remained the same over the years of the farmers'

experience. Grazing areas have decreased over the years, mainly due to their occupation for crop production, and this perception was associated with the studied district ( $p = 0.004$ ). Around 45.5, 59.5, and 45.2 percent of farmers perceived reductions in the sale prices of beef cattle during the COVID-19 pandemic in Manica, Changara, and Manica districts, respectively. The studied districts, particularly Angónia and Manica, have similar characteristics, suggesting that similar intervention models may be designed. The results raise the question of how to increase the productivity of beef cattle systems, primarily motivated by saving and animal traction while maintaining their characteristics, which are essential for the socio-economic conditions of the farmers. Overall, the study suggests that motivations for beef cattle production and the establishment of grazing areas should be considered when developing strategies and policies to improve these systems.

**Keywords:** Motivation; family labour; agroecological zones; cattle production benefits; communal cattle grazing; characterization.

### **Highlights**

- Meat global demand has increased the pressure on beef production systems.
- Similar farmers' motivations to produce beef cattle were determined in this study.
- Farmers' motivations were related to livelihood benefits rather than profit.
- State policies also need to consider farmers' motivations to produce cattle.



## 1 Introduction

Increasing livestock productivity continues to be one of the major challenges to meet the demand for meat (Greenwood, 2021). Livestock production is essential for supplying meat and milk for human nutrition, accounting for 34% of the animal protein and 18% of the dietary energy consumed globally (FAO et al., 2020). It also plays a significant role in the livelihood of several populations (Herrero et al., 2013).

The contribution of cattle production to Mozambique's economy is considered incipient (MADER, 2018; MINAG, 2010) as cattle production is based on a herd of 2,183,857 heads, which are reared in underdeveloped systems and on small farms ( $\leq 10$  head of cattle/household) (INE, 2011; MADER, 2021). Despite the low total cattle meat production, estimated at 14,886 metric tons (0.53 kg per capita) (INE, 2020), the beef production system and its animal protein supply function are vital for the country. According to FAOSTAT data and McManus et al. (2016), the number of cattle heads increased since 1961, with a 58.2% relative growth rate between 2010 and 2018 and 12.4% between 2014 and 2018 (FAOSTAT, 2022). However, the technological level of Mozambique's animal production systems is low, leading governmental and non-governmental institutions to prioritise policies and action to improve such systems.

The strategic plans for agricultural development in Mozambique (2010-2019) (MINAG, 2010) try to address concerns about improving cattle enhancing, but the proposed actions have not achieved the required development of the country's cattle production systems (Ng'Ang et al., 2018). Those results may be primarily attributed to the lack of adaptation of policies to the existing production systems. Policies and strategies are usually based on studies that do not include information that considers the farmer's attitude towards adopting techniques that may improve their production system (Hyland et al., 2018).

In this study, based on motivational approaches (Greiner, 2015; Meierová and Chvátalová, 2022; Mills et al., 2018), we use the terminology "motivations" of cattle farmers to refer to why farmers raise cattle over the years of their experience. In this context, the benefits of animals, such as savings, animal traction, a source of manure, and even social prestige in some communities (Ng'Ang et al., 2018), are included as motivations. The analysis of these motivations, with emphasis on the historical motivation to start rearing cattle and the characteristics of the applied production systems, is important because it will allow understanding the gap between the country's objectives of improving cattle production and the farmers. Therefore, their accurate description is essential when recommending technical

modifications, extension service initiatives, and policy changes (Greiner et al., 2009; Morgan-Davies et al., 2017; Toro-Mujica et al., 2020).

The objectives of this study were to compare: i) the historical and current motivations for beef cattle production; ii) the situation of communal pasture areas; and iii) the behaviour of the sale price of beef cattle in communal production systems during the COVID-19 pandemic in central Mozambique. The third objective was to determine if there was any specific impact of the pandemic on beef cattle sale prices in regions where cattle production has a savings function, cattle are primarily sold to supply a particular need (Lubungu and Birner, 2021; Ng'Ang et al., 2018).

## **2 Material and methods**

### *2.1 Study area*

The study was carried out in two different districts of Tete province (Angónia and Changara districts) and one of Manica province (Manica district), located in central Mozambique (Fig. 1). The characteristics of the studied districts are shown in Table 1. In all districts, agriculture is the primary economic activity developed by the local population. The districts were selected based on three principles: (1) the large herd size of central Mozambique (MADER, 2021); (2) the presence of the three main cattle breeds of Mozambique (*Angone*, *Bovino de Tete*, and *Landim*, which are found in the districts of Angónia, Changara and Manica, respectively) (Nyamushamba et al., 2017) and (3) their different agro-climatic conditions, which determine the capacity for farming activities. Agro-climatic characteristics were used to determine the agroecological region the studied districts belong. Angónia, Changara, and Manica districts were designated as agroecological zone 10 (R10), agroecological zone 6 (R6), and agroecological zone 4 (R4), respectively (Walker et al., 2006).

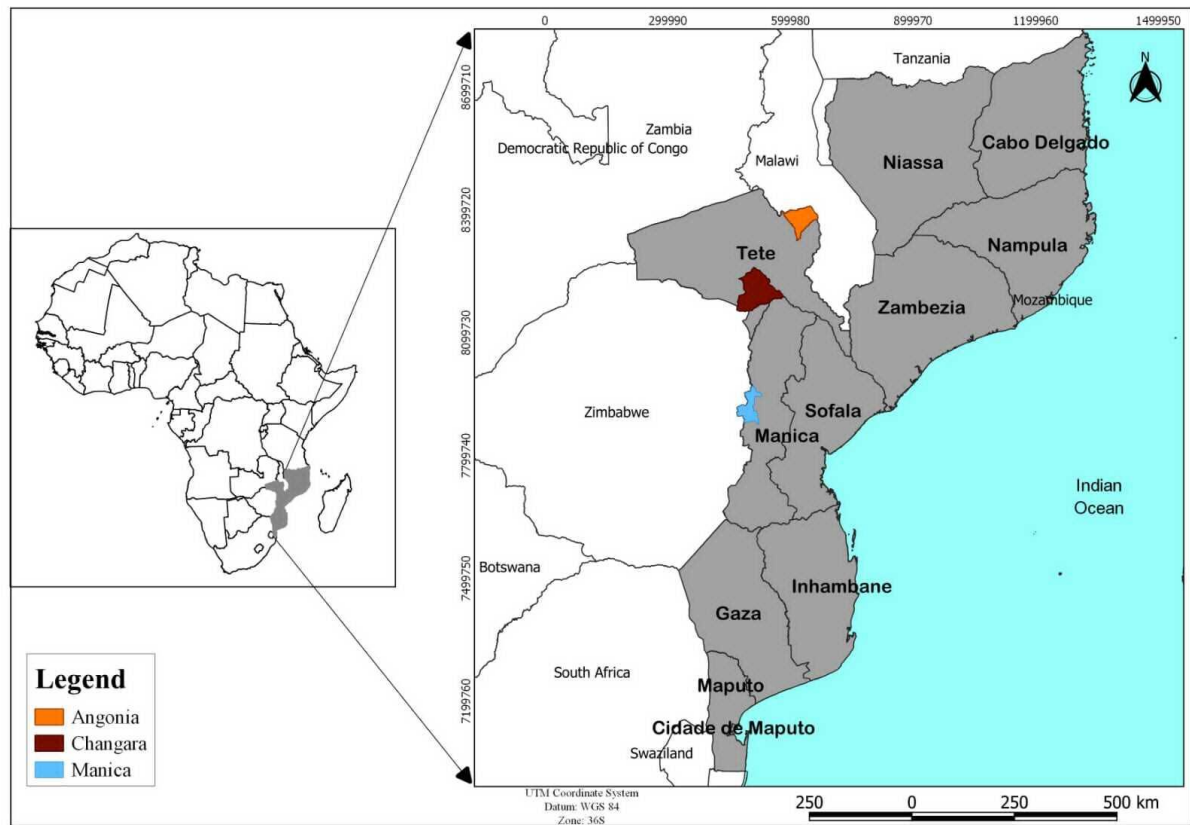


Fig. 1. Map of Mozambique showing the provinces and the studied districts (Angónia, Changara, and Manica).

Table 1. Key characteristics<sup>A</sup> and number of respondents interviewed in the studied districts of central Mozambique.

Location	Area, km <sup>2</sup>	Annual rainfall (mm)	Average annual temperature (Min.-Max.), °C	<sup>b</sup> Beef cattle, n	<sup>c</sup> Cattle per capita	Number of respondents	
						Farmer	<sup>d</sup> Key Informant
Angónia	3272	1100 - 1200	18 - 22	33864	0.08	33	2
Changara	8660	644	20.5 - 32.5	53782	0.24	37	2
Manica	4594	1000 - 1020	14 - 28.4	35978	0.14	31	1

<sup>A</sup> Angónia (Moçambique, 2014a), Changara (Moçambique, 2014b), and Manica (Moçambique, 2005).

<sup>b</sup> Total head of cattle according to 2020 (MADER, 2021).

<sup>c</sup> Determined based on the 2020 population estimate in each district.

<sup>d</sup> All key informants had more than 10 years of experience.

## 2.2 Data collection on beef cattle farmers and key informants

Interviews were held between September 2021 and January 2022 using a semi-structured questionnaire with two groups of respondents from the districts of Angónia, Changara and Manica: (1) - beef cattle farmers and (2) - key informants. In the first group, using a multistage sampling method, the farmers were randomly selected and identified with the aid of representatives of the livestock sector from the studied districts. In the multistage sampling procedure, the main selection criteria were that the farms should not be near each other and represent the production issues faced in each district. Previous field observations have shown that farmers living in the same community or near each other tend to respond similarly due to their mutual influence on cattle production activity. In the selection, farmers with a minimum experience of five years were included. Interviewees were informed of the study's purpose, and their verbal permission was requested before face-to-face interviews were conducted. A total of one hundred and one questionnaires were validated (Angónia,  $n = 33$ ; Changara,  $n = 37$ ; Manica,  $n = 31$ ). Nine respondents from the Angónia district were interviewed with the support of an animal production professional, due to the translation of the questionnaire into the local dialect (Cynianja). The minimum sample size of 99 farmers was calculated by using the simplified Yamane formula, which assumes a significance level of 95% and a proportion of 0.5 ( $p$ ) of the study population (Eq. 1; Singh and Masuku, 2014).

$$n = N/[1 + N(e)^2] \quad (1)$$

Where:  $n$  – is the sample size,  $e$  – is the margin of error, and  $N$  – is the population size.

A pre-test was applied to sixteen farmers ( $n = 6$ , Angónia; and  $n = 10$ , 50% of Manica farmers and 50% of Changara farmers). The pre-test was conducted in all districts due to their dialectal differences. The pre-test also allowed us to readapt the questionnaire, particularly the question related to ranking the primary motivations for beef cattle production (Table A, appendix). The methodology proposed by FAO (1990) was applied, generating pictures with text depicting animal use for draught animal power, milk, savings, manure, and meat. The images allowed an easier understanding of the interviewees when requested to rank their motivations in order of importance. Table A (Appendix) provides a summary of the applied questionnaire.

In the second group, the key informants were deliberately selected based on their knowledge of cattle production systems in the different districts and included five interviewees (Table 1). The purpose of interviewing those key informants was to help understand (Dorji et

al., 2020) the impact of COVID-19 on beef cattle market demand and sales prices in the studied districts.

### 2.3 Data analysis

The districts of Angónia, Changara, and Manica were compared since they represent different agroecological zones. One-way analysis of variance was applied to quantitative data, which included the number of pigs, goats, chickens, and other species on the farm. Variables that did not present normal distribution and equal variances, such as household size, experience in cattle production (number of years in cattle production), and cattle head number at the start of production were analysed by the Kruskal-Wallis test (McDonald, 2014). The scores assigned by the farmers for their current motives for producing beef cattle and the number of family members as well as workers involved in grazing activities were analysed by the Kruskal-Wallis test. When significant ( $p < 0.05$ ), variables were compared by the Mann-Whitney U *post hoc* test.

The chi-square test ( $\chi^2$ ) was applied to test possible associations of qualitative data and those classified in ranges (farmers' education level and age, and herd size) with the different districts, and when significant ( $p < 0.05$ ), the results were compared to identify the proportional differences after the Bonferroni correction (McDonald, 2014).

The variables funding sources to pay beef production costs, motivation for starting beef cattle production and causes of grazing area decrease were converted into binary numbers to allow  $\chi^2$  application, aiming to determine the effect of each of the main characteristics described in the three variables on the studied districts. The main characteristics were (i) sale of crop products (= 1) versus other sources (= 0) as funding sources to pay cattle production costs; (ii) savings (= 1) versus other motives (= 0) as motivation for starting beef cattle production; and (iii) occupation for crop production (= 1) versus other causes (= 0) of decreasing grazing areas. Additionally, the variables farmers' age, experience in cattle production, initial and current herd size, and education level were submitted to the Mann-Whitney U test to understand how differences in farmer motivations influence the beef cattle production system.

The data from key informants was analysed qualitatively (Elo and Kyngäs, 2008) and grouped according to districts. All data were analysed using the software SPSS, version 21.

### 3 Results

#### 3.1 Socio-demographic characteristics and experience of the beef cattle farmers

The main characteristics of the farmers are shown in Table 2. Out of the total farmers interviewed, over 94% were male. Farmers' age range differed among districts ( $p = 0.039$ ), with a higher proportion of young farmers in Angónia (<41 years) compared with Manica. Education level was similar among districts, with primary school being the most representative. Household sizes differed among the districts, with the lowest median obtained in Angónia. In all districts, crop production is the most important farming activity, followed by livestock production.

Table 2. General socio-demographic characteristics of beef cattle farmers in the studied districts of central Mozambique.

	Angónia (n=33)	Changara (n=37)	Manica (n=31)	$\chi^2$	p-value
Gender of household head, %					
Male	96.97	94.6	100		
Female	3.03	5.4	0.0		
Age of household head (year), %					
<41	33.33 <sup>a</sup>	21.62 <sup>ab</sup>	6.45 <sup>b</sup>	13.28	0.039
41–50	27.23 <sup>a</sup>	32.43 <sup>a</sup>	32.26 <sup>a</sup>		
51–60	30.30 <sup>a</sup>	13.51 <sup>a</sup>	32.26 <sup>a</sup>		
>61	9.09 <sup>a</sup>	32.43 <sup>a</sup>	29.03 <sup>a</sup>		
Household size (people) <sup>D</sup>					
Mean (SD)	5.89 (2.05)	9.28 (3.75)	8.65 (3.24)		
Median (Q1-Q3)	6 <sup>a</sup> (5-7)	9 <sup>bc</sup> (7-9)	9 <sup>c</sup> (7-12)		<0.001
Education level (%)					
Illiterate	6.06	2.70	0.00	10.32	0.289 <sup>***</sup>
Low primary (grades 1 to 5)	30.30	45.95	38.71		
Upper primary (grades 6 to 7)	36.36	37.84	29.03		
Junior secondary (grades 8 to 10)	21.21	8.11	32.26		
Pre-university (grades 11 to 12)	3.03	2.7	0.00		
University degree	3.03	2.7	0.00		
Main sources of household income (%)					
Crops	78.79	70.27	80.65	3.41	0.814 <sup>***</sup>
Livestock	6.06	5.41	3.23		
Crops and Livestock equally	0.0	8.11	3.23		
Other activities	15.15	16.22	12.9		

SD: standard deviation; Q1-Q3: quartiles 1 and 3.

<sup>D</sup> Refers to father, mother, children, and grandparents.

\*\*\*Results of the Fisher's exact test.

<sup>abc</sup>Values without a common superscript letter in the same row differ among districts ( $p < 0.05$ ).

Crop production aids in supporting beef cattle production and its proportional contribution is not significantly associated with the different districts (Table B, Appendix). As shown in Fig. 2, more than 50% of beef cattle production costs, such as feeding, health, and herding costs (Table C, Appendix), are funded by the sale of crop products.

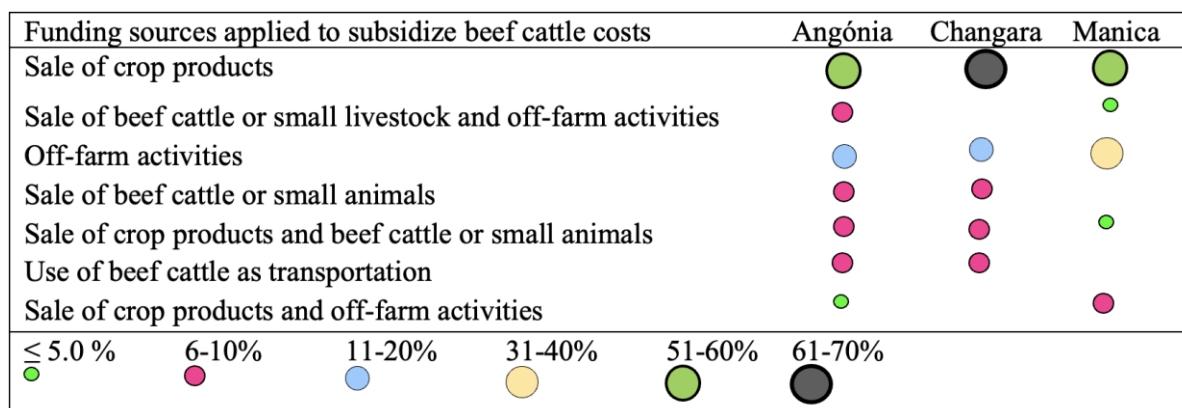


Fig. 2. Funding sources to pay cattle production costs (health interventions, feedstuffs, and cattle herder wages) in studied districts of central Mozambique. The number of respondents was 33, 35, and 25 for Angónia, Changara, and Manica, respectively. The sale of crop products versus other sources was not associated with districts ( $\chi^2 = 1.74$ ,  $p = 0.418$ ).

The number of years of experience of cattle farmers was different among districts ( $p < 0.05$ ), with Angónia presenting the lowest median (15 years) (Table 3). Although Changara and Manica farmers had statistically similar median years of experience, the highest absolute value was obtained in Manica (25 years).

Cattle herd size was significantly associated with districts, particularly for herd sizes of less than 11 heads and greater than 20 heads (Table 3). In addition to cattle, farmers rear other livestock species (Table 3). In about 68% of the farms, those animals are used for household consumption or sold to cover small expenses (Fig. A, Appendix).

Table 3. Farmers' years of experience in cattle production, proportional cattle herd size (%), and number (n) of other livestock species reared in beef cattle production systems in the studied districts of central Mozambique.

	Angónia (n=33)	Changara (n=37)	Manica (n=31)	$\chi^2$	<i>p</i> -value
Experience in cattle production (years)					
Mean (SD)	16 (7.72)	21.23 (11.51)	25.1 (12.20)		
Median (Q1-Q3)	15 <sup>a</sup> (9-23.5)	20 <sup>b</sup> (15-25)	25 <sup>b</sup> (15.5-30)		0.011
Min.-Max.	5-30	5-52	5-60		
Cattle, %					
<11 heads	65.67 <sup>a</sup>	35.14 <sup>b</sup>	77.42 <sup>a</sup>	18.74	0.001
11–20 heads	27.27 <sup>a</sup>	27.73 <sup>a</sup>	16.13 <sup>a</sup>		
>20 heads	6.06 <sup>a</sup>	35.14 <sup>b</sup>	6.45 <sup>a</sup>		
<sup>h</sup> Goats, n					
Mean (SD)	7.2 <sup>a</sup> (5.08)	24.08 <sup>b</sup> (26.61)	8.26 <sup>a</sup> (4.93)		<0.001
<sup>j</sup> Sheep, n					
Mean (SD)	0.00	12 (9.17)	0.00		
<sup>h</sup> Pigs, n					
Mean (SD)	4 (2.90)	4.71 (4.71)	6.17 (3.54)		0.264
<sup>h</sup> Chickens, n					
Mean (SD)	16.04 <sup>a</sup> (13.57)	8.46 <sup>b</sup> (7.19)	18.63 <sup>a</sup> (15.8)		0.010
<sup>y</sup> Other species, n					
Mean (SD)	9 (4.08)	7.75 (3.1)	11.29 (6.07)		0.52

SD: standard deviation; Q1-Q3: quartiles 1 and 3.

<sup>j</sup> Sheep were only reared in Changara (8.11% of farmers).

<sup>h</sup> Calculation based on the total numbers of goats: 25 (Angónia), 21 (Changara), and 23 (Manica); pigs: 11 (Angónia), 6 (Changara), and 7 (Manica); and chickens: 26 (Angónia), 24 (Changara), and 27 (Manica).

<sup>y</sup> Ducks, rabbits, and turkeys. However, only 12.12, 10.81, and 22.58% of farmers reared these species in Angónia, Changara, and Manica, respectively.

<sup>abc</sup> Values without a common superscript letter in the same row differ among districts ( $p < 0.05$ ).

### 3.2 Cattle acquisition mode at the start of production and historical and current motivations for cattle production

Most farmers, over 83%, started cattle production by purchasing the animals (Table 4). The number of cattle purchased at the start of production was similar among the districts, with a median of 2 heads per farmer. Between 56 and 70% of the farmers did not purchase bulls at the start of production (Fig. 3. A). Those who purchased bulls when starting production intended to use them for draught animal power and not specifically for reproduction. Relative to females, most farmers purchased heifers; however, the proportion between cows and heifers was significantly different among districts ( $p = 0.043$ ) (Fig. 2, B).



Table 4. Mode of acquisition and number of cattle acquired at the start of cattle production in the studied districts of central Mozambique.

	Angónia (n=33)	Changara (n=37)	Manica (n=31)	$\chi^2$	p-value
Mode of cattle acquisition (%)					
Purchase	93.94	94.59	83.87	2.88	0.282***
Inheritance	6.06	5.41	16.13		
Initial cattle herd (n)					
Mean (SD)	2.34 (2.51)	3 (2.77)	2 (2.20)		
Median (Q1-Q3)	2 (1-2)	2 (1-4)	2 (1-2)		0.249
Min.-Max.	1-15	1-14	1-12		

SD: standard deviation; Q1-Q3: quartiles 1 and 3.

\*\*\*Results of Fisher's exact test.

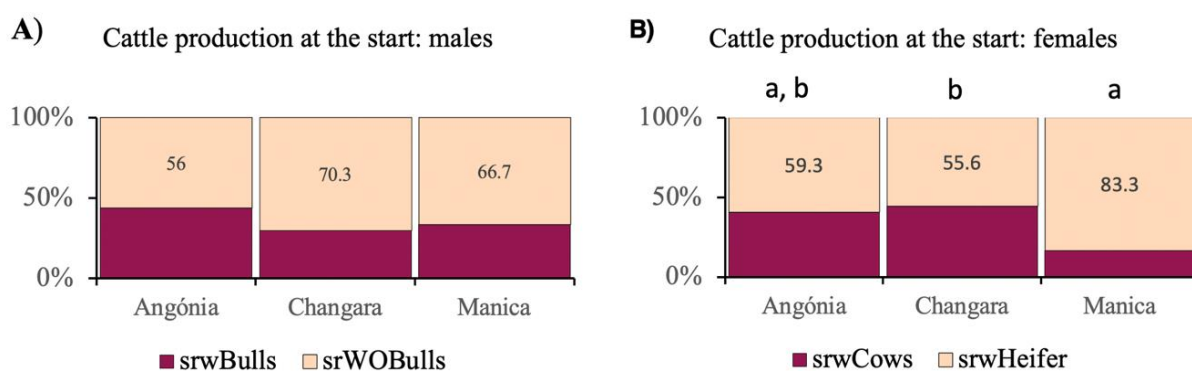


Fig. 3. Farmers who started cattle production by purchasing at least one male (Fig. A,  $\chi^2= 1.63$ ,  $p = 0.503$ ) and females (cows or heifers) (Fig. B,  $\chi^2= 6.27$ ,  $p = 0.043$ ) in the studied districts of central Mozambique. srwBulls: started raising beef cattle with their own bulls; srWOBulls: started raising beef cattle without their own bulls; srwCows: started raising beef cattle with cows; srwHeifer: started raising beef cattle with heifers.

The farmers' motivations to start beef cattle production are shown in Fig. 4. In particular, 31 to 40% of the farmers in Angónia and Changara mentioned savings as their primary motivation, as they could sell the animals during times of economic hardship, as in the case of illness in the family or lack of food for their household. On the other hand, most farmers in Manica (51 to 60%) started to produce cattle to use them as draught animals to increase crop production. In Angónia, 21 to 30% of the farmers mentioned using cattle for transportation as their primary motivation. In all districts, business motivation was only mentioned in Angónia (6 to 10%).

The analysis of saving motivation, no significant association with districts was detected (Table D, Appendix). Moreover, among the evaluated farmers' characteristics (age, experience,

initial and current cattle herd, and education level), only education level was significantly associated with savings motivation ( $p = 0.028$ ), with a higher proportion of less educated farmers (fifth grade) motivated by savings compared with those with other motivations (seventh grade) (Table D, Appendix).

Farmers' motivations did not change over the years (Table 5). However, the mean ranks of the primary motivations differed among districts. The priorities mentioned by the farmers were very similar between Angónia and Manica, with using cattle for draught animal power, savings, and manure ranked 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, and 3<sup>rd</sup>, respectively and only differed in milk and meat ranks. Relative to draught animal power, it should be mentioned that in Angónia, in particular, all interviewed farmers said they used mainly males for transporting crop products or other products, whereas, in Changara and Manica, both males and females were also used to plough the land.

In Changara, savings (rank 1) were the primary motivation for cattle production. Another relevant motivation in this district was milk production (rank 3), as most of the interviewed farmers (92%) milked their cows, contrary to Angónia and Manica, where only 15 and 22.58% of the farmers milked their cows, respectively. Since these were beef cows and relied on native communal pastures (Fig. B, appendix), they were milked mainly between December and April or May, depending on rainfall conditions.



Fig. 4. Motivations that influenced the farmers to start beef cattle production in the studied districts of central Mozambique. Savings motivation was independent of districts ( $\chi^2 = 1.952$ ,  $p = 0.377$ ).

Table 5. Motivations in order of priority of cattle production benefits over the years perceived by the farmers in the studied districts of Central Mozambique.

Motivations	Angónia (n=33)			Changara (n=37)			Manica (n=31)			* <i>p</i> -value
	n	<sup>A</sup> Mean (SD)	<sup>1</sup> Rank	n	<sup>A</sup> Mean (SD)	<sup>1</sup> Rank	n	<sup>A</sup> Mean (SD)	<sup>1</sup> Rank	
<sup>3</sup> Draught animal power	28	1.6 <sup>a</sup> (0.74)	1	33	1.67 <sup>a</sup> (0.54)	2	30	1.13 <sup>b</sup> (0.35)	1	<0.001
Savings	33	1.94 <sup>ab</sup> (0.89)	2	37	1.59 <sup>b</sup> (0.93)	1	31	2.14 <sup>a</sup> (0.63)	2	0.011
Manure	32	2.22 <sup>a</sup> (0.71)	3	24	3.46 <sup>b</sup> (0.78)	4	26	2.84 <sup>c</sup> (0.45)	3	<0.001
Milk	5	4.6 <sup>a</sup> (0.89)	5	34	3.0 <sup>b</sup> (0.60)	3	7	3.57 <sup>ab</sup> (0.79)	4	0.002
Meat	11	3.64 <sup>a</sup> (0.92)	4	9	4.44 <sup>b</sup> (1.01)	5	16	3.93 <sup>a</sup> (0.47)	5	0.012

SD: standard deviation

<sup>A</sup> Mean score on a 1 to 5 scale.

<sup>1</sup> The lowest and the highest ranks indicate the most and the least important motivations perceived by the farmers, respectively.

\* Results of the Kruskal-Wallis test.

<sup>3</sup> In Angónia, animal traction is used only for transportation, whereas in Changara and Manica, it is used both for transportation and ploughing the land).

<sup>abc</sup> Values without a common superscript letter in the same row differ among districts (*p* < 0.05).

Table 6. Order of participation of each household member in cattle production activities (taking the animals to the grazing areas daily, see Fig. 5) in the studied districts of central Mozambique.

Household member	Angónia (n=33)			Changara (n=37)			Manica (n=31)			* <i>p</i> -value
	n	<sup>A</sup> Mean (SD)	<sup>1</sup> Rank	n	<sup>A</sup> Mean (SD)	<sup>1</sup> Rank	n	<sup>A</sup> Mean (SD)	<sup>1</sup> Rank	
<sup>d</sup> Herder	30	1 <sup>a</sup> (0.00)	1	30	1 <sup>ab</sup> (0.00)	1	13	1.46 <sup>c</sup> (1.13)	2	0.009
Children	10	2.33 <sup>a</sup> (0.82)	3	35	2.23 <sup>ab</sup> (0.88)	2	28	1.36 <sup>c</sup> (0.56)	1	<0.001
Father or owner	19	2.11 (0.42)	2	24	2.46 (0.51)	3	23	2.35 (0.49)	3	0.24
<sup>k</sup> Mothers or owner	7	3.57 (0.53)	4	20	3.55 (0.76)	4	19	3.16 (0.60)	4	0.17

SD: standard deviation.

<sup>d</sup> Cattle herder (worker) age was  $15 \pm 4$  years.

<sup>A</sup> Mean score from 1 to 4.

<sup>k</sup> Undertake those activities only when other household members are not available.

<sup>1</sup> The lowest and the highest ranks indicate the household member who takes the animals to grazing areas the most and the least frequently, respectively.

\* Results of the Kruskal-Wallis test.

<sup>abc</sup> Values without a common superscript letter in the same row differ among districts ( $p < 0.05$ ).

### *3.3 Household participation in cattle grazing activities*

Cattle production in the evaluated districts was characterized by the significant participation of the family members (Table 6). The obtained mean ranks show that in Angónia and Changara, hired herders were most frequently responsible for overseeing grazing cattle (rank 1), while in Manica, the farmer's children ranked first in this activity. Although their mean rank was not statistically different among districts, fathers or owners ranked higher (rank 2) than their children in Angónia, unlike Changara and Manica (rank 3).

Hired herders were paid, in general, annually in Angónia and monthly in Changara and Manica (Table B, Appendix). Their wages did not include other benefits such as housing, food, or other expenses. Herders were 15 years old, on average, and did not attend school.

### *3.4 Perception of beef cattle farmers on current pasture condition and availability of water sources for cattle*

In all districts, grazing areas are predominantly communal (over 81%, Fig. B, Appendix) and influenced by the season of the year (Fig. 5). Farmers' perceptions of the distance travelled by cattle from the pens to the grazing areas during their years of experience (from 5 to 60 years, Table 3) were significantly associated with the evaluated districts ( $p = 0.018$ ; Fig. 6. A). In Angónia, farmers observed changes in the distance travelled by animals compared with Changara. The increase or decrease in the distance travelled by the cattle was similar among districts; however, in absolute values, longer distances were perceived in Changara (51.4%).

Farmers' perceptions of the availability of grazing areas were not different among districts (Fig. 6. B). However, more than 64% of farmers of all districts perceived occupation for crop production as the leading cause of the decrease in grazing areas (Fig. 7), and in Changara, low rainfall was considered as important as crop production. Occupation for crop production was perceived as more important than other causes of grazing area decrease by Angónia and Manica farmers than by Changara farmers ( $p = 0.004$ ) (Table B, Appendix).

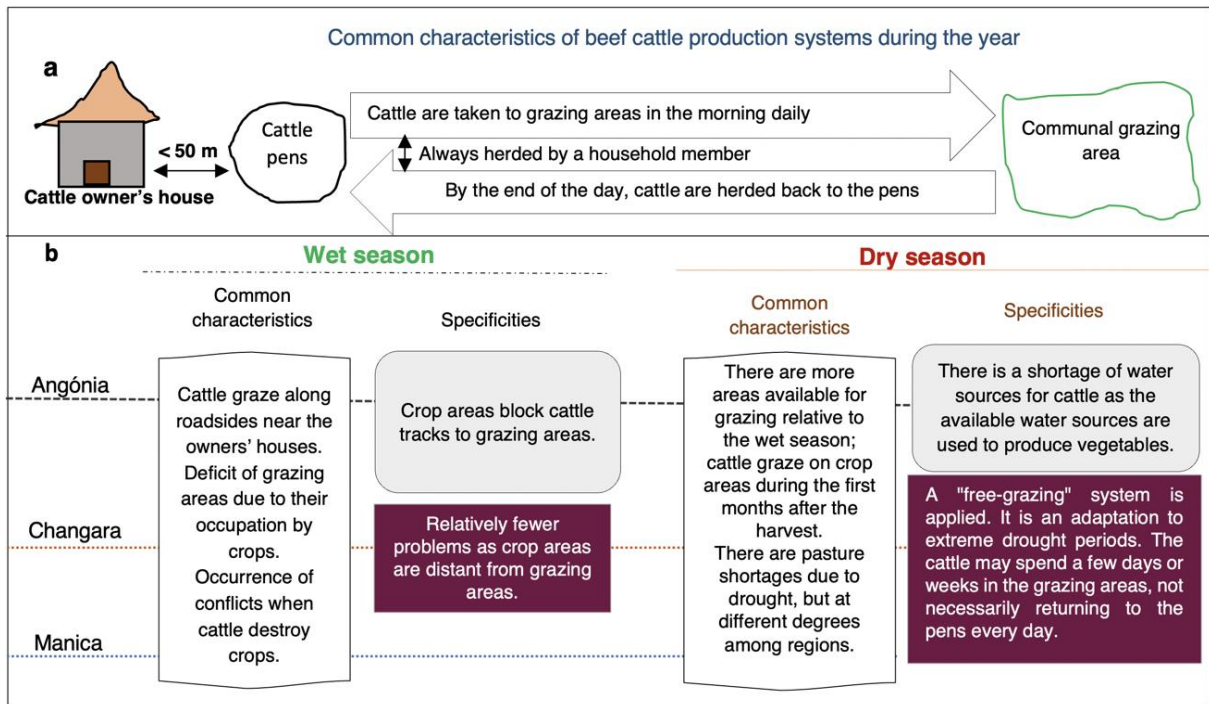


Fig. 5. Description of cattle grazing system in the studied districts of central Mozambique. **a**: indicates the common characteristics throughout the year, and **b**: indicates the similarities and specificities of each district during different seasons.

Farmers' perceptions as to the decrease or absence of changes in the availability of natural drinking water sources for cattle were not different among districts (Fig. 6. C). However, in absolute values, 36.4% of the farmers in Angónia and only 13% in Changara perceived a decrease in water availability.

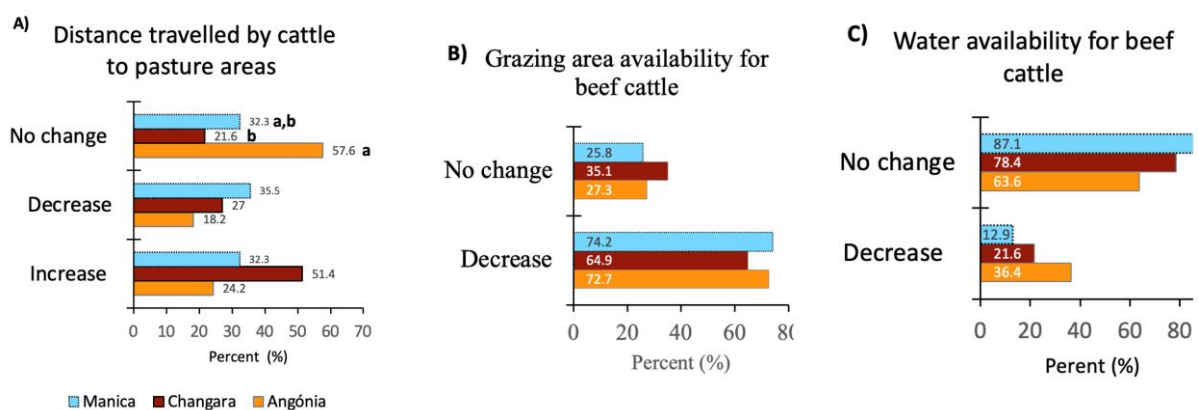


Fig. 6. Farmers' perception of the distance travelled by animals to grazing areas ( $\chi^2= 11.91$ ,  $p = 0.018$ ), availability of grazing areas ( $\chi^2= 0.84$ ,  $p = 0.66$ ), and water sources for cattle ( $\chi^2= 5$ ,  $p = 0.087$ ) over years of experience in beef cattle production in the studied districts of central Mozambique.

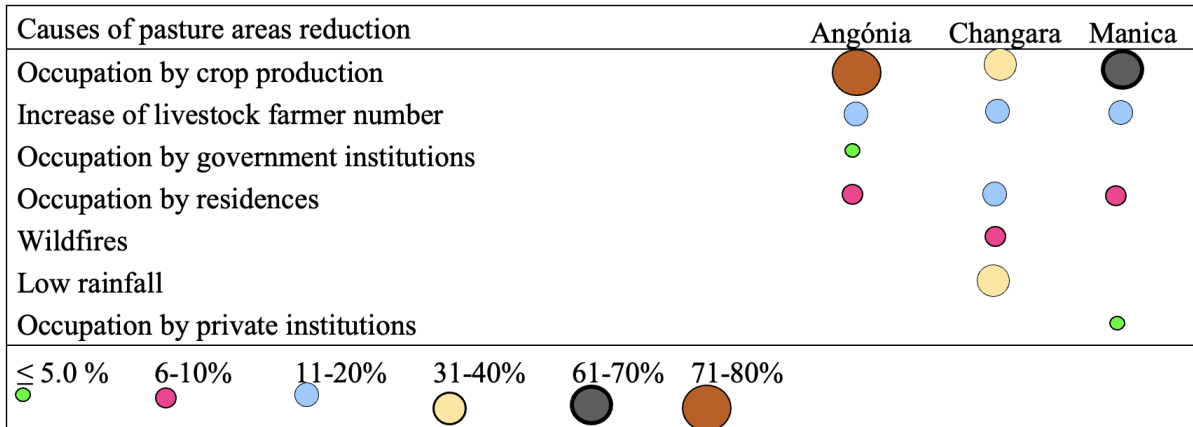


Fig. 7. Farmers' perception of the different causes of grazing area decrease in the studied districts of central Mozambique. The  $n$  was 33, 35, and 25 for Angónia, Changara, and Manica, respectively. The occupation for crop production versus other causes was significantly associated with the districts ( $\chi^2 = 11.285$ ,  $p = 0.004$ ).

### 3.5 Impact of COVID-19 on cattle production practices, demand, and beef cattle sale prices

Almost all the interviewed farmers in the different districts did not perceive any changes in their cattle production practices due to the COVID-19 pandemic (Fig. 8). Those who perceived changes referred mainly to the restrictions of their routine meetings in rural communities.

About 60.6% and 54.8% of the farmers in Angónia and Manica, respectively, believed that the pandemic did not affect cattle demand (Table 7). In absolute values, a higher percentage of farmers (48.6%) in Changara perceived a decrease in beef cattle demand during the pandemic, in agreement with the perception of one of the key informants.

Similarities and differences between key informants and farmers' perceptions of beef cattle demand and sale prices in the studied districts are shown in Table 7. As to the demand, the only difference was found in Manica, where most farmers (54.8%) did not perceive any changes, whereas KIN5 mentioned that demand was reduced. On the other hand, most farmers in all districts said sale prices decreased, and only Changara key informants agreed.



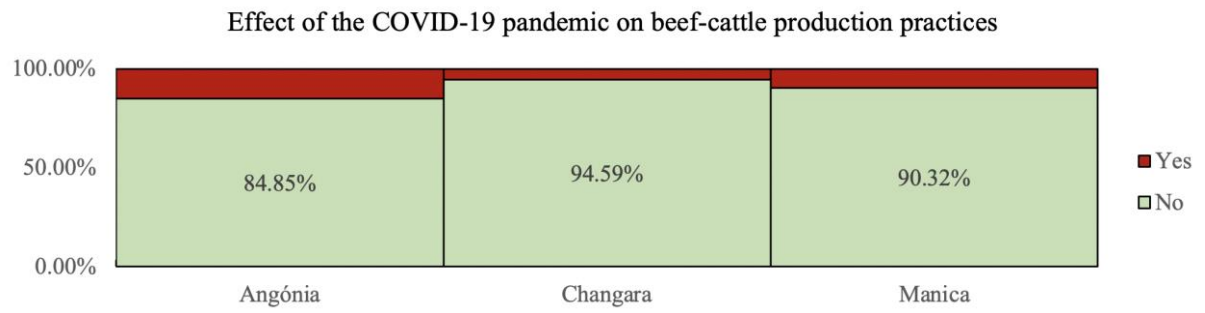


Fig. 8. Farmers' perception of the impact of COVID-19 on cattle production practices in studied districts of central Mozambique (Fisher's exact test,  $\chi^2 = 1.826$ ,  $p = 0.449$ ). Cattle production practices refer to herding cattle to grazing areas, meetings among farmers, meetings with veterinarians, medication availability, and corn bran and common salt prices.

Table 7. Perception of farmers and key informants on live beef cattle demand and sale prices during the COVID-19 pandemic lockdown in the studied districts of central Mozambique.

	Farmers' perception (%)				$\chi^2$	p-value	Key informants' perception (KIN)
	Increase	Decrease	No change	Do not know			
<b>Demand for live beef cattle</b>							
Angónia (n=33)	-	27.3	60.6	12.1	8.26	0.083***	KIN1: No changes in live cattle demand were perceived because the outflow of cattle from this district to other areas of Mozambique and abroad is restricted due to the presence of theileriosis. Also, no cattle were introduced in this district as there was an outbreak of foot-and-mouth disease during the same period. KIN2: No change perceived.
Changara (n=37)	-	48.6	29.3	21.1			KIN3: There was a decrease in live cattle demand. However, it is difficult to determine if the pandemic was the cause due to simultaneous outbreaks of foot-and-mouth disease, which restricted the exit of animals to other parts of the country. KIN4: Does not know.
Manica (n=31)	-	25.8	54.8	19.4			KIN5: Live cattle demand decreased during the pandemic, probably influenced by COVID-19, as the number of buyers from other parts of the country was reduced.
<b><sup>1</sup> Live beef cattle prices</b>							
Angónia (n=33)	6.0	45.5	21.2	27.3	4.78	0.582	KIN1: No change. KIN2: No change.
Changara (n=37)	13.3	59.5	10.8	16.2			KIN3: Price has changed, but he believes it has not been mainly affected by the pandemic. KIN4: Prices decreased.
Manica (n=31)	13.1	45.2	22.3	19.4			KIN5: In general, there was no change. However, it is not possible to determine the pandemic's impact, as the price is usually decided between the buyer and the farmer at the time of negotiations.

\*\*\*Results of Fisher's exact test.

<sup>1</sup> Some farmers believed that the decrease in beef cattle sale prices might be attributed to opportunism by the buyers, who used arguments associated with the COVID-19 pandemic crisis during negotiations.

## 4 Discussion

Our results confirmed that farmers' primary income source is crop production, which is consistent with the results reported by other authors (Houessou et al., 2019; Mumba et al., 2018). In the current study, the profit obtained from crop sales was also used to subsidize cattle production, which is a relevant finding. As this was the case of most farmers in the study, it supports the evidence that cattle were considered assets (Lubungu and Birner, 2021; Siegmund-Schultze et al., 2007), which sales readily provide money when needed. The small cattle herd size and relatively low maintenance costs may explain the use of economic resources from crop sales to subsidize cattle production.

In the studied districts of Mozambique, farmers started to produce cattle by purchasing the first animals. Unlike our results, Vanvanhossou et al. (2021) observed that inheritance was the primary acquisition mode in Benin, followed by purchase. Our findings may be attributed to the fact that cattle production in those districts has not yet reached sufficient capacity to be transferred to the next generation of a family. Moreover, they suggest that it is still an emerging activity compared to other world regions, where inheritance is the primary acquisition mode (Vanvanhossou et al., 2021).

Farmers' motivations to engage in different agriculture production activities were analysed by several authors (Hammond et al., 2017; Han et al., 2021). Analysing farmers' motivation to start producing beef cattle allows an understanding of what drives beef cattle production in the evaluated districts. Among the 22 reasons mentioned by the different farmers, savings was the primary motivation for Angónia and Changara farmers and the second motivation for Manica farmers and may explain the complexity of these systems, considering that the key function of beef cattle production is to supply the continuous demand for beef, both in terms of quantity and quality. When cattle are produced for savings, animals are usually sold when farmers face financial hardship (Ng'Ang et al., 2018); therefore, such systems do not fulfil that function. Manica farmers started to raise cattle mainly for their contribution to crop production activities (ploughing), indicating a close association of crops with cattle production.

Herd size and years of experience were not statistically different between farmers who started to produce cattle for savings reasons and those with other motivations, indicating that adopting specific management practices was independent of motivation. Moreover, after 5-60 years of experience, despite the policies applied to develop cattle production as a continuous flow income-generating activity, savings and the use of cattle for draught animal power continue to be the farmers' primary motivations, as previously described by Ng'Ang et al.

(2018), in southern Mozambique. Camara et al. (2018) and Chingala et al. (2017) reported the same motivations for producing cattle, notably savings, in Senegal and Malawi, respectively. However, those authors did not assess the motivations for starting beef cattle production.

The study of labour participation in regions where agriculture is practiced on a small scale is necessary to understand how it can be employed in farming activities (Kamau, 2007; Nye, 2018) or even in technological interventions (Kamau, 2007). In the evaluated districts, all household members, not only the hired herder, participate in cattle production activities, as the animals need to be taken to the grazing areas daily. The participation ranks of household members in cattle grazing activities differed among districts. For instance, in Angónia and Changara, hired herders ranked first, whereas, in Manica, farmers and children were participated. That suggests that it is more challenging to hire herders in Manica due to reduced labour availability, as Nye (2018) reported in the South West of England. The greater participation of farmers in herding activities compared with their children in Angónia may be attributed to the small household size in this district. The greater participation of fathers than mothers in herding activities is consistent with the results of Mwambi et al. (2021) in Kenya. Mothers usually engage in other activities and herd cattle to grazing areas only when other household members are unavailable.

Our results highlight the situation of grazing areas in Mozambique, most are communal (Cumbe et al., 2021). Most interviewed farmers in all districts perceived a decrease in grazing areas over the years. Other researchers (Chingala et al., 2017; Dorji et al., 2021) have also observed a decrease in grazing areas in Malawi and Bhutan, respectively. Although that finding may be attributed to multiple causes, the most important is the expansion of crop production area, which may threaten cattle production systems as crops are the primary source of income for cattle farmers in the studied districts.

Relative to the daily distance to grazing areas, Angónia farmers perceived fewer changes over the years than those in Changara and Manica. In addition, despite not being statistically different among districts, a higher percentage of Changara farmers (51.4%) considered the distance increased. Chingala et al. (2017) reported that 70% of farmers in Malawi also perceived an increase in the distance to grazing areas over the years. The lower percentage obtained in the present study relative to Chingala's suggests that this issue is less pronounced in the evaluated districts and that interventions may have promising outcomes.

The finding that farmers perceived a decrease in the distance travelled to grazing areas and no changes in grazing area availability may be explained by their migration to other areas. Migration could be an alternative cattle production model; however, it may be complex to

implement, as cattle pens are commonly located close to the farmers' houses (Fig. 5), and crops are their main income source. Moreover, migrating to other areas implies a series of structural, social, and economic changes, which cattle farmers motivated by savings may not be willing to make. This perception may change if state policies providing subsidies to the farmers are established. Those results suggest that production improvement interventions should focus on preserving grazing areas, as they are a vital resource for cattle production and be directed to cattle farmers who consider this activity a business opportunity despite having other motivations.

According to the report of Hammond et al. (2022), the lockdown measures enforced during the COVID-19 pandemic severely affected small farmers, particularly the sale prices of farm products. In this study, based on the perceptions of cattle farmers and key informants, we assessed the impact of COVID-19 on cattle production practices and live cattle demand and sale prices. Most of the interviewed farmers perceived a decrease in cattle sale prices during the COVID-19 pandemic, although most key informants did not mention any changes. That suggests that the farmers had difficulties in finding potential cattle buyers during the pandemic in the studied districts, in agreement with the study of Ijaz et al. (2021) on the impact of the pandemic on global meat production. In addition, it may have influenced farmers' plans to apply the income derived from cattle sales. Also, a survey on the impact of the pandemic in Mozambique (IOM, 2021) reported price increases in Manica. Such aspects indicate that farmers in the studied districts may have had difficulty coping with the pandemic.

Relative to the demand for purchasing cattle, the interviewed farmers did not mention any negative impact of the pandemic, particularly in Angónia and Manica. Although the Angónia key informants agreed, the interviewed Manica key informant perceived a decrease in the demand for cattle, explaining that, as food services were shut down, fewer cattle buyers from other regions of the country came to Manica, in agreement with the study of Martinez et al. (2021) on the impact of COVID-19 on US beef cattle markets. The difference between key informants' and cattle farmers' perceptions in Manica may be explained by the fact that cattle sales are often informal, hindering a precise perception of this process by the key informants, which rely on official statistics, and suggesting that cattle were sold without the knowledge of official institutions. The Angónia cattle farmers that perceived a decrease in the demand for cattle during the pandemic ascribed it mainly to the reduced sales that used to be made to buyers from Malawi, which borders this district. However, such sales are informal and illegal (KIN1) as theileriosis is endemic in Angónia (Dolan, 1988), restricting live cattle movement to other regions, including within Mozambique.

The pandemic did not negatively affect cattle production practices in the studied districts. This result is consistent with those of Graham et al. (2021), who reported that most farmers in Northern Kenya did not observe any changes in the availability of feed for the animals, and by Hammond et al. (2022), in which respondents from several countries rarely observed effects of the pandemic on livestock inputs. These effects can be explained by the typical characteristics of these production systems, of which they make little investment and have little dependence on external inputs (feed) since most of these cattle farmers use corn bran, which is acquired locally (Cumbe et al., 2021).

However, although trends of different perceptions were observed among cattle farmers and key informants during COVID-19, there were changes in demand and cattle sale prices. However, due to outbreaks of foot-and-mouth disease that mainly ravaged the Changara, and Angónia districts (MADER, 2020) and the lack of structured markets, the decrease in prices cannot be attributed solely to the effects of the COVID-19 pandemic.

In general, the results of this study emphasize the challenges of developing policies to improve the beef cattle production systems because farmers do not perceive cattle production as an economic activity *per se*. Since farmers perceive draught animal power and savings as the main benefits of cattle production, policy development should adopt a multidisciplinary approach. In particular, cattle farmers need to be shown that, by reorganizing their production systems, they can obtain higher prices for the cattle sold at times of financial hardship.

## **5 Conclusions**

The past and current motivations for cattle production in the studied locations are not market-oriented, indicating the need for redesigning strategies to promote beef cattle production based on an in-depth understanding of the “farmer factor.” The farmers’ perceptions about grazing areas indicate the need for strategies to improve the management of both grazing and crop areas. To a certain degree, the farmers were affected by the COVID-19 pandemic, mainly due to the reduction in cattle sale prices. Finally, improving beef cattle production should take into account both internal drivers, such as farmers, and external determinants, such as policies and strategies for managing communal pasture areas and regulating animal sales prices.

## Acknowledgements

This research was partly funded by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brazil (CAPES) through the Programa de Estudantes-Convênio de Pós-Graduação (PEC-PG) as part of a scholarship to the first author. The authors would like to acknowledge the livestock sectors of the Angónia, Changara, and Manica districts. A special appreciation to the farmers for sharing their experience in a welcoming manner and to Dr. Bettina Gertum Becker for editing and proofreading the English version of this article.

## References

- Camara, Y., Moula, N., Sow, F., Sissokho, M.M., Antoine-Moussiaux, N., 2018. Analysing innovations among cattle smallholders to evaluate the adequacy of breeding programs. *Animal* 13, 417–426. <https://doi.org/10.1017/S1751731118001544>
- Chingala, G., Mapiye, C., Raffrenato, E., Hoffman, L., 2017. Determinants of smallholder farmers' perceptions of impact of climate change on beef production in Malawi. *Clim. Change* 14, 129–141. <https://doi.org/10.1007/s10584-017-1924-1>
- Cumbe, T.A., Sessim, A.G., López-González, F.A., Zago, D., Alforma, A.M.P., Barcellos, J.O.J., 2021. Bioeconomic evaluation of feedings strategies in the yearling beef cattle system in Mozambique. *Livest. Sci.* 247. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104466>
- Dolan, T.T., 1988. Theileriosis in Eastern, Central and Southern Africa, Proceedings of a Workshop on East Coast Fever Immunization held in Lilongwe, Malawi 20-22 September 1988. International Laboratory for Research on Animal Diseases, Nairobi, Kenya.
- Dorji, N., Derks, M., Dorji, P., Groot Koerkamp, P.W.G., Bokkers, E.A.M., 2020. Herders and livestock professionals' experiences and perceptions on developments and challenges in yak farming in Bhutan. *Anim. Prod. Sci.* <https://doi.org/10.1071/AN19090>
- Dorji, N., Derks, M., Groot Koerkamp, P.W.G., Bokkers, E.A.M., 2021. Transition towards sustainable yak farming in Bhutan: stakeholders' viewpoints and recommendations for future steps. *Int. J. Agric. Sustain.* 20, 68–87. <https://doi.org/10.1080/14735903.2021.1917909>
- Elo, S., Kyngäs, H., 2008. The qualitative content analysis process. *J. Adv. Nurs.* 62, 107–115.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>

FAO, 1990. Chapter eight: The tools and how to use them, in: Case, D.D. (Ed.), *The Community's Toolbox : The Idea , Methods and Tools for Participatory Assessment , Monitoring and Evaluation in Community Forestry*. Rome, Italy.

FAO, CIRAD, ILRI, 2020. *Livestock Sector Investment and Policy Toolkit (LSIPT) - making responsible decisions*. Rome, Italy.

FAOSTAT, 2022. Food and agriculture data [WWW Document]. URL <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (accessed 5.4.22).

Graham, M.W., Chelanga, P., Jensen, N.D., Leitner, S.M., Fava, F., Merbold, L., 2021. A framework for assessing the effects of shock events on livestock and environment in sub-Saharan Africa: The COVID-19 pandemic in Northern Kenya. *Agric. Syst.* 192, 103203. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103203>

Greenwood, P.L., 2021. Review: An overview of beef production from pasture and feedlot globally, as demand for beef and the need for sustainable practices increase. *Animal* 15, 100295. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100295>

Greiner, R., 2015. Motivations and attitudes influence farmers' willingness to participate in biodiversity conservation contracts. *Agric. Syst.* 137, 154–165. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2015.04.005>

Hammond, J., Siegal, K., Milner, D., Elimu, E., Vail, T., Cathala, P., Gatera, A., Karim, A., Lee, J.E., Douxchamps, S., Tu, M.T., Ouma, E., Lukuyu, B., Lutakome, P., Leitner, S., Wanyama, I., Thi, T.P., Phuc, P.T.H., Herrero, M., van Wijk, M., 2022. Perceived effects of COVID-19 restrictions on smallholder farmers: Evidence from seven lower- and middle-income countries. *Agric. Syst.* 198, 103367. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103367>

Hammond, J., van Wijk, M.T., Smajgl, A., Ward, J., Pagella, T., Xu, J., Su, Y., Yi, Z., Harrison, R.D., 2017. Farm types and farmer motivations to adapt: Implications for design of sustainable agricultural interventions in the rubber plantations of South West China. *Agric. Syst.* 154, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.02.009>

Han, G., Arbuckle, J.G., Grudens-Schuck, N., 2021. Motivations, goals, and benefits associated with organic grain farming by producers in Iowa, U.S. *Agric. Syst.* 191, 103175.



<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103175>

- Herrero, M., Grace, D., Njuki, J., Johnson, N., Enahoro, D., Silvestri, S., Rufino, M.C., 2013. The roles of livestock in developing countries. *Animal* 7, 3–18. <https://doi.org/10.1017/S1751731112001954>
- Houessou, S.O., Dossa, L.H., Diogo, R.V.C., Houinato, M., Buerkert, A., Schlecht, E., 2019. Change and continuity in traditional cattle farming systems of West African Coast countries: A case study from Benin. *Agric. Syst.* 168, 112–122. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.11.003>
- Hyland, J.J., Heanue, K., McKillop, J., Micha, E., 2018. Factors underlying farmers' intentions to adopt best practices: The case of paddock based grazing systems. *Agric. Syst.* 162, 97–106. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.01.023>
- Ijaz, M., Yar, M.K., Badar, I.H., Ali, S., Islam, M.S., Jaspal, M.H., Hayat, Z., Sardar, A., Ullah, S., Guevara-Ruiz, D., 2021. Meat Production and Supply Chain Under COVID-19 Scenario: Current Trends and Future Prospects. *Front. Vet. Sci.* 8, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.660736>
- INE, 2020. Indicadores Básicos de Agricultura e Alimentação 2015-2019.
- INE, 2011. Censo Agro-Pecuário 2009 -2010: Resultados Definitivos – Moçambique. Maputo, Moçambique.
- International Organization for Migration - IOM, 2021. COVID-19 Impact Assessment in the Central Region of Mozambique (Manica, Sofala, Tete and Zambezia).
- Kamau, M., 2007. Farm Household Allocative Efficiency. Wageningen University.
- Lubungu, M., Birner, R., 2021. Gender relations in smallholder cattle production in Zambia. *World Dev. Perspect.* 22, 100309. <https://doi.org/10.1016/j.wdp.2021.100309>
- MADER, 2018. Estatísticas de produção: Evolução da produção de carne bovina (2007 - 2017) [WWW Document]. URL <https://www.agricultura.gov.mz/pecuaria/producao-animal/> (accessed 3.23.20).
- MADER - Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural, 2021. Inquérito Integrado Agrário 2020.
- MADER - Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural, 2020. Eclosão do surto da febre

- aftosa em magude [WWW Document]. URL <https://www.agricultura.gov.mz/eclosao-do-surto-da-febre-aftosa-em-magude/> (accessed 2.2.22).
- Martinez, C.C., Maples, J.G., Benavidez, J., 2021. Beef Cattle Markets and COVID-19. *Appl. Econ. Perspect. Policy* 43, 304–314. <https://doi.org/10.1002/aepp.13080>
- McDonald, J.H., 2014. *Handbook of Biological Statistics*, Third Edit. ed. SPARKY HOUSE PUBLISHING, Baltimore, Maryland, U.S.A.
- McManus, C., Barcellos, J.O.J., Formenton, B.K., Hermuche, P.M., De Carvalho, O.A., Guimarães, R., Gianezini, M., Dias, E.A., Do Nascimento Lampert, V., Zago, D., Neto, J.B., 2016. Dynamics of cattle production in Brazil. *PLoS One* 11, 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147138>
- Meierová, T., Chvátalová, V., 2022. Frustrated or fulfilled? Motivation of Czech farmers to implement climate change adaptation measures on the landscape level. *J. Rural Stud.* 92, 354–370. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.04.013>
- Mills, J., Gaskell, P., Ingram, J., Chaplin, S., 2018. Understanding farmers' motivations for providing unsubsidised environmental benefits. *Land use policy* 76, 697–707. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.02.053>
- MINAG - Ministry of Agriculture, 2010. *Strategic Plan for Agricultural (PEDSA) 2010-2019*. Ministry of Agriculture, Manuato.
- Moçambique, 2014a. *Perfil do distrito de Angónia província de Tete*.
- Moçambique, 2014b. *Perfil do distrito de Changara - província de Tete*.
- Moçambique, 2005. *Perfil do distrito de Manica província de Manica*. Ministério da Administração Estatal, Maputo, Moçambique.
- Mumba, C., Häsler, B., Muma, J.B., Munyeme, M., Sitali, D.C., Skjerve, E., Rich, K.M., 2018. Practices of traditional beef farmers in their production and marketing of cattle in Zambia. *Trop. Anim. Health Prod.* 50, 49–62. <https://doi.org/10.1007/s11250-017-1399-0>
- Mwambi, M., Bijman, J., Galie, A., 2021. The effect of membership in producer organizations on women's empowerment: Evidence from Kenya. *Womens. Stud. Int. Forum* 87, 102492. <https://doi.org/10.1016/j.wsif.2021.102492>
- Ng'Ang, S.K., Ritho, C., Herrero, M., Fraval, S., 2018. Household-oriented benefits largely

- outweigh commercial benefits derived from cattle in Mabalane District, Mozambique. *Rangel. J.* 40, 565–576. <https://doi.org/10.1071/RJ17115>
- Nyamushamba, G.B., Mapiye, C., Tada, O., Halimani, T.E., Muchenje, V., 2017. Conservation of indigenous cattle genetic resources in Southern Africa's smallholder areas: Turning threats into opportunities - A review. *Asian-Australasian J. Anim. Sci.* 30, 603–621. <https://doi.org/10.5713/ajas.16.0024>
- Nye, C., 2018. The 'blind spot' of agricultural research: Labour flexibility, composition and worker availability in the South West of England. *Cah. Agric.* 27. <https://doi.org/10.1051/cagri/2018018>
- Siegmund-Schultze, M., Rischkowsky, B., da Veiga, J.B., King, J.M., 2007. Cattle are cash generating assets for mixed smallholder farms in the Eastern Amazon. *Agric. Syst.* 94, 738–749. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2007.03.005>
- Singh, A.S., Masuku, M. icah. B., 2014. Sampling Techniques & Dertermining Sample Size in Applied Statistics Research: an Overview. *Int. J. Econ. Commer. Manag.* II, 1–22.
- Toro-Mujica, P., Vera, R., Pinedo, P., Bas, F., Enríquez-Hidalgo, D., Vargas-Bello-Pérez, E., 2020. Adaptation strategies based on the historical evolution for dairy production systems in temperate areas: A case study approach. *Agric. Syst.* 182, 102841. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102841>
- Vanvanhossou, S.F.U., Koura, I.B., Dossa, L.H., 2021. The implications of herd entrustment practice for the sustainable use of cattle genetic resources in the (agro)-pastoral systems of West Africa: A case study from Benin. *Pastoralism* 11. <https://doi.org/10.1186/s13570-020-00189-8>
- Verpoorten, M., 2009. Household coping in war- and peacetime: Cattle sales in Rwanda, 1991-2001. *J. Dev. Econ.* 88, 67–86. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2008.01.003>
- Walker, T., Pitoro, R., Tomo, A., Siteo, I., Salência, C., Mahanzule, R., Donovan, C., Mazuze, F., 2006. Estabelecimento de Prioridades para a Investigação Agrária no Sector Público o em Moçambique Baseado nos Dados do Trabalho de Inquérito Agrícola (TIA). Manputo.
- Widi, T.S.M., Udo, H.M.J., Oldenbroek, K., Budisatria, I.G.S., Baliarti, E., Zijpp, A.J. Van Der, 2014. Unique cultural values of Madura cattle : is cross-breeding a threat ? *Anim. Genet. Resour.* 54, 141–152. <https://doi.org/10.1017/S2078633613000349>

## Appendix

Table A.

General description of the questions included in the questionnaire about an understanding of the motivations that influence the beef cattle production systems adopted by farmers in central Mozambique

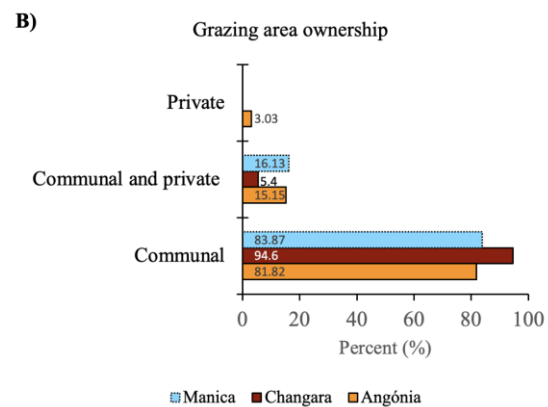
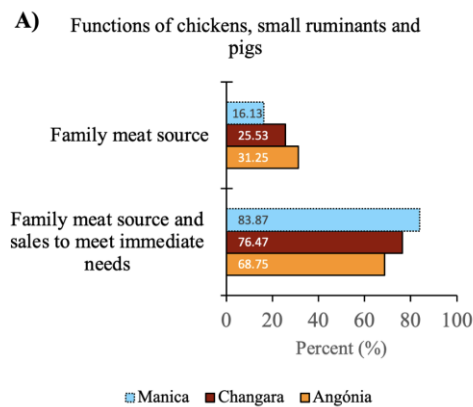
Key idea of the question	Description of question content
Socio-demographic characteristics of the farmers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gender, level of education, household size, primary income source, and financial resources used to fund cattle production, such as health interventions, feed, and herder wages.</li> </ul>
Farmers' experience in cattle production and other livestock species reared on the farm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cattle farmers were requested to remember the year they started producing cattle and the current number of cattle, goats, pigs, chickens, and other species (in this case, turkeys, ducks, and rabbits were mentioned).</li> </ul>
History of cattle production	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cattle acquisition mode (purchase, inheritance, other modes), the number of cattle heads acquired (females and males), and motivations to start cattle production. Analysing past motivations is an important starting point for understanding why Mozambique's cattle production systems have low productivity.</li> </ul>
Priorities in order of perceived benefits from cattle production	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farmers were asked to rank their motivations to produce cattle (savings, milk, manure, and meat) in order of importance on a 1 to 5 scale, with 1 being the most important and 5 the least important (Widi et al., 2014). This analysis, associated with the motivation to start cattle production, is essential to understand the real causes of the current low productivity of beef cattle systems in the studied districts.</li> </ul>
Participation of family labour in cattle grazing activities and age of cattle herders	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farmers were asked to rank the participation of their children, herders, owners or fathers, and owners or mothers in daily cattle-herding activities on a 1 to 4 scale, with 1 being that participates the most and 4 the least.</li> </ul>
Perception of the current grazing area compared to when the farmer started cattle production.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questions relative to the ownership of the main grazing areas (communal, private, or communal + private pastures); current perception of the distance travelled by animals from the farmer's house to the grazing areas; current availability of grazing areas and natural drinking sources for cattle (increase or decrease); and reasons for their current condition cattle were included. These questions were asked from a comparative perspective between the past and the present.</li> </ul>
Perception of the impact of COVID-19 on the cattle production system	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cattle farmers were asked about their perception of the impacts of the COVID-19 pandemic on the mode of production and live cattle demand and sale prices animals during that period. This question was included to understand to what extent traditional cattle production systems in central Mozambique may have been affected by the pandemic.</li> </ul>

Table B.

Funding sources to pay cattle production costs (health interventions, feedstuffs, and herder wages), motivation for starting beef cattle production activity, and causes of grazing area decrease in the studied districts of central Mozambique.

	Angónia (n=33)	Changara (n=37)	Manica (n=31)	$\chi^2$	<i>p</i> -value
Funding sources to pay production costs (%)					
Sale of crop products	51.5	65.7	52	1.744	0.418
Other sources	48.5	34.3	48		
Motivation for starting the beef cattle production (%)					
Savings	33.3	34.2	79.4	1.952	0.377
Other motivations	66.7	65.8	20.6		
Cause of decreasing grazing areas (%)					
Occupation by crop production	76.9 <sup>a</sup>	35.7 <sup>b</sup>	70.0 <sup>a</sup>	11.285	0.004
Other causes	23.1 <sup>a</sup>	64.3 <sup>b</sup>	30.0 <sup>a</sup>		

<sup>abc</sup>Values without a common superscript letter in the same row differ among districts ( $p < 0.05$ ).



**Fig. A.** Function of chickens, small ruminants, and pigs in the studied regions of central Mozambique

**Fig. B.** Grazing area ownership in the studied regions of central Mozambique

Table C.

Average costs<sup>1</sup> of cattle production systems paid mainly by crop production activities in the studied districts of central Mozambique.

Costs (USD/year/farmer)												
Feed				Health intervention cost				Cattle herder				
Districts	n	Mean (SD)	Median (Q1-Q3)	Minimum-maximum	n	Mean (SD)	Median (Q1-Q3)	Minimum-maximum	n	Mean (SD)	Median (Q1-Q3)	Minimum-maximum
Angónia	21	28.25 (28.73)	19.39 (7.37-44.52)	1.86-113.25	32	14.25 (27.46)	1.55 <sup>a</sup> (0.93-7.94)	0.31-117.55	23	116.86 (175.21)	56.55 (37.23-103.32)	5.58-837.73
Changara	22	16.49 (17.91)	9.31 (4.65-25.21)	0.78-77.56	36	19.42 (24.12)	13.65 <sup>b</sup> (3.22-23.23)	0.47-103.48	23	123.67 (84)	111.7 (55.85-148.93)	14.89-372.23
Manica	19	10.12(8.11)	9.31 (4.19-12.41)	0.78-34.13	30	8.22 (12.93)	1.74 <sup>a</sup> (1.34-8.47)	0.47-49.33	8	153.58 (138.51)	111.7 (51.19-186.16)	37.23-465.4
*P-value			0.078				0.003				0.102	

<sup>1</sup> The costs per head are obtained by dividing the costs in Table C by the average herd size, which were 11.84 (Angónia), 18.78 (Changara) and 8.03 (Manica).

SD: standard deviation; Q1-Q3: quartiles 1 and 3.

\* Results of the Kruskal-Wallis test.

<sup>2</sup> Corn bran and common salt.

<sup>abc</sup> Values without a common superscript letter in the same row differ among districts ( $p < 0.05$ ).

Table D

Farmers' characteristics according to the motivation to start cattle production in the studied districts of central Mozambique.

	Unit	Savings motivation (n=31)		Non-savings motivation (n=71)		<sup>5</sup> p-value
		Mean (SD)	Median (Q1-Q3)	Mean (SD)	Median (Q1-Q3)	
Experience in cattle production	Year	21.17 (12.54)	22 (11-27)	20.61 (10.36)	19 (14.75-25)	0.921
Age		51.94 (12.54)	51 (42-60)	51.5 (12.46)	50 (42-59.8)	0.819
Education	Grades	5.19 (2.71)	5 (3-7)	6.47 (2.73)	7 (4-8)	0.028**
Cattle	herd	13 (11.31)	11 (6-17)	13.27 (14.53)	8 (5.75-15)	0.526
Initial cattle		2.9 (3.26)	2 (1-3)	2.39 (2.1)	2 (1-2.25)	0.889

SD: standard deviation; Q1-Q3: quartiles 1 and 3.

<sup>5</sup>p-value of the Mann-Whitney U test. \*\*p <0.05.

### **CAPÍTULO III<sup>5</sup>**

---

<sup>5</sup> Elaborado conforme as normas da revista *Livestock Science* (Apêndice)



## **Productive performance of Mozambican indigenous cattle breeds in different agroecological zones: A study of livestock producer perception from a conservation perspective**

Télis Adolfo Cumbe <sup>a,b</sup>, Concepta Margaret McManus <sup>c</sup>, Júlio Otávio Jardim Barcellos <sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) 7.712 Av. Bento Gonçalves, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 91540-000, Brasil*

<sup>b</sup> *Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Zambeze (UniZambeze), Ulónguè, Tete, Moçambique*

<sup>c</sup> *Universidade de Brasília, Brasília, DF, 70910-900, Brasil*

Corresponding author: julio.barcellos@ufrgs.br (JOJB) and telisadolfo01@gmail.com (TAC)

### **Abstract**

Objective information on locally adapted animal genetic resources is important for the genetic characterization of these breeds as well as for estimating animal productivity and conservation strategies. However, few studies include the perception of farmers who maintain the indigenous breeds, although these are important contributors to this process. The objective of this study was to compare productive parameters of the three main indigenous cattle breeds of Mozambique from different agroecological zones (AEZs) through the experience of the farmers in terms of production and conservation. Data were collected through individual interviews with one hundred and one cattle farmers from different AEZs in districts of Manica and Tete provinces in Mozambique: (i) AEZ-R10 (*Angone breed*), Angónia district, n = 33; (ii) AEZ-R6 (*Bovino de Tete breed*), Changara district, n = 37; and (iii) AEZ-R4 (*Landim breed*), Manica district, n = 31; and in six focus group discussions (FGDs) (two per AEZ). The results were attained through association analysis for categorical variables and content analysis of the FGDs. Months of calving and calving intervals (CI) were associated with AEZs ( $p < 0.05$ ). Calvings in AEZ-R6 (the zone with less precipitation) show a higher distribution throughout the year. An increase in CI over the years was perceived in 58.1% of the AEZ-R4 herds. Between 30.8 and 54.8% of farmers across all AEZs perceive a reduction in cattle performance over the years. From the FGDs, three main themes were identified as the precursors of the decrease in cattle performance: problems in the pasture area, local breeds, and diseases. In the FGDs of AEZ-R6, there existed small framed females (locally "*Unheme*") whose main characteristic was greater prolificacy. These performance pattern of indigenous breeds emphasises that farmers have

useful knowledge about the productive response of their breeds. However, due to the reduction in general performance, the existence of characteristics of the breeds not described to date, and the need to improve animal productivity, policies and strategies for the conservation of the breeds need to be established, along with the valorisation of knowledge about how indigenous breeds respond to management conditions in their production systems.

**Keywords:** Indigenous cattle breeds; calving months; agroecological zones; focus group; live weight; conservation.

### **Highlights**

- Farmers' insights are needed for local breed conservation strategies.
- The performance of Mozambican indigenous breeds is decreasing over time.
- The agroecological zone with low precipitation has calving distributed throughout the year.
- Small framed females of the *Bovino de Tete* breed are more prolific.
- Environmental factors are the major constraints for local breeds.

## 1 Introduction

Locally adapted animal genetic resources (AnGR) are important in many regions of the world. As an essential basis for food security, by providing products such as meat and milk, they contribute to the livelihood of various populations in the world (FAO, 2007). Their importance also includes traditional, cultural, and economic functions (FAO, 2013; Ng'Ang et al., 2018). In productive terms, considering that the natural environmental conditions where the animals are reared are little modified, one of the recognized characteristics of the indigenous AnGR is the positive productive response in their environments, resulting from the evolution and adaptation of the animals over the years. The benefit of being managed in their adapted ecosystems (Mariante et al., 2009) offer farmers the possibility of lower productive risk (Martoyo, 2012) compared to exotic breeds. The adequate productive adaptation of indigenous breeds in their natural environments and the need to preserve these characteristics are the forerunners of recommendations for characterization and conservation (ERFP, 2022; FAO, 2013, 2007).

The conservation of AnGR, whose purpose is to guarantee the sustainability of these AnGR against future challenges such as climate change, can be carried out by *in situ* and *ex situ* (*in vitro* or *in vivo*) methods (ERFP, 2022; FAO, 2013). The application of these conservation methods requires continued scientific research to better characterize the genetic patterns of these indigenous breeds in different regions of the world. In addition to laboratory techniques for assessing the genetic diversity of AnGR for conservation, the perceptions of farmers who maintain indigenous breeds are necessary (Bolaji et al., 2021; FAO, 2007) to assess unique aspects, such as the productivity in their production systems, which are not yet adequately understood.

In Mozambique, the characterization of indigenous AnGR is on-going (Bessa et al., 2009; King et al., 2022a, 2022b, 2021). These studies focus on three main breeds of cattle: the *Angone*, *Bovino de Tete* and *Landim*. The *Landim* breed is the most dominant (83.74% of 2,183,857 head of cattle) (MADER, 2021). All breeds are maintained mainly by small farmers, who are responsible for *in situ* conservation. The *Landim* and *Angone* breeds, in addition to the farmers, are found in the Animal Production Stations of Choblela and Angónia in Mozambique, respectively. Animals raised by small farmers are subject to the conditions inherent to their environment in the different agroecological zones, such as communal pasture use. Agroecological zones, which are classified on the base of soil conditions, precipitation,

vegetation, pastures, and temperatures as well as need to be understood to determine their influence on animal performance characteristics (Mpofu et al., 2017).

Genetic characterization of the three indigenous cattle breeds is important for conservation strategies and, up to the present time, the main focus has been on objective assessments of genetic diversity (Bolaji et al., 2021). Bessa et al. (2009) studied three Mozambican cattle breeds to understand the genetic diversity, evaluate the levels of crossbreeding and introgression by Zebu cattle, and determine the genetic relationships in comparison to European, African, and Asian breeds. King et al. (2022a) and King et al. (2021) focused on morphological variation and genetic diversity, respectively. In these studies, the response pattern of these breeds in their traditional production environment were not explored, such as the months in which calving naturally occurs, calving intervals (CI), the evolution of animal performance (FAO, 2004), and how farmers perceive and explain the respective productive characteristics of the animals based on their experience. The characterization of these indigenous breeds based on the traditional knowledge of the farmers is essential for conservation strategies and improvement of animal productivity, but has not yet received adequate consideration. Failure to include farmers' perceptions about the performance of animals in their natural production environments may lead to loss of knowledge accumulated over time, which is an important factor for understanding how to improve the indigenous breeds, especially in productive systems where has no previous performance record. The importance of farmers has been recognized for breed characterization (Bolaji et al., 2021; FAO, 2007). Tamou et al. (2018) demonstrated in Benin that farmers have consistent knowledge about the performance of their animals, perceptions that can influence the identification of production patterns and conservation strategies for AnGR.

Comparative analysis of the productive performance of indigenous Mozambican breeds from the perspective of how they are being conserved have received little consideration. Performance comparison is necessary to improve breed development plan (ERFP, 2022). For example, currently, an adult male of the *Angone* breed weight around 257 kg (King et al., 2022a). Compared with several years ago (Otto et al., 2000), the current live weight has decreased between 26.54 and 54.9% in this breed. This decline can be explained by several factors, including environmental (Cumbe et al., 2021; Lamega et al., 2021; Mpofu et al., 2017) and genetic (King et al., 2022a). This result suggested that the existence of animal response in production system that need to be properly understood based on the perceptions of farmers. So that, in association with the results of objective method of characterizing AnGR, they can contribute to the design of programs to improve animal productivity and breed conservation.

This study aims to compare productive parameters of the three main indigenous cattle breeds in Mozambique from different agroecological zones based on farmer experience and, at the same time, understand the conservation of the breeds.

## 2 Material and methods

### 2.1 Study Area

This research was carried out in three agroecological zones located in the central region of Mozambique, namely (i) agroecological zone R10 (AEZ-R10), district of Angónia; (ii) agroecological zone R6 (AEZ-R6), Changara district; and (iii) agroecological zone R4 (AEZ-R4), district of Manica (Mozambique, 2014a, 2014b, 2005). These agroecological zones were selected (Busetto et al., 2020; Seetharaman, 2016) because they have the three main breeds of indigenous cattle in Mozambique. The main characteristics of the different agroecological zones are as follows:

i - Agroecology zone R10 (AEZ-R10), Angónia district (14° 38' 43" S, 34° 14' 38" E): The climate is humid tropical, with an average annual temperature of 18-22 °C and average annual precipitation between 1100 and 1200 mm. The rainy season typically occurs between November and April, and the dry season between May and October. The predominant cattle breed is *Angone*. The total number of cattle in that zone is 33864 (MADER, 2021).

ii - Agroecological zone R6 (AEZ-R6), Changara district (16° 37' 36" S, 33° 01' 38" E): The climate in this zone is of the Dry Steppe type with dry winter. The rainy season is very short (December–February) compared to the dry season, with an annual rainfall of 644 mm. The average annual temperature ranges from 20.5 to 32.5 °C, with an average annual temperature of 26 °C. The predominant cattle breed is *Bovino de Tete*. The total number of cattle in that zone is 53782 (MADER, 2021).

iii - Agroecological zone R4 (AEZ-R4), Manica district (18° 46' 56" S, 33° 10' 14" E): The climate is humid and temperate, with an average annual temperature of 14-28.4 °C and average annual precipitation of 1100-1020 mm. The rainy season is from November to March, while the dry season is from May to October. The predominant breed of cattle is *Landim*, which is the main breed in the country. The total number of cattle in that zone is 35978 (MADER, 2021).

The cattle production system in the three agroecological zones was characterized by the use of communal pasture areas, which means that animals from different farmers graze on a common pasture area. In these systems, the animals are kept in the pens during the night, and

daily in the morning they are herded to the grazing areas, and at the end of the day they are herded back to the respective pens.

## 2.2 Data collection criteria in individual interviews and focus group discussions

### 2.2.1 Questionnaire design

The questionnaires applied to farmers and focus group discussions (FGD) were designed based on the perception of a decrease in animal performance characteristics over the years, for example, the decrease in adult live weight (Table 1). Additionally, few studies on the three local breeds sought to value the farmers' knowledge about cattle production. The first section of the questionnaire was characterized by general data from the farmers and the second by questions about the performance of the animals (CI, months of calving, and general performance, analysed as live weight). The CI and live weight were evaluated based on a scale with 4 response options (1 = increase, 2 = decrease, 3 = no effect, and 4 = do not know). The perception of the farmers and FGDs considered the years of experience of the farmers as an adaptation to the methodology applied in other studies (Chingala et al., 2017; Gutu et al., 2015).

Table 1. Adult live weight characteristics of the three indigenous cattle breeds of Mozambique.

Breeds	Live weight (kg)		Up to the 2000s	Post 2000s	Authors
	Males	Females			
<i>Angone</i>	545 - 725	400 - 485	x		(Maule, 1973)
	350 - 570	250 - 475	x		(Otto et al., 2000)
	256.9	243.3		x	(King et al., 2022a)
<i>Bovino de Tete</i>	316.4	265.7		x	(King et al., 2022a)
<i>Landim</i>	645	300-420	x		(Maule, 1973)
	346	310		x	(King et al., 2022a)
	416		x		(Dionisio and Syrstad, 1990)

### 2.2.2 Data collection on farmers: individual interviews

The farmers' data were collected between September 2021 and January 2022 through semi-structured questionnaires in communities belonging to the three different agroecological zones, using a multistage sampling method. The farmers were randomly selected and identified with the support of representatives of the livestock sector in the agroecological zones. In the

selection, farmers with a minimum experience of five years were included. The interviews were conducted face-to-face after verbal permission. A total of one hundred and one questionnaires were validated (AEZ-R10, n = 33; AEZ-R6, n = 37; AEZ-R4, n = 31). Nine respondents from the agroecological zone R10 were interviewed with the support of an animal production professional, due to the translation of the questionnaire into the local dialect (Cynianja). A pre-test was applied to sixteen farmers (n = 6, AEZ-R10; and n = 10, 50% of AEZ-R4 farmers and 50% of AEZ-R6 farmers). The minimum sample size of 99 farmers was calculated using the simplified Yamane formula, which assumes a significance level of 95% and a proportion of 0.5 (p) of the study population (Eq. 1; Singh and Masuku, 2014).

$$n = N/[1 + N(e)^2] \quad (1)$$

Where: n – is the sample size, e – is the margin of error, and N – is the population size.

### 2.2.3 Data collection in focus group discussions (FGDs)

The discussions were held with six FGDs composed of 5 to 6 farmers with more than 20 years of experience (Table 2), with their consent. All groups were composed of men, except FGD1, which had one woman. In addition, all groups had a livestock promoter, a representative of the community whose role is to help other cattle farmers and who helped us recruit participants. The selection of participants for the FGDs was based on purposeful and snowball sampling (Palinkas et al., 2015). In the FGDs, farmers who had previously participated in the individual interviews were also included. The FGDs were held to obtain in-depth insights from farmers on perceptions of CI and general animal characteristics in terms of live weight evolution over the years. The responses from the focus groups were recorded using notes and audio recordings (Busetto et al., 2020) using a tablet, and the duration of the discussions was in the range 40 to 70 minutes. Discussions were initiated with the first author by an introductory question about the difficulties faced when raising cattle (not included in the results). The aim was to allow the farmers to be more open to discussion. General questions were included, such as age of farmers, sex and years of experience, and two specific questions:

(i) How do you evaluate and what are the factors that explain the behaviour of the CI of your animals? The participants were asked to analyse the characteristics of the CI from a comparative perspective with the past. The participants were able to make this comparison because, they compared the months of the years in which maize harvests and the planting of the main crops in their agroecological zones are carried out.

(ii) How do you evaluate the general performance of the animals over the years? Farmers were asked to give their perceptions about the current situation of the local breed. Emphasis was given to live weight through visual appreciation. It was considered that farmers would be able to respond, as farmers have knowledge about the performance of their animals (Tamou et al., 2018).

Table 2. Composition and general characteristics of the focus group discussions.

Agroecological zones	Focus group discussions (FGDs)		Age of participants (Years)	Experience of participants (Years)
	ID	Participants per FGDs	Mean (SD)	Mean (SD)
AEZ-R10	FGD1	5	52.2 (13.31)	22.6 (3.78)
	FGD2	6	47.33 (9.61)	23.0 (5.18)
AEZ-R6	FGD3	5	57.2 (9.203)	22.2 (5.12)
	FGD4	5	52.2 (9.33)	28.83 (15.74)
AEZ-R4	FGD5	5	52.0 (10.12)	20.8 (5.1)
	FGD6	6	57.67 (8.52)	27.33 (10.39)

### *Validation of focus group discussions*

The validation consisted of presenting to the FGDs the main results obtained and the subsequent agreement of all participants. This criterion was used due to our FGDs were simple (low number of questions).

## *2.3 Data analysis*

### *2.3.1 Individual interviews*

The categorical variables of the individual questionnaires were analysed by using the *chi-square test*, with Bonferroni correction, and quantitative variables (herd structure) using the *Kruskal-Wallis test*, applying the *Mann-Whitney test* for significant comparisons (McDonald, 2014). The significance level considered was 5% ( $P < 0.05$ ). The effect of the agroecological zone (which is also divided by breed) was tested for the variables: variation and distribution of herd categories, number of farmers using the same pasture areas at the same time, months of calving, CI, and live weight over the years of experience of the farmers. Additionally, with the objective of analysing the relationship between farmer age and the perception of live weight standards, three generations of farmers were considered (i) young ( $< 40$  years old), (ii) mid (40 to 60 years old), and (iii) old ( $> 60$  years). With the exception of the variation and distribution of herd categories and the number of farmers using the same pasture areas, all variables were



analysed considering *Fisher's* exact test due to the low number of observations (Hess and Hess, 2017). Data were analysed by using SPSS version 25.

### 2.3.2 Focus group discussions

The FGD data were analysed using inductive content analysis based on the themes obtained in the discussions regarding the factors that explain the patterns of CI and live weight (Elo and Kyngäs, 2008; Tamou et al., 2018). The presentation of the results of the themes obtained in the FGDs was associated with the variables studied and demonstrated based on the transcription of the main phrases expressed by the participants in the different agroecological zones.

## 3 Results

The composition of the herd structure indicates that the number of cows, calves, and heifers explained the difference in herd size, with a significant effect in the different agroecological zones ( $p < 0.05$ ) (Table 3). The number of calves was proportional to the number of cows, with a ratio of 0.42, 0.59, and 0.39 for agroecological zones R10, R6, and R4, respectively.

Table 3. Variation in the structure of cattle in the agroecological zones R10 (*Angone breed*), R6 (*Bovino de Tete breed*), and R4 (*Landim breed*) in Mozambique.

Herd composition	AEZ-R10	AEZ-R6	AEZ-R4	<i>p</i> -value
	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	
<sup>a</sup> Cows	4.79 <sup>a</sup> (8.06)	7.69 <sup>b</sup> (7.36)	3.63 <sup>abc</sup> (3.28)	0.005
Calves (< 1 year)	2.03 <sup>a</sup> (3.66)	4.58 <sup>b</sup> (4.42)	1.43 <sup>abc</sup> (1.36)	<0.001
<sup>b</sup> Heifers	1.45 <sup>a</sup> (2.61)	2.69 <sup>b</sup> (2.42)	1.17 <sup>abc</sup> (1.46)	0.004
Young bulls (1 to 3 years)	0.88 (1.474)	1 (1.33)	0.67 (0.99)	0.707
Adult bulls (> 3 years)	1.09 (1.57)	1.03 (1.45)	0.37 (0.56)	0.159
Steers and/or Oxen	1.52 (1.873)	1.67 (1.66)	0.93 (0.98)	0.182

<sup>a</sup> Females with at least one calving.

<sup>b</sup> Females between one and three years old or without at least one calving.

<sup>abc</sup> Values without a common superscript letter in some row differ among zones ( $p < 0.05$ ).

The herd structure of cattle demonstrates that the different categories of cattle are not found in all studied herds (Figure 1). The number of farmers who own heifers was higher in agroecological zone R6 compared to agroecological zone R4. Adult males were the category of

cattle with the lowest distribution in the herds; for example, in the agroecological zone R4, only 33.3% of the herds have this animal category.

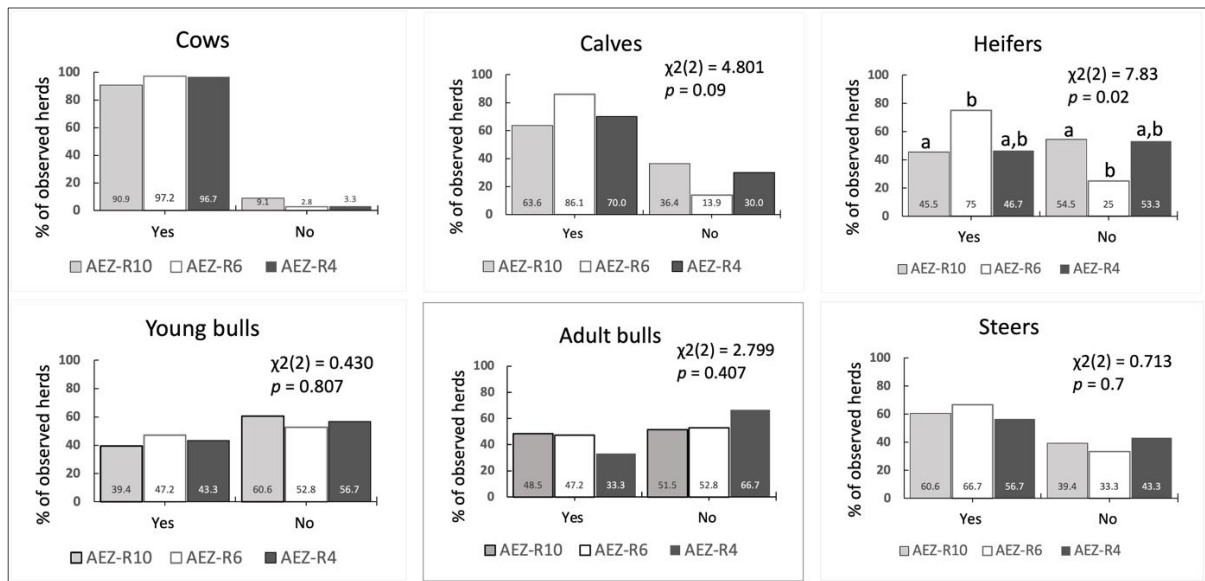


Figure 1. Distribution of cattle categories in the agroecological zones R10 (*Angone breed*), R6 (*Bovino de Tete breed*) and R4 (*Landim breed*) in Mozambique.

<sup>abc</sup>Values without a common superscript letter in some interval months differ among agroecological zones ( $p < 0.05$ ).

In agroecological zones, most farmers use the same pasture areas in an agglomeration of several herds (Table 4). The agroecological zone R6 has fewer herds grazing in the same area than the agroecological zone R10. On the other hand, the agroecological zone R6, has a larger cluster of herds (above 7) that use the same pasture areas simultaneously.

Table 4. Total number of herds owned by different farmers grazing in the same pasture area at the same time in the agroecological zones R10 (*Angone breed*), R6 (*Bovino de Tete breed*), and R4 (*Landim breed*) (n = 101).

Herds per grazing area	AEZ-R10	AEZ-R6	AEZ-R4	$\chi^2$	p-value
< 4	9. <sup>a</sup>	43.2 <sup>b</sup>	19.4 <sup>a,b</sup>	22.711	0.001
4 a 6	12.1 <sup>a,b</sup>	10.8 <sup>b</sup>	35.5 <sup>a</sup>		
>7	48.5 <sup>a</sup>	16.2 <sup>b</sup>	22.6 <sup>a,b</sup>		
Do not know	30.3	29.7	22.6		

<sup>abc</sup>Values without a common superscript letter in some row differ among zones ( $p < 0.05$ ).

The months with the highest concentration of calving vary according to the agroecological zone (Figure 2). July to September constitute the months with the highest

concentration of calving in the agroecological zones R10 and R4, while the agroecological zone R6 has a greater predominance between October and December. The greater distribution throughout the year has seen in zone R6. In general, April to August concentrate the majority of calving.

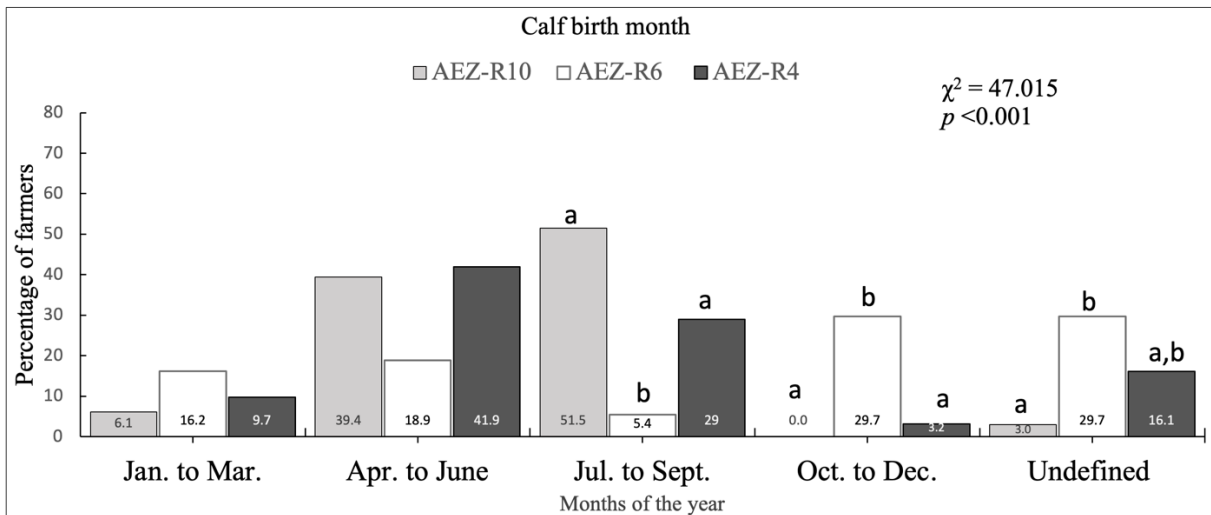


Figure 2. Occurrence of calving throughout the year in the agroecological zones R10 (*Angone breed*), R6 (*Bovino de Tete breed*), and R4 (*Landim breed*). Sporadically, June and July months were the most mentioned by farmers in the agroecological zone R10.

<sup>abc</sup>Values without a common superscript letter in some interval months differ among agroecological zones ( $p < 0.05$ ).

The CI of cows oscillates mainly between 13 and 24 months (Figure 3. A). However, most of these CIs were perceived by farmers as occurring closer to 24 months. The agroecological zone R6 has the shortest CI (91.9% of the herds observed) ( $p < 0.05$ ). Agroecological zones R10 and R4 have females with CI over 24 months. On the other hand, CI changes over the years showed an association with agroecological zones (Figure 3.B). Most of the herds (58.1%) in Zone R4 had an increase in months in the CI over the years. A stable CI was observed in agroecological zones R10 and R6.

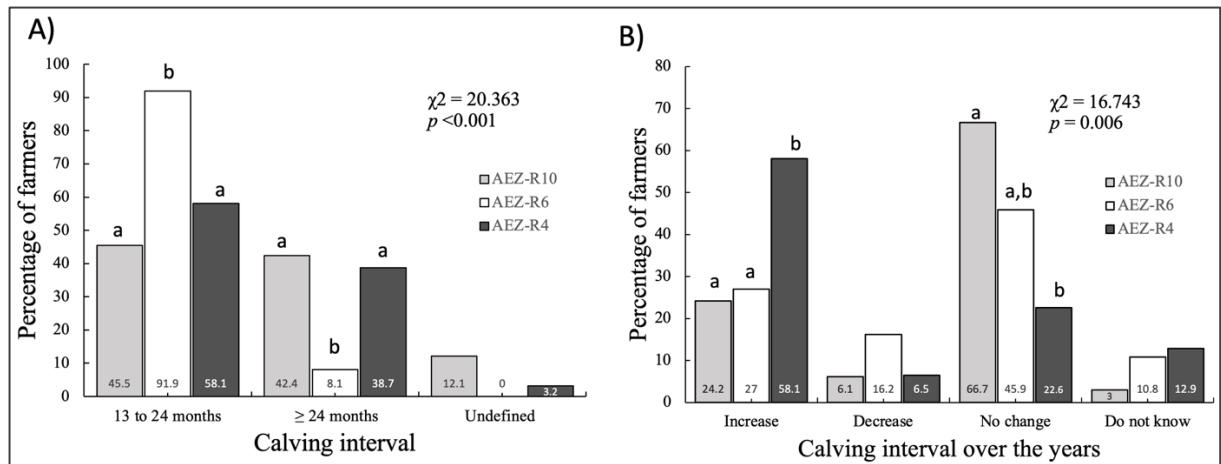


Figure 3. Current calving interval (A) and perception of the behaviour of these calving intervals (B) of cattle in the agroecological zones R10 (*Angone breed*), R6 (*Bovino de Tete breed*), and R4 (*Landim breed*) over the years of experience of the farmers in Mozambique.

<sup>abc</sup>Values without a common superscript letter in some interval months differ among districts ( $p < 0.05$ ).

The perceptions evolution of breed performance, and evaluated mainly as live weight in the different agroecological zones (Table 5). It demonstrates that, the animals are becoming lighter. This result is not associated with agroecological zones or with the perceptions of different generations of farmers.

Table 5. Farmers' perception of live weight, by visual assessment, in the agroecological zones R10 (*Angone breed*), R6 (*Bovino de Tete breed*), and R4 (*Landim breed*) in Mozambique over the years of experience of the farmers (5 to 60 years) ( $n = 101$ ) and according to different generations of farmers: young (< 40 years,  $n = 15$ ), intermediate (40 to 60 years,  $n = 61$ ), and elderly (> 60 years,  $n = 25$ ).

Categories of perception, %	Agroecological			Generation of farmers		
	AEZ-R10	AEZ-R6	AEZ-R4	Young	Mid	Old
Increase	24.2	18.9	12.9	40.0	14.8	16.0
Decrease	30.3	54.1	54.8	20.0	52.5	48.0
No change	30.3	16.2	22.6	13.3	21.3	32.0
Do not know	15.2	10.8	9.7	26.7	11.5	4.0
$\chi^2$	6.004			11.65		
$p$ -value	0.424			0.055		

During the FGDs, it was possible to identify five themes (Table 6), which influenced the characteristics of the CI and the general performance of the animals over the years. Farmers from agroecological zones R10 and R6 share the same themes (feed, breed, and disease), while agroecological zone R4, additionally, highlighted the use of animal traction and the lack of bulls as being some of the factors that have an impact on the productive parameters in that zone.

Among the themes identified in the focus groups, in regard to the indigenous breeds, it was perceived that the breeds in the past were apparently heavier than the present breeds. In relation to the CI, its alterations were also related to probable variations in the animals, as in the case of the agroecological zone R6, where focus groups stated that the type of small females among the *Bovino de Tete* breed, called “*Unheme*”, are more prolific than larger ones. In FGD5, there were farmers who believed that within their herds, there are groups of animals that grow much more than the others, as can be seen from the phrase “*It depends on the breed; there are those that grow a lot and those that do not.*” On the other hand, there were farmers who believed that the performance was decreasing over the years (FGD6 and FGD4).

Table 6. Themes associated with the calving interval and performance (analysed as live weight) of indigenous cattle breeds in the focus group discussions of the different agroecological zones.

Zones	Themes obtained in the focus group discussions (FGDs)	Calving interval (CI) of <i>Angone</i> , <i>Bovino de Tete</i> , and <i>Landim</i> cattle according to the FGDs		Live weight (LW) of <i>Angone</i> , <i>Bovino de Tete</i> , and <i>Landim</i> cattle according to FGDs	
		CI	Relevant phrases from the FGDs in relation to the CI	LW	Relevant phrases from FGDs in relation to live weight
AEZ-R10	1 – Pasture	Yes	<p>“There is a lack of pasture; in the past, cattle gave calves every year.” (FGD2)</p> <p>“It is the herders who sometimes do not take good care of the animals in the grazing areas.” (FGD1)</p>	Yes	<p>“Here we have problems in grazing areas. From November to March, we should not have problems, but we have a shortage of pasture.” (FGD2)</p>
	2 – Indigenous breed ( <i>Angone</i> )	Yes	<p>“The current animals do not grow well.” (FGD2)</p> <p>“The current animals take a long time to their first calving and also to their following calving, but there are others that do not delay.” (FGD2)</p> <p>“I have cows that have a CI of two years and others that have a CI of one year.” (FGD2)</p>	Yes	<p>“Our animals have not changed; we do not know what the problem is.” (FGD1)</p>
	3 – Diseases	No	<p>Not discussed with emphasis.</p>	Yes	<p>“They are also diseases that cause low weight; from January to March, we suffer a lot with the animals.” (FGD1)</p>
AEZ-R6	1 – Pasture	Yes	<p>“There are problems with pastures, so CI has increased; since 2014, the situation has gotten much worse.” (FGD3)</p> <p>“In the past there was feed; today there is no more, so cattle are taking a long time to calve.” (FGD3)</p>	Yes	<p>“The breeds are the same; the problem is the pasture.” (FGD4)</p> <p>“The live weight decreased due to feeding problems; in the last 5 or 4 years, for example, the rains reduced a lot.” (FGD3)</p> <p>“The animals are suffering in the dry season; even the herders cannot properly graze the cattle due to the long distances they have to travel in the dry season.” (FGD3)</p> <p>“In the past, animals did not die due to a lack of pasture, but it is currently happening.” (FGD3)</p>
	2 – Indigenous breed ( <i>Bovino de Tete</i> )	Yes	<p>“I have <i>Unheme</i> type animals; the CI has not changed much; they give calves annually.” (FGD3)</p> <p>“My CI has not changed much because I have <i>Unheme</i> animals; they reproduce very fast.” (FGD3)</p> <p>“Here we have small framed animals, the <i>Unheme</i> type, which reproduce very quickly compared to large breeds.” (FGD4)</p> <p>“The problem with delays in CI is not the breeds, but the lack of bulls in the corral; this is a problem for many farmers.” (FGD4)”</p>	Yes	<p>“Animals from the past were heavier than those of today.” (FGD4)</p> <p>“The weight of my animals has increased a little because I have heavier males due to a <i>Brahmn</i> breed, but in our area the weight has decreased a lot.” (FGD 3)</p> <p>“The born calves are much smaller.” (FGD3)</p> <p>“The weight of my animals has decreased because the breed of animals I have is small framed.” (FGD4)</p>
	3 – Diseases	No	<p>Not discussed with emphasis.</p>	Yes	<p>“The disease problems are more frequent, and even animals sometimes die.” (FGD3)”</p> <p>“The disease is a major challenge and is causing animal deaths.” (FGD4)</p>

Table 6. (Continued)

Zones	Themes obtained in the focus group discussions (FGDs)	Calving interval (CI) of <i>Angone, Bovino de Tete and Landim</i> cattle according to the FGDs		Live weight (LW) of <i>Angone, Bovino de Tete and Landim</i> cattle according to FGDs	
		CI	Relevant phrases captured from the FGDs in relation to the CI	LW	Relevant phrases captured from FGDs in relation to live weight
AEZ-R4	1 – Pasture	Yes	"Currently, animals walk long distances in search of pasture." (FGD5) "In the past, there was no lack of pasture." (FGD5)	No	Not discussed with emphasis.
	2 – Indigenous breed ( <i>Landim</i> )	Yes	"The females in my herd give birth again after one year." (FGD5) "The problems are the animals; I had cows that only gave calves that died." (FGD6) "When animals are well fed, they do not delay giving calves, but I see that the problem is the breed." (FGD6) "In the past, cows gave many calves, but now they give less than five calves." (FGD6) "Small framed animals do not take long to give their first calving and also to have another calving, while larger animals take longer." (FGD6) "Currently, the animals are taking a long time from one calving to the next; it was not like that in the past." (FGD5) "I see that the animals have changed." (FGD6)	Yes	"It depends on the breed; there are those that grow a lot and those that do not." (FGD5)" "The weight of current animals has decreased a lot when compared to animals of the past." (FGD6) "The problem is the breeds that we have." (FGD6)
	3 – Diseases	No	Not discussed with emphasis.	Yes	"Diseases are killing our animals." (FGD6)
	4 – Animal traction	Yes	"There are animals that work a lot, grow less, and have longer CIs." (FGD6) "The animals work too hard, so they do not reproduce well." (FGD5) "You have to look at work; if animals work too much, they reproduce too little." (FGD6)	Yes	"Live weight of cattle reduced due to animal traction activity." (FGD6)
	5 – Lack of bulls	No	Not discussed with emphasis.	Yes	"We sell the heaviest animals for fear of theft." (FGD6)

## 4 Discussion

The cultural, traditional, economic, food security, and adaptive capacity benefits of indigenous AnGR lead to these breeds being included in countries' conservation policies and strategies. The conservation of these breeds is important to guarantee their sustainability and, consequently, the socioeconomic condition of the farmers (Martoyo, 2012; Nyamushamba et al., 2017; Slagboom et al., 2022), as they respond better to less technical handling conditions in their productive environments. Our results, as well as those of other research on these breeds (King et al., 2022a, 2021), add data regarding the importance of conservation of the three main indigenous cattle breeds of Mozambique (*Angone, Bovino de Tete, and Landim*). The particularity of this study is based on the analysis method applied. Because it includes the individual perceptions of the farmers and the discussions in the focus groups, constituted by more experienced farmers, to identify the patterns of the animals in different agroecological zones from a productive and conservation perspective. The knowledge of these characteristics through the perceptions of the farmers fills shows the importance of considering the perceptions of the farmers and, at the same time, is a subsidy for conservation strategies of these indigenous breeds (Bolaji et al., 2021; FAO, 2019; Tamou et al., 2018).

The results indicated that the performance of the indigenous breeds, analysed as the live weight of the animals, decreased over the years based on the perception of the cattle farmers. This result was also observed in the focus group discussions; for example, "*animals from the past were heavier than those of today (FGD4)*" and "*the weight of current animals has reduced a lot when compared to animals of the past (FGD6)*." This perception is independent of the agroecological zones and the farmer's age. The agroecological zones did not influence the weight of the animals over the years. This is surprising since the agroecological zone is understood as a determining factor in the productivity of the animals, mainly in the production systems in which the animals depend on natural pastures in communal production systems (Lamega et al., 2021). The perception that the young, mid-, and old generations of farmers did not influence their perceptions of breeds performance was also found by Tamou et al. (2018) in Benin. Our results can be explained by the fact that farmers have accumulated experiences throughout their lives (Vanvanhossou et al., 2021), or contact with animals since childhood, from their families and communities, which predispose them to have similar knowledge about the performance of the breeds. On the other hand, it may indicate a rapid decrease in animal performance in recent years. The decrease in live weight of the animals perceived by most



farmers is consistent with the literature, since the weights of adult males of the *Angone* breed reported in the 2000s reached 350-570 kg (Otto et al., 2000) and currently a weight of 257 kg is observed (King et al., 2022a). The causes for this can be attributed to environmental and genetic factors (FAO, 2015). In FGDs, environmental factors attributed by farmers were linked to the scarcity of pasture areas in recent years, animal health, and general animal management. In the context of pastures, FGDs suggest that animal performance is being influenced by climate change in these agroecological zones; as reported, there has been a reduction in rainfall in recent years (FGD4). This result, from a climatic point of view, implies that adaptation strategies to climate change should be adopted, for example, supplementary forage feeding, to minimise the effect of the reduction in animal performance (Feng et al., 2021). In terms of the local breed, although the aspects discussed in the focus groups, for example, “*the calves born are much smaller* (FGD3)”, do not necessarily mean that they are due to genetic causes (Hoffmann, 2010), the genetic factor should not be left out due to the system of communal grazing to which the animals are subjected. On the other hand, the increase in animal weight was justified as being caused by crossing with exotic breeds in these communal systems; for example, “*the weight of my animals increased a little because I have heavier males due to crossing with the Brahmn breed, but in our area the weight has decreased a lot* (FGD3).” This perception suggests the importance of a better characterization of the group of animals considered by the farmers as the most and least beneficial in productive terms. The reduction in the weight of the animals may also indicate the existence of inbreeding in these animals (King et al., 2022a), since the animals are raised in pasture systems where there is no mating control, as animals from several farmers share the same pasture area at the same time (Table 6). In practical terms, the reduction in animal weights demonstrates that the productivity of indigenous cattle breeds in Mozambique is far from reaching the desired levels of increased productivity. An analysis of the themes obtained in the FGDs, in association with the reduced performance of the beef cattle over the years and the fact that the systems under study are considered to contribute to the *in situ* conservation of the indigenous breeds *per se*, it is necessary to have conservation and productivity strategies for the breeds that reduce the negative impact of environmental factors reported in the focus groups.

The calving months were influenced by the agroecological zones, which include the different indigenous breeds. In the agroecological zones R10 and R4, which are areas of high precipitation compared to the agroecological zone R6, calvings are concentrated between the

end of the rainy season (April) and the beginning of the dry season (September). The calvings in the agroecological zone R6 are more distributed throughout the year, even in systems where mating occurs in an undirected manner. Although the calving months of the different zones are indicative for the definition of an ideal mating season since the availability of pastures is influenced by the season of the year (Cumbe et al., 2021), these results show how indigenous breeds respond to the climate characteristics of their specific management zones, which need to be considered in conservation strategies.

A CI of 12 to 24 months, which was the most prevalent, can be considered relatively similar to the results of the *Bali* cattle breed in Indonesia, which was 14 months (Martoyo, 2012). Some CIs in our study were worse, as there are farms with 39 to 42% of the animals with a CI over 24 months. This reflects the reduction in the number of offspring per cow in their production cycles, as discussed in FGD6. The best CI of the agroecological zone R6 emphasises the greater adaptability of the indigenous breed raised in this region. Although the *Bovino de Tete* are found in more arid conditions (agroecological zone R6), with a shortage of pastures and dependence on natural pastures (Lamega et al., 2021), as widely discussed in the focus groups in this region (FGD3 and FGD4), the CI was better in this breed. This can be attributed to the characteristics of the *Bovino de Tete*, as highlighted in the FGDs. There is a pattern of smaller types of animals, locally called “*Unheme*”, being more prolific than the larger females, producing one calf per year. The small framed females may be a mechanism of adaptation for these animals to the prolonged droughts of this region, creating a lower feed requirement. This characteristic is important because it allows a greater number of calvings per female during their reproductive life and consequently more benefit to the system. On the other hand, in terms of conservation, it may indicate that there are changes in the standards of the breeds that need to be adequately studied. However, given the climatic characteristics of this agroecological zone, it is clear that efforts to conserve these genetic resources must be greater because, even with the climatic limitations imposed on this region, the animals are still more prolific, which demonstrates the richness of these breeds.

## 5 Conclusions

The farmers show useful and in-depth knowledge about the characteristics of indigenous breeds, which need to be considered in studies that focus on animal productivity and breed conservation. However, the indication of the factors that contribute to the standards of animal

performance demonstrates at the same time what the challenges are for animal productivity and the conservation of these breeds. This research has practical implications regarding how Mozambican cattle breeds are responding to conditions inherent in their environments, both productively and genetically. Due to the generalized reduced performance perceived in different agroecological zones and also, animals with superior performance, effective policies and programs need to be designed to preserve these genetic resources. An example is the selection and characterization of animals with superior performance within breeds (Widyas et al., 2022).

### **Acknowledgements**

We would like to thank the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for granting the doctoral scholarship to the first author through the Programa de Estudantes-Convênio de Pós-Graduação (PEC-PG). We thank all the farmers who participated in this research and the professionals of the livestock sector in the districts of Angónia, Changara and Manica for their support.

### **References**

- Bessa, I., Pinheiro, I., Matola, M., Dzama, K., Rocha, A., Alexandrino, P., 2009. Genetic diversity and relationships among indigenous Mozambican cattle breeds. *South African J. Anim. Sci.* 39, 61–72. <https://doi.org/10.4314/sajas.v39i1.43548>
- Bolaji, U.-F.O., Ajasa, A.A., Ahmed, R.O., Bello, S.F., Ositanwosu, O.E., 2021. Cattle Conservation in the 21st Century: A Mini Review. *Open J. Anim. Sci.* 11, 304–332. <https://doi.org/10.4236/ojas.2021.112023>
- Busetto, L., Wick, W., Gumbinger, C., 2020. How to use and assess qualitative research methods. *Neurol. Res. Pract.* 2. <https://doi.org/10.1186/s42466-020-00059-z>
- Chingala, G., Mapiye, C., Raffrenato, E., Hoffman, L., 2017. Determinants of smallholder farmers ' perceptions of impact of climate change on beef production in Malawi. *Clim. Change* 14, 129–141. <https://doi.org/10.1007/s10584-017-1924-1>
- Cumbe, T.A., Sessim, A.G., López-González, F.A., Zago, D., Alforma, A.M.P., Barcellos, J.O.J., 2021. Bioeconomic evaluation of feedings strategies in the yearling beef cattle system in Mozambique. *Livest. Sci.* 247. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104466>

- Dionisio, A.C., Syrstad, O., 1990. Productivity of Nguni and Africander cattle in Mozambique. *Livest. Prod. Sci.* 24, 29–36. [https://doi.org/10.1016/0301-6226\(90\)90029-6](https://doi.org/10.1016/0301-6226(90)90029-6)
- Elo, S., Kyngäs, H., 2008. The qualitative content analysis process. *J. Adv. Nurs.* 62, 107–115. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>
- ERFP - European Regional Focal Point for AnGR, 2022. Animal genetic resources strategy for Europe, Impact of Science on Society.
- FAO, 2019. Country report: progress report on the implementation of the global plan of action for animal genetic resources – 2014 to 2019. Rome, Italy.
- FAO, 2015. The second report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, Italy.
- FAO, 2013. In vivo conservation of animal genetic resources, Animal Production and Health Guidelines. Rome, Italy.
- FAO, 2007. Global plan of action for animal genetic resources and the Interlaken declaration, FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Rome, Italy.
- FAO, 2004. Relatório sobre o workshop–FAO. Rome, Italy.
- Feng, X., Qiu, H., Pan, J., Tang, J., 2021. The impact of climate change on livestock production in pastoral areas of China. *Sci. Total Environ.* 770, 144838. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144838>
- Gutu, A., Haile, B.R., Mulema, A.A., Kinati, W., Kassie, G.T., 2015. Evaluation of community-based sheep breeding programs in Ethiopia, *Icarda*.
- Hess, A.S., Hess, J.R., 2017. Understanding tests of the association of categorical variables: the Pearson chi-square test and Fisher's exact test. *Clin. Res. Focus* 57, 877–879. <https://doi.org/10.1111/trf.14057>
- Hoffmann, I., 2010. Climate change and the characterization, breeding and conservation of animal genetic resources. *Anim. Genet.* 41, 32–46. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2052.2010.02043.x>
- King, F.J.M., Banga, C.B., Visser, C., 2021. Genetic diversity and population structure of three

- native cattle populations in Mozambique. *Trop. Anim. Health Prod.* 53, 0–7. <https://doi.org/10.1007/s11250-021-02562-0>
- King, F.J.M., Visser, C., Banga, C., 2022a. Morphological characterisation of three indigenous Mozambican cattle populations. *J. Agric. Rural Dev. Trop. Subtrop.* 123, 225–234. <https://doi.org/10.17170/kobra-202212057192>
- King, F.J.M., Visser, C., Banga, C., 2022b. Genetic characterization of Mozambican Nguni cattle and their relationship with indigenous populations of South Africa. *Livest. Sci.* 264, 105044. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.105044>
- Lamega, S.A., Komainda, M., Hoffmann, M.P., Ayisi, K.K., Odhiambo, J.J.O., Isselstein, J., 2021. It depends on the rain: Smallholder farmers’ perceptions on the seasonality of feed gaps and how it affects livestock in semi-arid and arid regions in Southern Africa. *Clim. Risk Manag.* 34, 100362. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100362>
- MADER - Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural, 2021. Inquérito Integrado Agrário 2020.
- Mariante, A. da S., Albuquerque, M. do S.M., Egito, A.A., McManus, C., Lopes, M.A., Paiva, S.R., 2009. Present status of the conservation of livestock genetic resources in Brazil. *Livest. Sci.* 120, 204–212. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2008.07.007>
- Martoyo, H., 2012. Indigenous bali cattle is most suitable for sustainable small farming in Indonesia. *Reprod. Domest. Anim.* 47, 10–14. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2011.01958.x>
- Maule, J.P., 1973. The role of indigenous breeds for beef production in southern Africa. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 3, 111–132.
- McDonald, J.H., 2014. *Handbook of Biological Statistics, Third Edit.* ed. SPARKY HOUSE PUBLISHING, Baltimore, Maryland, U.S.A.
- Moçambique, 2014a. Perfil do distrito de Angónia província de Tete.
- Moçambique, 2014b. Perfil do distrito de Changara - província de Tete.
- Moçambique, 2005. Perfil do distrito de Manica província de Manica. Ministério da Administração Estatal, Maputo, Moçambique.

- Mpofu, T.J., Ginindza, M.M., Siwendu, N.A., Nephawe, K.A., Mtileni, B.J., 2017. Effect of agro-ecological zone, season of birth and sex on pre-weaning performance of Nguni calves in Limpopo Province, South Africa. *Trop. Anim. Health Prod.* 49, 187–194. <https://doi.org/10.1007/s11250-016-1179-2>
- Ng'Ang, S.K., Ritho, C., Herrero, M., Fraval, S., 2018. Household-oriented benefits largely outweigh commercial benefits derived from cattle in Mabalane District, Mozambique. *Rangel. J.* 40, 565–576. <https://doi.org/10.1071/RJ17115>
- Nyamushamba, G.B., Mapiye, C., Tada, O., Halimani, T.E., Muchenje, V., 2017. Conservation of indigenous cattle genetic resources in Southern Africa's smallholder areas: Turning threats into opportunities - A review. *Asian-Australasian J. Anim. Sci.* 30, 603–621. <https://doi.org/10.5713/ajas.16.0024>
- Otto, F., Vilela, F., Harun, M., Taylor, G., Baggasse, P., Bogin, E., 2000. BIOCHEMICAL BLOOD PROFILE OF ANGONI CATTLE IN MOZAMBIQUE. *Isr. J. J. Vet. Med.* 55, 1–9.
- Palinkas, L.A., Horwitz, S.M., Green, C.A., Wisdom, J.P., Duan, N., Hoagwood, K., 2015. Purposeful Sampling for Qualitative Data Collection and Analysis in Mixed Method Implementation Research. *Adm. Policy Ment. Heal. Ment. Heal. Serv. Res.* 42, 533–544. <https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y>
- Seetharaman, B., 2016. Sampling and methods of data collection in qualitative research. *Indian J. Contin. Nurs. Educ.* 13, 104–116.
- Singh, A.S., Masuku, M. ica. B., 2014. Sampling Techniques & Dertermining Sample Size in Applied Statistics Research: an Overview. *Int. J. Econ. Commer. Manag.* II, 1–22.
- Slagboom, M., Milkevych, V., Liu, H., Thomasen, J.R., Kargo, M., Schmidtman, C., 2022. Conservation of local Red cattle breeds by collaboration with a mainstream Red dairy cattle breed. *Livest. Sci.* 260. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.104936>
- Tamou, C., de Boer, I.J.M., Ripoll-Bosch, R., Oosting, S.J., 2018. Understanding roles and functions of cattle breeds for pastoralists in Benin. *Livest. Sci.* 210, 129–136. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.02.013>
- Vanvanhossou, S.F.U., Koura, I.B., Dossa, L.H., 2021. The implications of herd entrustment

practice for the sustainable use of cattle genetic resources in the (agro)-pastoral systems of West Africa: A case study from Benin. *Pastoralism* 11. <https://doi.org/10.1186/s13570-020-00189-8>

Widyas, N., Widi, T.S.M., Prastowo, S., Sumantri, I., Hayes, B.J., Burrow, H.M., 2022. Promoting Sustainable Utilization and Genetic Improvement of Indonesian Local Beef Cattle Breeds: A Review. *Agric.* 12. <https://doi.org/10.3390/agriculture12101566>

## CAPÍTULO IV<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Elaborado conforme as normas da revista *Journal of Rural Studies* (Apêndice)



## **Dinâmica estrutural do desenvolvimento dos sistemas de produção de bovinos: Um estudo da percepção dos profissionais pecuários**

Télis Adolfo Cumbe <sup>a,b</sup>, Antónia Mendes Paizano Alforma <sup>c</sup>, Júlio Otávio Jardim Barcellos <sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) 7.712 Av. Bento Gonçalves, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 91540-000, Brasil*

<sup>b</sup> *Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Zambeze (UniZambeze), Ulónguè, Tete, Moçambique*

<sup>c</sup> *Estação Zootécnica de Angónia (EZA), Centro Regional da Zona Centro, Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), Ulónguè, Tete, Moçambique*

Corresponding author: julio.barcellos@ufrgs.br (JOJB) and telisadolfo01@gmail.com (TAC)

### **Resumo**

A produção de bovinos em Moçambique continua distante de atingir a demanda interna do país, embora os planos estratégicos relacionados ao setor pecuário reconheçam os principais desafios. Esta pesquisa objetivou analisar a relação dos planos estratégicos relacionados com a produção de bovinos (PERPB), as motivações dos profissionais pecuários e aspectos técnicos dessa produção, na dinâmica do desenvolvimento estrutural do sistema de produção de bovinos em Moçambique, com base em profissionais pecuários de Moçambique. Os dados foram coletados por meio de questionários semiestruturados caracterizados, por três principais dimensões: dimensão política (DP), dimensão motivacional (DM) e a dimensão técnica (DT). A DP focou-se no entendimento da relação do conteúdo dos PERPB e a sua implementação, a DM buscou identificar os determinantes da motivação dos profissionais do setor pecuário e a DT procurou entender as condições técnicas do desenvolvimento do setor. Os resultados sugerem que, para a melhoria do desenvolvimento da produção de bovinos, uma relação de integração e interdependência deve ser considerada entre o desenho dos planos desse setor da produção de bovinos, a motivação dos profissionais e os desafios técnicos da produção de bovinos em Moçambique. Por outro lado, sugerem a necessidade de uma monitoria efetiva dos planos delineados. Um modelo para o êxito do estabelecimento das políticas e estratégias de desenvolvimento do setor pecuário, deve incluir como ponto-chave, as percepções obtidas por

meio de pesquisas abrangentes e detalhadas, em relação aos desafios percebidos pelos próprios profissionais desse setor.

**Palavras-chave:** Bovinos de corte, profissionais pecuários, motivação profissional, modelo de desenvolvimento pecuário

### **Destaques**

- Dinâmica da produção de bovinos a partir de dimensões política, motivacional e técnica.
- Integração entre planos, profissionais e aspectos técnicos são o futuro da produção.
- Planos eficazes e monitorados, são o futuro do sucesso produção de bovinos.
- Modelo de planos eficazes deve basear-se em resultados de estudo com profissionais.

### **1 Introdução**

Os desafios socioeconômicos e ambientais da produção de bovinos são percebidos no mundo em vários sistemas de produção, independentemente do grau tecnológico aplicado. No setor moçambicano da produção de bovinos, incluem-se desafios de natureza estrutural, como aspectos técnicos para a melhoria da produtividade dos bovinos (exemplos: genética, alimentação, sanidade animal e infraestruturas de manejos pecuários), em associação com os agentes chaves, do setor pecuário (criadores e profissionais pecuários). Os criadores são o componente mais questionado quanto a necessidade da melhoria da produtividade animal, mas pelo fato deles dependerem principalmente das institucionais públicas para a provisão de serviços em prol do desenvolvimento pecuário (exemplo: assistência técnica), esse questionamento não deve ser direcionado apenas aos criadores, mas também aos profissionais do setor pecuário. Pois, a direta relação dos profissionais com as agendas do desenvolvimento dos países, com os criadores e as suas experiências profissionais, os predispõem a ter uma percepção aprofundada sobre os fatores associados ao desenvolvimento desse setor (Boogaard et al., 2006), como a necessidade da melhoria de investimentos, desenho de planos mais eficazes e capazes de serem cumpridos para o aumento da produtividade animal (Enahoro et al., 2019).

O entendimento dos profissionais fundamenta-se pelo fato destes representarem forças institucionais para o processo do desenvolvimento do setor pecuário, como demonstrado na Austrália (Bell, 2019), e porque podem contribuir para o estabelecimento de políticas e estratégias para tomada de decisões (da Silva and Gameiro, 2022) para o processo da melhoria do desenvolvimento desse setor. A análise dos profissionais pode incluir aspectos tais como, a sanidade animal (Vudriko et al., 2021; Wieland et al., 2021), técnicos, econômicos, sociais e

ambientais (da Silva and Gameiro, 2022). Alafiatayo et al. (2022) demonstraram em Kenya que a pesquisa com os profissionais foi capaz de identificar áreas prioritárias para o treinamento dos veterinários. Wieland et al. (2021) baseado num estudo com profissionais, demonstraram que os profissionais foram pontos-chave para a identificação dos fatores que contribuíam para o não fornecimento do diagnóstico de doenças mais frequentes em Uganda. No entanto, apesar destes estudos indicarem a importância dos profissionais para o desenvolvimento da produção animal, a exploração de como os profissionais do setor pecuário entendem os desafios da produção com base na sua experiência profissional em contexto sobre os planos de desenvolvimento pecuário, as motivações dos profissionais, aspectos técnicos dos sistemas de produção ainda precisam ser aprofundados, no mundo, e em particular em Moçambique. O objetivo desta pesquisa é analisar a relação dos planos estratégicos relacionados com a produção de bovinos, as motivações dos profissionais pecuários e aspectos técnicos da produção de bovinos, na dinâmica do desenvolvimento estrutural do sistema de produção de bovinos em Moçambique, por meio da percepção dos profissionais do setor pecuário.

## **2 Material e Métodos**

Esta pesquisa foi realizada com base em entrevistas com os profissionais do setor pecuário das regiões Norte, Centro e Sul de Moçambique. Os procedimentos detalhados da metodologia se seguem:

### *2.1 Detalhes do questionário semiestruturado*

O questionário foi elaborado principalmente com base na análise documental dos planos estratégicos de desenvolvimento do setor agrário de Moçambique (Ministry of Agriculture, 2013, 2010), estatísticas de produção do setor de produção de bovinos, palavras esporádicas expressadas pelos profissionais e criadores durante a realização da pesquisa de campo sobre o entendimento das motivações que influenciam os sistemas de produção de bovinos no centro de Moçambique (Cumbe, 2022, resultados não publicados), discussões realizadas no I fórum nacional de pecuária realizado no dia 22 de fevereiro de 2022 em Moçambique (MADER, 2022), a experiência dos autores desta pesquisa em relação ao tema de estudo e relatórios da FAO (FAO, 2019, 2013). A análise possibilitou que o questionário final fosse elaborado considerado três principais temáticas e uma geral, das quais nós chamamos de dimensões. Neste sentido foram: dimensão das características gerais do profissional (DG); dimensão política (DP); dimensão motivacional (DM) e dimensão técnica (DT) (Figura 1). Estas dimensões foram

assim categorizadas para facilitar a compreensão dos participantes nas entrevistas, e consequentemente para melhorar o entendimento da análise da dinâmica do desenvolvimento estrutural de bovinos em Moçambique. Todas as dimensões foram caracterizadas a partir de perguntas abertas e fechadas. As perguntas fechadas foram incluídas devido à especificidade e eventualmente a sensibilidade dos assuntos incluídos no questionário, tratando-se de que na maioria seriam profissionais do governo e as questões baseavam-se em aspectos com ligação direta com as suas atividades profissionais. Antes da aplicação do questionário, foram realizadas 3 entrevistas para o pré-teste, e os resultados dessas entrevistas não foram incluídos na análise dos dados.

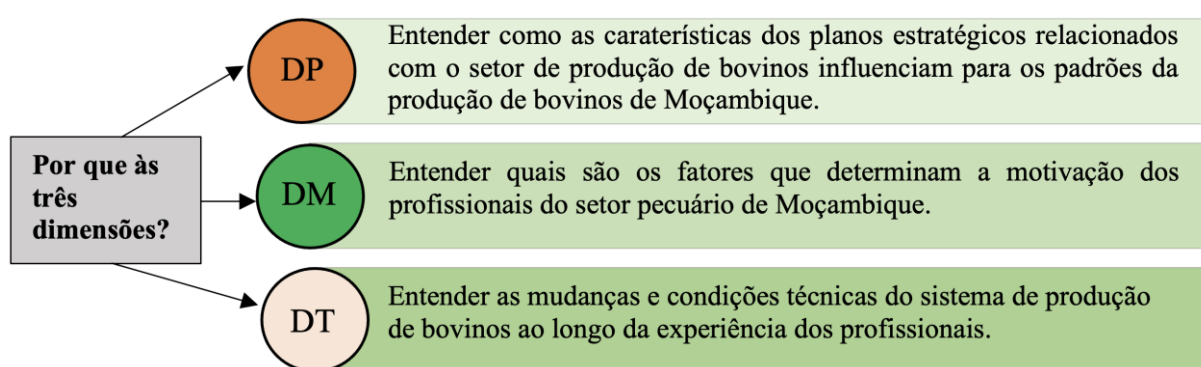


Figura 1. Finalidades das dimensões tomadas como base para análises da dinâmica estrutural do sistema de produção de bovinos. DP: dimensão política; DM: dimensão motivacional e DT: dimensão técnica.

## 2.2 Amostragem e coleta dos dados

Esta pesquisa foi realizada com dois grupos de profissionais dos quais designamos de profissionais especialistas (E) e profissionais não especialistas (P). Primeiro, para os profissionais especialistas, foi aplicado o método propositivo de amostragem (Palinkas et al., 2015), para a seleção dos profissionais entrevistados. Este método, consistiu na seleção de profissionais que possuíam um alto nível de conhecimento sobre a produção de bovinos em Moçambique, nos quais incluiu o conhecimento dos planos estratégicos do desenvolvimento do setor agrário de Moçambique, 15 anos de experiência (Faria Correa et al., 2018) no setor pecuário de Moçambique; nível acadêmico mínimo de licenciatura ou bacharelato na área relacionada com a pecuária; experiência prévia com trabalhos práticos a campo e familiaridade com o conhecimento sobre os desafios da produção de bovinos em Moçambique (Libakova and Sertakova, 2015). Neste contexto, numa primeira fase selecionamos e enviamos convites por e-

mail personalizado para um total de 27 profissionais especialistas em janeiro de 2023 para a participação individual e voluntária na pesquisa, de onde explicamos as razões e a relevância da pesquisa. Adicionalmente, devido a possível sensibilidade de algumas perguntas incluídas no questionário, foi necessário garantir aos profissionais que suas respostas seriam anônimas (Uwazuruike, 2023). No entanto, apenas sete profissionais (três Mulheres e quatro Homens) consentiram em participar das entrevistas, tendo constituído o tamanho da nossa amostra para os profissionais especialistas. O baixo número de especialistas que consentiram a participação, acreditamos que pode ser explicado pelo fato do nosso questionário tratar de aspectos que envolvem a relação dos potenciais profissionais participantes com as suas instituições de atuação. Dentre os demais potenciais participantes, três afirmaram que não estariam disponíveis para participar das entrevistas e os outros não deram qualquer satisfação. A Tabela 1 mostra o perfil dos especialistas entrevistados, onde cinco foram da região Sul e dois do Centro de Moçambique. A coleta de dados com estes profissionais consistiu no preenchimento online do questionário da parte que continha perguntas fechadas e posterior entrevista online com estes profissionais para o preenchimento das perguntas abertas e aprofundamento da sua percepção sobre o cerne da pesquisa. Este método foi aplicado devido à distância física do primeiro autor desta pesquisa com os potenciais profissionais. Segundo (profissionais não especialistas), em adição as entrevistas realizadas com os profissionais especialistas, nove profissionais não especialistas (4 da região Centro, 3 do Norte e 2 do Sul de Moçambique) participaram do estudo, no entanto, o enfoque destes profissionais foi para compreender a sua percepção na dimensão motivacional. A decisão para isso foi porque o aspecto motivacional é uma sensação melhor caracterizada pela percepção pessoal do profissional (Parks and Guay, 2009). Para a seleção desses profissionais, foi aplicado o método propositivo, com estratégia da bola de neve (Palinkas et al., 2015). A esses profissionais, foi considerado a experiência mínima de cinco anos e com experiência de trabalhos de campo com criadores. A tabela A (apêndice, capítulo III), demonstra as principais características desse grupo de profissionais.

Tabela 1. Perfil dos especialistas do setor pecuário entrevistados.

<sup>1</sup> Especialistas (E)	Experiência (anos)	Nível	Atividades desenvolvidas entre dezembro/2020 a dezembro/2022	Trabalhos de gestão
<b>E1</b>	24	<i>MSc</i>	Prevenção de doenças; inspeção de animais nas unidades de produção e carnes; treinamentos aos criadores e manejo alimentar	Sim
<b>E2</b>	18	<i>PhD</i>	Treinamentos aos criadores e aos profissionais da área da produção animal e manejo alimentar	Sim
<b>E3</b>	22	<i>BSc</i>	Prevenção de doenças; tratamento de animais doentes; treinamentos aos criadores, aos profissionais da área de produção animal e controle zootécnico	Sim
<b>E4</b>	41	<i>PhD</i>	Prevenção de doenças; tratamento de animais doentes e treinamentos aos profissionais da área de produção animal	Não
<b>E5</b>	42	<i>PhD</i>	Treinamentos aos criadores e manejo alimentar	Sim
<b>E6</b>	26	<i>PhD</i>	Treinamentos aos criadores e manejo alimentar	Não
<b>E7</b>	15	<i>BSc</i>	Prevenção de doenças; tratamento de animais doentes; inspeção de animais nas unidades de produção, de carnes e animais no transporte; treinamentos aos criadores e manejo alimentar	Não

<sup>1</sup> Especialistas do setor público e privado.

### 2.3 Análise dos dados

Os dados foram analisados de forma qualitativa (Elo and Kyngäs, 2008). As respostas dos profissionais foram codificadas (Young et al., 2018) no Excel em dimensões para garantir a anonimidade. Os dados dos profissionais foram codificados em “E” seguido da identificação numérica que variou de 1 a 7, para indicar os profissionais especialistas e em “P” para indicar os profissionais não especialistas, em uma numeração de 1 a 9. O *rank* dos principais fatores que contribuem para o não cumprimento efetivo dos planos de desenvolvimento do setor pecuário relacionados com a produção de bovinos, foi formado com base no grau de importância atribuído pelos profissionais. A análise qualitativa das perguntas fechadas que estavam em escala de 1 a 6, por exemplo, 1 - diminuiu muito, 2 - diminuiu, 3- sem efeito, 4 - aumentou, 5 - aumentou muito e 6 – não sei, foram recodificadas em escalas de 3 opções (1 - diminuiu, 2 - sem efeito e 3 - aumentou) para a análise e interpretação das respostas dos profissionais. Para validar as respostas dos profissionais, consideramos a opção de resposta que foi mais optada pelos profissionais. Contudo, nos casos em que houve mesmo número de respondentes para duas opções de respostas em ambos os grupos de profissionais, assumimos a opção com profissionais mais experientes (em anos) como a opção validada.

### 3 Resultados

#### 3.1 Dimensão Política

##### *3.1.1 Participação dos especialistas na elaboração dos planos de desenvolvimento do setor pecuário relacionados com a produção de bovinos e fatores que determinam o seu cumprimento*

Os resultados de cinco profissionais especialistas (E1, E2, E3, E4 e E5), dos sete participantes desta pesquisa, mostrou que já participaram em eventos de elaboração de propostas para o desenho dos planos estratégicos relacionados com o setor pecuário de Moçambique, e destes, quatro consideram que os planos definitivos, têm sido semelhantes às propostas obtidas dos eventos dos quais participaram. Com exceção dos especialistas E4 e E7 (que avaliaram como inadequado o cumprimento dos planos estratégicos do país), os demais especialistas (E1, E2, E3, E5 e E6) avaliaram que o cumprimento tem sido adequado.

Quanto a percepção dos especialistas sobre a elaboração dos planos de atividades e o nível do seu cumprimento nas suas instituições de afiliação, a experiência dos especialistas demonstrou que, em todas as suas instituições, são elaborados planos de atividades que incluem a produção de bovinos como a maior prioridade em relação as demais espécies. Porém, o cumprimento desses planos de atividades é avaliado pelos especialistas E2, E3, E5 e E7 como baixo, enquanto os outros especialistas, avaliaram como nem baixo, nem alto.

Os fatores que podem influenciar no resultado do cumprimento dos planos de desenvolvimento do setor pecuário, relacionados com a produção de bovinos, estão demonstrados na Figura 2. Segundo os especialistas, a baixa alocação de recursos para a produção de bovinos, foi ranqueada como o principal fator para o não cumprimento efetivo dos planos de desenvolvimento do setor pecuário relacionados com a produção de bovinos. Por outro lado, a mão de obra qualificada foi entendida como um fator menos determinante para o cumprimento dos respectivos planos.

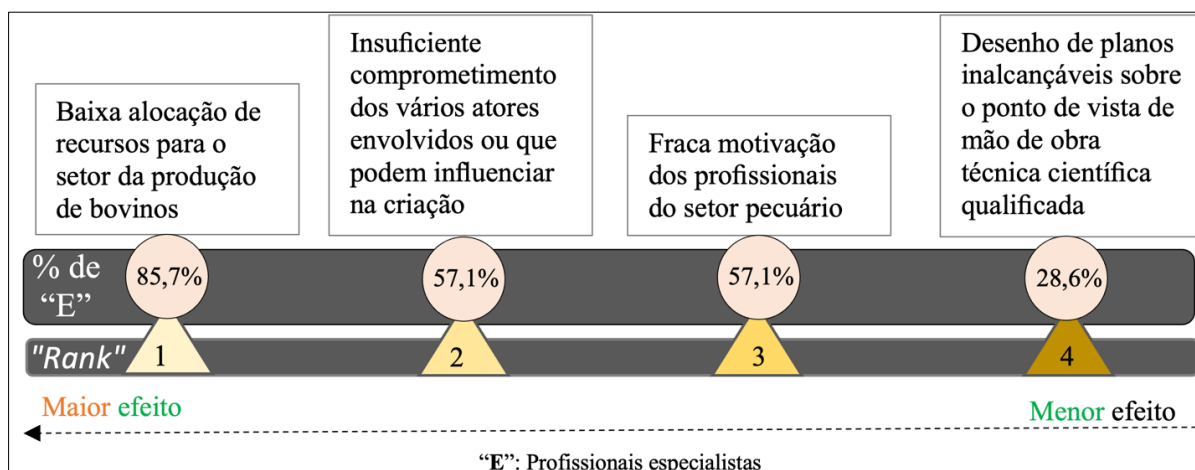


Figura 2. Fatores que contribuem para o não cumprimento efetivo dos planos de desenvolvimento do setor pecuário relacionados com a produção de bovinos. A fraca motivação foi considerada como *rank* 3 devido a baixa média de experiência dos especialistas deste grupo em relação ao fator insuficiente comprometimento.

### 3.1.2 Experiência dos especialistas em relação aos maiores desafios dos sistemas de produção de bovinos em Moçambique no contexto do desenvolvimento dos planos

Conforme os aspectos destacados pelos especialistas, há vários desafios no contexto da necessidade da melhoria no desenvolvimento dos planos, como destacado pelo E1, “há falta de políticas claras para a massificação da produção, modernização das infraestruturas, capacitações, meios financeiros, humanos e investigação” e “a cadeia de produção deve estar completa, cereais, insumos, instalações pecuárias.” Uma demonstração de que a cadeia deve ser mais completa foi dada pelo E5 que disse “no geral, os planos são desenvolvidos na perspectiva de sanidade animal, muito pouco tem sido feito em relação à alimentação (sobretudo áreas de pastagem e suplementação animal).” Muito além da melhoria do desenho dos planos do setor, outros aspectos devem ser considerados, por exemplo, E4 disse que “há falta de compromisso técnico profissional, má planificação e má alocação de recursos.” Os planos devem ser acompanhados por uma monitoria mais eficiente, como destacou o E2 “melhorar a alocação de recursos e monitorar a implementação das atividades planificadas.” Um exemplo de uma adequada planificação, o E7 destacou que é necessário políticas adequadas para a preservação das áreas de pastagens e políticas para a melhoria da produtividade animal, como se segue “planos com orçamento para melhoramento genético, planos de contingência para assegurar sanidade animal e demarcação de zonas de pastagem para o setor familiar.”



No contexto dos indicadores de desempenho dos animais, o E6 destaca que *“os aspectos zootécnicos de produção pecuária deveriam ser dados mais atenção nas estratégias de desenvolvimento desenhadas para o setor pecuário.”*

### 3.2 Dimensão Motivacional

#### 3.2.1 *Motivação dos profissionais do setor pecuário de Moçambique: profissionais especialistas e profissionais não especialistas*

Os especialistas pecuários se consideraram motivados (E2, E3, E5 e E6), pouco motivados (E4) e os outros não conseguiram caracterizar a sua motivação (E1 e E7). Por outro lado, dos nove profissionais não especialistas (P), cinco (P2, P3, P7, P8 e P9) se consideraram pouco motivados, três motivados (P4, P5 e P6) e um deles (P1) não caracterizou a sua motivação no momento da realização da pesquisa.

A análise da evolução da motivação dos profissionais com base nos dois grupos de profissionais (E e P), demonstra semelhanças na percepção dos fatores avaliados (Figura 3), embora sejam grupos de gerações diferentes. Fatores motivacionais que melhoram ao longo dos anos de experiência dos profissionais são principalmente a motivação para trabalhar com a produção animal e com os criadores no país. Ambos os grupos dos profissionais compartilham a característica de uma diminuição da sua motivação, com destaque para a disponibilidade de recursos mínimos para a execução das suas atividades profissionais.

O contexto dos potenciais fatores que podem determinar a motivação dos profissionais, a Figura 4 demonstra que ambos os grupos de profissionais compartilham as mesmas percepções sobre a importância dos fatores mencionados para a sua motivação. O fator *“falhas na definição de metas claras para o setor”*, entende-se como sendo um fator determinante da motivação dos profissionais menos experientes (7/9) em comparação com os especialistas (1/7). Todos os profissionais não especialistas entendem que a *“falta de meios suficientes para a execução das suas atividades”* tem sido também um fator determinante para a sua motivação. Por outro lado, o fator *“falta de coordenação com os colegas e/ou superiores hierárquicos sobre as atividades a serem desenvolvidas”* é considerado pela maioria dos profissionais de ambos grupos, como não determinante para a sua motivação.

Fatores motivacionais	Grupos			
<i>i. Trabalhar com a produção animal no país</i>	<b>E</b>	E4	E5 e E7	E1, E2, E3 e E6
	<b>P</b>	P3, P6	P1, P8 e P9	P2, P4, P5 e P7
<i>ii. Trabalhar com os criadores</i>	<b>E</b>	E4	E5, E6 e E7	E1, E2 e E3
	<b>P</b>	P3 e P6	P2	P1, P4, P5, P7, P8 e P9
<i>iii. Disponibilidade de recursos mínimos para a realização adequada das atividades</i>	<b>E</b>	E3, E4, E2, E5 e E7	E6	E1
	<b>P</b>	P1, P2, P3, P5, P6, P7, P8 e P9		P4
<i>iv. Relações interprofissionais</i>	<b>E</b>	E4 e E5	E3 e E7	E1, E6 e E2
	<b>P</b>	P1, P3 e P9	P2, P6 e P8	P4, P5 e P7
		Profissionais especialistas (E) e não especialistas (P) que consideraram diminuição do fator motivacional analisado ao longo dos anos da sua experiência		
		Profissionais especialistas e não especialistas cuja motivação não se alterou ao longo dos anos da sua experiência		
		Profissionais especialistas e não especialistas que consideraram aumento do fator motivacional analisado ao longo dos anos da sua experiência		

Figura 3. Evolução da motivação dos profissionais do setor pecuário conforme os anos de experiência dos profissionais especialistas (E), (15 a 41 anos) e profissionais não especialistas (P), (5 a 8 anos).

Potenciais fatores determinantes da motivação	Grupos			
<i>i. Falta de coordenação com os colegas e/ou superiores hierárquicos sobre as atividades a serem desenvolvidas</i>	<b>E</b>	E2, E3, E6 e E7	E1, E4 e E5	
	<b>P</b>	P1, P6, P7 e P9	P3 e P8	P2, P4 e P5
<i>ii. Falhas na definição de metas claras para o setor</i>	<b>E</b>	E2 e E3	E1, E5, E6 e E7	E4
	<b>P</b>	P6 e P9		P1, P2, P3, P4, P5 P7 e P8
<i>iii. Fraco interesse por parte dos criadores em melhorar a produção</i>	<b>E</b>	E4 e E7	E1 e E3	E2, E6 e E5
	<b>P</b>	P1, P3, P7 e P8		P2, P4, P5, P6 e P9
<i>iv. Falta de resultados notórios na produção dos criadores</i>	<b>E</b>	E3	E1 e E7	E2, E4, E5 e E6
	<b>P</b>	P6 P7	P1, P2 e P3	P4 P5 P8 P9
<i>v. Falta de meios para a execução das atividades</i>	<b>E</b>	E7	E1 e E4	E3, E6, E2 e E5
	<b>P</b>			Todos (P1-P9)
		Profissionais especialistas (E) e não especialistas (P) que não consideraram os potenciais fatores como determinantes para a motivação		
		Profissionais especialistas e não especialistas cuja motivação é independente do fator avaliado		
		Profissionais especialistas e não especialistas que consideraram os fatores indicados como fatores determinantes		

Figura 4. Fatores que determinam a motivação profissional da área pecuária.

### 3.2.2 Percepções dos especialistas sobre os desafios motivacionais para a contribuição mais eficiente no desenvolvimento da produção de bovinos

De acordo com os especialistas, diferentes aspectos devem ser considerados para haver profissionais cada vez mais motivados. Alguns especialistas reconhecem que o que lhes motiva é olhar para o futuro, o E2 destacou que *“há sinais para o alcance das metas a longo prazo (aumentar a produção e produtividade pecuária)”*, e pensando na contribuição que a produção de bovinos pode dar para o meio rural, o E5 disse *“trabalhar com a produção animal apoiando o desenvolvimento pecuário no setor rural é a minha grande motivação.”* Este último fato indica que, embora haja profissionais bem motivados, é necessário melhorar essa motivação, como se compreende a partir do E1 *“há necessidade de aumento de incentivos para melhorar a investigação”*, é necessário incentivar ainda mais o comprometimento dos profissionais mais jovens, consoante o E4 *“trabalho há quarenta anos na produção animal e adoraria continuar a contribuir para a formação de profissionais apaixonados pela sua área de trabalho, mas vejo pouco comprometimento, pouca vontade dos profissionais mais jovens em aprenderem e falta de compromisso governamental no desenvolvimento pecuário em geral.”* No entanto, também será necessário, disponibilidade mínima de meios para uma demonstração efetiva da motivação dos profissionais, o E7 destacou que *“não dispomos de meios suficientes para o efeito de demonstrar a nossa motivação.”* O E3, destacou que há necessidade de melhorar as políticas de fomento pecuário *“os programas de fomento da produção são alocados para pessoas menos motivadas que não tem o mínimo de conhecimentos técnicos, ficando assim propensos ao fracasso.”* Quanto ao grupo dos profissionais não especialistas, dois destacaram que, o que os deixa por vezes pouco motivados é que *“os planos de desenvolvimento, embora existam, os técnicos não são dados condições para a execução, e o plano acaba falhando (P4)”* e *“falta de incentivo e capacitação regular aos profissionais da área (P2).”*

## 3.3 Dimensão Técnica

### 3.3.1 Parâmetros da evolução e ameaças para os sistemas de produção de bovinos

Entre todos os especialistas desta pesquisa, apenas o E2 afirmou ter observado alguma ação concreta e diferenciada que tenha melhorado a produção animal nos últimos cinco anos em Moçambique. Quanto aos eventos que auxiliam no desenvolvimento pecuário, os especialistas demonstraram que a prática mais comum em Moçambique são as feiras (todos os

especialistas), dias de campo (E2, E5 e E7) e escolas de campo para criadores de animais (apenas o E4).

Os oito parâmetros identificadas como indicadores relevantes para avaliar a produção de bovinos com base na experiência dos especialistas pecuários nos últimos vinte anos (Figura 5) demonstram uma tendência de avanço no sistema de produção de bovinos de Moçambique. No entanto, com exceção dos parâmetros do “*nível de desenvolvimento tecnológico*”, “*disponibilidade de vacinas conforme o calendário obrigatório das vacinações para bovinos*” e a “*frequência de ocorrência de doenças em bovinos*” todos os especialistas acreditam que o desenvolvimento da produção de bovinos ao longo dos vinte anos, caracteriza-se por uma piora ou nenhuma evolução de destaque dos demais parâmetros avaliados. Quanto aos fatores determinantes para o baixo desenvolvimento dos bovinos em Moçambique (Figura 6), a percepção dos profissionais validou que incluem ao nível do engajamento dos criadores, raças utilizadas, investimento, políticas de mercados, falta de extensionistas pecuários para a condução dos objetivos dos planos de desenvolvimento relacionados com o setor pecuário. Em uma percepção direcionada ao futuro da produção dos bovinos nos próximos dez anos em Moçambique, os especialistas acreditam que o nível desenvolvimento será praticamente o mesmo, em outras palavras não irá baixar e nem aumentar.

Potencias indicadores de desenvolvimento pecuário				
i) <i>Nível de desenvolvimento tecnológico</i>	E4	E1, E5, E7	E1, E2, E3 e E6	
ii) <i>Qualidade geral das infraestruturas para manejo</i>	E5, E6 e E7	E4	E1, E2 e E3	
iii) <i>Disponibilidade de áreas de pastagens e/ou alimento</i>	E5, E2, E4, E6 e E7		E1 e E3	
iv) <i>Desempenho geral dos bovinos (pode considerar apreciação visual)</i>	E4 e E7	E3, E5 e E6	E1 e E2	
v) <i>Disponibilidade de recursos materiais/instrumentos para execução das suas atividades</i>	E2, E4, E5 e E7	E6	E1 e E3	
vi) <i>Disponibilidade de vacinas de acordo com o calendário obrigatório das vacinações para bovinos</i>	E4	E7	E1, E2, E3, E5 e E6	
vii) <i>Disponibilidade de fármacos para a prevenção e tratamento de doenças</i>	E4 e E2	E5 e E7	E1, E3 e E6	
viii) <i>Frequência de ocorrência de doenças em bovinos</i>	E1 e E2	E6 e E7	E3, E5 e E4	
	Profissionais especialistas (E) que consideram que houve diminuição de cada característica avaliada			
	Profissionais especialistas que consideram não perceber mudança efetiva nos últimos vinte anos			
	Profissionais especialistas que consideram que houve aumento de cada característica avaliada			

Figura 5. Percepção dos especialistas sobre os parâmetros de desenvolvimento da produção de bovinos nos últimos vinte anos.

Potenciais fatores para o baixo desenvolvimento da produção de bovinos			
i) <i>Fornecimento de alguns serviços relativamente gratuitos aos criadores</i>	E2 e E6		E1, E3, E4, E5 e E7
ii) <i>Criadores não interessados com a busca da melhoria da própria produção</i>	E4	E5, E6 e E7	E1, E2 e E3
iii) <i>Utilização de raças pouco produtivas</i>	E4	E6	E1, E2, E3, E5 e E7
iv) <i>Pouca coordenação entre instituições de pesquisa, fomento e criadores</i>	E2	E3 e E6	E1, E7, E4 e E5
v) <i>Investimento irrisório para a produção bovinos</i>			E1, E2, E3, E4, E5, E6 e E7
vi) <i>Falta de extensionistas pecuários para o país</i>	E2 e E3	E7	E1, E4, E5 e E6
vii) <i>O contínuo uso de áreas de pastagens comunais</i>	E2 e E3	E7	E1 e E4, E5 e E6
viii) <i>Serviços de extensão rural envolvendo os bovinos são pouco priorizados</i>	E2	E6 e E7	E1, E3, E4, E5
ix) <i>Fracas políticas de mercado para atrair os criadores</i>		E6 e E7	E1, E4, E5, E2 e E3
	Profissionais especialistas (E) que não consideram como fator determinante		
	Profissionais especialistas que não deixaram uma opinião definida		
	Profissionais especialistas que consideram como fator determinante		

Figura 6. Fatores determinantes do baixo desenvolvimento da produção de bovinos em Moçambique.

### 3.4 Percepção dos especialistas sobre as principais recomendações técnicas para o contínuo desenvolvimento da produção de bovinos

Os desafios ou recomendações para o sistema de produção de bovinos, de acordo com os especialistas, enquadram-se nas áreas de pastagens, análise das raças e a orientação para o mercado. Primeiro, em relação às pastagens, o E1 destacou que “o mapa das áreas de pastagens e o potencial forrageiro precisam de ser atualizados, o E3 disse “a política de concessão de terras para a bovinocultura não estimula a valorização das áreas de pastagens e o E7 “é necessário, uma gestão eficiente das áreas de pastagens naturais, elas estão completamente degradadas.” Segundo, de acordo com enfoque dos recursos genéticos animais utilizados recomenda-se que haja uma racionalização efetiva das raças nativas do país, E4 destacou “valorização das raças locais, programas de reprodução e melhoramento animal adequados aos diferentes setores de produção animal (desde criadores familiares a comerciais), devida monitoria e avaliação dos programas em curso, mentoria dos jovens profissionais.” Terceiro, no contexto de desenvolvimento da produção animal como indústria, o E5 destacou que “no geral a maioria dos efetivos pecuários estão nas mãos dos criadores familiares. A indústria pecuária está ganhando um lugar, contudo ainda muito fraco. Portanto, faz falta olhar para

*pecuária como uma indústria produtora de subprodutos de origem animal e geradora de rendimento.”*

#### **4 Discussão**

Este estudo analisou a relação dos planos estratégicos relacionados com a produção de bovinos, motivações dos profissionais pecuários e aspectos técnicos da produção de bovinos, na dinâmica do desenvolvimento estrutural do sistema de produção de bovinos em Moçambique. Os nossos achados sugerem que para um promissor desenvolvimento da produção de bovinos em Moçambique, necessita-se de um enfoque que considere de forma integrada e interdependente, (i) as políticas governamentais através do desenho de planos estratégicos do setor que sejam mais eficazes, (ii) o nível de motivação dos profissionais do setor que deverá ser gerado por planos eficientes e (iii) os desafios técnicos que afetam a produção de bovinos em Moçambique. Com exceção do fator motivacional, estes resultados se assemelham aos do Bell (2019) e a coleção de exemplos de vários países demonstrados por Tourrand et al. (2020), que numa percepção mais ampla, demonstram que o desenvolvimento da pecuária foi dado pelas forças institucionais, no contexto de que as políticas governamentais foram os pontos-chave para o seu melhor desenvolvimento. Na prática, os nossos achados implicam que a integração das três dimensões (políticas, motivacionais e técnicas) será a via mais adequada para o alcance do desenvolvimento do setor da produção de bovinos em Moçambique. Primeiro, quanto aos planos, a percepção dos especialistas sugere que os planos precisam de um alinhamento que seja mais aplicável para a melhoria direta da produção de bovinos dos criadores. Para isso, os profissionais especialistas indicam que devem ser desenhados planos que não só priorizem os aspectos sanitários dos animais, mas também prioridades como a organização da cadeia em si, a melhoria da disponibilidade e gestão das áreas de pastagens para os animais, e o estabelecimento de prioridades da suplementação animal. De fato, essa percepção dos profissionais é importante porque, por exemplo, ao se garantir um sistema de alimentação mais adequado, pode-se permitir que os animais expressem o máximo das suas características produtivas. Em adição, há um reconhecimento da necessidade de que os planos priorizem a coleta dos indicadores zootécnicos dos animais. Este resultado, é por nos percebido como uma das grandes necessidades desses sistemas, uma vez que a maioria dos animais em Moçambique encontram-se no setor familiar, e muitas vezes por criadores que não possuem registos dos animais; e nessas condições, várias intervenções podem colocar-se em risco por falta de uma adequada caracterização da resposta dos animais nas condições naturais de produção. Por outro lado, associado ao fato de que, embora haja um reconhecimento

dos desafios desses sistemas de produção a partir dos planos governamentais, e o cumprimento avaliado a partir dos planos de atividades dos setores não é adequado, uma das alternativas para maior controle dos reais desafios foi percebida com os especialistas como a necessidade de uma monitoria e avaliação das atividades planejadas, pois como relatado por um dos especialistas, o compromisso profissional está faltando. A monitoria das atividades planejadas, é uma das promissoras opções, já que o não cumprimento das atividades é um dos maiores desafios para o desenvolvimento do setor pecuário em vários países (Enahoro et al., 2019). Deve incluir-se também os aspectos relacionados ao como os recursos devem ser gerenciados, devido à percepção que sugeriu que o não cumprimento dos planos, pode ser explicado pela baixa alocação de recursos.

Segundo, no concernente a motivação dos profissionais do setor pecuário de Moçambique, os nossos achados indicam entre os profissionais especialistas e não especialistas, existem profissionais motivados assim como os não motivados. Um dos pontos-chave de ambos os grupos destes profissionais, é a percepção de que, quanto ao fator do seu comprometimento com o desenvolvimento do país, quase todos estão motivados. No entanto, a demonstração de que os dois grupos de profissionais percebem uma diminuição da sua motivação ao longo dos anos de experiência, associa-se a baixa disponibilidade de recursos para a realização das suas atividades, o que sugere um problema para o setor de produção de bovinos. Este resultado está de acordo com Gowane et al. (2019), que evidenciaram que a falta de recursos financeiros foi um dos percursos para o não avanço da produção animal na Índia, embora esses autores não tenham avaliado este fator em relação à motivação dos profissionais. A falta de recursos para os profissionais não especialistas, o desafio pode ser ainda maior, pois estes profissionais são os que na maioria das vezes possuem um maior contato com os criadores para a difusão de tecnologias e assistência aos criadores. A sua baixa motivação pode sugerir um baixo compromisso com as políticas governamentais do desenvolvimento desse setor, com impacto mais direto nos criadores, pois como exemplificado por um dos profissionais, por vezes até falta combustível para deslocar-se até aos criadores. A motivação dos profissionais é um fator importante para o melhor desenvolvimento das atividades dos profissionais. Por outro lado, os nossos achados sugerem que profissionais mais motivados podem ser alcançados, começando da melhoria na planificação de planos do desenvolvimento deste setor, que se devem associar a fortes investimentos e acima de tudo, a alocação adequada dos recursos, pois os profissionais indicam que os fatores que mais contribuem para a baixa motivação estão relacionados ao fato de não disporem de recursos suficientes para a realização das suas atividades. Este resultado

indica que é urgente que as políticas priorizem a construção de planos mais direcionados para melhorar a motivação desses profissionais.

Terceiro, em relação aos desafios técnicos, programas como escolas de campo para criadores e dias de campo direcionados aos criadores, são necessários. Pois estes fatores são considerados essências no desenvolvimento da produção animal. Embora a percepção dos especialistas demonstra que houve avanços, por exemplo, no desenvolvimento tecnológico da produção de bovinos, pode se afirmar que é um desenvolvimento insignificante para o setor pecuário de Moçambique, pois como demonstrado por Ng'Ang et al. (2018), os criadores criam bovinos por razões não direcionados ao mercado. O entendimento dos profissionais pode ser explicado pela razão de que, a avaliação da evolução do desenvolvimento tenha sido realizada por um período longo período (vinte anos). A validação dos nossos profissionais de que, por exemplo, aspectos de mercado, o uso de raças pouco produtivas, pouca coordenação entre instituições de pesquisa, fomento e criadores, e a pouca priorização dos serviços de extensão que envolvem o setor pecuário, são os grandes precursores para o baixo desenvolvimento da produção de bovinos, sugerem o porquê da percepção dos especialistas na indicação de que, em mínimo dos próximos dez anos a produção não terá um desenvolvimento notório. Esta percepção implica que os desafios da produção de bovinos em Moçambique, necessitam de transformações que iniciem do estabelecimento de políticas e estratégias que tratem os fatores produtivos de forma associada e abrangentes às potencialidades do país.

Este estudo possui a limitante de ter um baixo número de participantes, devido às dificuldades da participação dos potenciais profissionais. Contudo, pelo fato de ser uma pesquisa baseada em análise documental para a construção das perguntas e posterior validação com os profissionais do setor, consideramos os nossos achados como uma evidência importante para análises atuais e futuras, de como as políticas do desenvolvimento pecuário de diversos países, e em particular em Moçambique se relacionam com a percepção dos profissionais desse setor. Com destaque no entendimento de que a motivação dos profissionais é dependente de como as políticas são implementadas.

No geral, está pesquisa sugere que um modelo para o melhor desenvolvimento do setor de produção de bovinos de Moçambique, deve realizar pesquisas institucionais com a maioria dos profissionais de todas as regiões do país para obter-se melhor dimensão dos desafios do setor e com isso, em associação com os especialistas do setor pecuário do país e/ou internacionais, se possam desenhar estratégias promissoras e exequíveis, tendo em conta as condições socioeconômicas do país. O modelo deve incluir um sistema de acompanhamento mais efetivo dos objetivos traçados pelo governo.



## 5 Conclusões

A análise da dinâmica do desenvolvimento estrutural da produção de bovinos em Moçambique está determinada por desafios dos planos estratégicos relacionados com este setor, no contexto que inclui o seu conteúdo, e com maior destaque, a necessidade da monitoria das atividades programadas nesses planos. O estabelecimento de planos adequados, disponibilidade de condições materiais e a melhor gestão de recursos, são promissores para melhoraria da motivação dos profissionais pecuários. Finalmente, um modelo de desenvolvimento dos planos governamentais relacionados com o setor da produção de bovinos, deve ser baseado em resultados de estudo com profissionais deste setor, para a identificação dos pontos fortes e fracos do seu trabalho, e com base nisso, estabelecer políticas e estratégias de desenvolvimento, em associação com fortes investimentos.

## Agradecimentos

Agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos de doutorado ao primeiro autor, através do Programa de Estudantes-Convênio de Pós-Graduação (PEC-PG). Um agradecimento especial a todos os profissionais do setor pecuário de Moçambique que participaram deste estudo, por disponibilizarem o seu tempo para compartilhar valiosas experiências, sobre a produção de bovinos.

## Referências bibliográficas

- Bell, A.W., 2019. Animal science down Under: A history of research, development and extension in support of Australia's livestock industries. *Anim. Prod. Sci.* 60, 193–231. <https://doi.org/10.1071/AN19161>
- Boogaard, B.K., Oosting, S.J., Bock, B.B., 2006. Elements of societal perception of farm animal welfare: A quantitative study in The Netherlands. *Livest. Sci.* 104, 13–22. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2006.02.010>
- da Silva, M.F., Gameiro, A.H., 2022. Sustainability indicators for Brazilian dairy livestock: the perception of professionals in the sector. *Rev. Bras. Zootec.* 51. <https://doi.org/10.37496/rbz5120210049>
- Elo, S., Kyngäs, H., 2008. The qualitative content analysis process. *J. Adv. Nurs.* 62, 107–115.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>

- Enahoro, D., Mason-D’Croz, D., Mul, M., Rich, K.M., Robinson, T.P., Thornton, P., Staal, S.S., 2019. Supporting sustainable expansion of livestock production in South Asia and Sub-Saharan Africa: Scenario analysis of investment options. *Glob. Food Sec.* 20, 114–121. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.01.001>
- FAO, 2019. Country report: progress report on the implementation of the global plan of action for animal genetic resources – 2014 to 2019. Rome, Italy.
- FAO, 2013. Country report - supporting the preparation of The Second Report on the State of the World’s Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, including sector-specific data contributing to The State of the World’s Biodiversity for Food and Agriculture -, Science & Technology Studies. Rome, Italy. <https://doi.org/10.23987/sts.55159>
- Faria Correa, R.G., Kliemann Neto, F.J., Souza, J.S., Lampert, V.N., Barcellos, J.O.J., 2018. Enterprise risk management in integrated crop-livestock systems: A method proposition. *J. Agric. Sci.* 156, 1222–1232. <https://doi.org/10.1017/S002185961900008X>
- Gowane, G.R., Kumar, A., Nimbkar, C., 2019. Challenges and opportunities to livestock breeding programmes in India. *J. Anim. Breed. Genet.* 136, 329–338. <https://doi.org/10.1111/jbg.12391>
- Libakova, N.M., Sertakova, E.A., 2015. The Method of Expert Interview as an Effective Research Procedure of Studying the Indigenous Peoples of the North. *J. Sib. Fed. Univ. Humanit. Soc. Sci.* 1, 114–129. <https://doi.org/10.17516/1997-1370-2015-8-1-114-129>
- MADER - Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural, 2022. I fórum nacional de pecuária [WWW Document]. URL <https://www.agricultura.gov.mz/lancado-o-i-forum-nacional-de-pecuaria/> (accessed 12.10.22).
- Ministry of Agriculture, 2013. National Agriculture Investment Plan 2014–2018 (Comprehensive Africa Agriculture Development Programme).
- Ministry of Agriculture, 2010. Strategic plan for agricultural development( PEDSA) 2010-2019.
- Ng’Ang, S.K., Ritho, C., Herrero, M., Fraval, S., 2018. Household-oriented benefits largely outweigh commercial benefits derived from cattle in Mabalane District, Mozambique. *Rangel. J.* 40, 565–576. <https://doi.org/10.1071/RJ17115>

- Palinkas, L.A., Horwitz, S.M., Green, C.A., Wisdom, J.P., Duan, N., Hoagwood, K., 2015. Purposeful Sampling for Qualitative Data Collection and Analysis in Mixed Method Implementation Research. *Adm. Policy Ment. Heal. Ment. Heal. Serv. Res.* 42, 533–544. <https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y>
- Parks, L., Guay, R.P., 2009. Personality, values, and motivation. *Pers. Individ. Dif.* 47, 675–684. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.06.002>
- Tourrand, J.-F., Waquil, P.D., Maraval, M.-C., Sraïri, M.T., Duarte, L.G., Kozloski, G. V., 2020. Livestock policy. Montpellier, France,. <https://doi.org/10.19182/agritrop/00143>  
Publisher:
- Uwazuruike, A., 2023. Migration and the right to survival : An empirical study of three fishing communities in Senegal. *J. Rural Stud.* 99, 71–78. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2023.02.007>
- Vudriko, P., Ekiri, A.B., Endacott, I., Williams, S., Gityamwi, N., Byaruhanga, J., Alafiatayo, R., Mijten, E., Tweyongyere, R., Varga, G., Cook, A.J.C., 2021. A Survey of Priority Livestock Diseases and Laboratory Diagnostic Needs of Animal Health Professionals and Farmers in Uganda. *Front. Vet. Sci.* 8, 1–20. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.721800>
- Wieland, B., Daborn, C., Debnath, N., Silva-Fletcher, A., 2021. Continuing professional development for veterinarians in a changing world. *OIE Rev. Sci. Tech.* 40, 555–566. <https://doi.org/10.20506/rst.40.2.3245>
- Young, J.C., Rose, D.C., Mumby, H.S., Benitez-Capistros, F., Derrick, C.J., Finch, T., Garcia, C., Home, C., Marwaha, E., Morgans, C., Parkinson, S., Shah, J., Wilson, K.A., Mukherjee, N., 2018. A methodological guide to using and reporting on interviews in conservation science research. *Methods Ecol. Evol.* 9, 10–19. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12828>

## Apêndice

## Tabela A.

## Perfil dos profissionais não especialistas

Profissionais não especialistas (P)	Experiência	Sexo	Atividades desenvolvidas nos últimos dois anos	Trabalhos de gestão
P1	5	M	Prevenção de doenças; Tratamento de animais doentes e Diagnóstico laboratorial	Não
P2	5	F	Prevenção de doenças; Tratamento de animais doentes; Controle zootécnico	Sim
P3	7	M	Manejo alimentar; Manejo reprodutivo e Treinamentos aos profissionais da área de produção animal e Manejo alimentar	Não
P4	6	M	Prevenção de doenças; Tratamento de animais doentes; Inspeção de carnes; Inspeção de animais no transporte	Não
P5	5	M	Treinamentos aos criadores e Manejo reprodutivo	Sim
P6	7	M	Controle zootécnico; Manejo alimentar; Manejo reprodutivo e Trabalhos de gestão	Sim
P7	7	M	Prevenção de doenças; Tratamento de animais doentes e Inspeção de carnes; Inspeção de animais no transporte; Treinamentos aos criadores; Controle zootécnico e Manejo alimentar	Não
P8	5	F	Prevenção de doenças; Tratamento de animais doentes; Inspeção de carnes; Treinamentos aos criadores e Controle zootécnico	Sim
P9	8	M	Manejo alimentar e Manejo reprodutivo	Sim

## CAPÍTULO V

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese analisou os fatores associados a dinâmica do desenvolvimento dos sistemas de produção de bovinos de corte em Moçambique. Como premissa, estabeleceu-se que os principais fatores que deveriam ser analisados eram: (1) os criadores, neste contexto, os pequenos criadores, por constituírem os maiores responsáveis pelo efetivo bovino em Moçambique; (2) raças utilizadas pelos criadores e (3) os profissionais do setor, em perspectiva que considerou que estes são os principais entendedores dos desafios da produção animal em Moçambique. Os resultados da análise dos três fatores foram úteis para o entendimento da produção de bovinos, desde os criadores até aos profissionais do setor pecuário de Moçambique.

O primeiro fator diz respeito ao fato de os criadores demonstrarem que, o que mais os motiva para criar bovinos são aspectos relacionados à subsistência. Esse modo de criação, desde o passado até a atualidade, sugere que o impacto das estratégias de desenvolvimento relacionados com este setor, ainda estão distantes de alcançar os maiores níveis de produtividade dos bovinos. Nessas condições, a melhoria da produtividade animal não deverá ser baseada apenas nesses criadores. Esses criadores devem ser considerados como complemento; mas para isso, fortes intervenções de extensão e investimentos, são necessários para o adequado desenvolvimento. Por outro lado, os resultados dos criadores indicam que o estabelecimento de políticas direcionadas aos criadores deverá passar por um entendimento mais aprofundado desses criadores em diferentes regiões. A indicação da redução das áreas de pastagens para os animais ao longo dos anos sugere que um conjunto de estratégias para melhorar esse aspecto deverá ser implementado; por exemplo, podem ser preservadas áreas para pastagens por comunidades de criadores e buscar implementar alternativas de manejos de pastagens, em associação às políticas para preservação dessas áreas.

O segundo fator é a tendência da redução do peso vivo das raças *Landim*, *Bovino de Tete* e *Angone*, percebida com base nas percepções dos criadores e na comparação com a literatura existente, sugerindo que essas raças precisam receber uma adequada atenção para garantir a sua produtividade e conservação. Nesse contexto, resultados que combinem a percepção dos criadores com métodos de avaliação objetiva dos recursos genéticos precisam de ser tomados como modelo

para melhorar o entendimento das características produtivas dos animais e, em simultâneo, a conservação delas. Animais dentro das raças nativas, compreendidos como os mais produtivos, precisam ser priorizados. Por outro lado, a percepção dos impactos ambientais, como os que mais influenciam os indicadores produtivos, sugere a necessidade de centros de conservação dessas raças, com aplicação de técnicas de manejos que reduzem os impactos negativos do clima. Um destaque deve ser dado para os animais da raça *Bovino de Tete*, já que o país não possui um centro que possa ser considerado como um centro de conservação dessa raça, além dos criadores que criam esses animais, visando à subsistência.

O terceiro fator tem relação com as políticas governamentais. Se por um lado, os profissionais do setor pecuário validam os principais desafios dos sistemas de produção de bovinos em Moçambique; por outro, a baixa produtividade dos animais e a falta de recursos para execução das atividades dos profissionais pecuários limitam o setor. Demonstra-se aqui, que pelo fato desse sistema de produção depender das políticas governamentais, as estratégias de melhoria da produção animal devem ser baseadas em uma compreensão mais direcionada à integração dos aspectos dos planos de desenvolvimento, à motivação dos profissionais e às condições de disponibilidade de recursos para a execução adequada dos planos programados.

No geral, para um futuro promissor da produção de bovinos, uma particular atenção deve ser dada, como o caso de olhar está atividade como um processo interativo entre os principais determinantes (Figura 1). Finalmente, recomendam-se (i) estudos que quantifiquem melhor a real contribuição da produção de bovinos para os criadores motivados pela subsistência e estudos que demonstrem respostas alternativas de manejo e gestão das áreas de pastagens comunais em cenários da maximização das áreas disponíveis para a produção pecuária; (ii) estudos que detalhem as reais causas do porquê da redução do desempenho das raças nativas com o passar dos anos e estudos que identifiquem as características genéticas das raças nativas, consideradas pelos criadores como as mais produtivas e (iii) pesquisas que detalhem a real relação entre as propostas do desenvolvimento da produção de bovinos em relação às respostas dos criadores nos períodos propostos.

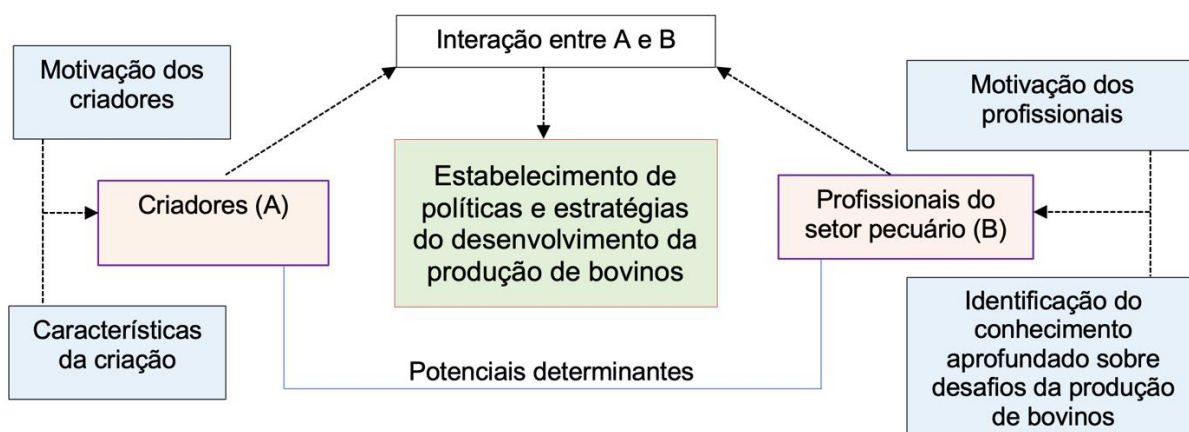


Figura 1. Abordagem para melhorar o estabelecimento de estratégias da produção de bovinos dependentes das políticas governamentais.

### 5.1 Considerações da motivação pessoal para a realização desta tese

*A minha trajetória como autor desta tese não deve ser descrita somente com base nos quatro anos do Doutorado. Assim sendo, desde o meu ingresso na Graduação, o meu interesse de pesquisa sempre esteve ligado às pesquisas de produção animal em si, no sentido mais “cartesiano”, usando o termo do meu atual orientador Prof. Júlio Barcellos. No entanto, embora durante a Graduação eu tenha tido a oportunidade de escrever um projeto orientado para o sentido cartesiano (“avaliação nutritiva de forragens promissoras para alimentação de ruminantes em Moçambique”), por vários fatores, o projeto não foi implementado. Diante disso, a minha monografia final esteve ligada aos sistemas de produção de ruminantes, em que se combinava a produção de ruminantes e aspectos sociais dos criadores.*

*Quando ingressei no Mestrado, embora o sentido cartesiano continuasse movendo-me, ele não surgiu como esperado; porém, tive a oportunidade de associar o que mais me movia, que é a área de nutrição e alimentação animal, com aplicação de métodos de modelagem e simulação. Ao trabalhar com esse tema fui percebendo que quanto mais procurava dados sobre a produção de bovinos em Moçambique, para a construção do modelo de simulação, mais percebia que algo estava em falta; nesse caso, faltava pesquisas que melhor analisassem os sistemas de produção de bovinos de Moçambique. Isso contribuiu para que eu fizesse várias perguntas sobre o quanto a produção de bovinos se caracterizava, entre elas, foram (1) até que nível os criadores estavam motivados nessa atividade? e (2) até que nível os planos de desenvolvimento relacionados com a produção de bovinos em Moçambique, se adequavam com as características da produção atual de bovinos? Entre as respostas,*



*uma certeza fez parte de mim, foi perceber que a prioridade para a minha pesquisa de Doutorado não deveria basear-se apenas no “cartesiano.” Mas, sim, em uma combinação do entendimento sistêmico mais aprofundado sobre a produção de bovinos. Esse entendimento foi cada vez mais fazendo parte de mim, porque me vinham à memória percepções gerais, do quanto a realidade da produção de bovinos dos pequenos criadores parecia estar distante do que se projetava nos planos de desenvolvimento, na visão baseada “naquele pequeno criador que tive oportunidade de ter convivido durante a vida.” Com isso, quero dizer que o meu ser científico, principalmente em relação ao tópico de pesquisa no Doutorado, talvez tenha sido por simples coincidência dos vários momentos que passei na vida acadêmica, e claro, de experiências pessoais prévias, incluindo as diversidades de pesquisas realizadas pelo grupo de pesquisa da minha afiliação no Doutorado (Núcleo de Estudos em Sistemas de Produção de Bovinos de Corte e Cadeia produtiva – NESPro). No entanto, coincidência ou não, pesquisar aspectos que necessitam de uma compreensão de um todo, para mim, transformou-se em algo gratificante e comovente.*

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAFIATAYO, Ruth *et al.* Training needs assessment of veterinary practitioners in Ethiopia. **Tropical Animal Health and Production**, Dordrecht, v. 54, n. 1, p. 1–10, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03075-0>. Acesso em: 10 jan. 2023.

ALEMU, Aklilu W. *et al.* A typological characterization of Canadian beef cattle farms based on a producer survey. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 96, n. 2, p. 187–202, 2016.

AMIRI, Zahra *et al.* The semi-intensive production model: A strategy based on energy and economic analyses to realize sustainability in the ecosystem of Sistani beef cattle raising in Iran. **Journal of Cleaner Production**, Oxford, v. 362, n. May, p. 132304, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132304>. Acesso em: 6 jun. 2023.

BAKER, Derek; ENAHORO, Dolapo. Policy analysis and advocacy for livestock-based development: The gap between household-level analysis and higher-level models. **Food Policy**, Guildford, v. 49, n. P2, p. 361–364, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.10.001>. Acesso em: 18 dez. 2022.

BESSA, I. *et al.* Genetic diversity and relationships among indigenous Mozambican cattle breeds. **South African Journal of Animal Sciences**, Pretoria, v. 39, n. 1, p. 61–72, 2009.

BETTENCOURT, Elisa Maria Varela *et al.* The livestock roles in the wellbeing of rural communities of Timor-Leste. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 53, p. S063–S080, 2015.

BOSIRE, Caroline K *et al.* Adaptation opportunities for smallholder dairy farmers facing resource scarcity: Integrated livestock, water and land management. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 284, n. July, p. 106592, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106592>. Acesso em: 18 dez. 2022.

CASTEL, J. M. *et al.* Family dairy farms in the Podlasie province, Poland: farm typology

according to farming system. **Spanish Journal of Agricultural Research**, Madrid, v. 8, n. 4, p. 946, 2010.

CEPA. **Global Agriculture And Food Security Program (GAFSP):** Agribusiness country diagnostic – Mozambique. 2016.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 9. ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2014.

CHINGALA, Gregory *et al.* Determinants of smallholder farmers' perceptions of impact of climate change on beef production in Malawi. **Climatic Change**, Dordrecht, v. 14, p. 129–141, 2017.

CHWIF, L; MEDINA, A C. **Modelagem e simulação de eventos discretos: Teoria e aplicações**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

CUMBE, Télis Adolfo *et al.* Bioeconomic evaluation of feedings strategies in the yearling beef cattle system in Mozambique. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 247, 2021.

DIONISIO, A. Catalão; SYRSTAD, Ola. Productivity of Nguni and Africander cattle in Mozambique. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 24, n. 1, p. 29–36, 1990.

DORJI, Nedup *et al.* Herders and livestock professionals' experiences and perceptions on developments and challenges in yak farming in Bhutan. **Animal Production Science**, Melbourne, 2020.

FAO; CIRAD; ILRI. **Livestock Sector Investment and Policy Toolkit (LSIPT) - making responsible decisions**. Rome, Italy, 2020.

FAO. **Global agriculture towards 2050**. Rome, Italy, 2009.

FAO. **The second report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture**. Rome, Italy, 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/agriculture/seed/sow2/>. Acesso em: 17 nov. 2022.

FAO. **World Livestock: Transforming the livestock sector through the Sustainable**

Development Goals. Rome, 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/3/CA1201EN/ca1201en.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2022.

FAOSTAT. **FAOSTAT databases**. Rome, 2018.

FAOSTAT. **FAOSTAT databases**. Rome, Italy, 2020.

FORRESTER, Jay W. **Principles of systems**. 2. ed. Cambridge, Massachusetts: Wright-Alelen Inc, 1968.

GOWANE, Gopal R.; KUMAR, Arun; NIMBKAR, Chanda. Challenges and opportunities to livestock breeding programmes in India. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, Berlin, v. 136, n. 5, p. 329–338, 2019.

HERRERO, Mario *et al.* Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global livestock systems. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, Washington, v. 110, n. 52, p. 20888–20893, 2013.

HOUESSOU, Sandrine O. *et al.* Change and continuity in traditional cattle farming systems of West African Coast countries: A case study from Benin. **Agricultural Systems**, Essex, v. 168, n. March 2018, p. 112–122, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agry.2018.11.003>. Acesso em: 11 jan. 2022.

HYLAND, John J. *et al.* Factors underlying farmers' intentions to adopt best practices: The case of paddock based grazing systems. **Agricultural Systems**, Essex, v. 162, n. July 2017, p. 97–106, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agry.2018.01.023>. Acesso em: 11 jan. 2019.

INE. **Censo Agro-Pecuário 2009 -2010: Resultados Definitivos – Moçambique**. Maputo, Moçambique, 2011.

JAHNK, Hans E. **Livestock production systems and livestock development in tropical Africa**. [S. l.]: Kieler Wissenschaftsverlag Vauk, 1982-. ISSN 0308521X. v. 12

JOANDET, G. E.; CARTWRIGHT, T. C. Modelling beef productions systems. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 41, n. 4, p. 1238–1246, 1975.

KING, F. J.M.; VISSER, C.; BANGA, C. Morphological characterisation of three indigenous Mozambican cattle populations. **Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics**, Kassel, v. 123, n. 2, p. 225–234, 2022.

KING, Felix J.M.; BANGA, Cuthbert B.; VISSER, Carina. Genetic diversity and population structure of three native cattle populations in Mozambique. **Tropical Animal Health and Production**, Dordrecht, v. 53, n. 1, p. 0–7, 2021.

KING, Gordon. **Animal Production Systems and Industry**. 2006. Disponível em: [http://animalbiosciences.uoguelph.ca/~gking/Ag\\_2350/animprod.htm](http://animalbiosciences.uoguelph.ca/~gking/Ag_2350/animprod.htm). Acesso em: 4 fev. 2020.

KLERKX, Laurens *et al.* Advances in knowledge brokering in the agricultural sector: Towards innovation system facilitation. **IDS Bulletin**, v. 43, n. 5, p. 53–60, 2012.

KNICKEL, Karlheinz *et al.* Towards a Better Conceptual Framework for Innovation Processes in Agriculture and Rural Development: From Linear Models to Systemic Approaches. **The Journal of Agricultural Education and Extension**, [S.l.], v. 15, n. 2, p. 131–146, 2009.

KUCHIMANCHI, Bhavana Rao *et al.* Understanding farming systems and their economic performance in Telangana, India: Not all that glitters is gold. **Current Research in Environmental Sustainability**, Amsterdam, v. 4, n. December 2021, p. 100120, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2021.100120>. Acesso em: 6 jun. 2023.

MAPIYE, C. *et al.* Opportunities for improving Nguni cattle production in the smallholder farming systems of South Africa. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 124, n. 1–3, p. 196–204, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.livsci.2009.01.013>. Acesso em: 18 mar. 2019.

MAPIYE, Cletos *et al.* Strategies for Sustainable Use of Indigenous Cattle Genetic Resources in Southern Africa. **Diversity**, [S.l.], v.11, n.11, [art.] 214, p. 1–14, 2019.

MASA. **Anuário de Estatísticas Agrárias 2015**. Maputo: [s. n.], 2015. Disponível em: [www.masa.gov.mz](http://www.masa.gov.mz). Acesso em: 20 mar. 2018.

MAULE, J. P. The role of indigenous breeds for beef production in southern Africa. **South African Journal of Animal Science**, Pretorias, v. 3, p. 111–132, 1973.

MCMANUS, Concepta *et al.* Dynamics of cattle production in Brazil. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 11, n. 1, p. 1–15, 2016.

MINAG. **Plano Estratégico para o Desenvolvimento do Sector agrário de Mocambique, 2011-2020**, 2011. Disponível em:

<http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>. Acesso em: 20 março. 2018

MOÇAMBIQUE. Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural. **Inquérito Integrado Agrário 2020**. Maputo, Moçambique, 2021. Disponível em: <https://www.azores.gov.pt/NR/rdonlyres/D21CF49B-EF59-4E76-88BD-5D0EEC3A2D4F/1098978/PlanoARPLAlcool.pdf>. Acesso em: 18 janeiro. 2022.

MOÇAMBIQUE. Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural. **Estatísticas de produção**: evolução da produção de carne bovina (2007 - 2017). Maputo, 2018. Disponível em: <https://www.agricultura.gov.mz/pecuaria/producao-animal/>. Acesso em: 23 mar. 2020.

MOÇAMBIQUE. Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural. **National Agriculture Investment Plan 2014–2018 (Comprehensive Africa Agriculture Development Programme)**. Maputo, Moçambique: Ministry of Agricultu, 2013.

MOÇAMBIQUE. Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural. **Strategic plan for agricultural development (PEDSA) 2010-2019**. Maputo, Moçambique, 2010.

MPOFU, T. J. *et al.* Effect of agro-ecological zone, season of birth and sex on pre-weaning performance of Nguni calves in Limpopo Province, South Africa. **Tropical Animal Health and Production**, Dordrecht, v. 49, n. 1, p. 187–194, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s11250-016-1179-2>. Acesso em: 18 mar. 2019.

NG'ANG, Stanley Karanja *et al.* Household-oriented benefits largely outweigh commercial benefits derived from cattle in Mabalane District, Mozambique. **Rangeland Journal**, Costeloe, v. 40, n. 6, p. 565–576, 2018.

OOSTING, S J; UDO, H M J; VIETS, T C. Development of livestock production in the tropics : farm and farmers ' perspectives. **Animal**, Cambridge,v. 8, n. 8, p. 1238–1248, 2014.

OTTO, F *et al.* Biochemical blood profile of angoni cattle in mozambique. **Israel Journal Oof Journal Veterinary Medicine**, Tel-Aviv,v. 55, n. 3, p. 1–9, 2000.

PITESKY, Maurice E.; STACKHOUSE, Kimberly R.; MITLOEHNER, Frank M. **Clearing the Air: Livestock's Contribution to Climate Change**. 2009-. ISSN 00652113.v. 103 Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2113\(09\)03001-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0065-2113(09)03001-6). Acesso em: 6 jun. 2023.

ROCHA, Antonio; STARKEY, Paul; DIONISIO, Antonio C. Cattle Production and Utilisation in Smailholder Farming Systems in Southern Mozambique. **Agricultural Systems**, Essex,v. 37, p. 55–75, 1991.

ROCHA, Juan Felipe *et al.* Tick burden in Bos taurus cattle and its relationship with heat stress in three agroecological zones in the tropics of Colombia. **Parasites & Vectors**, London, v. 12, n. 73, p. 1–11, 2019.

ROURKE, E. O.; KRAMM, N.; CHISHOLM, N. Land Use Policy The influence of farming styles on the management of the Iveragh uplands , southwest Ireland. **Land Use Policy**, Butterworths,v. 29, n. 4, p. 805–816, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2011.12.008>. Acesso em: 18 mar. 2019.

SERÉ, Carlos; STEINFELD, Henning. **World livestock productions systems: current status, inssues and trends**. Rome, Italy: FAO - Animal production and haelth paper, 1995.

SMITH, Stephen B.; GOTOH, Takafumi; GREENWOOD, Paul L. Current situation and future prospects for global beef production: Overview of special issue. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, Seoul, v. 31, n. 7, p. 927–932, 2018.

SPECHT, E. J.K. Prevalence of bovine trypanosomosis in Central Mozambique from 2002 to 2005. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, Pretoria,v. 75, n. 1, p. 73–81, 2008.

STEINFELD, H; WASSENAAR, T; JUTZI, S. Livestock production systems in developing countries : status , drivers , trends Global drivers of the livestock sector. **Revue. Scientifiquesci. et Techniquetech. Off. int. Epiz. (International Office of Epizootics**, Paris, v. 25, n. 2, p. 505–516, 2006.

SUVEDI, Murari; KAPLOWITZ, Michael. **What every extension worker should know – core competency handbook**. Michigan, USA, 2016.

TAMOU, Charles *et al.* Understanding roles and functions of cattle breeds for pastoralists in Benin. **Livestock Science**, Amsterdam,v. 210, n. June 2017, p. 129–136, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.livsci>. Acesso em: 18 mar. 2019.

THORNTON, P K *et al.* **Mapping poverty and livestock in the developing World**. Nairobi, Kenya: International Livestock Reseach Institute, 2002.

TORO-MUJICA, Paula *et al.* Adaptation strategies based on the historical evolution for dairy production systems in temperate areas: A case study approach. **Agricultural Systems**, Essex, v. 182, n. April, p. 102841, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102841>. Acesso em: 20 maio. 2020.

TOURRAND, J.-F. *et al.* **Livestock policy**. Montpellier, France, 2020.

TRUEBSWASSER, Ursula; FLINTAN, Fiona. **Extensive (pastoralist) cattle contributions to food and nutrition security**. 2018. *E-book*. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-812687-5.21529-3>. Acesso em: 6 jun. 2023.

WETLESEN, M. S. *et al.* Simulations of feed intake, production output, and economic result within extensive and intensive suckler cow beef production systems. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 241, n. April, p. 104229, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104229>. Acesso em: 6 jun. 2023.

WIDI, T S M *et al.* Unique cultural values of Madura cattle : is cross-breeding a threat ?. **Animal Genetic Resources**, Roma, v. 54, p. 141–152, 2014.



## 7 APÊNDICES

Apêndice 1 - Capítulo II (etapa 1), guia de questionário aplicado aos criadores



Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul  
Faculdade de Agronomia  
Programa de Pós-Graduação  
em Zootecnia  
Questionário de Pesquisa

*Este questionário é parte do projeto de doutorado do estudante Télis Adolfo Cumbe, orientado pelo professor Júlio Otávio Jardim Barcellos, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. O objetivo é caracterizar o sistema de criação de bovinos, com base nos dados obtidos pelos criadores. Já obtivemos autorização das autoridades locais, incluindo a Direção de Agricultura para a realização deste trabalho.*

*A sua participação é voluntária. Os dados coletados servirão apenas para fins acadêmicas.*

### Localização

Distrito:  Angónia;  Manica;  Changara Data \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Respondente número ( ) Celular número ( )

Posto administrativo ( )

Localidade ( )

Hora de Início da entrevista ( ) Hora de término ( )

Nome do criador ( ) Sexo: M  F

**Q1** Qual é a sua Idade (anos)? ( )

1) ≤30

2) 31 a 40

3) 41 a 50

4) 41 a 50

5) 41 a 50

6) ≥51

7) Não sei

**Q2** Qual é o seu último nível de formação? ( )

1) Sem formação

2) Primário

3) Secundário

4) Técnico profissional

5) Universitário

**Q2.1** Se for técnico profissional ou universitário, tem relação com ciências agrárias?

1) Sim

2) Não

**Q2.2** Já foi pastor de gado (no passado)?

1) Sim

2) Não

**Q3** Características do agregado familiar?

Nº de pessoas							
Idade (anos)	≤ 17	18 – 25	26 – 35	36 – 45	46 – 55	56 – 65	≥ 66
M							
F							

**Q3.1** Quantos estão estudando? ( )

**Q4** Quais são as culturas agrícolas que mais produz? (*Rank 1*, indicará a mais importante)

	Assinale (Sim ou não)	"Rank"
Milho	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Soja	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Feijão vulgar	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Outras?	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	

**Q5** Quais são as espécies de animais que possui? (*Rank 1*, indicará a mais importante)

	Assinale (Sim ou não)	Total	Rank
Bovinos	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>		
Caprinos	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>		
Ovinos	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>		
Suínos	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>		
Galinhas	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>		
Outras?	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>		
	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>		
	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>		

**Q5.1** se tiver outras espécies (diferente de bovinos), qual é o principal motivo?

1) Consumo familiar

2) Venda, para resolver problemas urgentes

<input type="checkbox"/> 3) Venda para aumentar a renda <input type="checkbox"/> 4) Outros (especifique) ( )		
<b>Q6</b> Qual é a raça de bovinos que possui? <input type="checkbox"/> 1) <i>Angone</i> <input type="checkbox"/> 2) <i>Bovino de Tete</i> <input type="checkbox"/> 3) <i>Landim</i> <input type="checkbox"/> Outra/s, especifique ( )		
<b>Q7</b> Com quantos bovinos começou a criação? ( ) Não sei/não me lembro <input type="checkbox"/> . Descrição dos animais ( ) <b>Q7.1</b> Se tiver começado com fêmea, ela já tinha tido cria ou estava prenha? <input type="checkbox"/> 1) Sim <input type="checkbox"/> 2) Não		
<b>Q8</b> O que lhe motivou a criar bovinos? (No passado) ( )		
<b>Q9</b> Como adquiriu os animais para criação? <input type="checkbox"/> 1) Compra <input type="checkbox"/> 2) Oferta <input type="checkbox"/> 3) Cerimônias tradicionais <input type="checkbox"/> 4) Troca por determinado produto <input type="checkbox"/> 4) Herança <input type="checkbox"/> 5) Outros (especifique) ( )		
<b>Q10</b> Há quantos anos cria bovinos? ( ) / ano de começo? ( ) <input type="checkbox"/> 1) Não me lembro <input type="checkbox"/> 2) 1 a 5 <input type="checkbox"/> 3) 6 a 10 <input type="checkbox"/> 4) 11 a 20 <input type="checkbox"/> 5) 21 a 30 <input type="checkbox"/> 6) 31 a 40 <input type="checkbox"/> 7) ≥41		
<b>Q11</b> Qual é o propósito da criação de bovinos ou quais os objetivos? ( <i>Rank 1</i> , indicará a mais importante)		
	Assinale (Sim ou não)	<i>Rank</i>
Leite	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Poupança e /Negócio	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Estrume	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Tração animal	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Prestígio social	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Obtenção de carne para consumo e venda	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
<b>Q12</b> Qual é a sua principal fonte de renda? ( <i>Rank 1</i> , indicará a mais importante)		
Fonte	Assinale (Sim ou não)	<i>Rank*</i>
Produção agrícola	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Produção animal	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Salário (mensal)	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Atividades temporárias	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	

Pensão	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Negócio (diferente da agrícola e pecuária)	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Outros (especifique)	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	

**Q13** Quais são os horários de ida ao pasto e de retorno dos bovinos?

	Época chuvosa	Época seca	Total de horas
Horário de saída dos currais para a pastagem			
Horário de volta para os currais			

**Q13.1** Os pastores de gado permanecem o dia todo nas áreas de pastagens como os animais?

- 1) Sim  
 2) Não

**Q13.2** Se sim, como tem sido a alimentação deles?

( )

**Q14** Quem leva os bovinos com maior frequência para área de pastagem e para fontes de água, durante o ano? ( ). Idade (anos) ( )

	Assinale (Sim ou não)	Rank (Rank 1, na mais importante)
Filhos	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Pai	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Mãe	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Pastores (trabalhador)	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Outros	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	

**Q14.1** Se forem os filhos, como essa atividade é manejada de acordo com as aulas?  
 ( )

**Q14.2** Se for pastor de gado, quantos meticais ele recebe por mês ou por ano?

( )

**Q15** Como avalia a motivação dos pastores em conduzir os animais para as áreas pastagens?

- 1) Pouco motivados  
 2) Motivados  
 3) Muito motivados  
 4) Não sei  
 5) *Justifique a sua escolha* ( )

**Q16** Em que áreas de pastagens os animais pastejam com maior frequência?

- 1) Comuns  
 2) Privadas  
 3) Ambas

**Q16.1** Se forem privadas:

Quantos hectares possui? ( ) e como adquiriu as terras?

- 1) Herança  
 2) DUAT

<input type="checkbox"/> 3) Não sei <b>Q16.1</b> Se forem comunais, como vocês adquiriram? ( _____ )	
<b>Q17</b> Como avalia a distância percorrida pelos animais dos currais para as áreas de pastagens nos últimos 10 anos? (só para criadores com mais de 10 anos) <input type="checkbox"/> 1) Aumentou <input type="checkbox"/> 2) Não teve efeito <input type="checkbox"/> 3) Diminuiu <input type="checkbox"/> 4) Não sei	
<b>Q18</b> Como avalia a disponibilidade das áreas de pastagens nos últimos 10 anos? <input type="checkbox"/> 1) Aumentou <input type="checkbox"/> 2) Não teve efeito <input type="checkbox"/> 3) Diminuiu <input type="checkbox"/> 4) Não sei <b>Q18.1</b> Em caso de as áreas terem diminuído Quais são os fatores que mais influenciam na redução de áreas de pastagens? <input type="checkbox"/> 1) Ocupação por residências <input type="checkbox"/> 2) Ocupação por áreas agrícolas <input type="checkbox"/> 3) Ocupação por estabelecimentos governamentais <input type="checkbox"/> 4) Outros (especifique) ( _____ )	
<b>Q19</b> Quais são as fontes de água dos seus animais? ( _____ )	
<b>Q20</b> Como avalia a disponibilidade das fontes de água nos últimos 10 anos? <input type="checkbox"/> 1) Aumentou <input type="checkbox"/> 2) Não teve efeito <input type="checkbox"/> 3) Diminuiu <input type="checkbox"/> 4) Não sei	
<b>Q21</b> Faz registo dos acontecimentos da sua unidade de produção? <input type="checkbox"/> 1) Sim <input type="checkbox"/> 2) Não <b>Q21.1</b> Se não, qual é a razão? ( _____ )	
<b>Q22</b> Quantos animais abateu para a venda e/ou consumo desde que você começou a criação? ( _____ ). Ainda não fiz um abate <input type="checkbox"/> Se já vendeu: <b>Q22.1</b> Quem decide o preço de venda dos animais? ( _____ ) <b>Q22.2</b> Faz pesquisa do preço antes da venda do animal? <input type="checkbox"/> 1) Sim <input type="checkbox"/> 2) Não <b>Q22.3</b> Onde ocorre a venda dos animais? ( _____ ) <b>Q22.4</b> Quais são as categorias dos animais vendidos?	
Preço e idade, caso se lembre (para os vendidos nos últimos 12 meses)	Quantidade
Total	
Bezerras	
Bezerros	
Vacas	Total
	Prenhas _____ Não prenas _____

Novilhas	Total	1 a 2 anos
		2 a 3 anos
Novilhos	Total	1 a 2 anos
		2 a 3 anos
Bois		
Touros/ reprodutor		

**Q22.5** Qual tem sido o destino do dinheiro obtido pela venda dos animais ( )

**Q23** Já ordenhou as suas vacas?

1) Sim

2) Não

Se **sim**:

**Q23.1** Quantos litros/dia/vaca? ( ). E quais têm sido os meses de maior frequência ( )

**Q23.2** Qual é o destino do leite?

1) Consumo familiar

2) Venda

3) Consumo e venda

**Q23.3** Se for venda, qual é o preço/litro? ( ) Meticais

**Q24** Nos últimos 12 meses, houve alguma mortalidade?

1) Sim

2) Não

**Q24.1** Se sim, qual foi a categoria e causa da morte?

(

)

**Q25** Já fez desmame dos seus animais?

1) Sim

2) Não

**Q25.1** Se não, com que idade você acha que os animais desmamam naturalmente? ( )

**Q25.2** Se sim, qual é idade de desmame ( )

**Q26** Nos últimos 12 meses, teve necessidade de tratar seus bovinos?

1) Sim

2) Não

**Q26.1** Se sim, quantos foram ( ). Descrição dos animais tratados ( )

**Q27** Fornece alimento suplementar?

1) Sim

2) Não

**Q27.1** Se sim, com que frequência (dia/semana/mês/ano)? ( ). Em quais meses do ano, fornecem mais alimentos suplementares aos animais? ( ). Se não fornece, quais são os motivos? ( )

**Q28** Quais são os alimentos que utiliza como suplemento?

	Comentários
Farelo de milho	
Restolhos de colheitas	
Feno	
Silagem	
Sal	
Outros (especifique)	

Se fornece alimentos suplementares:

**Q28** Quais são os animais que mais recebem suplementos?

- 1) Animais de trabalho  
 2) Crias  
 3) Fêmeas gestantes  
 4) Fêmeas lactantes  
 5) Animais de trabalho  
 6) Todos  
 7) Outros (especifique) ( )

**Q29** Quais são as maiores dificuldades nas suas atividades de produção de bovinos?

Constrangimentos	Assinale (Sim/não)	Comentários/Rank
Falta de alimentos suplementares	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Roubo de animais	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Preço de venda dos animais	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Maior distância para áreas de pastagens	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Doenças	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Morte por predadores	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Falta de banhos carrapaticidas	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Falta de assistência veterinária	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Queimadas descontroladas	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Fracas chuvas ou secas prolongadas	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Falta de conhecimentos relativos a manejo produtivo	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Capital para produção de bovinos	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Mão de obra	Sim <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/>	
Outros (especifique)		

**Q30** Nos últimos 12 meses, comprou algum insumo ou investiu para a produção de bovinos?

- 1) Sim  
 2) Não

Se sim:

**Q30.1** Quanto investiu na sua produção? (MT) para:

- 1) Alimentação
- 2) Sanidade
- 3) Outros (especifique) ( )

**Q30.2** Qual foi a fonte do dinheiro investido na produção animal?

- 1) Venda de bovinos
- 2) Salário
- 3) Venda de animais de pequeno porte
- 4) Venda de produtos agrícolas
- 5) Outro (especifique) ( )

**Q31** Possui currais?

- 1) Sim
- 2) Não

Se sim:

**Q31.1** Qual é o tipo de material? ( )

**Q31.2** Tem cobertura?

- 1) Sim
- 2) Não

**Q31.3** Qual é o tipo de piso? ( )

**Q31.4** Os currais estão limpos?

- 1) Sim
- 2) Não

**Q31.5** Quem faz a limpeza?

- 1) Pai
- 2) Mãe
- 3) Filhos/as
- 4) Trabalhador
- 5) Outro (especifique) ( )

**Q31.6** Quem faz a manutenção dos currais, quando necessário?

- 1) Pai
- 2) Mãe
- 3) Filhos/as
- 4) Trabalhador
- 5) Outro (especifique) ( )

**Q31.7** Removem os dejetos dos currais?

- 1) Sim
- 2) Não

**Q31.7 .1** Se sim, qual é a frequência? ( )

**Q31.8** Os currais possibilitam boa higienização?

- 1) Sim
- 2) Não

**Q32** Possui algum tipo de interação com seus vizinhos (produtores de bovinos)?

- 1) Sim
- 2) Não



**Q32.1** Se sim, já teve alguma influência do mesmo?

1) Sim  
 2) Não

**Q32.1.1** Se sim, especifique ( \_\_\_\_\_ )

**Q33** Tem feito corte de foragem para fornecimento dos animais nos currais de pernoita?

1) Sim  
 2) Não

**Q33.1** Se sim, quem faz essa atividade?

1) Pai  
 2) Mãe  
 3) Filhos/as  
 4) Trabalhador  
 5) Outro (especifique) ( \_\_\_\_\_ )

**Q34** Faz as seguintes atividades?

	Sim	Não
Seleção de touros. Se <b>sim</b> , quais <b>são os critérios?</b>		
<input type="checkbox"/> 1) Peso do animal		
<input type="checkbox"/> 2) Conformação		
<input type="checkbox"/> 3) Coloração		
<input type="checkbox"/> 4) Preferência da fêmea		
Vacinação dos animais		
Identificar os seus animais. Se <b>sim</b> qual é o método		
Seleção de fêmeas		
Separa animais por categorias		
Pesagens com uso de métodos de estimativas para pesagem dos seus animais		
Avaliação das tetas		
Avaliação da dentição dos animais		
<i>Castração. Se sim, em que idade faz com maior frequência?</i>		
Propósito de castração:		
<input type="checkbox"/> 1) Animais para trabalho		
<input type="checkbox"/> 2) Temperamento		
<input type="checkbox"/> 3) Controle da reprodução		
<input type="checkbox"/> 4) Outro (especifique)		
Diagnóstico de gestação (Aqui refere-se a apreciação visual)		
Uma apreciação geral das fêmeas ao parto		
Uma apreciação visual das áreas de pastagens?		

**Q35** Nos últimos 12 meses, teve a oportunidade de receber alguma assistência técnica?

1) Sim  
 2) Não

**Q35.1** Se sim, qual foi o foco da assistência? ( \_\_\_\_\_ )

**Q36** Nos últimos 5 meses, teve a oportunidade de receber alguma capacitação relacionada com a produção pecuária?

1) Sim



<b>Q46</b> Como avalia o futuro da sua produção de bovinos? <input type="checkbox"/> 1) Continuará e será bem desenvolvida <input type="checkbox"/> 2) Será provavelmente da mesma forma <input type="checkbox"/> 3) Considero encerrar a produção de bovinos <input type="checkbox"/> 4) Estou no processo de encerramento da produção
<b>Q47</b> Quem gere a produção? ( )
<b>Q48</b> O que mais sente falta para melhorar a sua produção? ( )
Comentários gerais ( )

*Agradecemos pela sua participação*

## Apêndice 2 - Capítulo III, guia de questionário aplicado aos criadores



Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul  
Faculdade de Agronomia  
Programa de Pós-Graduação  
em Zootecnia  
Questionário de Pesquisa

*Este questionário é parte do projeto de doutorado do estudante Télis Adolfo Cumbe, orientado pelo professor Júlio Otávio Jardim Barcellos, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. O objetivo é caracterizar o sistema de criação de bovinos, com base nos dados obtidos pelos criadores. Já obtivemos autorização das autoridades locais, incluindo a Direção de Agricultura para a realização deste trabalho.*

*A sua participação é voluntária. Os dados coletados servirão apenas para finalidades acadêmicas.*

**Localização**

Distrito:  Angónia;  Manica;  Changara Data \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Respondente número ( ) Celular número ( )

Posto administrativo ( )

Localidade ( )

Hora de Início da entrevista ( ) Hora de término ( )

Nome do criador ( ) Sexo: M  F

**Q1** Qual é a sua Idade (anos)? ( )

1) ≤30

2) 31 a 40

3) 41 a 50

4) 41 a 50

5) 41 a 50

6) ≥51

7) Não sei

**Q2** Há quantos anos cria bovinos? ( ) / ano de começo? ( )

1) Não me lembro

2) 1 a 5

3) 6 a 10

4) 11 a 20

5) 21 a 30

6) 31 a 40

7)  $\geq 41$

**Q3** quais são as categorias dos bovinos que possui?

	Quantidade	
Total de bovinos (atualmente)		
Bezerras		
Bezerros		
Vacas	Total	Prenhas _____
		Não prenhas _____
Novilhas	Total	1 a 2 anos _____
		2 a 3 anos _____
Novilhos	Total	1 a 2 anos _____
		2 a 3 anos _____
Bois		
Touros		

**Q4** Nas áreas de pastagens comunais da sua região? Quantos produtores utilizam a mesma área?

1) Menos de 4 produtores

2) Entre 4 a 6 produtores

3) Acima de 7 produtores

**Q5** Qual é o intervalo entre partos das fêmeas bovinas? ( )

1) 13 a 24 meses

2) Acima de 24 meses

3) Não sei

**Q6** Como avalia a tendência do intervalo entre partos das fêmeas bovinas do seu rebanho, ao longo dos anos de experiência?

1) Aumentou

2) Diminuiu

3) Não teve efeito

4) Não sei

**Q7** Como avalia a tendência do peso dos seus bovinos ao longo dos anos da sua experiência?

1) Aumentou

2) Diminuiu

3) Não teve efeito

4) Não sei

**Q8** Tem ideia da idade ao primeiro parto das fêmeas do seu rebanho?

1) Sim

2) Não

**Q8.1** Se sim, por favor, especifique.

**Q9** Como ocorre a monta?

1) Não dirigida

2) Dirigida

**Q9.1** Se a monta for não dirigida, quais são os motivos?

1) Falta de próprios touros

2) Pastagens em áreas comunais



<input type="checkbox"/> 1) Muito tolerante <input type="checkbox"/> 2) Tolerante <input type="checkbox"/> 3) Pouco tolerante <input type="checkbox"/> 4) Muito pouco tolerante <input type="checkbox"/> 5) Não sei
<p><b>Q20</b> Qual é a percepção do peso dos seus animais em relação aos de outros criadores da sua região?</p> <input type="checkbox"/> 1) Grande <input type="checkbox"/> 2) Médio <input type="checkbox"/> 3) Pequeno <input type="checkbox"/> 4) Não sei
<p><b>Q21</b> Desde que começou a criação, já descartou alguma vaca?</p> <input type="checkbox"/> 1) Sim <input type="checkbox"/> 2) Não <p><b>Q21.1</b> Se sim, quais foram as causas do referido descarte?</p> <input type="checkbox"/> 1) Infertilidade <input type="checkbox"/> 2) Idade avançada <input type="checkbox"/> 3) Baixa condição corporal <input type="checkbox"/> 4) Necessidades de financeiras <input type="checkbox"/> 5) Outro (especifique) ( )
<p><b>Q22</b> Desde que começou a criação, já descartou algum touro?</p> <input type="checkbox"/> 1) Sim <input type="checkbox"/> 2) Não <p><b>Q22.1</b> Se sim, quais foram as causas de descarte?</p> <input type="checkbox"/> 1) Mudança do comportamento <input type="checkbox"/> 2) Animal velho <input type="checkbox"/> 3) Baixa condição corporal <input type="checkbox"/> 4) Baixo desempenho reprodutivo <input type="checkbox"/> 5) Outro (especifique) ( )
<p><b>Q23</b> Quais são as características dos seus animais que você julga mais importante? (o que impressiona)</p> <p>( )</p>
<p><b>Q24</b> Comentários gerais</p> <p>( )</p>

*Agradecemos pela sua participação*

## Apêndice 2.1 – Capítulo III (etapa 2), guia de questionário aplicado aos grupos focais



Universidade Federal do Rio Grande do  
Sul  
Faculdade de Agronomia  
Programa de Pós-Graduação em  
Zootecnia  
Questionário de Pesquisa

*Este questionário é parte do projeto de doutorado do estudante Télis Adolfo Cumbe, orientado pelo professor Júlio Otávio Jardim Barcellos, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul Brasil. O objetivo é caracterizar o sistema de criação de bovinos, com base nos dados obtidos dos criadores de bovinos.*

*A participação é voluntária. Os dados coletados servirão apenas para fins acadêmicos.*

### Localização

Distrito: Angónia  Manica  Changara  Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Grupo focal número ( )  
 Posto administrativo ( )  
 Localidade ( )  
 Horas de início da entrevista ( ) Horas termino ( )

### Q1 Idade dos participantes?

Participante 1 ( )  
 Participante 2 ( )  
 Participante 3 ( )  
 Participante 4 ( )  
 Participante 5 ( )  
 Participante 6 ( )  
 Participante 7 ( )

### Q2 Quis são os maiores desafios da criação dos bovinos?

### Q3 Como avaliam os intervalos entre partos e quais são os fatores que explicam o seu comportamento?



<b>Q4</b> <i>Como avaliam a percepção das características do desempenho geral dos animais ao longo dos anos de experiência?</i>
Comentários gerais

*Agradecemos pela vossa participação*

## Apêndice 3 – Capítulo IIV (etapa 3), guia de questionário aplicado aos profissionais



Universidade Federal do Rio Grande  
do Sul  
Faculdade de Agronomia  
Programa de Pós-Graduação em  
Zootecnia  
Questionário de Pesquisa

*Este questionário é parte do projeto de doutorado do estudante Télis Adolfo Cumbe, orientado pelo professor Júlio Otávio Jardim Barcellos, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. O objetivo desta pesquisa é avaliar a dinâmica da produção de bovinos em Moçambique com base nas percepções dos profissionais do setor pecuário. A sua participação é voluntária. Os dados coletados servirão apenas para fins acadêmicas.*

**PARTE A** - Profissionais do setor pecuário de Moçambique**DG – Dimensão geral****Q1** Qual é a faixa da sua idade?

- 1) Menos de 40 anos  
 2) 40 – 49 anos  
 3) 50 – 59 anos  
 4) 60 anos ou mais

**Q2** Qual é o seu gênero?

- 1) Masculino  
 2) Feminino

**Q3** Qual é a sua província de atuação profissional?

- 1) Niassa  
 2) Cabo Delgado  
 3) Nampula  
 4) Zambézia  
 5) Tete  
 6) Manica  
 7) Sofala  
 8) Inhambane  
 9) Gaza

10) Maputo Província

11) Maputo Cidade

**Q4** Quais ou qual das seguintes províncias a sua experiência de atuação profissional incluiu, no passado (considere no mínimo 1 ano e marque todas as possíveis opções)

1) Niassa

2) Cabo Delgado

3) Nampula

4) Zambézia

5) Tete

6) Manica

7) Sofala

8) Inhambane

9) Gaza

10) Maputo Província

11) Maputo Cidade

**Q5** Qual é o seu tipo de Instituição de afiliação?

1) Estatal

2) Privada

**Q6** Em que ano começou a trabalhar como profissional de produção animal em Moçambique?

( )

**Q7** Ocupa alguma função de gestão na sua instituição de afiliação? (*opcional*)

1) Sim

2) Não

**Q7.1** Se sim, qual é a função de gestão que ocupa?

( )

**Q8** Qual é o seu último nível de formação?

1) Técnico básico

2) Técnico médio profissional

4) Bacharelato

5) Licenciatura

6) Mestrado

7) Doutorado

**Q8.1** Se for de nível superior, qual é o seu curso de Licenciatura ou Bacharel?

1) Medicina veterinária

2) Zootecnia/produção Animal

3) Agropecuária

4) Agronomia

5) Agricultura

6) Extensão Agrária

7) Outro (especifique) ( )

**Q9** Qual é a sua principal ocupação na instituição de afiliação?

1) Extensionista

2) Investigador (a) agrário (a)

- 3) Docente
- 4) Médico(a) Veterinário(a) (considere está opção, caso a sua atividade não inclui investigação agrária em si)
- 5) Outra/s ( )

**Q10** Quais ou qual das seguintes áreas da produção animal está inserido ou mais se aproxima com as suas principais atividades? (*Marque todas as possíveis opções*)

- 1) Reprodução animal
- 2) Melhoramento genético animal
- 3) Nutrição e alimentação animal
- 4) Forragicultura e pastagens
- 5) Sanidade animal
- 6) Aspectos de manejo animal no geral
- 7) Outra/s (especifique) ( )

**Q11** Quais ou qual das seguintes espécies de animais fizeram ou fazem parte da rotina da sua atuação profissional? (considere os últimos 5 anos)

Selecione SIM para as espécies de animais que fazem ou fizeram parte da sua rotina e NÃO para as que não fazem ou não fizeram parte

Espécies	<input type="checkbox"/> 1) sim	<input type="checkbox"/> 2) Não
Bovinos de corte		
Bovinos de leite		
Caprinos		
Ovelhas		
Suínos		
Galinhas		
Patos		
Coelhos		

**Q12** No geral, como avalia o nível de evolução do setor da produção de bovinos em Moçambique, com base nos anos da sua experiência?

<input type="checkbox"/> 1) Diminuiu muito	<input type="checkbox"/> 2) Diminuiu	<input type="checkbox"/> 3) nem diminuiu nem aumentou	<input type="checkbox"/> 4) Aumentou	<input type="checkbox"/> 5) Aumentou muito	<input type="checkbox"/> 6) Não sei
--	---	---	---	--	---

**Q13** Qual é o nível de relevância que a produção de bovinos representa em termos sociais e econômicos?

	1	2	3	4	5	6
	Muito baixa	Baixa	Nem alta nem baixa	Alta	Muito alta	Não sei

Para a sua região específica de atuação profissional						
Para o País						

### Dimensão política

Planos estratégicos relacionados com a produção de bovinos de Moçambique

**Q14** Tem noção geral sobre o conteúdo dos planos estratégicos do desenvolvimento do setor agrícola do país, em particular o enfoque pecuário?

1) Sim

2) Não

**Q15** Já participou de alguma reunião para elaboração de propostas para servir de base para a elaboração dos planos estratégicos relacionados com a produção animal de Moçambique?

1) Sim

2) Não

3) Não me lembro

**Q15.1** Se sim, até que ponto as propostas provenientes dessas reuniões se assemelharam com as propostas dos planos oficiais definitivos?

<input type="checkbox"/> 1) Muito diferente	<input type="checkbox"/> 2) Diferente	<input type="checkbox"/> 3) Nem semelhante nem diferente	<input type="checkbox"/> 4) semelhante	<input type="checkbox"/> 5) Muito semelhante	<input type="checkbox"/> 6) Não sei
---	---------------------------------------	--	--	--	-------------------------------------

**Q15.2** Baseando-se na sua experiência, como avalia o grau de cumprimento dos planos estratégicos relacionados com o setor pecuário, em particular para bovinos?

<input type="checkbox"/> 1) Muito inadequado	<input type="checkbox"/> 2) Inadequado	<input type="checkbox"/> 3) Nem adequado nem inadequado	<input type="checkbox"/> 4) Adequado	<input type="checkbox"/> 5) Muito adequado	<input type="checkbox"/> 6) Não sei
--	--	---	--------------------------------------	--	-------------------------------------

**Q16** As afirmações que se seguem refletem uma análise sobre o cumprimento dos planos estratégicos no enfoque pecuário. Até que ponto concorda?

1 = Discordo completamente

2 = Discordo

3 = Nem concordo nem discordo

4 = Concordo

5 = Concordo completamente

6 = Não sei

**O cumprimento dos planos não tem sido completamente efetivado por...**

(        ) *Desenho de planos inalcançáveis do ponto de vista de mão-de-obra técnico-científica qualificada.*

(        ) *Fraca motivação dos profissionais do setor.*

(        ) *Insuficiente comprometimento dos vários atores envolvidos ou que podem influenciar na criação.*

(        ) *Baixa alocação de recursos para o setor da produção de bovinos.*

Planos de Atividades - Considera-se os planos internos elaborados pelas instituições de afiliação do profissional

**Q17** Na instituição da sua afiliação, têm sido elaborados planos de atividades do setor pecuário que incluem a produção de bovinos?

- 1) Sim  
 2) Não  
 3) Não sei

**Q17.1** Se sim:

	1	2	3	4	5	6
	Muito baixa/o	Baixa/o	Nem alta/o nem baixa/o	Alta/o	Muito alta/o	Não sei
Qual é a prioridade que a produção de bovinos recebe, em comparação com outras espécies?						
Como avalia o grau de cumprimento desses planos de atividades?						

**Q18** Das opções abaixo, quais são os aspectos que têm sido incluídos com maior frequência na produção de bovinos (considere os planos de atividades)?

- 1) Nutrição e alimentação animal  
 2) Sanidade animal  
 3) Reprodução animal  
 4) Melhoramento genético animal  
 5) Outras (especifique) ( )

**Q19** No geral, na sua instituição existe um sistema rigoroso de acompanhamento das metas dos planos relacionados com a produção de bovinos?

- 1) Sim  
 2) Não  
 3) Não sei

### Dimensão motivacional

**Q20** Como avalia a evolução da sua motivação, ao longo dos anos de experiência profissional?

- 1 = Diminuiu muito  
2 = Diminuiu  
3 = Nem aumentou nem diminuiu  
4 = Aumentou  
5 = Aumentou muito  
6 = Não sei

( ) *Para trabalhar com a produção animal no país.*

( ) *Para trabalhar com os criadores.*

( ) *Em relação à disponibilidade de recursos mínimos para a realização adequada do seu trabalho.*

( ) *Em relação às relações interprofissionais.*

**Q21** Sobre a sua motivação atual como profissional do setor, como se autoavalia?

<input type="checkbox"/> 1) Muito pouco motivado	<input type="checkbox"/> 2) Pouco motivado	<input type="checkbox"/> 3) Nem muito motivado nem pouco motivado	<input type="checkbox"/> 4) Motivado	<input type="checkbox"/> 5) Muito motivado	<input type="checkbox"/> 6) Não sei
--	--	---	--------------------------------------	--	-------------------------------------

**Q21.1** Caso não esteja muito motivado, até que ponto concorda com as seguintes afirmações?

- 1 = Discordo completamente  
 2 = Discordo  
 3 = Nem concordo nem discordo  
 4 = Concordo  
 5 = Concordo completamente  
 6 = Não sei

*Atualmente não me considero completamente motivado por...*

(        ) *Falta de coordenação com os colegas e/ou superiores hierárquicos sobre as atividades a serem desenvolvidas.*

(        ) *Falhas na definição de metas claras para o setor.*

(        ) *Fraco interesse por parte dos criadores em melhorar a produção.*

(        ) *Falta de resultados notórios na produção dos criadores.*

(        ) *Sentir-se pouco capacitado para responder aos desafios da produção de bovinos.*

(        ) *Falta de meios para a execução das minhas atividades.*

#### **Dimensão Técnica**

**Q22** Qual é o nível do seu envolvimento com os criadores de bovinos? *A resposta está relacionada com pelo menos um encontro para tratar ou discutir ideias relacionadas com a produção de bovinos*

- 1) Muito baixo –pelo menos 1 encontro a cada 12 meses  
 2) Baixo –pelo menos 1 encontro a cada 9 meses  
 3) Médio –pelo menos 1 encontro a cada 6 meses  
 4) Alto –pelo menos 1 encontro a cada 3 meses  
 5) Não aplicável

**Q22.1** Caso tenha encontro com os criadores, como tem sido o contacto, maioritariamente?

- 1) Em grupo  
 2) Individual  
 3) Ambos

**Q23** Nos últimos 5 anos, lembra-se de ter havido alguma ação concreta e diferenciada entre as atividades de rotina da produção de bovinos, dos quais acredita que tenha contribuído para a melhoria da produção de bovinos?

- 1) Sim  
 2) Não

**Q24** Nos últimos 5 anos, já assistiu na sua região eventos relacionados com a produção de bovinos focados ao criador?

	<input type="checkbox"/> 1) Sim	<input type="checkbox"/> 2) Não	<input type="checkbox"/> 3) Não sei
Feiras			
Dias de campo			

Escolas de campo para criadores de animais			
--	--	--	--

**Q25** Nos últimos 5 anos, participou de algum treinamento com enfoque na produção de bovinos?

1) Sim

2) Não

**Q25.1** Se sim, quantos?

1) 1 a 2

2) 3 a 4

3) 5 a 6

4) Acima de 7

**Q25.2** Quais/qual das seguintes instituições ofereceu os respectivos treinamentos? *(Marque todas as possíveis opções)*

1) Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural

2) Universidades públicas

3) Universidades privadas

4) Instituições ou organizações privadas nacionais

5) Instituições ou organizações estrangeiras

6) Não sei/ não me lembro

7) Outra:

**Q25.3** Quais/qual das seguintes áreas teve oportunidade de participar nos treinamentos? *(Marque todas as possíveis opções)*

1) Sanidade animal

2) Reprodução animal

3) Melhoramento genético animal

4) Nutrição e alimentação animal

5) Sustentabilidade de sistemas de produção animal

6) Sistemas de produção animal

7) Forragicultura e pastagens

8) Outra (especifique) ( \_\_\_\_\_ )

**Q26** Tem experiência em trabalho prático no campo com animais?

1) Sim

2) Não

**Q27** Como avalia os conhecimentos práticos que possui para contribuir com o desenvolvimento da produção de bovinos em Moçambique?

<input type="checkbox"/> 1) Muito inadequado	<input type="checkbox"/> 2) Inadequado	<input type="checkbox"/> 3) Nem adequado nem inadequado	<input type="checkbox"/> 4) Adequado	<input type="checkbox"/> 5) Muito adequado	<input type="checkbox"/> 6) Não sei
--	--	---	--------------------------------------	--	-------------------------------------

**Q28** Com base nas seguintes áreas, como avalia o nível do seu conhecimento? Marque em apenas um nível para cada área do conhecimento.

Áreas de conhecimento	Níveis de conhecimento			
	<input type="checkbox"/> 1) Básico	<input type="checkbox"/> 2) Intermédio	<input type="checkbox"/> 3) Avançado	<input type="checkbox"/> 4) Não sei



Nutrição e alimentação animal				
Manejo das pastagens				
Sanidade animal				
Reprodução animal				
Melhoramento genético animal				
Manejo geral da produção animal				

**Q29** Quais são as opções que fazem parte das atividades realizadas por você com maior frequência nos últimos 2 anos? (*Marque todas as possíveis opções*)

- 1) Prevenção de doenças
- 2) Tratamento de animais doentes
- 3) Inspeção de animais nas unidades de produção
- 4) Inspeção de carnes
- 5) Inspeção de animais no transporte
- 6) Treinamentos aos criadores
- 7) Treinamentos aos profissionais da área de produção animal
- 8) Controle zootécnico
- 9) Manejo alimentar e reprodutivo
- 10) Trabalhos de gestão
- 11) Outra (especifique) ( )

**Q30** Ao longo dos anos da sua experiência de atuação profissional (*máximo os últimos 20 anos*), como avalia a produção de bovinos de acordo com os seguintes aspectos?

1 = Diminuiu muito;

2 = Diminuiu

3 = Nem aumentou nem diminuiu

4 = Aumentou

5 = Aumentou muito

6 = Não sei

( ) *Nível de desenvolvimento tecnológico.*

( ) *Qualidade geral das infraestruturas para manejo.*

( ) *Disponibilidade de áreas de pastagens e/ou alimento.*

( ) *Desempenho geral dos bovinos (pode considerar apreciação visual).*

( ) *Disponibilidade de recursos materiais/instrumentos para execução das suas atividades.*

( ) *Disponibilidade de vacinas conforme o calendário obrigatório das vacinações para bovinos.*

( ) *Disponibilidade de fármacos para a prevenção e tratamento de doenças.*

( ) *Frequência de ocorrência de doenças em bovinos.*

**Q31** As afirmações abaixo referem-se a aspetos que podem estar a contribuir para o *fraco desenvolvimento* da produção de bovinos em Moçambique. Até que ponto concorda?

1 = Discordo completamente

2 = Discordo

3 = Nem concordo nem discordo

4 = Concordo

5 = Concordo completamente

6 = Não sei

- ( ) *Fornecimento de alguns serviços relativamente gratuitos aos criadores.*
- ( ) *Criadores não interessados com a busca da melhoria da própria produção.*
- ( ) *Utilização de raças pouco produtivas.*
- ( ) *Pouca coordenação entre instituições de pesquisa, fomento e criadores.*
- ( ) *Investimento irrisório para a produção bovinos.*
- ( ) *Falta de extensionistas pecuários para o país.*
- ( ) *O contínuo uso de áreas de pastagens comunais.*
- ( ) *Serviços de extensão rural envolvendo os bovinos são pouco priorizados.*
- ( ) *Fracas políticas de mercado para atrair os criadores.*

**Q32** Baseando-se na sua experiência e analisando o ritmo atual da produção de bovinos em Moçambique, qual é a sua expectativa em relação ao nível do desenvolvimento para os próximos 10 anos?

<input type="checkbox"/> 1) Muito baixo	<input type="checkbox"/> 2) Baixo	<input type="checkbox"/> 3) Nem alto nem baixo	<input type="checkbox"/> 4) Alto	<input type="checkbox"/> 5) Muito alto	<input type="checkbox"/> 5) Não sei
---	-----------------------------------	--	----------------------------------	--	-------------------------------------

Comentários gerais

*Este questionário inclui diferentes assuntos, dos quais alguns não foram abordados suficientemente. Por isso, por favor adicione qualquer comentário que achar importante.*

**PARTE B** - Guia de entrevistas aos profissionais especialistas do setor pecuário de Moçambique- Dados Incluídos (ID dos dados atribuídos na fase 1)

**Q1** *De acordo com a sua experiência, quais são os maiores desafios da produção de bovinos, no contexto dos planos relacionados com este setor?*

**Q2** *De acordo com as motivações para a realização do seu trabalho, quais são desafios que sente?*

**Q3** *De acordo com a sua experiência, quais são os maiores desafios técnicos para o desenvolvimento da produção de bovinos? E quais são as recomendações para o desenvolvimento contínuo deste setor?*

Comentários gerais

*Agradecemos pela sua participação*

**Apêndice 4.** Normas para elaboração dos manuscritos

Normas para elaboração de trabalhos para a submissão na revista *Livestock Science*  
([https://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws\\_home/706547?generatepdf=true](https://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/706547?generatepdf=true))

Normas para elaboração de trabalhos para a submissão na revista *Journal of Rural Studies*  
([https://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws\\_home/348?generatepdf=true](https://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/348?generatepdf=true))

## 8 VITA

Télis Adolfo Cumbe, filho de Adolfo Raúl Cumbe e de Joana Xavier Inguana, nascido na Cidade de Chimoio, Moçambique ao 13 de outubro de 1990. Em 2009 concluiu o ensino médio geral (12<sup>a</sup> classe) na Escola Secundária Pré-Universitária Samora Moisés Machel na Cidade de Chimoio. Em novembro de 2014 concluiu o curso de Licenciatura em Engenharia Agropecuária, na especialidade de Produção Animal, na Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Zambeze (UniZambeze). Durante a graduação, foi monitor das disciplinas de (1) Nutrição e Alimentação Animal e (2) Zootecnia na mesma universidade. Em fevereiro de 2015, foi admitido no concurso de ingresso como docente na categoria de Assistente Estagiário na mesma universidade. Entre 2015 e 2016 lecionou as disciplinas de Nutrição e Alimentação Animal, Zootecnia, Produção de Carne em Ruminantes, Farmacologia, Saúde e Produção Bovina, Reprodução Animal, Suinocultura, Avicultura e Cunicultura Industrial, além da participação como Assistente na disciplina de Bioestatística. Em março de 2019 concluiu o Mestrado em Zootecnia na área de Produção Animal, sob a orientação do Prof. Dr. Júlio Otávio Jardim Barcellos, no grupo NESPro – Núcleo de Estudos em Sistemas de Produção de Bovinos de Corte e Cadeia produtiva, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Faculdade de Agronomia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com bolsa de estudos financiada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, Ensino Superior e Técnico Profissional de Moçambique (MCTESTP). Em 2019, ainda no mesmo Programa de Pós-Graduação da UFRGS e com o mesmo orientador, ingressou como estudante de doutorado com bolsa de estudos financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) através do Programa de Estudantes-Convênio de Pós-Graduação (PEC-PG). A sua tese é intitulada “Análise de fatores associados à dinâmica do desenvolvimento dos sistemas de produção de bovinos: O caso de Moçambique”, e foi submetida para a banca e posterior defesa pelo Doutorando em maio de 2023.