



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Engenharia Zootécnica

Dissertação

**Estudo da evolução dos parâmetros bio-económicos,
pós-correção do solo, num sistema de produção de bovinos -
Estudo de caso**

Joana Margarida Dias Firmino

Orientador(es) | Fernando Paulo Marques

A. M. F. Pereira

Évora 2023



Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia

Mestrado em Engenharia Zootécnica

Dissertação

**Estudo da evolução dos parâmetros bio-económicos,
pós-correção do solo, num sistema de produção de bovinos -
Estudo de caso**

Joana Margarida Dias Firmino

Orientador(es) | Fernando Paulo Marques
A. M. F. Pereira

Évora 2023





A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente | José Manuel Martins (Universidade de Évora)

Vogais | A.C.A.P.M. Geraldo (Universidade de Évora) (Arguente)
Fernando Paulo Marques (Universidade de Évora) (Orientador)

À minha família, os meus mais-que-tudo

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha família, aos que estiveram sempre cá, que me impulsionaram a avançar. À minha mãe e ao meu pai. À minha irmã, que dizia acabar a dissertação antes de mim. Sem o vosso amor, acompanhamento e resiliência, nada disto seria possível.

Quero, também, agradecer ao meu namorado pela forma como está presente na minha vida, por ter sido uma peça fundamental da realização desta dissertação e por todo o amor e apoio incondicional que me dá. Obrigada por nunca me deixares desistir e por me fazeres acreditar em mim mesma.

Seguidamente, gostaria de agradecer a todos os professores que acompanharam o meu percurso académico, todos deram o seu contributo para me tornar uma melhor profissional, não apenas pelo ensino e transmissão de conhecimentos, mas principalmente pela exigência, disciplina e desafios que me proporcionaram a base para adquirir a capacidade de aprender por mim mesma. Ao Professor José António Lopes de Castro, o meu muito obrigado por todo o apoio que me deu, guardo com amizade todos os seus ensinamentos.

Agradecer, em especial, aos meus orientadores, Professores Alfredo Pereira e Professor Fernando Marques, pelo desafio proposto, pelo acompanhamento, profissionalismo e rigor. Foram uma peça chave na conclusão deste meu percurso académico.

Agradecer, também, ao Dr. João Oliveira Soares, pela cedência dos dados e pela sua disponibilidade, que permitiram a realização deste trabalho.

Por último, quero agradecer às minhas duas estrelinhas no céu, aos meus avós Casimiro e Lourdes, que me viram iniciar esta dissertação e, infelizmente, não me puderam ver a concluí-la, o meu muito obrigado por tudo o que me ensinaram.

Resumo

A realização deste trabalho tinha em vista analisar a evolução dos parâmetros bio económicos, entre 2013 e 2019, de uma exploração de bovinos de aptidão cárnica, situada na região do Alentejo, que tem por base de alimentação do efetivo reprodutor as pastagens naturais do montado existentes na exploração. Foi avaliado se a correção do solo com recurso a calcário dolomítico e o investimento inerente a esta correção teve impacto positivo no sistema de produção, quer a nível técnico quer económico, justificando assim os custos desta correção.

Foi possível observar uma tendência decrescente relativamente à quantidade de alimento fornecido aos animais, o que pode significar que efetivamente houve melhorias na pastagem, aumentando a disponibilidade de alimento de valor nutritivo superior, refletindo assim uma melhoria do sistema. No entanto, a nível económico, verificou-se uma grande variação do rendimento da exploração, de ano para ano, sendo que tal ocorreu em função da maior ou menor aquisição de alimento ao exterior.

Apesar do aumento da eficiência do sistema, verificou-se também um aumento do custo por animal, já que o efetivo foi diminuindo, mas manteve-se o valor dos custos fixos. Isto é, do ponto de vista económico, diminuiu-se o rendimento empresarial, por unidade animal. Assim, apesar de se ter verificado uma melhoria dos indicadores a nível técnico, ao nível da análise económica, não foi possível verificar essa mesma melhoria.

Keywords: Correção do solo; Bovinos; Eficiência bio-económica; Pastagem; Suplementação

Abstract

This work aimed to analyze the evolution of bio-economic parameters, between 2013 and 2019, of a beef cattle farm, located in the Alentejo region, which has the natural pastures of the montado existing on the farm as the basis for feeding the breeding stock. The objective was to evaluate if the soil correction using dolomitic limestone and the investment inherent to this had a positive impact on the production system, both technically and economically, thus justifying the costs of this correction.

It was possible to observe a downward trend in the amount of food provided to animals, which may mean that there were indeed improvements in pasture, increasing the availability of food of higher nutritional value, thus reflecting an improvement of the system. However, at the economic level, there was a large variation in the income of the farm from year to year, and this occurred according to the higher or lower purchase of food.

Despite the increase in the systems' efficiency, there was also an increase in the cost per animal, since the number of animals decreased, while the costs remained the same. This means that, from the economic point of view, the business income per animal unit decreased. Thus, despite an improvement in the indicators at the technical level, at the level of economic analysis, it was not possible to verify this same improvement.

Keywords: Soil correction; Cattle; Bioeconomic efficiency; Pasture; Supplementation

Índice

Introdução	1
1.1. PROBLEMA.....	2
1.2. QUESTÕES E OBJETIVOS.....	2
1.3. RESULTADOS ESPERADOS	3
1.4. ESTRUTURA DO DOCUMENTO	3
Revisão Bibliográfica	5
2.1. RAÇAS	5
2.1.1. MERTOLENGA	5
2.1.2. LIMOUSINE.....	7
2.1.3. ABERDEEN-ANGUS	8
2.2. CLIMA MEDITERRÂNIC.....	10
2.3. MONTADO	11
2.3.1. UTILIZAÇÃO DO MONTADO.....	12
2.4. CARACTERIZAÇÃO E CORREÇÃO DO SOLO.....	12
2.5. NECESSIDADES ALIMENTARES DO EFETIVO.....	13
2.5.1. NECESSIDADES DE MANUTENÇÃO.....	14
2.5.2. NECESSIDADES DE CRESCIMENTO	14
2.5.3. NECESSIDADES DE REPRODUÇÃO	15
2.5.4. NECESSIDADES DE LACTAÇÃO	16
Materiais e Métodos	17
I. ANÁLISE TÉCNICA.....	18
II. ANÁLISE ECONÓMICA	19
Resultados e Discussão.....	21
4.1. ANÁLISE TÉCNICA	21
4.1.1. ANÁLISE DE TENDÊNCIAS	21
4.1.2. ANÁLISE DE CORRELAÇÕES	27
4.2. ANÁLISE ECONÓMICA	30
Conclusões	36
5.1. SÍNTESE E OBJETIVOS ATINGIDOS.....	36
5.2. LIMITAÇÕES.....	37

Lista de Figuras

FIGURA 1: CURVA DE CRESCIMENTO (ADAPTADO DE McDONALD ET AL. (2010))	14
FIGURA 2 - GRÁFICO TERMOPLUVIOMÉTRICO	24
FIGURA 3 - QUANTIDADE DE ALIMENTO COMPOSTO FORNECIDO (KG/VITELO)	25
FIGURA 4 - RELAÇÃO ENTRE A SUPLEMENTAÇÃO DAS REPRODUTORAS E A VARIAÇÃO DA TEMPERATURA.....	29
FIGURA 5 - VALOR ACRESCENTADO BRUTO (POR REPRODUTORA E POR VITELO VENDIDO)	30
FIGURA 6 - RENDIMENTO BRUTO DE EXPLORAÇÃO, POR REPRODUTORA E POR VITELO VENDIDO ..	31
FIGURA 7 - RENDIMENTO LÍQUIDO DE EXPLORAÇÃO, POR REPRODUTORA E POR VITELO VENDIDO	31
FIGURA 8 - TOTAL DE ALIMENTO FORNECIDO ÀS REPRODUTORAS, EM UF.....	32
FIGURA 9 - RENDIMENTO EMPRESARIAL, POR REPRODUTORA E POR VITELO VENDIDO	33
FIGURA 10 - PROVEITOS RESULTANTES DA VENDA DE ANIMAIS, CALCULADO POR REPRODUTORA E POR VITELO VENDIDO	34

Lista de Tabelas

TABELA 1 - EFETIVO REPRODUTIVO (FÊMEAS) EM FUNÇÃO DOS ANOS.....	18
TABELA 2 - TEMPERATURAS MÍNIMAS CRÍTICAS (ADAPTADO DE McDONALD ET AL., 2010)	28

Introdução

A realização deste trabalho tem em vista analisar a evolução dos parâmetros bio-económicos de uma exploração de bovinos de aptidão cárnica, situada na região do Alentejo, cuja base de alimentação do efetivo reprodutor são as pastagens naturais do montado existentes na exploração. Pretende-se avaliar se a correção do solo com recurso a calcário dolomítico e o investimento inerente a esta correção teve impacto positivo no sistema de produção, justificando assim os custos.

A Herdade da Camoeira dedica-se à produção de bovinos de aptidão cárnica, explorados em regime extensivo. No seu efetivo reprodutor, conta com animais das raças Mertolenga, Limousine e Aberdeen-Angus, utilizando o cruzamento entre animais de uma raça autóctone e animais de uma raça exótica como instrumento zootécnico de melhoramento (Roquete, 1993), que permite aliar a capacidade de suportar condições adversas dos bovinos autóctones (Telo da Gama et al., 2004), com os níveis de produção superiores das raças exóticas. Atualmente, cerca de 90% do efetivo é constituído por vacas mertolengas puras e vacas cruzadas de limousine. O restante efetivo é constituído por animais da raça Limousine e animais da raça Aberdeen-Angus.

Nesta exploração, privilegia-se a utilização das pastagens sob coberto de montado pelos animais. De acordo com Almeida et al. (2016), ao longo das últimas décadas, tem-se vindo a

Introdução

verificar um declínio do montado, quer a nível de área total, quer a nível de cobertura arbórea, que poderá conduzir a uma diminuição da biodiversidade. De modo a evitar a sua degradação, a introdução de animais no montado, para pastoreio, contribui para a sustentabilidade do sistema, alterando a sua diversidade estrutural. A pastagem natural existente fornece alimento aos animais, consumindo ainda bolota nos meses de outubro a janeiro, como complemento alimentar, sendo estes apenas suplementados nos períodos de carência de pastagem. Sendo a pastagem a principal fonte de alimentação dos bovinos desta exploração, a sua produtividade torna-se um ponto fulcral desta atividade, no entanto, os solos da região do Alentejo consistem, essencialmente, em Cambissolos (FAO, 2014), que se caracterizam pela baixa potencialidade produtiva, derivado da combinação entre o reduzido teor de matéria orgânica, teor de acidez elevado e reduzida capacidade de retenção de água (Carvalho et al., 2015; Serrano et al., 2020). Estas características, associadas ao clima mediterrânico, favorecem a prática da agricultura e pecuária extensiva, com práticas culturais integradoras da diversidade ambiental, de modo a promover a sustentabilidade e multifuncionalidade do ecossistema (Correia, 1993).

De modo a tentar melhorar a produtividade do sistema de produção, e considerando as características destes solos, foi efetuada a correção do solo com recurso a calcário dolomítico, que tem como objetivo o aumento do pH do solo e a correção de toxicidade do manganês, com efeitos melhoradores ao nível da produção da pastagem e da conservação do solo (Carvalho et al., 2015), que se deverá repercutir positivamente na produtividade do sistema. Após a aplicação do calcário dolomítico, poder-se-á ainda recorrer à aplicação de fertilizantes, de modo a colmatar a deficiência de nutrientes, principalmente o fósforo (Serrano et al., 2020).

1.1. Problema

Este trabalho tem como objetivo avaliar a evolução do sistema de produção de bovinos, num período compreendido entre 2013 e 2019, de forma a verificar se a correção da acidez do solo e da toxicidade do manganês efetuadas, com aplicação de calcário dolomítico, se repercutiu no aumento da eficiência do sistema, quer a nível técnico, quer a nível económico.

1.2. Questões e Objetivos

Este trabalho tem como principal objetivo testar se a correção realizada ao nível do solo tornou o sistema de produção mais resiliente.

Introdução

Para esse efeito, foram formuladas duas hipóteses, sendo que, com a realização desta dissertação, se pretende refutar a hipótese nula:

H0: A correção do solo não alterou a resiliência do sistema de produção;

H1: A correção do solo alterou positivamente a resiliência do sistema de produção.

1.3.Resultados Esperados

Com a realização deste trabalho, pretende-se comprovar que o investimento feito para a correção do solo contribuiu para a melhoria continuada do mesmo, diminuindo os custos associados à produção de bovinos de carne, principal atividade da exploração.

Pretende-se comprovar que a correção realizada ao nível do solo teve impacto direto na produtividade dos animais, melhorando os seus indicadores zootécnicos, com menor utilização de suplementos alimentares, melhorando a eficiência bio-económica da exploração.

1.4.Estrutura do Documento

Este documento contém 5 capítulos. O primeiro de introdução e descrição do presente documento, os seguintes encontram-se estruturados da seguinte forma:

- Capítulo 2 (Revisão Bibliográfica) apresenta os conceitos relevantes para a compreensão e análise do trabalho realizado.
- Capítulo 3 (Metodologia) foca-se essencialmente na descrição do processo de análise utilizado, nos dados da exploração e no seu tratamento, do ponto de vista técnico e económico.
- Capítulo 4 (Resultados e Discussão) apresenta todos os resultados obtidos, bem como a discussão dos mesmos.
- Capítulo 5 (Conclusão) que resume o trabalho, salientando os pontos mais relevantes do mesmo, bem como algumas limitações encontradas durante a sua realização.

Revisão Bibliográfica

Neste capítulo, serão brevemente descritos os parâmetros que influenciam um sistema de produção de bovinos de carne em regime extensivo. Será abordada inicialmente a questão das raças, elaborando uma descrição da raça, definida pelas respectivas associações, responsáveis pela gestão dos livros genealógicos. De seguida, serão descritos o clima mediterrânico e o montado, característicos da zona onde a exploração se encontra.

2.1. Raças

Na Herdade da Camoeira, estão presentes três raças de bovinos, sendo estas Mertolenga, Limousine e Aberdeen-Angus, as quais serão descritas de seguida.

2.1.1. Mertolenga

A Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos (ACBM) é a entidade responsável pela gestão do Livro Genealógico da Raça Mertolenga.

O bovino da raça Mertolenga é um animal eumétrico¹ e longilíneo, apresentando dimorfismo sexual e que se caracteriza por ser de tamanho mediano e de formas harmoniosas, tendo uma elevada adaptabilidade ao meio que o rodeia. Estes animais são explorados em regimes extensivos, na pastagem, a céu aberto. De acordo com a ACBM, os efetivos reprodutores desta raça variam entre 5 e 600 vacas, sendo que na maioria das explorações, o número médio de animais varia entre 70 e 80 vacas.

De acordo com o Regulamento do Livro Genealógico Português da Raça Bovina Mertolenga (ACBM, 2010), o bovino mertolengo deve obedecer ao seguinte padrão da raça:

- Corpulência e conjunto de formas de tamanho mediano e de formas harmoniosas, esqueleto fino;
- Pelagem vermelha, rosilho, vermelha malhada e malhada de vermelho. O contorno das aberturas naturais e mucosas de cor clara ou ligeiramente pigmentada;
- Andamentos fáceis, enérgicos e corretos;
- Temperamento nervoso;
- Elevada adaptabilidade;
- Cabeça de tamanho mediano, de frente larga; perfil sub-convexo ou reto; espelho claro por vezes ligeiramente pigmentado; olhos grandes, oblíquos e bem implantados; cornos finos, brancos, escuros na ponta, de secção elíptica, em forma de gancho, acabados ou em lira baixa; orelhas bem inseridas e providas de pêlos compridos;
- Pescoço curto, bem ligado, com barbela pouco desenvolvida;
- Cernelha de largura média e pouco saliente;
- Peito relativamente destacado e costado bem arqueado;
- Região dorso-lombar reta, horizontal, regularmente musculada e com boa ligação à garupa;
- Garupa mais comprida que larga, regularmente musculada e com tendência para a horizontalidade;
- Ventre não muito volumoso;
- Nádega bem descida e convexa;
- Coxa regularmente larga e musculada;

¹ Animal que apresenta peso e proporção adequados à sua espécie.

- Cauda fina e de média inserção;
- Úbere bem implantado;
- Membros finos, bem proporcionados e musculados, apumados, providos de unhas finas, rijas e sem malhas brancas junto às mesmas.

As fêmeas da raça mertolenga caracterizam-se pela boa capacidade maternal, alta fertilidade, facilidade de parto, boa capacidade leiteira e elevada produtividade de vitelos ao desmame, sendo que uma vaca com um peso médio de 380kg consegue desmamar vitelos com 40.8% do seu peso, no caso dos vitelos puros, 46.7% no caso dos animais cruzados de Limousine e 53.6% para cruzados de Charolês, o que demonstra uma eficiência extraordinária (ACBM, n.d.).

As vacas de raça Mertolenga são, frequentemente, utilizadas em cruzamentos, uma vez que reúnem características importantes para obter bons resultados: adaptabilidade, boa facilidade de parto e capacidade maternal.

2.1.2. Limousine

A Associação de Criadores Limousine (ACL) é a entidade responsável pela gestão do Livro Genealógico da Raça Limousine, em Portugal.

A raça Limousine é originária de França, da região de Limousin, estando em Portugal desde os meados do século XX.

É uma raça de aptidão cárnica de médio/grande porte (o peso dos machos varia entre 1000-1300 Kg e o das fêmeas, 650-850 Kg), de fácil adaptação a diferentes condições edafoclimáticas e que se destaca pela sua docilidade. É, ainda, de realçar a sua eficácia alimentar, o rendimento em carne, a facilidade de partos, fertilidade e longevidade e a sua capacidade de crescimento. As suas características tornaram-na na raça com melhores resultados em linha pura e no cruzamento com raças autóctones, em Portugal.(ACL, n.d.-a)

De acordo com a ACL, esta raça é melhoradora para as características da docilidade e da fertilidade, resultando num manejo fácil e num elevado rendimento, com intervalos entre partos inferiores a 12 meses, o que tornam a sua produção rentável para o produtor.

O padrão da raça Limousine está definido no Regulamento Interno da Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos da Raça Limousine (ACL, 2020), focando os seguintes aspetos:

- Pelagem flava, um pouco mais clara no ventre, zona do períneo, escroto ou úbere e na extremidade da cauda;
- Ausência de bragas e pigmentação, mucosas rosadas;
- Auréolas mais claras à volta dos olhos e focinho;
- Cabeça curta, fronte e focinho largos;
- Cornos finos e arqueados para a frente (quando presentes);
- Pescoço curto;
- Peito largo e arredondado, com costado cheio;
- Bacia larga sobretudo ao nível dos ísquions e trochanters;
- Linha sacrococcígea e ancas pouco salientes;
- Dianteiro bem musculado e lombo largo;
- Nádegas espessas, bem descidas e arredondadas;
- Cornos e unhas claros;
- Couro fino e flexível.

Outro dos aspetos que torna a raça Limousine tão interessante prende-se com a facilidade de parto destes animais e a elevada heritabilidade desta característica, associada a uma lactação persistente (ACL, n.d.-b). A capacidade maternal destes animais resulta em performances de crescimento elevadas, com valores de ganho médio diário superior a 1.5kg, após o desmame.

Os animais da raça Limousine apresentam pesos médios, ao desmame, acima dos 280kgs, com osso fino e uma boa repartição da gordura, resultando em rendimentos de carcaça acima dos 65%.

2.1.3. Aberdeen-Angus

Em Portugal, a entidade responsável pela gestão do Livro Genealógico Português de Bovinos da Raça Aberdeen-Angus é a Associação Aberdeen-Angus Portugal.

É uma raça mocha de aptidão cárnica originária da Escócia, de médio porte (o peso dos machos é de 1000 Kg e o das fêmeas, 650 Kg). São animais precoces, com uma boa adaptabilidade às condições edafoclimáticas, com bom temperamento e fácil maneiço, sendo

indicados para regimes extensivos. Os animais desta raça apresentam, predominantemente, pelagem preta, embora exista a variedade vermelha (gene recessivo) - a cor é apenas uma preferência, pois não existe qualquer diferença no estalão da raça ou no desempenho zootécnico (Associação Aberdeen-Angus Portugal, n.d.)

Ao nascimento, os Aberdeen-Angus são animais leves, pelo que os touros são, frequentemente, utilizados em primíparas, nos cruzamentos industriais, o que aumenta a facilidade de parto.

De acordo com a Associação Aberdeen-Angus Portugal (n.d.-b), o padrão racial é definido tendo em conta as seguintes características:

- Tamanho moderado, em que o corpo deve ser bem balanceado nas quatro pernas e patas, com comprimento adequado e um quarto posterior largo;
- A musculatura deve ser suficientemente desenvolvida, mas não em excesso, para não afetar a fertilidade das fêmeas.
- A pele deve ser de espessura moderadamente grossa e elástica;
- O pêlo deve ser abundante, curto a médio, sedoso e de aspeto musgoso, de espessura média, de cor preta ou vermelha;
- A cabeça deve possuir um perfil levemente côncavo a reto, narinas amplas, boca grande e olhos bem separados. As orelhas são de tamanho médio nos machos e grandes nas fêmeas, ligeiramente eretas e bem cobertas de pêlos, com franja na borda interior da orelha, não devendo ser frouxas ou caídas;
- A característica mocha deve ser bem pronunciada., não sendo permitida a presença de vestígios de chifres, batoques ou rudimentos córneos;
- A linha dorso-lombar deve ser reta, nivelada e carnuda. O lombo deve estar bem musculado. Na zona da bacia, a garupa deve ter os ilíons com boa distância entre si e estes em relação aos isquions e serem ambos bem arredondados. Os quartos posteriores devem ser amplos, de contornos arredondados, devendo a musculatura descer o máximo possível aos curvilhões. A musculatura não deve ser muito proeminente, especialmente nas fêmeas. A região entre as pernas deve ser limpa, sem excesso de gordura. A inserção da cauda deve estar ao nível do dorso e ter bom comprimento;

- Possuir aprumos corretos e angulosidade adequada para que o movimento seja livre. As patas devem ser médias a longas, com ossos fortes, separadas entre si;
- Nos machos, os testículos devem ser bem desenvolvidos, ambos em tamanho e sem excesso de deposição de gordura no saco escrotal e este estar bem inserido;
- Nas fêmeas, o úbere deve ser de tamanho intermédio, sem excessiva cobertura de pêlos, corretamente conformado e implantado, com os quartos mamários bem desenvolvidos e simétricos, tetos finos e de tamanho médio;
- Os animais devem ter a linha ventral (inferior) o mais reto possível, não sendo desejado prepúcios e umbigos proeminentes e afastados do corpo;
- Os animais devem ter temperamento ativo, mas não agressivo, com movimentação lesta, demonstrando aprumos corretos e articulações fortes.

2.2. Clima Mediterrânico

De acordo com Ahel et al. (2003), o clima do tipo mediterrânico encontra-se principalmente nas costas ocidentais dos continentes localizados entre os 30 e os 45 graus de latitude, sendo caracterizado por Invernos chuvosos e moderadamente frios e Verões secos, atingindo, a temperatura média do mês mais quente, valores acima dos 22°C, verificando-se, também, uma forte carência hídrica no solo.

Blumler (2005) defende que os climas do tipo mediterrânico podem ser definidos com base em três aspetos:

1. Geograficamente, como climas semelhantes aos encontrados em torno do Mar Mediterrâneo;
2. Com base na vegetação, como climas em que os arbustos esclerofilos de folhas largas e perenes são comuns ou dominantes;
3. Climaticamente, como regiões de seca estival e chuvas de Inverno, o que vai ao encontro da definição de Ahel et al. (2003) e Eshel (2002), sendo este o principal parâmetro diferenciador do clima mediterrânico, em comparação com outros climas europeus.

Blumler (2005) refere, ainda, que algumas zonas junto ao Mar Mediterrâneo são caracterizadas apenas por seca moderada no Verão ou mesmo um pico de precipitação e que os padrões sazonais de precipitação na bacia mediterrânica variam consideravelmente em

curtas distâncias. De acordo com Eshel (2002), os ventos mediterrânicos estão intimamente relacionados com a variabilidade climática do Atlântico Norte e os invernos variam amplamente, desde invernos frios com chuvas abundantes e nevões ocasionais, até invernos amenos, sem chuva, numa fusão entre Outono e Primavera.

2.3. Montado

O montado (*Dehesa* em Espanha) consiste num sistema agro-silvo-pastoril² multifuncional e dinâmico que cobre cerca de 800.000 ha em Portugal, principalmente na região do Alentejo, que corresponde a mais de 90% da extensão do total de montado (Costa et al., 2009). É classificado como um sistema de *High Nature Value* (HNV), uma vez que corresponde a terrenos agrícolas que albergam elevados níveis de biodiversidade, dependente de práticas específicas de uso do solo (Almeida et al., 2016).

O montado caracteriza-se pela sobreposição de estruturas vegetais distintas, em composições de densidade variável, nomeadamente arvoredo - constituído essencialmente por sobreiros, azinheiras e/ou carvalhos - e culturas agrícolas ou forrageiras e matos baixos ou até mesmo pousio (Belo et al., 2009).

A diversidade biológica e a qualidade paisagística são características intrínsecas ao montado, que se destaca, em relação aos outros ecossistemas, pela sua complexidade, já que esta aumenta de acordo com o sistema de produção que o Homem definir, sendo que várias atividades (por exemplo, agricultura, pastagem, pecuária e pastoreio) partilham o mesmo espaço caracterizado pela sua variabilidade, principalmente a nível do solo, do clima e da topografia (Belo et al., 2009; Correia, 1993).

De acordo com Correia (1993), os solos do montado apresentam baixa potencialidade produtiva, o que, associado ao clima mediterrânico, favorece a prática da agricultura e pecuária extensiva, com práticas culturais integradoras da diversidade ambiental, de modo a promover a sustentabilidade e multifuncionalidade do ecossistema, utilizando sistemas de gestão de pastoreio, de modo a melhorar a estrutura do ecossistema.

² Sistema que integra atividades agrícolas com espécies florestais e utilização de pastagens por espécies pecuárias, considerando os aspetos paisagísticos e energéticos do sistema.

2.3.1. Utilização do Montado

De acordo com Almeida et al. (2016), ao longo das últimas décadas, tem-se vindo a verificar um declínio do montado, quer a nível de área total, quer a nível de cobertura arbórea, que poderá conduzir a uma diminuição da biodiversidade. De modo a evitar a sua degradação, a introdução de animais no montado, para pastoreio, contribui para a sustentabilidade do sistema, alterando a sua diversidade estrutural.

Segundo Rodrigues et al. (2004), as pastagens estão geralmente associadas a solos de produtividade marginal, com graves limitações a nível de fertilidade, como no caso dos solos de montado, o que vai ao encontro do defendido por Correia (1993). A inclusão de animais no montado contribui para a regulação e melhoria do sistema, como um todo, aumentando a disponibilidade de nutrientes no solo e melhorando a saúde dos mesmos, o que contribui não só para o aumento da quantidade, mas também da qualidade da pastagem produzida (Teague et al., 2008). Como complemento alimentar aos animais, conta-se ainda com a bolota, já que é característica de uma época do ano (outubro – janeiro), em que a taxa de crescimento das pastagens é baixa (Freixial & Barros, 2012) e as necessidades das reprodutoras aumentam.

2.4. Caracterização e Correção do Solo

O ecossistema do Montado, predominante na região mediterrânica, é constituído por solos pobres, com pastagens naturais biodiversas, pastoreadas por animais em regime extensivo (Serrano et al., 2020). De modo a aumentar a produtividades das pastagens, é comum aplicar fertilizantes fosfatados, embora um dos principais fatores limitantes sejam a acidez do solo e a toxicidade do manganês.

Os Cambissolos, solos predominantes na região do Alentejo, caracterizam-se pelo seu baixo índice produtivo, reduzida capacidade de troca catiónica e elevada acidez, que é acentuada nos solos pastoreados, pela acumulação de estrume e urina e pela extração de nutrientes e lixiviação³ de nitratos. (Serrano et al., 2020).

Para uma correta gestão do Montado é necessário considerar a fertilização – regular, com intervalos de dois ou três anos - e correção do solo, de modo a aumentar a fertilidade do

³ Processo erosivo causado pelo escoamento das águas da camada superficial do solo. De forma geral, ocorre em solos sem a cobertura vegetal protetora, o que diminui, em elevado grau, a sua fertilidade ao longo do tempo.

mesmo, tornando-o mais produtivo. Serrano et al. (2020) salientam a importância da correção do solo com calcário dolomítico⁴, que melhora a relação Mg/Mn, contribuindo para a conservação do solo e melhoria da produtividade das pastagens, reduzindo a degradação do ecossistema. A produtividade e qualidade das pastagens depende diretamente da relação solo/planta/animal, sendo também influenciada por fatores climáticos.

De acordo com um estudo conduzido por Serrano et al. (2020), na Herdade da Mitra, no concelho de Évora, a alteração da acidez do solo baseada na aplicação de calcário dolomítico é um processo lento e gradual, com resultados positivos na relação Mg/Mn, na produtividade e consequente qualidade das pastagens.

A utilização de calcário dolomítico permite diminuir a acidez do solo, conduzindo a um aumento da produtividade e qualidade das pastagens, tornando a produção pecuária em regime extensivo mais sustentável, pois, para além de permitir uma melhor incorporação de matéria orgânica no solo, permite também o aumento do encabeçamento, tendo capacidade para alimentar uma maior quantidade de animais na mesma área.

2.5. Necessidades Alimentares do Efetivo

As exigências nutricionais são geralmente descritas como sendo a quantidade média de nutrientes requeridos para a realização de uma função em particular, enquanto o fornecimento nutricional tem associado uma margem de segurança, já que existem variações de exigências nutricionais entre animais (McDonald et al., 2010).

De uma forma bastante simples, as necessidades do animal podem ser divididas em 5, nomeadamente:

- Necessidades de Manutenção;
- Necessidades de Crescimento;
- Necessidades de Lactação;
- Necessidades de Reprodução;

⁴ O calcário dolomítico é o corretor de acidez mais utilizado. Deve ser aplicado uniformemente, de acordo com as necessidades do solo, através da realização de análises de terra, preferencialmente no período de Outono (MADRP - Grupo Técnico de Trabalho para as Boas Práticas Agrícolas, n.d.)

- Necessidades de Trabalho.

2.5.1. Necessidades de Manutenção

De acordo com McDonald et al. (2010) um animal encontra-se em manutenção quando a sua composição corporal se mantém constante, não originando nenhum produto e sem realizar trabalho. As necessidades de manutenção representam os valores mínimos de nutrientes que um animal necessita para se manter vivo e variam de animal para animal, em função do seu genótipo, idade e peso vivo, entre outros (Lawrence & Fowler, 2002)

Um animal de interesse zootécnico raramente se encontra neste estado não produtivo, pelo que ao valor das necessidades de manutenção, serão sempre adicionadas as necessidades de produção. De acordo com McDonald et al. (2010), o clima tem influência as necessidades alimentares dos animais, principalmente ao nível das necessidades energéticas.

2.5.2. Necessidades de Crescimento

O crescimento animal desenvolve-se de acordo um padrão de crescimento desde a concepção até à maturidade que pode ser representada por uma curva sigmóide, como apresentada na Figura 1. A curva de crescimento encontra-se dividida em duas fases:

- Fase de crescimento acelerado, que ocorre da concepção à puberdade e resulta da multiplicação celular e do aumento do tamanho das células;
- Fase de crescimento retardado, da puberdade à idade adulta, correspondendo a uma diminuição do crescimento celular.

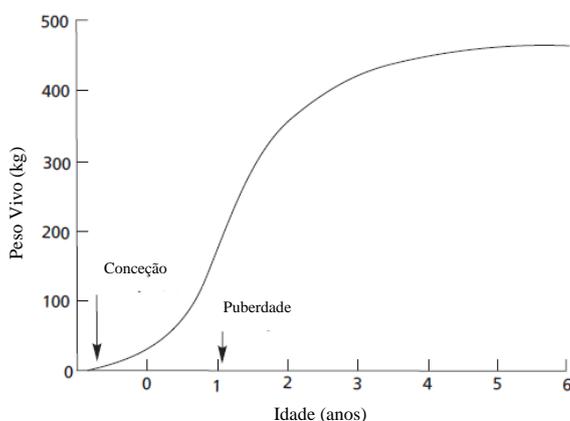


Figura 1: Curva de crescimento (Adaptado de McDonald et al. (2010))

Existe uma multiplicidade de fatores que contribuem para desvios no padrão de crescimento, tais como o ambiente e o alimento. De acordo com McDonald et al. (2010), períodos de escassez alimentar retardam o crescimento animal e estes podem, até, chegar a perder peso. Períodos de abundância de alimento permitirão ao animal acelerar o seu crescimento.

Animais estabulados tendem a não sofrer grandes alterações ao longo do ano, uma vez que as condições alimentares serão constantes. No entanto, nos animais em regime extensivo, tal já não se verifica, uma vez que o seu crescimento será influenciado pelas condições do clima e por flutuações na disponibilidade e qualidade alimentar, resultando numa curva de crescimento mais variável. Animais que sofreram uma restrição alimentar e, por isso, retardaram o crescimento, quando alimentados adequadamente, apresentam um crescimento superior aos animais que não foram restringidos, designado por crescimento compensatório (Lawrence & Fowler, 2002).

2.5.3. Necessidades de Reprodução

Ao nível das necessidades para a reprodução, há uma interação entre nutrição e produção: a reprodução aumenta as necessidades do animal e, inversamente, os nutrientes fornecidos aos animais, especialmente em animais mais jovens, pode influenciar o seu desempenho reprodutivo (McDonald et al., 2010). Em animais adultos, uma má nutrição pode conduzir a uma diminuição da produção de óvulos e espermatozoides.

Durante a gestação, as necessidades alimentares das fêmeas aumentam, de acordo com o crescimento dos fetos (National Research Council, 2000), acentuando-se essas necessidades no último terço da gestação. Uma boa nutrição, ao longo da gestação, é crucial para o correto desenvolvimento do animal, de acordo com a sua curva de crescimento, permitindo-lhe expressar todo o potencial genético. McDonald et al. (2010) realçam que uma boa nutrição não significa necessariamente uma grande quantidade de alimento, mas sim alimentos de elevada qualidade: o excesso de alimento pode levar a uma deposição excessiva de gordura, que impacta negativamente as capacidades reprodutivas e de gestação do animal, enquanto uma restrição pouco severa de alimento pode contribuir para o nascimento de animais mais leves, com menor viabilidade e mais frágeis.

2.5.4. Necessidades de Lactação

No seguimento das necessidades para a reprodução, seguem-se as necessidades de lactação. De acordo com McDonald et al. (2010), a produção de leite implica a conversão de uma grande quantidade de nutrientes, que exige um esforço bioquímico e fisiológico significativo.

A lactação é a fase de maior exigência em termos nutricionais, já que são sempre acompanhadas pelas necessidades de manutenção e, muitas vezes, por necessidades de gestação e aumento de peso vivo, aumentando a necessidade nutricional dos animais. A produção de leite difere de acordo com o potencial genético, idade e raça da vaca, do bezerro, do estado nutricional, do ambiente térmico e da fase de lactação (National Research Council, 2000).

As necessidades alimentares dependem da quantidade e composição do leite produzido e aumentam desde o parto até cerca das 6 semanas, diminuindo depois regularmente até ao fim da lactação. O leite é composto por água, aminoácidos, creatina, ureia, albumina, lactose, enzimas, vitaminas hidrossolúveis do complexo B e vitamina C, bem como de elementos inorgânicos, como é o caso dos compostos de cálcio e fósforo, entre outros. A maioria dos principais constituintes do leite são sintetizados na glândula mamária, sendo que os restantes são seletivamente absorvidos do sangue, através da ação de filtração da glândula mamária (McDonald et al., 2010).

Materiais e Métodos

Para a realização deste trabalho, foram recolhidos dados produtivos da Herdade da Camoeira do período compreendido entre 2013 e 2019, cedidos pelo Dr. João Oliveira Soares. Contou-se, ainda, com os dados do clima, da região de Évora, obtidos através da análise dos boletins climatológicos mensais do Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA).

A exploração, situada na região do Alentejo, concelho de Montemor-o-Novo, dedica-se à produção de bovinos de aptidão cárnica, em regime extensivo. A base de alimentação do efetivo reprodutor são as pastagens naturais do montado, sendo estes apenas suplementados com alimento suplementar (palha, feno, ração) nos períodos de carência de pastagem (J. Oliveira Soares, comunicação oral, 2020). No seu efetivo reprodutor, conta com vacas da raça Mertolenga e vacas cruzadas de Limousine, que constituem cerca de 90% do efetivo, sendo o restante constituído por animais da raça Limousine e animais da raça Aberdeen Angus. A época de partos encontra-se concentrada no período de Inverno, entre os meses de dezembro e fevereiro. A tabela que se segue apresenta as variações ao nível do efetivo reprodutor, nomeadamente das fêmeas, no período temporal estudado:

Tabela 1 - Efetivo reprodutivo (fêmeas) em função dos anos

Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Fêmeas Reprodutoras	633	577	599	557	511	538	497

Os solos da região do Alentejo consistem, essencialmente, em Cambissolos (FAO, 2014), com baixo potencial produtivo, reduzido teor de matéria orgânica, teor de acidez elevado e reduzida capacidade de retenção de água (Carvalho et al., 2015; Serrano et al., 2020), pelo que para tentar melhorar a produtividade do sistema de produção, recorreu-se à aplicação de calcário dolomítico (ver Caracterização e Correção do Solo) no solo nos anos 2013, 2017, 2018 e 2019 (J. Oliveira Soares, comunicação oral, 2020), com o objetivo de aumentar o pH, com efeitos melhoradores ao nível da produção da pastagem e da conservação do solo (Carvalho et al., 2015), que se deverá repercutir positivamente na produtividade do sistema.

Para a determinação da eficiência bio-económica, foram estudadas variáveis do ponto de vista técnico, bem como do económico. De modo a facilitar a interpretação e compreensão dos mesmos, foram analisados separadamente.

I. ANÁLISE TÉCNICA

Para a análise dos indicadores técnicos da exploração, teve-se em conta os seguintes indicadores zootécnicos:

- Taxa de Fecundidade – relação entre o número de crias que nasceram e o número de fêmeas que foram postas à cobrição;
- Taxa de Natalidade – calculado com base no número de crias que nasceram e no número de fêmeas que se encontravam gestantes;
- Taxa de Mortalidade Gestacional – é calculada com base na diferença entre o número de fêmeas gestantes e o número de fêmeas que pariram e o número de fêmeas gestantes. Representa a taxa de abortos;
- Taxa de Mortalidade dos Vitelos – de modo a calcular esta taxa, dividiu-se o número de vitelos que morreram, pelo número total de vitelos nascidos na exploração;
- Taxa de Desmame – um dos principais indicadores zootécnicos a ter em consideração, uma vez que é um bom indicador da eficiência reprodutiva, nas raças de aptidão cárnica. É calculado com base no número de animais desmamados e no número de fêmeas colocadas à cobrição.

II. ANÁLISE ECONÓMICA

Para a realização deste trabalho, foi necessário proceder à agregação e análise de dados provenientes da exploração. Uma vez que existe uma grande flutuação anual dos preços de mercado, e de modo a mitigar o efeito que estas variações anuais pudessem ter na ocultação de eventuais variações anuais causadas por razões exclusivamente técnicas, foi efetuada uma normalização dos valores, para que estes pudessem ser comparados entre anos. Foi, também, determinado um valor médio de aquisição de reprodutores (machos e fêmeas) e aplicado esse mesmo valor a todos os anos da análise de igual modo, eliminando essa entropia do sistema.

De modo a determinar a eficiência bio-económica do sistema, foram calculados quatro indicadores baseados na Conta Global de Exploração, cujos cálculos serão descritos de seguida:

1. Para o cálculo do Valor Acrescentado Bruto (VAB), foi tido em conta o valor do Produto Bruto, obtido pelas vendas de vitelos, e os consumos intermédios, nomeadamente alimentação dos animais, assistência veterinária e outros gastos, como o consumo de combustível.
2. O Rendimento Bruto de Exploração (RBE) constituído pelo Valor Acrescentado Bruto e o valor dos subsídios correntes à atividade pecuária, no qual se contabilizou apenas o valor do subsídio por vaca aleitante, calculado com base no número de fêmeas reprodutoras existentes na exploração, anualmente.
3. Após determinação do valor das amortizações do capital agrícola ao serviço da atividade Bovinos (reprodutores – machos e fêmeas, máquinas, cercas, barracões e calagem com calcário dolomítico) e da sua subtração ao Rendimento Bruto de Exploração, obtém-se o Rendimento Líquido de Exploração (RLE).
4. Para determinação do Rendimento Empresarial (RE), o último indicador da conta global de exploração calculado, teve-se em conta o valor obtido no Rendimento Líquido de Exploração, ao qual se subtraiu:
 - Salários e encargos sociais com os dois trabalhadores da exploração;
 - Renda Atribuída da Terra – tendo por base um valor locativo estimado de 100€/ha;
 - Juros Atribuídos – considerando uma taxa de remuneração do capital próprio de 1%

Materiais e Métodos

- Contribuições, impostos e seguros fundiários – considerando 10€/ha para o valor do IMI de prédio rústico.

Rendimento Empresarial

*= RLE – Salários e encargos sociais – Rendas – Juros
– Contribuições, impostos e seguros fundiários*



Resultados e Discussão

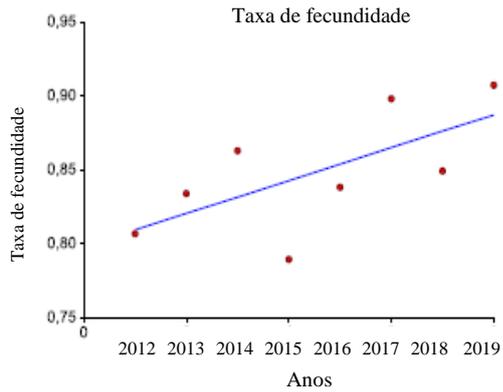
Neste capítulo, serão apresentados todos os resultados obtidos da análise dos dados, após tratamento dos mesmos. De modo a facilitar a apresentação dos dados, serão apresentados, em primeiro lugar, os resultados da análise técnica ao sistema de produção e, seguidamente, os da análise económica.

4.1. ANÁLISE TÉCNICA

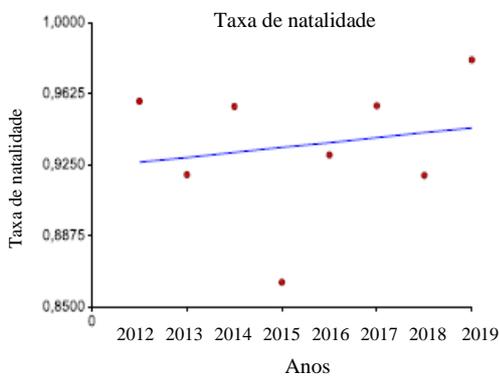
4.1.1. Análise de Tendências

De forma a analisar os dados recolhidos da exploração, foram analisadas as tendências dos resultados biológicos da exploração. De seguida, são apresentados os gráficos de tendência dos indicadores zootécnicos, pela mesma ordem em que foram descritos anteriormente (página 18):

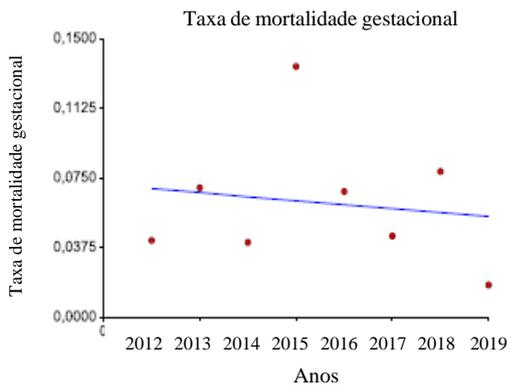
Resultados e Discussão



Com base na análise deste gráfico, é possível evidenciar uma tendência crescente da taxa de fecundidade. Uma melhoria neste indicador zootécnico reflete-se nos restantes, uma vez que existirão mais crias nascidas, por época de cobrição, o que tendencialmente resultará em mais vitelos passíveis de serem comercializados.

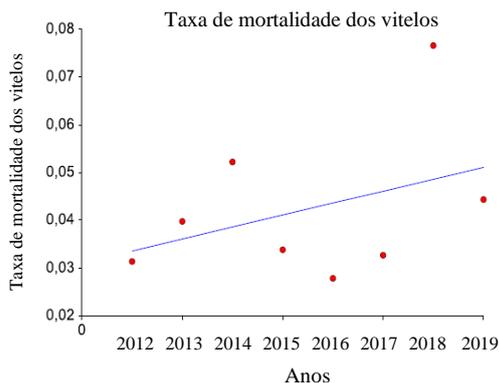


De seguida, torna-se relevante analisar o gráfico de tendência da taxa de natalidade, o segundo indicador zootécnico utilizado para determinação da eficiência biológica deste sistema. Ainda que com um declive menos acentuado que o indicador anterior, mantém uma tendência crescente, que se repercute numa melhoria da eficiência.



Inversamente proporcional ao indicador Taxa de Natalidade, apresenta-se o indicador Taxa de Mortalidade Gestacional. Tal como esperado, uma vez que a Taxa de Natalidade aumentou, para este indicador verificou-se uma tendência decrescente, no decorrer dos anos da análise. Tal, indica que as perdas gestacionais foram diminuindo ao longo dos anos (apesar da ocorrência de um ano com valores anormalmente superiores).

Resultados e Discussão



Contrariamente ao desejado, verificou-se uma tendência crescente na taxa de mortalidade dos vitelos, o que se traduz num aumento do número de vitelos que morreram, por ano. Tal aumento poderá dever-se a diversos fatores, tais como a suplementação, o clima, doenças, entre outros.

De um modo geral, com base na observação dos indicadores descritos acima, podemos verificar que a sua evolução foi, tendencialmente, positiva, tendo-se verificado uma melhoria na taxa de fecundidade, taxa de natalidade e taxa de desmame. Verificou-se, também, um decréscimo dos valores da taxa de mortalidade gestacional, o que indica uma melhoria da eficiência do sistema.

No entanto, verificou-se uma tendência crescente no indicador taxa de mortalidade dos vitelos, influenciado principalmente pelos anos 3 e 7 da avaliação, com uma taxa de 5% e 8%, respetivamente.

De modo a tentar compreender o que poderá ter contribuído para este aumento da taxa de mortalidade, considerou-se as variações do clima, bem como a quantidade de alimento suplementar disponibilizado. De seguida, será apresentado o gráfico termopluiométrico⁵ (Figura 2) do período em análise.

⁵ Gráfico relativo à distribuição das temperaturas e das chuvas.

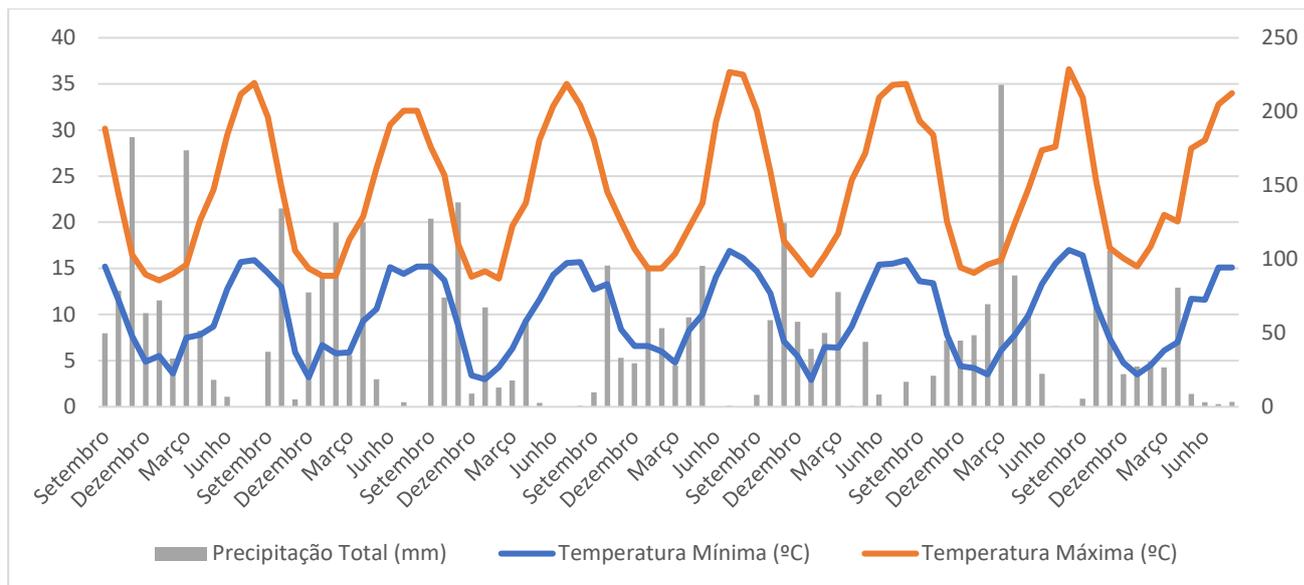


Figura 2 - Gráfico Termopluviométrico

Após a análise do gráfico termopluviométrico referente ao período temporal em análise, apesar de não existirem alterações de precipitação e de temperatura significativas, nos anos em que se observou um aumento da taxa de mortalidade dos vitelos, não é possível eliminar a hipótese de o aumento da taxa de mortalidade dos vitelos estar relacionado com a variação climática, uma vez que existem valores médios de temperaturas mínimas muito baixos. O aumento da taxa de mortalidade dos vitelos aparenta não estar diretamente relacionado com as variações de temperatura nem precipitação e poderão estar relacionadas com outros fatores, não abordados nesta dissertação – patologias respiratórias, pneumonias, infecções víricas, entre outros.

De modo a verificar se o aumento da mortalidade dos vitelos poderia estar relacionado com a sua suplementação, procedeu-se à análise da disponibilidade de alimento composto fornecido aos animais (Figura 3).

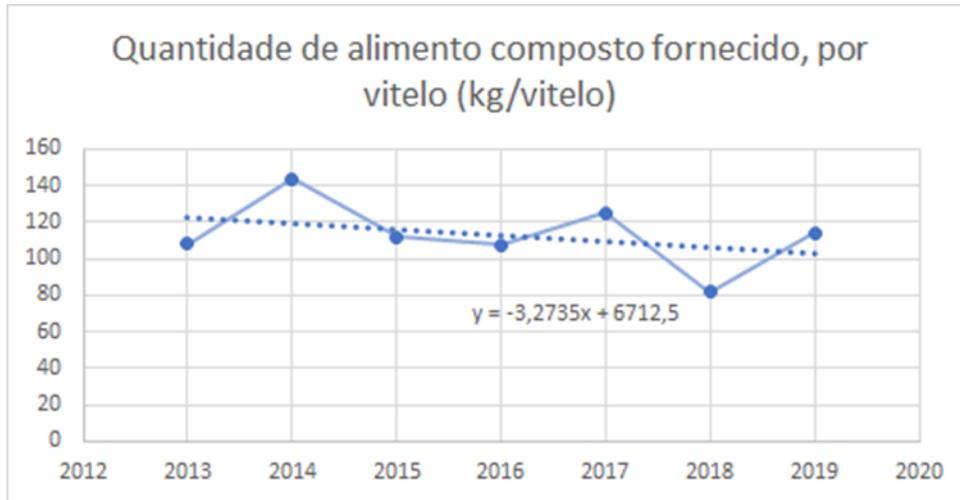
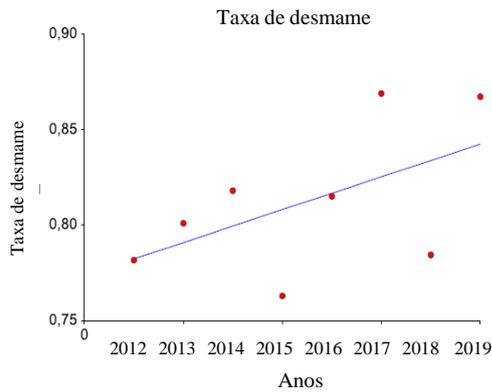


Figura 3 - Quantidade de alimento composto fornecido (kg/vitelo)

Embora se verifiquem oscilações anuais na quantidade de alimento fornecido aos vitelos, de um modo geral, é possível observar que o declive da equação da reta é pouco acentuado, pelo que não se registaram alterações significativas na quantidade de alimento fornecido aos vitelos. O ligeiro decréscimo de suplementação, poderá dever-se à melhoria da pastagem, que influencia diretamente os vitelos, pelo seu consumo, quer indiretamente, pela melhoria da qualidade do leite das progenitoras.

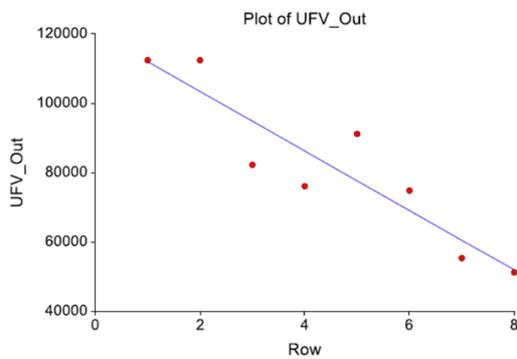
Assim, considerando que o aumento da taxa de mortalidade dos vitelos poderá não estar diretamente relacionada com as variações do clima, e paralelamente à disponibilidade de alimento para os vitelos, podem retirar-se ilações que esta estará relacionada com um outro parâmetro, eventualmente doenças ou interações de vários fatores.

Resultados e Discussão

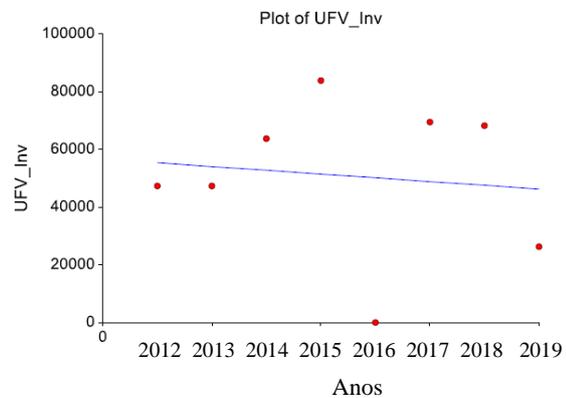


Por último, o último indicador zootécnico que se considerou foi a Taxa de Desmame, que relaciona o número de fêmeas à cobertura e o número de vitelos desmamados, que é o principal produto desta atividade. Com base na análise do gráfico, podemos concluir que houve uma melhoria significativa na taxa de desmame, o que significa que o sistema se tornou mais eficiente. O aumento da taxa de fecundidade terá compensado os acréscimos da taxa de mortalidade dos vitelos até ao desmame.

Terminada a análise dos gráficos de tendência dos indicadores zootécnicos. Foi também efetuada uma análise semelhante para o volume de suplementação fornecida ao efetivo reprodutor, por épocas do ano. Foram considerados quatro intervalos de tempo para análise, correspondentes às estações do ano: outono, inverno, primavera e verão.

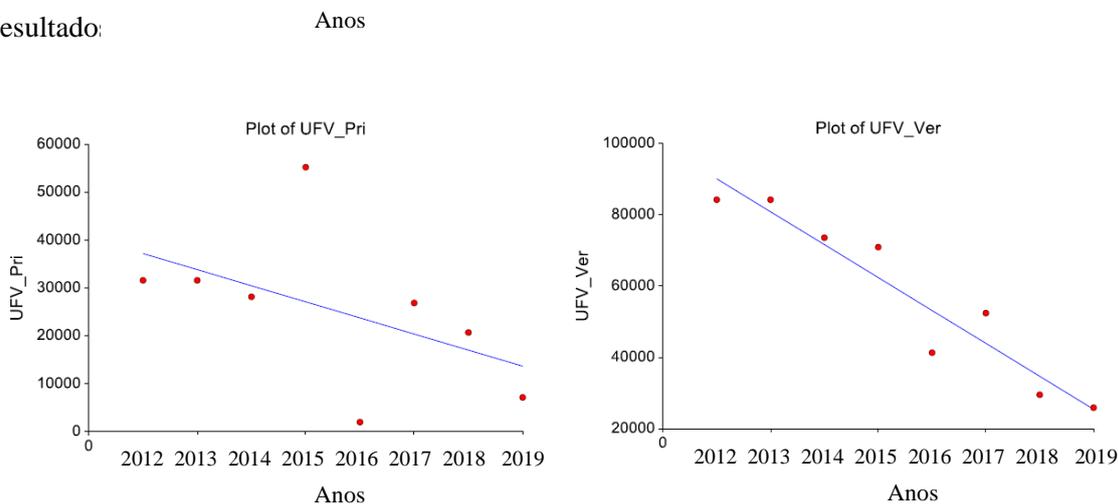


UFV_Primavera



UFV_Verão

Resultado:



Como indicado nos gráficos acima, verificou-se uma diminuição da suplementação fornecida, ao longo do ano. O decréscimo é especialmente acentuado no período de verão, não sendo, no entanto, tão marcado no período de inverno. O facto de não existir um decréscimo de suplementação tão acentuado no período de inverno poderá ser explicado com base no plano reprodutivo da exploração, que concentra os partos no inverno. Assim, esta será a época do ano em que as reprodutoras estão em final de gestação ou em lactação, com muito maiores necessidades alimentares.

A necessidade de suplementar o efetivo reprodutor prende-se com a falta de nutrientes ou com a fraca qualidade, para assegurar as necessidades dos animais (manutenção, crescimento, gestação e lactação). Uma vez que as necessidades alimentares do efetivo são semelhantes ao longo do período temporal em estudo, e as quantidades de alimento suplementar disponibilizado sofreram uma diminuição, tal parece significar que existiu uma melhoria da pastagem, quer a nível qualitativo, quer a nível quantitativo, para satisfazer as necessidades alimentares das reprodutoras.

4.1.2. Análise de Correlações

Após a análise de tendências dos resultados biológicos da exploração, foram determinadas correlações entre os indicadores zootécnicos, a suplementação e variações climatológicas. Para tal, foram efetuadas duas matrizes de correlação, uma para os vitelos e outra para as vacas. Para a sua análise foi utilizada a Correlação de Pearson, segundo o método Row-Wise Deletion.

Para a matriz dos vitelos, foram identificadas 5 correlações significativas:

- Correlação negativa entre a temperatura mínima no mês de dezembro e a suplementação no Inverno – temperaturas mínimas muito baixas no mês de dezembro afetam negativamente o crescimento das pastagens, reduzindo a disponibilidade de alimento, pelo que existe uma maior necessidade de suplementar o efetivo;
- Correlação negativa entre a temperatura mínima no mês de dezembro e a suplementação na Primavera – o efeito limitante da temperatura mínima no mês de dezembro impacta negativamente o crescimento da pastagem, o que se repercute numa menor quantidade de pastagem disponível para os animais, havendo necessidade de recorrer a alimento adquirido;
- Correlação positiva entre a suplementação de Inverno e a suplementação na Primavera – a necessidade de suplementar no período de Inverno prolonga-se pela Primavera, pelas limitações de crescimento da pastagem no Inverno;
- Correlação negativa entre a precipitação nos meses de dezembro a fevereiro e a taxa de mortalidade dos vitelos – o período de dezembro a fevereiro corresponde à época de partos da exploração. A menor precipitação nestes meses poderá estar associada a uma diminuição da temperatura, que poderá causar um aumento da mortalidade;
- Correlação positiva entre a precipitação nos meses de junho a agosto e a taxa de desmame – o desmame dos vitelos da exploração ocorre, tendencialmente, no período de verão. Um aumento da precipitação neste período poderá contribuir para o aumento do alimento disponível para as reprodutoras e boa condição corporal dos vitelos.

De acordo com o descrito em McDonald et al. (2010), as necessidades de manutenção dos animais são afetadas pelas alterações do clima, sendo os animais que estão sujeitos a baixas temperaturas os mais afetados, traduzindo-se num aumento das necessidades alimentares, como corroborado pela existência de uma correlação negativa entre a temperatura mínima no mês de dezembro e a necessidade de suplementação dos vitelos no Inverno.

Tabela 2 - Temperaturas mínimas críticas (Adaptado de McDonald et al., 2010)

Animal	Estado	Nível Produtivo	Velocidade do Vento (km/h)	
			0	15
Bovino	Cria	-	18 °C	28 °C
	Manutenção	Manutenção	-16 °C	-3 °C
	Crescimento	GMD 0.8kg/dia	-32 °C	-10 °C

As correlações significativas encontradas na matriz das vacas, são as apresentadas de seguida:

- Correlação negativa entre a suplementação de Inverno e a temperatura mínima no mês de dezembro – quando a temperatura mínima é mais baixa, provavelmente existirá um crescimento de erva mais limitado, o que requer um maior nível de suplementação.
- Correlação negativa entre a suplementação de Primavera e a temperatura mínima no mês de dezembro do ano anterior – repercussão da influência do inverno, uma vez que um inverno muito frio irá limitar o crescimento de erva, no início da primavera.
- Correlação negativa entre a taxa de fecundidade e a taxa de mortalidade gestacional – eventualmente, um dos fatores que contribuem para o aumento da taxa de fecundidade será a diminuição do número de abortos tardios (após realização de diagnóstico de gestação).

O gráfico que se segue (Figura 4) relaciona a suplementação das reprodutoras e as variações de temperatura, onde é possível observar as oscilações de suplementação, em função da época do ano – animais em períodos de maior necessidade alimentar, como é o caso da gestação, ou em períodos do ano em que haja escassez de pastagem necessitam de maior suplementação:

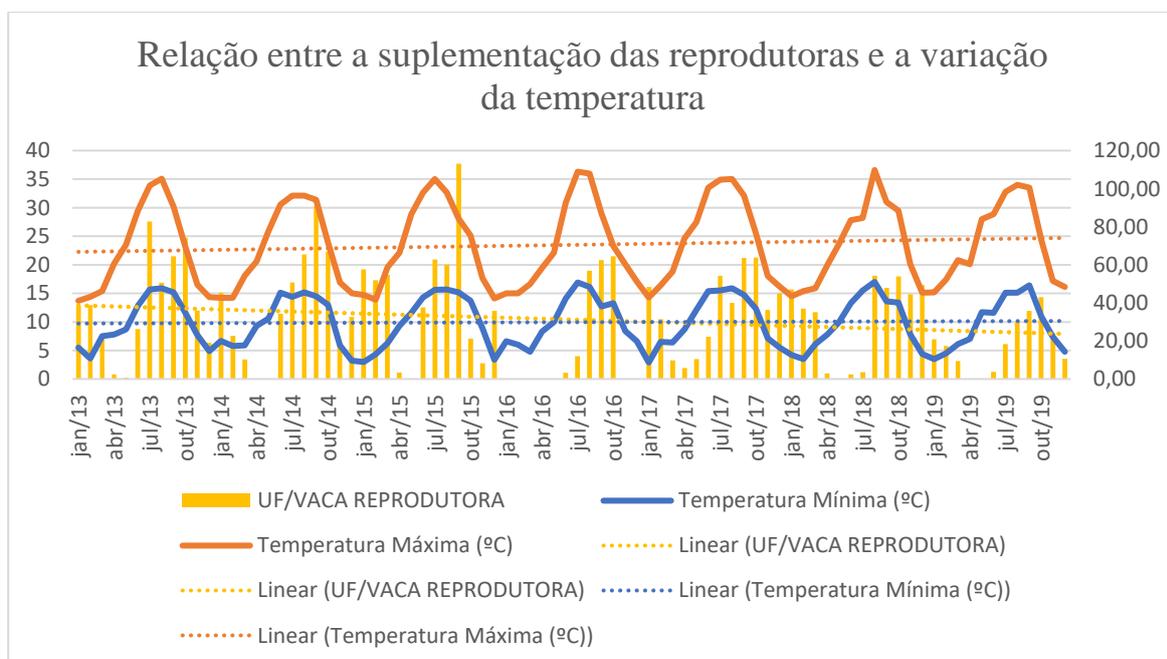


Figura 4 - Relação entre a suplementação das reprodutoras e a variação da temperatura

4.2. ANÁLISE ECONÓMICA

Para a realização da análise económica, para garantir que seja o mais precisa possível, foram utilizadas todas as técnicas de análise que permitiram eliminar fontes de variação que pudessem dificultar a observação de eventuais variações das variáveis em estudo e manter como fonte de variação dos resultados apenas elementos técnicos; assim, todos os custos e proveitos, incluindo a compra e venda de reprodutores, foram normalizados, de modo que não houvesse impacto da variação de preços de ano para ano.

Para proceder à análise económica da exploração, foram calculados quatro indicadores, calculados por vaca reprodutora e, também, por vitelo vendido – Valor Acrescentado Bruto, Rendimento Bruto de Exploração, Rendimento Líquido de Exploração e Rendimento Empresarial.

Ao nível da determinação do Valor Acrescentado Bruto, calculado com base na diferença entre os proveitos e os custos, por vaca reprodutora e por vitelo vendido, verifica-se uma tendência crescente (Figura 5).

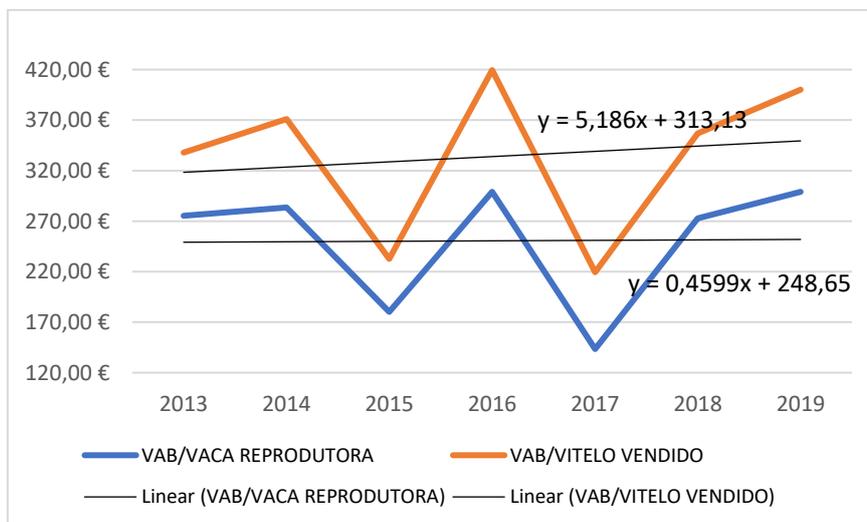


Figura 5 - Valor Acrescentado Bruto (por reprodutora e por vitelo vendido)

Consequentemente, o valor do Rendimento Bruto (Figura 6), segue também uma tendência crescente, uma vez que este é resultante da soma do Valor Acrescentado Bruto com o valor do subsídio considerado, neste caso, à vaca aleitante.

Resultados e Discussão

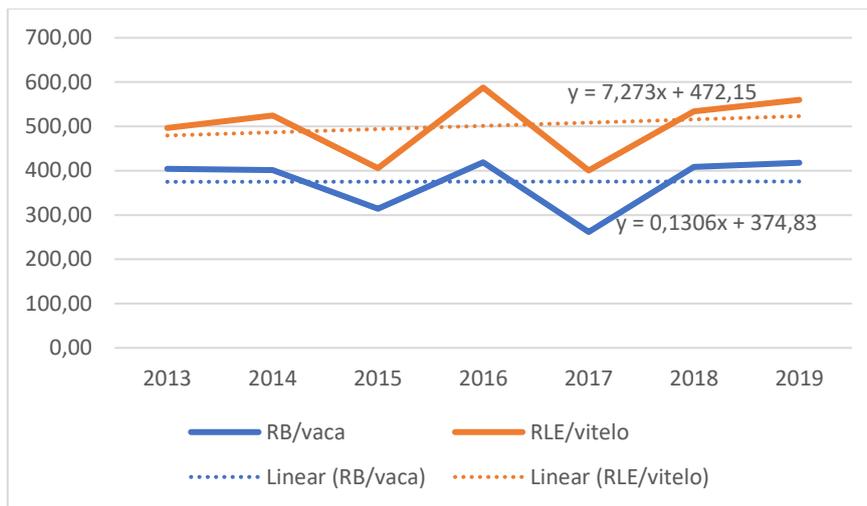


Figura 6 - Rendimento Bruto de Exploração, por reprodutora e por vitelo vendido

No entanto, ao calcular o Rendimento Líquido de Exploração (Figura 7), considerando os custos fixos e indicadores que absorvam os custos fixos, nomeadamente a reposição de animais, materiais, equipamentos e estruturas necessárias para o funcionamento da atividade, verifica-se que a tendência se altera, tornando-se decrescente, no caso da análise por vaca reprodutora.

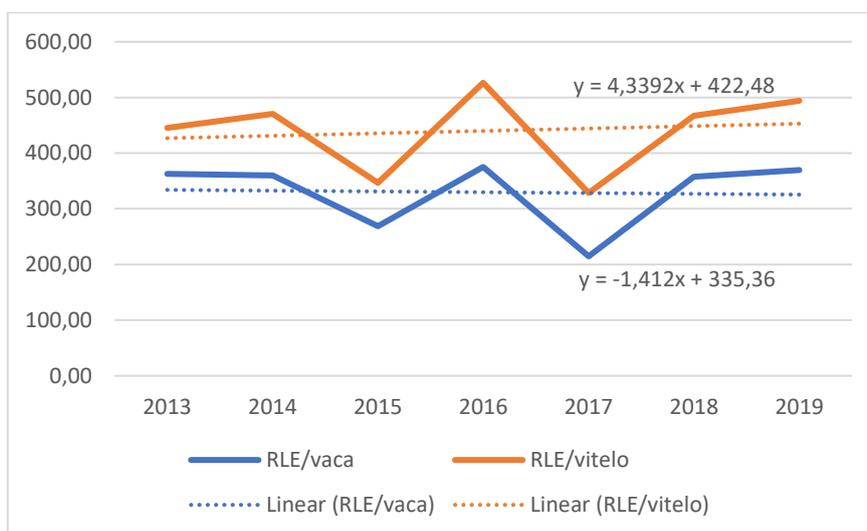


Figura 7 - Rendimento Líquido de Exploração, por reprodutora e por vitelo vendido

Apesar do decréscimo da quantidade de alimento adquirido ao exterior, o seu impacto é pouco notório, por existirem outros fatores cujo impacto foi muito superior à diminuição da necessidade de aquisição de alimento ao exterior. Os picos negativos poderão ser parcialmente explicados por um aumento substancial das necessidades alimentares supridas com alimento de origem externa ao sistema. Ao avaliar as necessidades alimentares do

efetivo, foi encontrada uma tendência decrescente, no que toca à suplementação com alimentos de origem externa (Figura 8), verificando-se ainda algumas oscilações ao longo dos anos.

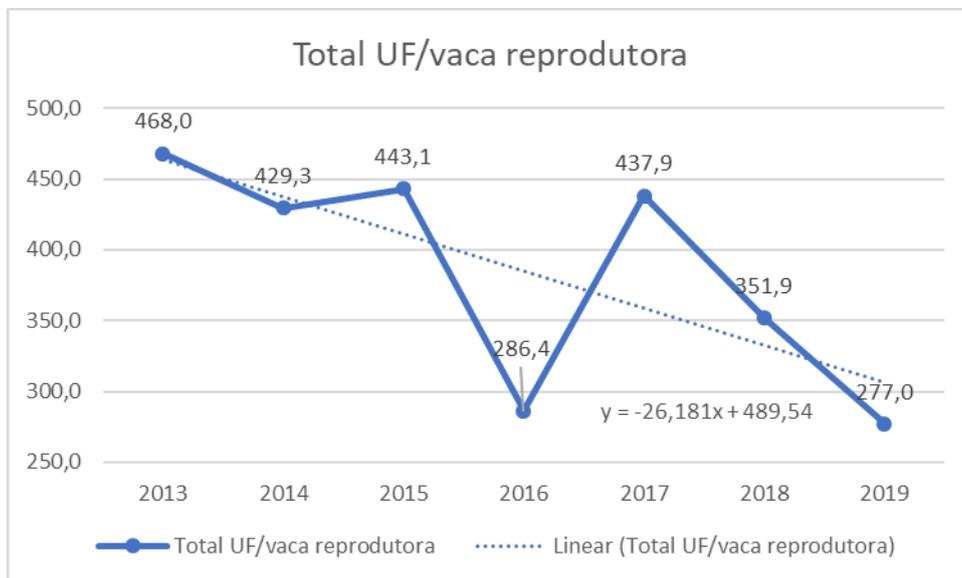


Figura 8 - Total de alimento fornecido às reprodutoras, em UF

Ao comparar a quantidade de alimento fornecido (medido em UF) com o Rendimento Líquido de Exploração (Figura 7), verificou-se que os mesmos eram inversamente proporcionais, sendo o valor do RLE superior nos anos em que a quantidade de alimento fornecida é menor. Note-se que o consumo de unidades forrageiras, por reprodutora, foi altamente variável ao longo do período em análise, sendo que de 2016 para 2017, o consumo aumentou de 286,4 UF/reprodutora para 437,9 UF/reprodutora, o que consiste num aumento superior a 50%, num período de um ano, o que irá impactar fortemente a estrutura de custos e, conseqüentemente, o rendimento.

Por último, foi calculado o Rendimento Empresarial que, conforme expectável após observação dos resultados anteriores, também apresenta uma tendência decrescente, como se pode observar na Figura 9.

Resultados e Discussão

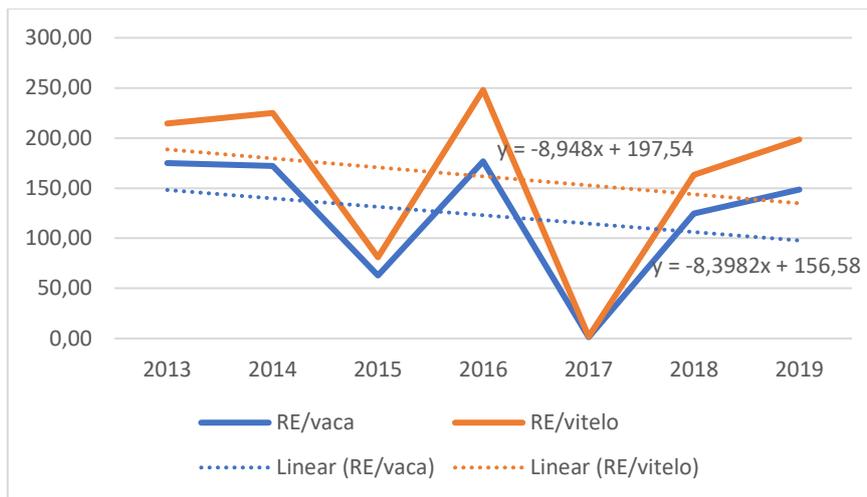


Figura 9 - Rendimento Empresarial, por reprodutora e por vitelo vendido

Desde o início da análise económica que se tornou evidente a existência de variações bastante significativas, com quebras especialmente acentuadas em dois dos anos em análise – 2015 e 2017. As mesmas, não poderão ser resultado de uma flutuação dos preços inter anual já que, tal como referido anteriormente, foram normalizados todos os custos, bem como a aquisição e venda de reprodutores, ao logo do período em análise, para diminuir o ruído que pudesse existir.

Uma vez que a variação observada não poderá ser inteiramente explicada por indicadores de natureza técnica, surge a possibilidade de tamanha variação se dever ao efeito da transferência de aquisições de um ano para o seguinte, isto é, que a aquisição de um dado alimento/material/equipamento, efetuada num ano em específico, não tenha sido utilizada na sua totalidade no mesmo ano da aquisição, havendo transferência para o ano seguinte. Tal, iria reduzir a necessidade de aquisições ao exterior o que iria, não só reduzir os custos do ano seguinte, contribuindo para um aumento do rendimento, mas também aumentar a variação de um ano para o seguinte, no entanto, não existem registos suficientes que o possam comprovar, tratando-se assim de especulação.

As variações relacionadas com fenómenos não controlados, que estão essencialmente relacionadas com a gestão técnica do efetivo, são traduzidas em elementos de variação que alteram os indicadores de forma muito superior às que eventualmente seriam provocados por qualquer alteração do sistema. Esperava-se que, à medida que a correção do solo fosse implementada, que se verificasse uma melhoria das pastagens, com incremento da produção de massa verde, diminuindo as necessidades de aquisição de alimento ao exterior, pelo que

se esperava encontrar nos indicadores analisados um aumento ligeiro continuado no tempo. Contrariamente, observam-se variações acentuadas, provocadas por variações nestes indicadores de rendimento muito superiores aquelas que eventualmente podiam ser provocadas pelo que se está a medir. Tal poderá dever-se, por exemplo, à redução do efetivo reprodutor num determinado ano, ditado por questões técnicas, que levaria a que a estrutura de custos fixos recaísse sobre um efetivo de menor dimensão – efeito escala - ou à retenção de fêmeas para renovar o efetivo, o que implicaria todos os custos associados às mesmas, sem a sua receita, uma vez que não teriam os proveitos resultantes da venda.

As alterações efetuadas, ao nível da gestão técnica, durante o intervalo de tempo em análise terão tido um impacto superior às variações que se poderiam eventualmente observar com o impacto da alteração do sistema de alimentação. A irregularidade do efetivo reprodutor impacta negativamente os resultados da análise económica, uma vez que, com a diminuição do número de reprodutoras, se aumenta o peso dos custos fixos por animal, o que eventualmente poderá ser mais que o proporcional a qualquer aumento da componente dos proveitos, sendo que, para o cálculo dos mesmos foi apenas contabilizado o montante resultante da venda de animais e o subsídio à vaca aleitante (Figura 10).

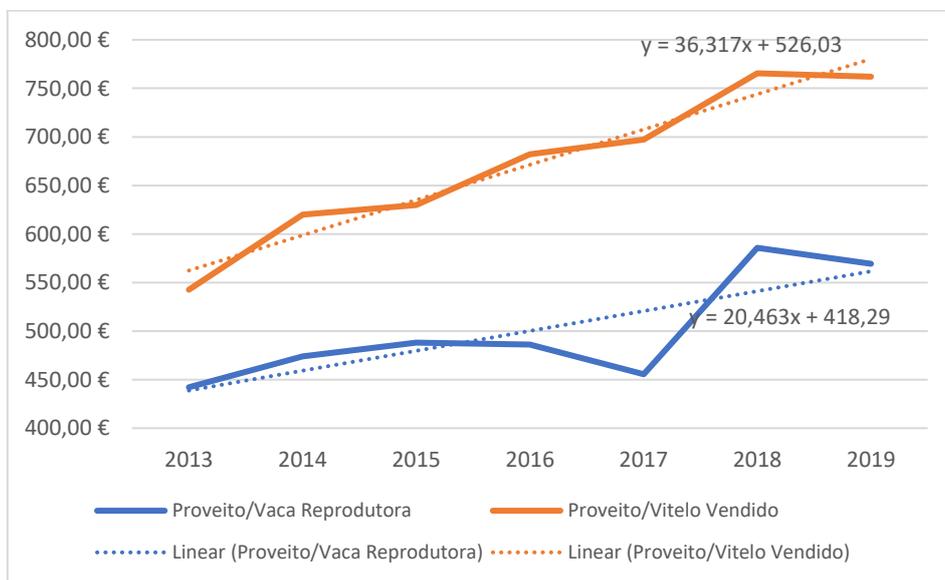


Figura 10 - Proveitos resultantes da venda de animais, calculado por reprodutora e por vitelo vendido

Pretendia-se analisar o sistema de produção e tentar apurar se as alterações realizadas ao mesmo trariam vantagens, ao longo do tempo, do ponto de vista económico, no entanto, com base nos dados fornecidos, não foi possível verificar as alterações esperadas, sendo que não

é possível assegurar com certeza que as mesmas não existiram, uma vez que poderão ter sido mascaradas pelas variações do sistema inerentes à gestão técnica do sistema. Os elementos de gestão técnica aparentemente poderão ter causado maior variabilidade anual nos indicadores estudados do que qualquer variação causada pela alteração do sistema de produção, ou seja, não ser possível observar uma melhoria do sistema por se tratarem de alterações demasiado pequenas, comparativamente com a elevada variação apresentada (VAB, RBE, RLE e Rendimento Empresarial). Para a obtenção de resultados mais conclusivos, seria necessária a existência de um efetivo reprodutor estabilizado ao longo do tempo, sem oscilações significativas do número de reprodutoras, já que as oscilações observadas estarão a causar grandes variações.



Conclusões

Este capítulo apresenta as conclusões gerais acerca do trabalho desenvolvido ao longo desta dissertação.

5.1. Síntese e Objetivos Atingidos

A realização deste trabalho tinha como objetivo o estudo da evolução dos parâmetros bio económicos de uma exploração, após correção do solo. Para tal, foi necessário determinar o rendimento da exploração, durante o período avaliado. Foi encontrada uma grande variação do rendimento, de ano para ano, sendo que tal ocorreu em função da maior ou menor aquisição de alimento ao exterior.

Pretendia-se avaliar se os efeitos da correção do solo teriam impacto no sistema, aumentando a quantidade de alimento disponível, diminuindo assim a necessidade de aquisição de alimento ao exterior, o que iria melhorar o rendimento da exploração. Por não existirem dados acerca do melhoramento da pastagem, juntamente com o facto de apenas existirem registos da quantidade de alimento adquirido e não daquele que foi efetivamente consumido, tratou-se de uma análise indireta, o que poderá ter aumentado o erro associado à análise efetuada.

Conclusões

Encontrou-se uma tendência decrescente relativamente à quantidade de alimento fornecido aos animais, o que pode significar que efetivamente houve melhorias na pastagem, aumentando a disponibilidade de alimento de superior valor nutritivo, refletindo assim uma melhoria do sistema.

Apesar do aumento da eficiência do sistema, verificou-se também um aumento do custo por animal - seja por vaca reprodutora ou por vitelo - já que o efetivo foi diminuindo, mantendo-se o valor dos custos fixos. Isto é, do ponto de vista económico, diminuiu-se o rendimento empresarial, por unidade animal. Assim, apesar de se ter verificado uma melhoria dos indicadores a nível técnico, ao nível da análise económica, não foi possível verificar essa mesma melhoria.

5.2. Limitações

Como principal limitação à realização desta dissertação assinala-se essencialmente a inexistência de uma avaliação do crescimento e qualidade da pastagem ao longo do tempo.

A impossibilidade de inventariar, historicamente, se a quantidade de alimento fornecido aos animais poderá ter impactado fortemente a análise realizada, já que não foi possível fazer a distinção entre a quantidade de alimento que foi adquirido e a quantidade de alimento que foi efetivamente consumido, contando assim com os efeitos negativos causados pela transferência de alimento de um ano para o seguinte, o que gera variações não controladas.

A inexistência de dados de alimentos consumidos causa dificuldades acrescidas quando se pretendem relacionar as análises técnica e económica. Na análise de tendências de consumo, estes tendem a diminuir ao longo do tempo, em todas as épocas do ano, enquanto na análise económica, não se verifica uma efetiva diminuição dos custos dos alimentos adquiridos.

Outra limitação encontrada durante a realização deste trabalho foi a inexistência de dados acerca da pastagem, não existindo nenhuma avaliação da mesma. Assim, ao invés de acompanhar a evolução da quantidade e qualidade da pastagem, foi necessário recorrer à análise indireta dos consumos de alimento do exterior para tentar inferir a melhoria da pastagem.

De futuro, para a realização de trabalhos semelhantes, seria importante a existência de séries temporais mais longas, com registos mais detalhados, focando essencialmente as produtividades e os valores nutritivos das pastagens.

Conclusões

Apesar das limitações encontradas ao longo da realização deste trabalho, ainda assim, penso ter sido possível avaliar o efeito do calcário dolomítico através das análises efetuadas e concluir que a correção do solo providenciou uma melhoria da qualidade da pastagem que terá beneficiado os animais.

Referências Bibliográficas

- ACBM. (s.d.). *Linha Materna*. Consultado a 18 de Novembro de 2020, em <http://www.mertolenga.com/conteudo.php?idm=83&lang=pt>
- ACL. (s.d.-a). *A Raça*. Consultado a 18 de Novembro de 2020, em <http://www.limousineportugal.com/conteudo.php?idm=2>
- ACL. (s.d.-b). *Qualidades Maternais*. Consultado a 18 de Novembro de 2020, em <http://www.limousineportugal.com/conteudo.php?idm=5>
- ACL. (2020). *Regulamento Interno da Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos da Raça Limousine*. 1–60, disponível em <https://www.limousineportugal.com/conteudo.php?idm=14>
- Ahel, M., Anagnostopoulou, C., Bethoux, J.-P., Bolle, H.-J., Cacciani, M., Candelori, M., Casto-Diez, Y. ;, Colacino, M., DeLuisi, J., de Silvestri, L., di Iorio, T., Giorgio di Sarra, A., D’Herbes, J.-M., Douguédroit, A., Enne, G., Parra, M. J. E., Fiocco, G., Genesio, L., Gentile, A. R., ... Zucca, C. (2003). Mediterranean Climate -Variability and Trends. In H.-J. ; Bolle, M. ; Menenti, & I. Rasool (Eds.), *Eos, Transactions American Geophysical Union* (Vol. 84, Issue 42). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Almeida, M., Azeda, C., Guiomar, N., & Pinto-correia, T. (2016). The effects of grazing management in montado fragmentation and heterogeneity. *Agroforestry Systems*, 90, 69–85.
- Anjos L, Gaistardo C, Deckers J, Dondeyne S, Eberhardt E, Gerasimova M, Harms B, Jones A, Krasilnikov P, Reinsch T, Vargas R, Zhang G, authors. Schad P, Van Huyssteen C, Micheli E, editors. World reference base for soil resources 2014 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. Roma (Itália).
- Associação Aberdeen-Angus Portugal. (n.d.). *O Toiro Angus*. Consultado a 19 de Novembro de 2020, em <http://www.aberdeen-angus.pt/o-toiro-angus/>
- Belo, C. C., Pereira, M. S., Moreira, A. C., Coelho, I. S., Onofre, N., Paulo, A., Tf, S., Rvf, D., Dsjbííp, Q. B., Ept, F. E., & Estas, N. (2009). *Ecosistemas e Bem Estar Humano* (pp. 251–293).

- Blumler, M. A. (2005). *Three Conflated Definitions of Mediterranean Climates*. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/237439560_THREE_CONFLATED_DEFINITION_S_OF_MEDITERRANEAN_CLIMATES
- Carvalho, M., Goss, M. J., & Teixeira, D. (2015). Manganese toxicity in Portuguese Cambisols derived from granitic rocks: causes, limitations of soil analyses and possible solutions. *Revista de Ciências Agrárias*, 38(4), 518–527. <https://doi.org/10.19084/rca15137>
- Correia, T. (1993). Threatened landscape in Alentejo , Portugal : the “montado” and other ‘agro-silvo-pastoral ’ systems. *Landscape and Urban Planning*, 24 (1-4), 43-48.
- Costa, A., Pereira, H., & Madeira, M. (2009). Landscape dynamics in endangered cork oak woodlands in Southwestern Portugal (1958 – 2005), *Agroforestry Systems*, 77, 83-96.
- Eshel, G. (2002). Mediterranean climates. *Israel Journal of Earth Sciences*, 51(3–4), 157–168. <https://doi.org/10.1560/DMG1-06P2-908U-WDYY>
- Freixial, R., & Barros, J. (2012). Pastagens. In *Sebenta Pastagens - Departamento de Fitotecnia* (p. 38).
- Lawrence, T. L. J., & Fowler, V. R. (2002). *Growth of Farm Animals*, 2nd edition, 347 páginas.
- MADRP - Grupo Técnico de Trabalho para as Boas Práticas Agrícolas. (s.d.). *Manual Básico de Práticas Agrícolas: Conservação do Solo e da Água*. Disponível em <https://agricultura.azores.gov.pt/wp-content/uploads/2021/10/manualbpa1.pdf>
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A., & Wilkinson, R. G. (2010). *Animal nutrition*, Prentice Hall, UK, 7th edition, 692 páginas.
- National Research Council. (2000). *Nutrient Requirements of Beef Cattle*. National Academies Press, Washington DC, 7th edition, updated in 2000, 248 páginas.
- Rodrigues, P. A. , Costa, A. S. , Coelho, S. T. , Oliveira, R. M., & Simões, A. (2004). A Fertilidade do Solo e a Persistência das Pastagens. *Pastagens e Forragens*, 24/25, 5–13.
- Roquete, C. J. dos R. (1993). *Aplicação do Modelo Animal na Caracterização Genética das Populações Frísia e Mertolenga no Alentejo.*, Tese de Doutoramento em Ciências Agrárias, Universidade de Évora, 499 páginas.
- Serrano, J., Shahidian, S., da Silva, J. M., Moral, F., Carvajal-Ramirez, F., Carreira, E., Pereira, A., & de Carvalho, M. (2020). Evaluation of the effect of dolomitic lime application on pastures -

Case study in the Montado mediterranean ecosystem. *Sustainability (Switzerland)*, 12(9).
<https://doi.org/10.3390/su12093758>

Teague, R., Provenza, F., Norton, B., Steffens, T., Barnes, M., Kothmann, M., & Roath, R. (2008). Benefits of multi-paddock grazing management on rangelands: limitations of experimental grazing research and knowledge gaps. *Grasslands: ecology, management and restoration*. Hauppauge, NY, USA: Nova Science Publishers, 41-80.

Telo da Gama, L., Carolino, N., Costa, M. S., & Pereira de Matos, C. (2004). *Recursos Genéticos Animais em Portugal*.