



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO EM INDICADORES PRODUTIVOS E REPRODUTIVOS DA RAÇA BOVINA MINHOTA

Diogo Alexandre Dias Tinoco

Escola Superior Agrária

novembro de 2022



Instituto Politécnico de Viana do Castelo

Escola Superior
Agrária

Diogo Alexandre Dias Tinoco

INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE PRODUÇÃO EM INDICADORES PRODUTIVOS E REPRODUTIVOS DA RAÇA BOVINA MINHOTA

Mestrado em Zootecnia

Trabalho realizado sob a orientação de
Professor Doutor José Pedro Pinto Araújo
Professor Doutor Joaquim Lima Cerqueira

novembro de 2022

As doutrinas expressas
neste trabalho são da exclusiva
responsabilidade do autor.

Tese de Mestrado desenvolvida no âmbito do:

Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do Programa Operacional Regional Norte 2020, no âmbito do Projeto Tecnologia, Ambiente, Criatividade e Saúde, Norte-01-0145-FEDER-000043.

AGRADECIMENTOS

Ao concluir esta Tese de Mestrado, quero deixar o meu reconhecimento a pessoas e instituições pela ajuda que prestaram e que contribuíram para a sua realização.

Ao Professor Doutor José Pedro Araújo, orientador neste trabalho, ao Professor Doutor Joaquim Lima Cerqueira, coorientador, quero prestar o meu mais sincero agradecimento e admiração, por todo o auxílio prestado e os ensinamentos passados na elaboração deste trabalho.

Aos senhores produtores, Eng. Joel Presa e Eng. Gaspar Reymão (TRIFOLIUM CAMPUS), Eng. José Ribeiro e o seu irmão, Carlos Ribeiro, e Eng. José Durão, agradecer por toda a disponibilidade desde o primeiro dia nas tarefas de pesagem e acompanhamento dos dados das explorações.

Aos meus amigos, aqueles que me acompanharam nesta jornada de 2 anos, quero deixar aqui o meu profundo agradecimento por todos os momentos vividos e por todos os ensinamentos passados.

À minha namorada, Margarida, quero agradecer por toda a ajuda na realização do trabalho de campo, na elaboração deste mesmo relatório escrito e principalmente pelos momentos de maior ansiedade.

À minha família, quero deixar o meu maior agradecimento por todo o carinho e incentivo transmitido ao longo destes anos de formação e aprendizagem. Por fim, quero agradecer à minha avó por todo o conhecimento e ensinamentos passados.

TRABALHOS APRESENTADOS NO ÂMBITO DA TESE DE MESTRADO

Comunicações em poster:

- Tinoco, D., Cerqueira, J.L., Kowalczyk, A., Presa, J., Araújo, J.P., 2022. Indicadores produtivos da raça bovina Minhota - estudo na Trifolium Campus. Comunicação em póster no IV Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias, nos dias 03 e 04 de novembro de 2022, na Escola Superior Agrária de Santarém.

- Tinoco, D., Cerqueira, J.L., Kowalczyk, A., Presa, J., Sobreiro, J., Araújo, J.P., 2022. Peso de carcaça de bovinos com idade inferior aos 12 meses da raça Minhota em sistema extensivo. Comunicação em póster no IV Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias, nos dias 03 e 04 de novembro de 2022, na Escola Superior Agrária de Santarém.

Publicações em livro de resumos:

- Tinoco, D., Cerqueira, J.L., Kowalczyk, A., Presa, J., Araújo, J.P., 2022. Indicadores produtivos da raça bovina Minhota - estudo na Trifolium Campus. IV Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias, nos dias 03 e 04 de novembro de 2022. Livro de resumos, pág. 232. ISBN: 978-989-53919-2.

- Tinoco, D., Cerqueira, J.L., Kowalczyk, A., Presa, J., Sobreiro, J., Araújo, J.P., 2022. Peso de carcaça de bovinos com idade inferior aos 12 meses da raça Minhota em sistema extensivo. IV Congresso Nacional das Escolas Superiores Agrárias, nos dias 03 e 04 de novembro de 2022. Livro de resumos, pág. 237. ISBN: 978-989-53919-2.

ÍNDICE

RESUMO.....	viii
ABSTRACT	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIMBOLOS.....	xii
LISTA DE QUADROS.....	xiv
LISTA DE FIGURAS.....	xvi
1.INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Raça Minhota.....	3
2.2. APACRA e Agrominhota.....	3
2.3.Crescimento dos vitelos	5
2.3.1.Curvas de crescimento.....	5
2.3.2.Fatores que influenciam o crescimento dos vitelos	6
2.3.2.1.Raça.....	7
2.3.2.2.Sexo	7
2.3.2.3.Fase mãe.....	8
2.3.2.4.Época de parto	9
2.3.2.5.Nutrição	10
2.3.2.6.Doenças	11
2.4.Características reprodutivas	11
2.4.1.Idade ao primeiro parto	12
2.4.2.Peso ao nascimento	13
2.4.3.Intervalos entre partos	14
2.4.4.Taxa de refugo.....	15
2.4.5.Longevidade produtiva.....	16
2.4.6.Heritabilidade.....	17

2.5.Relação Peso da Vaca e o Peso do Vitelo ao nascimento.....	18
2.6.Idade e Peso de Carça.....	19
2.7.Sistemas de produção de bovinos de carne	20
2.7.1.Sistema intensivo	20
2.7.2.Sistema extensivo	21
2.7.3.Sistema semi-intensivo.....	22
3.MATERIAL E MÉTODOS	25
4.RESULTADOS	31
4.1. Idade ao primeiro parto	31
4.2. Intervalo entre partos	31
4.3.Distribuição de partos	32
4.4.Peso ao nascimento	33
4.4.2.Estação do ano.....	34
4.5.Crescimento de vitelos e vitelões.....	37
4.6.Idade e Peso das vacas	40
4.7.Ração peso do vitelo / peso da vaca	40
4.8.Idade ao abate	42
4.9.Peso carça.....	42
5. DISCUSSÃO	45
5.1. Idade ao primeiro parto	45
5.2. Intervalo entre partos	46
5.3. Distribuição de partos	46
5.4. Peso ao nascimento	47
5.5. Crescimento dos vitelos	48
5.6. Idade e Peso das vacas	48
5.7. Ração peso do vitelo / peso da vaca	48

5.8. Idade ao abate	49
5.9. Peso de carcaça.....	49
6.CONCLUSÃO.....	51
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

RESUMO

A raça bovina Minhota apresenta como principal aptidão a produção de carne, com o recurso a sistemas intensivos, semi-intensivo e extensivos. A eficiência reprodutiva e produtiva numa raça bovina, influenciam os resultados técnico-económicos, justificando-se a sua avaliação. O objetivo do presente estudo consistiu na avaliação de indicadores reprodutivos e produtivos na raça Minhota.

O estudo decorreu entre outubro de 2021 e setembro de 2022, em três explorações da raça Minhota (A – Extensivo; B – Intensivo; C - Semi-intensivo). A componente experimental deste estudo consistiu na recolha de dados reprodutivos, pesos de carcaça de vitelos e vitelões e na pesagem de vitelos e vacas. A análise estatística realizou-se através do Excel e SPSS.

A idade ao primeiro parto (IPP) global foi de $26,6 \pm 3,2$ meses, influenciada pela exploração ($P < 0,05$), com valores entre 26,3 e 29,0 meses de idade. O intervalo de partos (IEP) global de $388,7 \pm 76,2$ dias, com diferenças entre explorações ($P < 0,01$). No global 50,2% dos partos tiveram duração inferior a 365 dias. Os partos ocorreram durante todo o ano, mas com distribuição heterogénea entre as explorações.

O peso ao nascimento (PN) global de $45,1 \pm 7,4$ kg, influenciado pela exploração nos machos ($P < 0,01$), pela estação na exploração B e C ($P < 0,001$; $P < 0,05$), paridade na A ($P < 0,001$), e pelo pai na A ($P < 0,001$). O ganho médio diário (GMD) global foi de 1,29 kg /dia, com valores de 1,29 e 1,18 kg/dia na exploração A e B, respetivamente. Os GMDs, variaram nas mesmas explorações entre 1,36 e 1,12 kg/dia nos machos e 1,20 e 1,26 kg nas fêmeas. A correlação entre idade e peso foi elevada (0,94 a 0,95).

O peso das vacas (PV) global foi de $551,7 \pm 106,4$ kg, com diferenças entre explorações ($P < 0,001$); PV de $631,2 \pm 51,1$ kg na A e $453,2 \pm 66,5$ kg na B. A razão peso do vitelo/peso da vaca ao nascimento foi de $7,5 \pm 1,42$ e ao mês de idade de $10,2 \pm 2,40$.

O peso de carcaça (PC) global foi de $174,7 \pm 36,6$ kg (idade de $232,5 \pm 24,2$ dias), influenciado pela exploração ($P < 0,01$) e pelo sexo nos machos ($P < 0,05$). Não se registou efeito da estação de nascimento e da paridade no PC ($P > 0,05$).

Palavras-chaves: indicadores reprodutivos; peso ao nascimento; ganho médio diário; peso das vacas; peso de carcaça.

ABSTRACT

Minhota cattle breed present meat production as main aptitude, using intensive, semi-intensive and extensive systems. Reproductive and productive efficiency in cattle breed, influence technical-economic results, justifying its evaluation. The objective of the present study consisted in the evaluation of reproductive and productive indicators in Minhota breed.

The study took place between October 2021 and September 2022, on three Minhota breed farms (A - Extensive; B - Intensive; C - Semi-intensive). Experimental component of this study consisted of collecting reproductive data, carcass weights of veal and beef, and weighing calves and cows. Statistical analysis was performed using Excel and SPSS.

Age at first calving (AFC) was 26.6 ± 3.2 months, influenced by farm ($P < 0.05$), between 26.3 and 29.0 months of age. Calving interval (CI) of 388.7 ± 76.2 days, with differences between farms ($P < 0.01$). Overall, 50.2% of calving's lasted less than 365 days. Calving took place throughout the year, but with heterogeneous distribution between farms.

Birth weight (BW) of 45.1 ± 7.4 kg, was influenced by farms in males ($P < 0.01$), by season in B and C farms ($P < 0.001$; $P < 0.05$), parity in A ($P < 0.001$), and by father in A ($P < 0.001$). Average daily gain (ADG) was 1.29 kg/day, with 1.29 and 1.18 kg/day on farm A and B, respectively. ADGs varied in the same farms between 1.36 and 1.12 kg/day in males and 1.20 and 1.26 kg in females. Correlation between age and weight was high with r from 0.94 to 0.95.

Cow's live weight (LW) was 551.7 ± 106.4 kg, with differences between farms ($P < 0.001$); LW of 631.2 ± 51.1 kg in A and 453.2 ± 66.5 kg in B. Calf weight/cow weight ratio at birth was 7.5 ± 1.42 and at month of age 10.2 ± 2.40 .

Carcass weight (CW) was 174.7 ± 36.6 kg (age 232.5 ± 24.2 days), influenced by farm ($P < 0.01$) and sex in males ($P < 0.05$). There was no effect of birth season and parity on WC ($P > 0.05$).

Keywords: reproductive measures; birth weight; average daily gain; cow weight; carcass weight.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIMBOLOS

APACRA – Associação Portuguesa dos Criadores de Bovinos de Raça Minhota

CC – Condição corporal

DGAV – Direção-Geral de Alimentação e Veterinária

Dp – Desvio-padrão

GMD – Ganho médio diário

IEP – Intervalo entre partos

IPP – Idade ao primeiro parto

Kg – Quilograma

PC – Peso de carcaça

PN – Peso ao nascimento

PN – Peso ao nascimento

Sig. – Significância

LG – Livro Genealógico

LP – Linha Pura

CM – Carne Minhota

PN – Peso vivo ao nascimento

PC – Peso carcaça

P – Probabilidade

R – Coeficiente de correlação

Nº - Número

CV – coeficiente de variação

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Evolução da raça Minhota entre 2010 e 2017.

Quadro 2.2 – Normas utilizadas para a carne da raça Minhota.

Quadro 2.3 – Fatores que afetam o crescimento no pré e pós-natal.

Quadro 2.4 – GMD na raça Minhota.

Quadro 2.5 – Peso vivo adulto em diferentes raças.

Quadro 2.6 – Idade ao primeiro parto em diferentes raças.

Quadro 2.7 – Peso vivo ao nascimento em diferentes raças.

Quadro 2.8 – Intervalo entre partos em diferentes raças.

Quadro 2.9 – Percentagem da razão do peso do vitelo com o peso da sua mãe.

Quadro 2.10 – Idade e Peso Carcaça na raça Minhota.

Quadro 3.1 - Descrição das explorações estudadas.

Quadro 3.2 – Maneio alimentar nas explorações estudadas.

Quadro 3.3 – Descrição do manei sanitário utilizado nas explorações estudadas.

Quadro 4.1- Idade ao primeiro parto por exploração.

Quadro 4.2 – Intervalo entre partos por exploração.

Quadro 4.3. – Peso ao nascimento por sexo entre explorações.

Quadro 4.4. – Peso ao nascimento por exploração em função da estação do ano.

Quadro 4.5. – Peso ao nascimento em função da paridade na exploração A.

Quadro 4.6 – Peso ao nascimento em função da paridade na exploração B.

Quadro 4.7 – Peso ao nascimento em função da paridade na exploração C.

Quadro 4.8 – Peso ao nascimento em função do pai na exploração A.

Quadro 4.9 – Peso ao nascimento em função do pai na exploração B.

Quadro 4.10 – Peso ao nascimento na exploração A por sexo e em função do pai.

Quadro 4.11 - Idade e peso das vacas entre explorações.

Quadro 4.12 – Idade ao abate nas explorações.

Quadro 4.13 – Peso de carcaça entre explorações em função do sexo.

Quadro 4.14 – Peso de carcaça entre explorações em função da estação do ano.

Quadro 4.15 – Peso de carcaça segundo a paridade nas explorações.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Curva de crescimento (Adaptado de Freitas, 2014).

Figura 3.1 – Bovinos em pastagem na exploração extensiva (A) (à esquerda) e bovinos à manjedoura na exploração intensiva na explora intensiva (B) (à direita).

Figura 3.2 – Bovinos a alimentar-se na exploração semi-intensiva (C) (à esquerda) e vaca e vitelo na mesma exploração (à direita).

Figura 3.3 – Pesagem na exploração extensiva.

Figura 4.1 - Distribuição da idade ao primeiro nas 3 explorações.

Figura 4.2 - Distribuição do intervalo entre partos nas 3 explorações.

Figura4.3 - Distribuição de partos por exploração.

Figura 4.4. – Curva de crescimento global (Exploração A e B).

Figura 4.5. – Curvas de crescimento por exploração.

Figura 4.6. – Curvas de crescimento dos machos por exploração.

Figura 4.7.– Curvas de crescimento das fêmeas das explorações estudada.

Figura 4.8.– Razão entre o peso da vaca e do vitelo.

Figura 4.9.– Razão entre o peso do vitelo /vaca na primeira semana de vida (%).

Figura 4.10 – Correlação PV vitelo/mãe.

Figura 4.11.– Razão entre o peso do vitelo /vaca ao mês de idade (%).

1. INTRODUÇÃO

O panorama na pecuária tem sofrido alterações nos últimos anos, demonstrado com os custos de produção a aumentar consideravelmente, sem que haja uma valorização que siga a mesma evolução, originando aos produtores menos lucros (Gonçalves *et al.*, 2017). Desta forma, para obter sucesso neste setor é importante produzir eficazmente. (Silva *et al.*, 2015).

A nível mundial, a agropecuária valoriza a conservação das raças autóctones dos respetivos países, verificando-se a conjugação de valores sociais e ambientais, a distinção do modo de produção, a fixação de produtores em áreas desfavorecidas e principalmente o bem-estar do animal e a sustentabilidade (Caetano e Ginja, 2013). A pecuária nacional necessitou de se adaptar às preferências dos consumidores e de promover a defesa ambiental, originando a formação de sistemas de produção animal e agrícola que possibilitem usar os recursos naturais (Rodrigues, 1998).

Durante algum tempo, diversos ecossistemas necessitaram da conservação dos sistemas de produção extensivo, baseado em alimentos conservados e pastagens, com reduzidos encabeçamentos (Strijker, 2005) e beneficiando dos recursos naturais de forma sustentável. Contudo, ainda existem sistemas semelhantes a estes encontrados em algumas regiões da Europa, mas a maioria evoluiu no sentido de intensificação de modo a assegurar o crescimento da produção de alimentos face ao aumento da população (Rabbinge e van Diepen, 2000).

Portugal dispõe de uma enorme riqueza de recursos genéticos, demonstrado através de um elevado número de raças autóctones. Contudo, ao longo dos anos, este número, tem sofrido algumas alterações, existindo atualmente 15 raças de bovinos, com 88197 fêmeas registadas nos seus respetivos livros genealógicos, oscilando entre 17302 fêmeas na raça Mertolenga e 242 fêmeas da raça Jarmalista (DGAV, 2021). Estes animais são explorados normalmente em sistemas extensivos, consoante o ecossistema, de modo a beneficiar dos recursos naturais que outro tipo de linhagem (mais exigentes) não conseguiram (Gama *et al.*, 2004).

Ainda que a produção em linha pura seja valorizada com a criação de produtos certificados, utiliza-se também o cruzamento com raças exóticas tendo em conta os níveis produtivos de animais puros (Gama *et al.*, 2004). Estes métodos são importantes para melhorar a eficiência produtiva das raças autóctones, contudo nunca serão produtos puros

(Afonso *et al.*, 2013). Vitelos cruzados demonstram maior resistência, precocidade e produtividade beneficiando do efeito do vigor híbrido. Deste modo, usar machos puros de raças exóticas gera vitelos com um potencial genético maior para a produção de carne (Monte do Pasto, 2019).

A eficiência produtiva e reprodutiva, influencia o resultado económico do setor considerando-se uma limitação ao crescimento. Por este motivo, devem-se identificar as causas que diminuem essa eficiência, de maneira a conseguir corrigir os erros (Roquette, 2007).

Numa exploração, a obtenção de bons resultados reprodutivos exige a elaboração de um plano reprodutivo animal. Esta etapa engloba a organização e a programação das épocas de parto, desmame e cobrição (Campos *et al.*, 2005). Para maximizar o plano, devem efetuar-se avaliações de performances aos touros e diagnósticos de gestação nas vacas.

Obter e avaliar indicadores reprodutivos é essencial para aumentar os índices produtivos das explorações. Desses indicadores, pode indicar-se alguns deles como o intervalo entre partos (IEP) a idade ao primeiro parto (IPP). A vida produtiva de uma reprodutora implica períodos decisivos que estão relacionados com algumas decisões importantes que devem ser tomadas de forma a aumentar a produtividade e principalmente a lucratividade (Marques, 2005).

Este trabalho teve como principais objetivos:

- Avaliar o crescimento de vitelos desde o seu nascimento até ao desmame, em diferentes sistemas de produção.
- Estudar indicadores produtivos e reprodutivos da raça.
- Relacionar os diferentes desempenhos produtivos dos vitelos e respetivos pesos de carcaça com as suas genealogias (ascendência).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Raça Minhota

A raça Minhota, como o próprio nome indica, advém do solar da região de Entre Douro e Minho. Contudo, esta raça também é conhecida como Bragueza (APACRA, 2022) e Galega, uma vez que existiam na Galiza (Faria, 2007).

A Minhota é uma raça com tripla aptidão; leite, carne e trabalho. Seixas Jorge, em 1968 destacou a relevância das vacas no minifúndio minhoto. No entanto, é também importante realçar que esta raça foi explorada na vertente leiteira, uma vez que exibia valores interessantes de teor butiroso (Faria, 2007). Nos dias de hoje, a raça seguiu a vertente de carne sendo melhorada geneticamente para o efeito.

No tempo em que as tarefas agrícolas eram efetuadas pelos animais, geralmente todas as famílias possuíam 2 a 3 animais (Pereira, 2002). Além disso, permitia alimentar as crianças com o leite destes (Faria, 2007).

Atualmente, a raça Minhota tem 7079 fêmeas e 185 machos inscritos no Livro Genealógico em linha pura (Quadro 2.1), maioritariamente para produção de carne (DGAV, 2021).

Quadro 2.1 – Evolução da raça Minhota entre 2010 e 2017 (DGAV, 2021)

	Machos – LG	Fêmeas – LG	Fêmeas – LG em LP
2010	64	6535	5497
2011	64	6422	5317
2012	75	6673	5719
2013	83	6686	5833
2014	99	6928	6088
2015	124	7167	6429
2016	168	7341	6721
2017	146	7018	6501

O sistema de produção mais utilizado nesta raça é o sistema semi-intensivo, onde os vitelos ficam estabulados e as reprodutoras saem para o pastoreio (SPREGA, 2020).

2.2. APACRA e Agrominhota

A APACRA (Associação Portuguesa dos Criadores de Bovinos de Raça Minhota) foi criada a 11 de junho de 1996, em Ponte de Lima, quando 12 criadores se reuniram preocupados com o perigo de extinção da raça e do seu património genético. Em 1997, a

APACRA ficou responsável pela gestão do Registo Zootécnico/Livro Genealógico da raça, delegado pela DGAV. Neste momento a associação possui cerca de 2500 criadores ativos. A APACRA atua como uma entidade sem fins lucrativos cujo objetivo é a defesa dos legítimos interesses dos criadores sobre a produção, o melhoramento, a comercialização e a preservação da raça Minhota. A associação tem como base de trabalho a gestão do Livro Genealógico. Por isso, engloba atividades tais como, a de identificação e registo de bovinos, o apoio técnico na exploração, a inseminação artificial, a venda de sémen de touros da raça, opera como posto de atendimento e promove a raça. A raça Minhota conta ainda com um agrupamento de produtores, a Agrominhota, que se iniciou com a vontade de alguns criadores da raça, inscritos na APACRA que têm como objetivo promover, produzir e comercializar a carne e os derivados oriundos de animais da raça Minhota. O agrupamento tem uma área de influência idêntica à da APACRA, sendo os criadores da mesma, ligados ao Livro Genealógico e que preenchem os requisitos do caderno de especificação da CM – Carne Minhota. Em 2013, foi aprovado o “Caderno de Especificações para uma Rotulagem Facultativa da Carne Minhota”, passando este a ser um produto distinguido no mercado e evidenciando o potencial da carne minhota (APACRA, 2022).

Quadro 2.2 – Normas utilizadas para a carne da raça Minhota (Adaptação do Diário da República, 2.^a série, N.º 32, 14 de fevereiro de 2013)

Produto	Categoria	Idade abate	Peso Vivo
Vitelo(a)	V	≤8 meses	Macho – 180 a 425 kg
			Fêmea – 150 a 350 kg
Vitelão	Z	>8 e ≤12 meses	Macho – 350 a 500 kg
			Fêmea – 300 a 420 kg
Novilho(a)	A e E	>12 e ≤30 meses	Macho - > 400 kg
			Fêmea - > 300 kg
Touro	B	>30 meses	>400 kg
Boi castrado	C	>2 anos	>600kg
Vaca	D	>2 anos	>400 kg

De forma a organizar os produtos resultantes da raça, a associação criou um quadro de normas para melhor compreensão, dividindo em 6 categorias, balizando as mesmas com limites de idade e/ou peso vivo (Quadro 2.2).

2.3. Crescimento dos vitelos

No crescimento e desenvolvimento dos vitelos sucedem-se mudanças anatómicas e fisiológicas no organismo, que envolvem a diferenciação, ampliação e proliferação celular e formação de tecidos e órgãos. O crescimento é uma causa de processos anabólicos do organismo e o animal aumenta de tamanho até atingir a fase adulta. Nesse estado, existem mudanças na conformação do organismo, e a taxa de crescimento modifica-se segundo a sanidade, alimentação, manejo, fatores ambientais e espécie (Vargas, 2018).

2.3.1. Curvas de crescimento

O crescimento animal pode ser investigado de uma forma prática e eficiente através do estudo de curvas de crescimento, que descrevem uma relação funcional entre peso e idade (Silva *et al.*, 2001). As curvas de crescimento podem sintetizar a informação de alguns parâmetros e pontos estratégicos (Knizetova *et al.*, 1997). O consumo de alimentos ou ganho de peso, também pode ser modelada (Leclercq e Beaumont, 2000).

Para que a relação peso-idade seja representada corretamente, alguns requisitos como a interpretação biológica dos parâmetros, “alta qualidade” de ajuste e facilidade de convergência são fundamentais. Um modelo não-linear, para descrever uma curvas de crescimento, deve ter parâmetros cuja interpretação do ponto de vista biológico de relevância expõe ajustes com pequenos desvios e também possibilita “alta taxa” de convergência (Fitzhugh Júnior, 1976). Segundo Malhado (2009), os modelos não-lineares mais usados para representar o crescimento médio dos animais, são as funções de Brody, Von Bertalanffy, Richards, Logística e Gompertz.

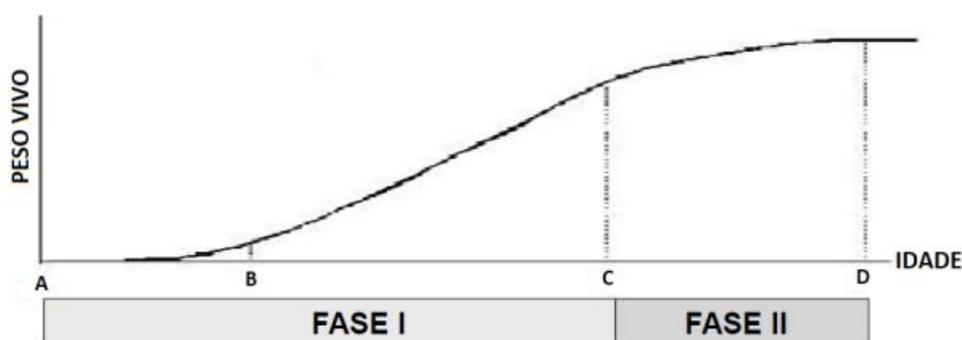


Figura 2.1 – Curva de crescimento (Adaptado de Freitas, 2014)

A- Conceção, B- Nascimentos, C- Puberdade, D- Maturidade

Segundo Chopa (2015), após o nascimento, a velocidade de crescimento sobe até ao ponto de inflexão, correspondendo ao momento em que o animal alcança a puberdade (Figura 2.1.).

Com a puberdade, o crescimento desacelera, traduzindo-se num ganho médio diário cada vez mais baixo, até o animal ser adulto e o peso manter-se constante (Vargas, 2018).

O crescimento distingue-se em 2 fases, a Fase I é de crescimento rápido e a Fase II é de crescimento mais lento. A primeira fase engloba desde o período fetal até à puberdade e a segunda compreende o espaço de tempo desde a pós-puberdade até ao alcance do peso adulto (Bavera *et al.*, 2005).

2.3.2. Fatores que influenciam o crescimento dos vitelos

O aumento de peso de um animal é um fenómeno complexo sujeito ao genótipo do animal e às condições ambientais tais como o manejo, a alimentação, o bem-estar e a saúde animal (Chopa, 2015).

O quadro 2.3 indica fatores que podem influenciar o crescimento, durante os períodos pré e pós-natal, sendo extrínsecos tal como a nutrição, o efeito materno e o ambiente, e intrínsecos como a idade, o estado fisiológico e o género (Moloney e McGee, 2017).

Quadro 2.3 – Fatores que afetam o crescimento no pré e pós-natal (Adaptado de Vargas, 2018)

Pré-natal	Pós-natal: Pré-desmame
Genótipo do feto	Genótipo
Género do feto	Género
Útero materno	Peso ao nascimento
Tamanho da progenitora	Aptidão materna
Idade e desenvolvimento da mãe	Idade e desenvolvimento da mãe
Número de fetos	Estado nutritivo da mãe
Nutrição da progenitora	Produção de leite materno
Temperatura ambiente	Alimentação perto da mãe
	Idade e desenvolvimento ao desmame
	Estado sanitário da mãe e da cria

2.3.2.1. Raça

As raças de bovinos de carne europeias podem ser divididas em britânicas e continentais. As britânicas são normalmente associadas a sistemas extensivos, como a Angus e a Hereford. As raças continentais são geralmente associadas a sistemas intensivos, exemplificadas com a Charolesa e da Limousine. Por norma, as raças britânicas são mais pequenas, o crescimento é inferior sendo também mais precoces, quando comparadas com as raças continentais (Åby *et al.*, 2012). As raças continentais normalmente obtêm pesos superiores mais facilmente que outras raças (Reiling, 2011).

O GMD de diferentes raças, interfere com o peso e o tamanho dos animais em adultos (Schoeman, 1996). Contudo, na mesma raça pode haver uma elevada variabilidade nos GMD por sexo, como demonstra o quadro 2.4.

Quadro 2.4 – GMD na raça Minhota

Raça	GMD (kg/dia)			Fonte
	Macho	Fêmea	Geral	
Minhota	1,104	1,091	-	Araújo <i>et al.</i> (2018)
	1,156	1,044	-	Araújo <i>et al.</i> (2021)
	1,199	0,973	-	Araújo (2011)
	-	-	1,103	Tinoco (2021)

2.3.2.2. Sexo

O sexo do vitelo condiciona o peso ao nascimento, sendo normalmente os machos mais pesados comparativamente às fêmeas (Echternkamp, 1993; Eriksson *et al.*, 2004; Nelson *et al.*, 2016; Vinet *et al.*, 2018). Na raça Holstein-Frísia constataram que o peso médio ao nascimento nos machos foi 8,5 % superior ao sexo oposto (Kertz *et al.*, 1997). Contudo, estes requerem mais assistência, devido ao maior risco de dificuldade de parto (Lombard *et al.*, 2007). A taxa média de sobrevivência das fêmeas é de 97 %, enquanto nos machos é ligeiramente inferior, resultando em 95 % (Vinet *et al.*, 2018).

O sexo dos animais influencia o GMD, apresentando para a mesma raça, pesos vivos e GMD superiores nos machos (High, 1968; Ahunu e Makarechian, 1986; Szabó *et al.*, 2006), refletindo-se em pesos adultos distintos entre raças e géneros (Quadro 2.4).

Esta superioridade deve-se à expulsão de hormonas anabolizantes pelos testículos ao longo do período de crescimento (Lee *et al.*, 1990; Segura *et al.*, 2017). A testosterona liga-se aos recetores nos músculos, incentivando a assimilação de aminoácidos nas proteínas, ampliando a massa muscular sem o crescimento simultâneo do tecido adiposo (Reddy *et al.*, 2015).

Segundo Guerrero *et al.* (2013), o que influencia mais a velocidade de crescimento é o sexo, o rendimento de carcaça e a quantidade de gordura depositada.

Quadro 2.5 – Peso vivo adulto em diferentes raças

Raça	Peso (kg)		Fonte
	Macho	Fêmea	
Asturiana de los Valles	900 – 1000	550 - 600	Belda, 2002
Avilenã-Negra Ibérica	800 – 1000	500 – 600	
Charolês	1000	700 – 900	
Limousine	1000 – 1300	650 – 850	
Parda	870 – 1000	550 – 600	
Parda da Montaña	1000	600	
Rubia Gallega	1285	595	
Cachena	585	380	
Limiana	925	490	
Pirenaica	800 – 1000	-	
Alentejana	900 – 1100	600 - 700	Carolino, 2006
Charolês	950-1200	650- 800	APCBRC, 2022
Arouquesa	-	410	Brito, 2002
Barrosã	-	409	
Cachena	-	316	
Marones	-	446	Alves, 1993

2.3.2.3.Fase mãe

O objetivo da fase mãe é produzir o máximo de filhos possíveis de uma forma eficiente (Dias, 2008). Quanto mais homogêneos e pesados ao desmame forem os lotes de animais, maior será a rentabilidade dos produtos, motivando pesos ao acabamento superiores (Bettencourt e Romão, 2008).

Segundo Reddy *et al.* (2015), o GMD dos vitelos até ao desmame é influenciado pelo número de partos e idade da mãe. Vitelos de vacas primíparas revelam pesos ao desmame

inferiores quando comparadas a multíparas. Nestas últimas, o seu potencial máximo é alcançado entre os seis e os oito anos de idade, correspondendo à fase em que os vitelos são mais pesados ao desmame, diminuindo após os oito anos (High, 1968; Barlow *et al.*, 1978; Szabó *et al.*, 2006).

A correlação genética entre a produção de leite e o peso ao desmame é elevada, indicando que vacas com produção de leite superior apresentam vitelos mais pesados ao desmame (Henriques *et al.*, 2011; Vargas *et al.*, 2014; Cortés-Lacruz *et al.*, 2017).

De acordo com Dias (2008), a vaca em sistema extensivo/semi-intensivo é fundamental que revelem bons índices de fecundidade e fertilidade, instinto maternal, longevidade produtiva, intervalos entre partos bons, facilidade de partos e uma boa capacidade leiteira, por forma a que se consiga criar um vitelo sem recurso, ou com reduzido recurso a suplementos.

Bauman e Currie (1980), constataram que no último trimestre de gestação a reprodutora depende mais nutrientes, sendo que nesse período o feto aumenta 75 % do seu peso ao nascimento.

Segundo Villalba *et al.* (2000), Bakir *et al.*, 2004, BIF (2016), os pesos dos vitelos ao nascimento são influenciados pela paridade da mãe, sendo vitelos nascidos de vacas multíparas mais pesados do que vitelos nascidos de vacas primíparas, contrariamente, Chase *et al.* (2000) não obteve os mesmos resultados com três classes de idade diferente.

2.3.2.4. Época de parto

A distribuição de partos nas vacas pode ocorrer durante todo o ano ou concentrar-se em determinadas épocas, revelando ausência de sazonalidade ou não, fatores como as alterações ambientais, as diferenças de temperatura e as secas podem condicionar a sua distribuição (Gusha *et al.*, 2013).

A influência da época de parto no GMD é variável, justificada pelas localizações geográficas, onde a disponibilidade de pastagens, as condições climáticas e as práticas de manejo são diferenciadas (Szabó *et al.*, 2006; Bazzi e Ghazaghi, 2011).

Szabó *et al.* (2006) demonstraram que o peso ao desmame de vitelos nascidos na primavera/verão foi superior relativamente aos de partos de inverno e de outono. Contudo, Araújo (2011) não encontrou diferenças significativas nas estações do ano, Oliveira *et al.* (1982) e Bazzi e Ghazaghi (2011), constataram que os vitelos nascidos no outono/inverno

revelaram melhores performances do que os nascidos na primavera/ verão. Para Segura *et al.* (2017), os vitelos nascidos nas estações mais chuvosas apresentaram pesos ao desmame superiores aos nascidos em estações mais secas. Contrariamente Gunawan e Jakaria (2011), demonstraram que os pesos superiores se obtiveram em vitelos nascidos nas estações secas.

2.3.2.5. Nutrição

A composição e maturação do animal são influenciados pela quantidade e disponibilidade de proteína e energia para absorção, e o equilíbrio da sua dieta (Moloney e McGee, 2017). A alimentação é a principal despesa na produção de animais de carne, justificando-se utilizar eficazmente os alimentos. Neste sentido importa avaliar a eficiência alimentar, a quantidade de alimento ingerido e o ganho de peso (Mitchell, 2007).

Os fatores nutricionais que influenciam o crescimento são o desempenho leiteiro da vaca, qualidade e quantidade de nutrientes das pastagens e suplementação antes e depois do parto (Greenwood e Cafe, 2007). Esta suplementação deve seguir o desenvolvimento dos tecidos e do crescimento, de maneira a garantir taxas de crescimentos ótimas (Owen *et al.*, 1993).

Moloney e McGee (2017) constataram que animais com pesos vivos e idades semelhantes, com o mesmo fenótipo e a mesma alimentação (para crescimento rápido), geralmente apresentam carne com mais gordura, quando comparados com animais com crescimentos mais lentos.

A restrição do consumo de energia no período pré e pós puberdade, implicará uma diminuição de gordura na carcaça (Owens *et al.*, 1993). A subnutrição precoce dos animais no referido período, pode não ser recuperável, ou condicionar o crescimento se atrasar nas fases seguintes (Owens *et al.*, 1993).

Smuts *et al.* (2018) demonstram que a nutrição é um requisito fundamental para a fertilidade dos animais e para manter a condição corporal. O mesmo autor vai mais longe e referencia que uma desnutrição pode interferir com a atividade ovárica e o crescimento folicular.

2.3.2.6. Doenças

A ocorrência de doenças influencia o GMD (Murray *et al.*, 2016). A morbidade nos vitelos prejudica a performance e, em alguns casos, verifica-se perdas acentuadas de pesos ao desmame (Wittum *et al.*, 1994).

Nos bovinos de carne, as doenças mais comuns que afetam os vitelos são diarreias neonatais e síndrome respiratória (Waldner *et al.*, 2013). As diarreias neonatais são as infecções mais comuns em vitelos, originando problemas no bem-estar, prejuízos económicos na exploração (variando consoante a mortalidade na mesma), taxas de crescimento reduzidas e despesas com os tratamentos (Smith, 2012). As infecções intestinais provocam a diminuição do comprimento das vilosidades, prejudicando no processo de absorção, uma vez que a área de superfície é inferior (Cunningham, 2004).

Abortos e natimortos muitas vezes são causados por fatores como a má nutrição (animais subnutridos) e uma prevalência grande de doenças (Khodakaram-Tafti e Ikede, 2005). Segundo Béranger (1986), quanto maior for o volume de ar e o espaço disponível, menor será a mortalidade.

Uma alimentação desequilibrada origina problemas metabólicos podendo provocar em alguns casos mortalidade em bovinos com aptidão para carne, quando alimentados intensivamente (Béranger, 1986).

O conhecimento dos fatores que originam a mortalidade contribui para melhorar o estado sanitário dos animais (Rumor *et al.*, 2015).

2.4. Características reprodutivas

Para maximizar uma exploração economicamente, inicialmente devemos identificar o sistema de produção mais vantajoso (Amer *et al.*, 2001), posteriormente ter em conta, um conjunto de variáveis, como a raça, o alimento disponível, o tipo de exploração, o preço de mercado e a mão-de-obra (Andrews *et al.*, 2004) e por fim atender a outros fatores, como a idade ao primeiro parto, e o manejo reprodutivo em todas as fases (Freitas *et al.*, 2011). A pecuária de precisão, como ferramenta em tempo real de monitorização da produção/reprodução, bem-estar, tem contribuído para a melhoria dos indicadores reprodutivos (Aquilani *et al.*, 2022). Entre equipamentos podem indicar-se Moocal, câmara de vídeo e GPS.

2.4.1. Idade ao primeiro parto

A idade ao primeiro parto (IPP) constitui dos indicadores reprodutivos mais importantes. Ela está diretamente relacionada com a vida útil de uma reprodutora (Marques, 2005), sendo a sua determinação um método utilizado na produção de carne, pela sua influência na economia de uma exploração, considerando as despesas com a recria (Sánchez *et al.*, 1992). Acresce ainda que o IPP condiciona o desenvolvimento do animal, o número de descendentes durante a sua vida reprodutiva e o seu peso (Núñez-Domínguez *et al.*, 1991).

A alimentação, o manejo reprodutivo usado na exploração e a idade de exposição do animal à reprodução influencia a IPP. Uma nutrição inadequada dos animais acentua os seus problemas reprodutivos (Azevêdo *et al.*, 2006; Gressler *et al.*, 2000).

Segundo Silva (2010), as novilhas para iniciarem a sua vida reprodutiva devem alcançar uma idade e peso mínimos. Pereira (2002), analisa as novilhas Minhotas como precoces e aptas para serem cobertas com 12/13 meses, sendo a idade mais indicada os 15 meses. Machado (2000) indicou os 18 meses para o momento ideal. Além disso, no momento da inseminação, aconselha-se a escolha de touro que gere vitelos mais leves ao nascimento (Céron, 2007).

Antecipar a IPP, possibilita a redução do período não produtivo das novilhas, acelera o progresso genético e reduz o número de animais destinados para recria (CVTONA, 2000). Na mesma linha (Marques, 2005) constata que vacas com o primeiro parto mais precoces, produzem mais vitelos ao longo da vida reprodutiva (Marques, 2005).

As novilhas de aptidão de carne são criadas com o objetivo de obtenção de partos entre os 2 e os 3 anos (Mazzuccheli *et al.*, 1998). A IPP pode apresentar diferenças de 3 a 5 meses de idade, sendo que nas raças autóctones ela pode ocorrer após os 30 meses de idade (Sánchez *et al.* 1992).

Quando o primeiro parto surge aos 2 anos origina, especialmente, bezerros mais leves ao nascimento (Cundiff *et al.*, 1974) e com mais problemas de parto (Núñez-Domínguez *et al.*, 1991), isto comparativamente a partos de vacas com 3 anos de idade.

Segundo Revilla *et al.* (1989), o facto de adiantar a idade ao primeiro parto não se traduz em problemas na capacidade de criação da mãe (peso ao desmame e ganho médio diário), nem retarda a reprodução (isto comparando lotes de novilhas com 2,5 e 3 anos de idade). No estudo de Beretta *et al.* (2001), a redução da idade ao primeiro parto para dois anos,

aumentou a produtividade do sistema, tendo em consideração uma taxa de natalidade superior a 70 %.

Na raça Charolesa, a idade ao primeiro parto foi de 1122 dias (Silva (2017)), na Holstein-Frísia, 725 dias, ou seja, a rondar os 2 anos de idade (Marestone, 2013).

Quadro 2.6– Idade ao primeiro parto em diferentes raças

Raças	Dias	Meses	Fonte
Maronesa	833	-	ACM, 2022
Barrosã	720 - 1080	-	AMIBA, 2022
Arouquesa	690 - 720	-	ANCRA, 2021
Holstein-Frísia	725	-	Marestone, 2013
Charolesa	1122	-	Silva, 2017
Asturiana de la Montaña	1016	-	
Asturiana de los Valles	-	34	
Avilenã-Negra Ibérica	-	30 – 33	
Limousine	-	32	
Parda	-	32 – 33	Belda, 2002
Retinta	-	30,9	
Rubia Gallega	-	27	
Pirenaica	-	30 – 36	
Alentejana	-	36,5	Carolino, 2006
Marinhola	-	33	Afonso <i>et al.</i> , 2013

2.4.2. Peso ao nascimento

O peso ao nascimento (PN) de um vitelo é importante na rentabilidade económica de uma exploração, mas também, utilizado como indicador para impedir problemas no parto (Ericsson *et al.*, 2004).

Os fatores que influenciam o peso ao nascimento dos vitelos não estão todos descobertos, mas fatores como ambientais e genéticos estão abrangidos (Holland e Odde, 1992). Mee (2008) destacou que a paridade, a raça, o clima, a nutrição da mãe e o sexo são fatores que influenciam o peso ao nascimento, como podemos verificar no quadro 2.7.

Segundo Carolino (2006), vitelos nascidos na primavera têm pesos superiores ao nascimento, possivelmente devido há maior abundância de alimento que as reprodutoras têm neste momento do ano. Nos anos em que chove pouco, a pastagem disponível para os animais se alimentarem é também menor, sendo um fator de variação. Com isto verificamos que os animais que nascem em meses ou anos diferentes, dispõem de alimentações diferentes, que posteriormente se irão repercutir em várias performances de

crescimento. O mesmo autor, constata que o efeito “ano” no nascimento do animal, pode retratar o manejo utilizado em cada ano e a disponibilidade alimentar, sendo diferentes todos os anos.

Quadro 2.7 – Peso vivo ao nascimento em diferentes raças.

Raça	Peso (kg)		Fonte
	Macho	Fêmea	
Asturiana de los Valles	43,6	30,9	Belda, 2002
Asturiana de la Montaña	26,2	24,8	
Limousine (de Espanha)	37,9	35,6	
Parda da Montaña	44,0	41,0	
Retinta	39,6	36,6	
Cachena (de Espanha)	20,3	19,3	
Limousine (de Espanha)	35,3	34,0	
Pirenaica	43,6	40,8	APACRA, 2022
Minhota	48,0	46,0	
Arouquesa	25 - 30	22 - 26	SPREGA, 2022
Mertolenga	25,0	23,0	SPREGA, 2022
Minhota	43,0	43,0	Tinoco, 2021
	43,5	42,9	Araújo, 2011

2.4.3. Intervalos entre partos

O intervalo entre partos (IEP) indica o período entre cada parto de uma reprodutora, em dias, onde está associada a taxa de fertilidade, é influenciado pelo estado sanitário da exploração, o manejo da mesma, a fertilidade dos touros e a sua alimentação (Leal da Costa, 2012). O valor ideal para este parâmetro deve rondar os 365 dias, ou seja, um ano (Vinatea, 2009). Quanto menor for a fertilidade, maior será o IEP e vice-versa.

Segundo Belo (2013), um dos problemas mais graves é o valor de IEP, uma vez que não permite atingir o máximo de rendimento numa exploração de carne, originando perdas económicas para o produtor, visto que o número de vitelos desmamados vai ser menor durante um ano.

No IEP, a diferença entre raças não se deve apenas a diferenças genéticas, mas também a fatores extrínsecos (alimentação, época do ano, idade da vaca, efeito da exploração). Quando se compara explorações, e verifica-se intervalos superiores, o manejo ou fatores ambientais podem justificar a diferença dos mesmos (Carolino *et al.*, 2000).

De forma a garantir um controlo reprodutivo eficaz, obter a taxa de fertilidade e o IEP ideal, é necessário efetuar diagnósticos de gestação, observar a condição corporal (CC), de maneira a garantir as necessidades nutricionais das reprodutoras e dos vitelos. No entanto, a avaliação dos machos na exploração é importante, de modo a conservar a eficácia dos touros (Silva, 2003; Bettencourt e Romão, 2008).

Contudo, é necessário não se descuidar da relação entre o número de fêmeas e machos numa exploração, uma vez que também influencia o IEP (Silva, 2017).

Silva (2017) demonstrou no seu estudo que animais de raça Charolesa apresentavam intervalos entre partos de 434 dias. Já Marestone, (2013) indicou 448 dias, na raça Holstein-Frisia (Quadro 2.8).

Quadro 2.8 – Intervalo entre partos em diferentes raças

Raças	Dias	Meses	Fonte
Barrosã	365- 450	-	AMIBA, 2022
Holstein-Frisia	449	-	Marestone, 2013
Charolesa	434	-	Silva, 2017
Asturiana de la Montaña	425	-	
Asturiana de los Valles	390	-	
Avilenã-Negra Ibérica	405	-	
Limousine (de Espanha)	383	-	Belda, 2002
Retinta	-	15,3	
Rubia Gallega	418	-	
Pirenaica	-	12	
Alentejana	442	-	Carolino, 2006
Arouquesa	-	+ 14	
Cachena	-	12- 15	
Marinhua	504	-	Afonso <i>et al.</i> , 2013

2.4.4. Taxa de refugo

A taxa de refugo é dos indicadores mais complexos na pecuária, uma vez que está dependente de uma recolha fiável e detalhada de dados, com o objetivo de conseguir eliminar reprodutoras, seja para venda ou substituir por motivos reprodutivos (Rocha e Carvalheira, 2002).

A taxa de refugo ideal, devido a causas reprodutivas, recomenda-se que seja inferior a 7 %. Ao produtor fica encarregue a política utilizada para decidir o refugo dos animais, contudo esta deve ser essencialmente fundada na época de partos, número de vacas refugas devido

a causas não reprodutivas, número de novilhas/vacas disponíveis para reposição, entre outras (Esslemont, 2001).

2.4.5. Longevidade produtiva

A vida produtiva de uma vaca, está automaticamente associada à longevidade produtiva da mesma, mas também dependente do produtor e do momento em que este considere ser necessário efetuar o refugo (Ducrocq, 1987). Existem dois tipos de refugo:

- Voluntário: em que o animal é eliminado pela decisão do produtor:
- Involuntário: em que a decisão de refugo não depende do produtor, mas é consequência de uma doença (Ducrocq, 1987).

Na produção animal, este ponto, tem sido cada vez mais enfatizado, uma vez que a longevidade dos animais é uma característica que implica redução de custos de reposição e maior número de vitelos criados por vaca (Rogers *et al.*, 2004).

Alguns estudos descrevem a vida produtiva sendo o tempo desde o primeiro parto até ao último parto, contudo, o animal não deixa de produzir, uma vez que passará desde esse momento a ganhar CC para o abate. Pereira (2002) e Garcia *et al.*, (1981), para a raça Minhota, revelam que o ciclo produtivo está compreendido entre os 10 e 12 anos.

A longevidade interfere diretamente com a rentabilidade da exploração. Quanto maior for a longevidade de uma vaca, menos novilhas de reposição são necessárias, influenciando assim a produção média da exploração (Forabosco *et al.*, 2006). Por isso, é do interesse do produtor reter o animal o maior tempo possível na exploração, de forma que este seja o mais rentável possível, concretizado pela maximização de parições.

Da mesma forma, Maturana *et al.* (2007), referem que quanto menor for a vida produtiva de uma vaca, maior número de novilhas são exigidas no rebanho para reposição, afetando igualmente a venda de vitelos. Outro ponto importante para a economia da exploração, prende-se com o período desde o nascimento até ao primeiro parto, que se revela dispendioso, sendo apenas amortizado pela longevidade dos animais e consequentemente pelo maior número de vitelos desmamados (Dákay *et al.*, 2006).

Nas explorações mais tradicionais, comuns em raças autóctones como a minhota, a afetividade que o produtor tem com os seus animais é maior do que em explorações intensivas. Ou seja, existe uma relação próxima entre os animais e o Homem (Machado, 2000). Pode ser uma explicação para que no trabalho de Araújo (2011), 40% das

reprodutoras tenham mais de 9 anos e o mesmo autor revelou que o animal mais velho tinha registado um parto com 23 anos.

2.4.6. Heritabilidade

De acordo com Lopes *et al.* (2005), a heritabilidade é um indicador que varia entre 0 e 1 ou seja, vai de 0 a 100 %. Considera-se uma baixa heritabilidade quando o valor é inferior a 0,20 ou seja, valores entre 0 e 0,20; moderada entre 0,20 e 0,40 e alta quando os valores são superiores a 0,40. Se a heritabilidade de uma característica for baixa, significa que a variação presente nessa característica é maioritariamente influenciada pelas diferenças ambientais entre os animais. Se a heritabilidade de uma característica for alta, indica que a maioria da variação presente nessa característica é resultado das diferenças genéticas entre os animais (Lopes *et al.*, 2005).

Para qualquer sistema de produção de bovinos de carne, as características de reprodução e crescimento são fundamentais para a sua eficiência económica. Neste sentido, as características de crescimento, ganho de peso em diferentes idades, peso adulto e peso ao desmame destacam-se como critério de seleção, uma vez que, para além de demonstrarem heritabilidade moderada a alta, podem possibilitar ganhos genéticos por geração maiores (Laureano *et al.*, 2011).

Segundo Purohit *et al.* (2012), o peso ao nascimento pode ser hereditário. O mesmo autor verifica que uma boa forma de ter vitelos mais leves ao nascimento é através da seleção de um touro com a característica de baixo peso ao nascimento. Contudo isto pode prejudicar as taxas de crescimento seguintes no desmame, uma vez que o peso ao nascimento está correlacionado com a taxa de crescimento (Eriksson *et al.*, 2004). O efeito de genes diferentes e da raça do touro no peso ao nascimento são significativos (Casas *et al.*, 2012). Um exemplo disso é a variação do peso médio ao nascimento de vitelos de touros de diferentes raças; vitelos da raça Angus são mais pesados (37,9 kg) em comparação com vitelos Wagyu (31,0 kg) (Casas *et al.*, 2012).

De acordo com Eriksson *et al.* (2004), nas raças Herefords e Charolês, a heritabilidade direta para o peso ao nascimento oscila entre os 0,44 a 0,51; sendo resultados idênticos para vacas primíparas e de último parto. Gutiérrez *et al.* (2007) verificou que bovinos de carne para a característica de peso ao nascimento têm uma heritabilidade direta de $0,390 \pm 0,030$.

2.5. Relação Peso da Vaca e o Peso do Vitelo ao nascimento

A eficiência de uma vaca ao desmame, pode ser avaliada pela razão entre o peso do vitelo e da sua mãe, sendo uma excelente ferramenta que representa o potencial de uma determinada raça num determinado ambiente (Araújo *et al.*, 2014). A estatura de uma vaca afeta a eficiência de produção da mesma. Por isso, a adaptabilidade do animal às condições climáticas e de alimentação são fatores importantes (Simioni, 2003).

O peso ao nascimento de um vitelo, normalmente, corresponde a 7 % do peso vivo da sua progenitora, variando entre 5 e 10 % (Robbins e Robbins, 1979). O peso adulto difere entre raças, havendo uma tendência para que raças com pesos adultos superiores gerem vitelos mais pesados do que as que têm pesos adultos inferiores (Holland e Odde, 1992).

Farias *et al.* (2018), demonstrou diferenças significativas nos pesos dos vitelos ao nascimento. Vitelos nascidos de vacas mais pesadas foram mais pesados do que vitelos nascidos de vacas mais leves. Contudo, quando se relacionou o peso do vitelo com o da vaca, os valores foram semelhantes entre os grupos.

Aos 210 e 270 dias, a diferença de peso dos vitelos teve influência da mãe. Tanto numa como noutra idade, os vitelos de vacas mais corpulentas foram mais pesados ao nascimento do que o resto dos grupos (vacas moderadas e leves), havendo diferenças de peso de 11,8 a 25,9 % aos 270 dias (Farias *et al.*, 2018).

Vara *et al.* (2020) demonstraram diferenças nos tamanhos corporais de vacas, desde o parto até ao novo diagnóstico de gestação, dividindo os animais em grupos segundo o seu peso. Os mesmos autores verificaram que vacas leves têm vitelos mais ligeiros ao nascimento quando comparados com vacas mais pesadas. O mesmo se verificou no peso ao desmame, onde vitelos de vacas pesadas tiveram pesos superiores em relação a vacas mais leves (Quadro 2.9)

Depois do desmame, os vitelos de vacas mais pesadas revelaram superioridade significativa comparativamente às vacas leves (Vara *et al.*, 2020).

Quadro 2.9 – Percentagem da razão do peso do vitelo com o peso da mãe

Raça	Peso da Vaca				Fonte
	Leve	Moderada	Pesada	Total	
Minhota	-	-	-	8,27	Araújo, <i>et al.</i> , 2011
Charolês/Nelore	9,7%	9,2%	8,1%	-	Vara <i>et al.</i> , 2020
	8,9%	8,7%	8,1%	-	Farias <i>et al.</i> , 2018

2.6. Idade e Peso de Carcaça

A carne é um alimento apreciado por muitos consumidores devido ao excelente valor nutricional. Esta é normalmente obtida a partir de bovinos jovens até aos 8 meses de idade ou, até aos 12 meses em alguns casos. Existem diversos sistemas de produção de bovinos, contudo em relação à saúde do consumidor, a carne mais benéfica é a carne resultante de animais criados a pasto com aleitamento natural (Domaradzki *et al.*, 2017).

Sendo a carne um produto essencial na alimentação humana, é crucial fornecer aos consumidores carnes de qualidade, bem caracterizadas e rotuladas. Fatores que influenciam a qualidade e composição da carne são o sexo, idade, sistema de produção, dieta e genótipo (Andersen *et al.*, 2005).

Os bovinos para abate são vendidos entre os 5/7 meses (150 kg de peso de carcaça) e 8/10 meses (195 kg de peso de carcaça) (Araújo, 2006).

Araújo *et al.* (2016) e Araújo *et al.* (2020) demonstraram em seus trabalhos a diferença de peso consoante a idade e o sexo (Quadro 2.10).

Quadro 2.10 – Idade e Peso Carcaça na raça Minhota.

Sexo	Idade ao abate (dias)	Peso de Carcaça (Kg)	Fonte	
Macho	182	158,1	Araújo <i>et al.</i> , 2016	
	284	223,2		
Fêmeas	179	129,9		
	262	161,2		
Machos	185	161,3		Serpa <i>et al.</i> , 2017
	268	197,0		
Fêmeas	188	141,5		
	271	172,0		
Machos	181	158,9	Araújo <i>et al.</i> , 2020	
	280	226,5		
Fêmeas	179	127,2		
	259	159,0		

2.7. Sistemas de produção de bovinos de carne

Os sistemas de produção incluem diversas técnicas de alimentação, reprodução, seleção e manejo utilizadas na produção animal, de acordo com a ecologia e condicionamentos socioeconómicos de um certo local geográfico (Brito *et al.*, 2016).

Com a variação das condições climáticas e dos recursos na Europa, encontram-se diversos sistemas de produção para vacas em aleitamento (Åby *et al.*, 2012). Ao contrário dos sistemas intensivos, os extensivos são reconhecidos por não utilizar concentrado (Wetlesen *et al.*, 2020).

2.7.1. Sistema intensivo

Os sistemas intensivos surgiram na era da revolução tecnológica, onde o objetivo principal era conseguir um alto lucro económico, no menor espaço de tempo, com base em alimentos ricos em nutrientes e na inclusão de medicamentos veterinários para controlar e prevenir doenças. Neste sistema a mão-de-obra é limitada, uma vez que algumas das atividades são mecanizadas tencionando aumentos os processos produtivos (Gámez, 2011).

O principal interesse num sistema de produção intensiva é a criação rápida e lucrativa de um produto final, isto é, carne ou animal acabado. Para conseguir obter esses produtos utiliza-se sistemas em *feedlot*. Variando os tipos de sistema, as raças utilizadas, o tempo de confinamento e a dieta oferecida (Smith *et al.*, 2001). Para uma maior rentabilidade é essencial utilizar animais com garantias genéticas para o ganho de peso vivo, crescimento e índice de conversão (Rodrigues, 1998; Dias, 2008). Em Portugal, por exemplo, as raças mais usadas são a raça Limousine que tem um rendimento de carcaça maior (69-71 %) e a Charolesa (67,5 – 69 %) (Caldeira, 2009).

Nos sistemas de produção intensiva, os animais estão estabulados a maior parte da sua vida reprodutiva. O Homem cria sistemas artificiais onde são criadas todas as condições necessárias para os mesmos, como luminosidade, humidade e temperatura principalmente (Gámez, 2011).

Este tipo de sistema tem como objetivo aumentar a produção no menor tempo possível e produzir eficientemente, contudo necessitam investimento económico, mas também de recursos externos para conter todas as condições de alimentação, tecnologia, infraestruturas e mão-de-obra (Gámez, 2011).

Relativamente ao fator ecológico, maiores produções geram maior poluição e cria um grande impacto negativo no meio ambiente. Podendo tornar um sistema inviável para pequena e média escala (Gámez, 2011).

Para obter uma boa produtividade é necessário fornecer aos animais uma dieta que satisfaça as suas necessidades. Ou seja, utilizar bem o conhecimento deste fator é fundamental para o produtor tomar as suas decisões de forma consciente (Hersom, 2007). A alimentação de animais em produção é composta por pasto, ou forragem conservada (silagem e feno), alimentos concentrados e palhas.

Neste tipo de sistemas, os animais dispõem de boas condições de vida, ainda que seja um sistema com uma elevada densidade populacional, potenciando doenças, mais facilmente. Também, dada a elevada produção de resíduos, como por exemplo, chorumes e estrumes, o ambiente neste tipo de sistema é mais nocivo (Rodrigues, 1998; Dias, 2008).

2.7.2. Sistema extensivo

Segundo Portugal (2002), a produção animal através de sistemas extensivos deve estabelecer um equilíbrio entre a capacidade do sistema em criar animais e a capacidade de produção vegetal, de modo a serem rentáveis economicamente.

Contrariamente ao sistema de produção intensiva que vai ao encontro das exigências de produção devido à procura do mercado, passando a ter um produto padronizado, o sistema extensivo tem como objetivo explorar a biodiversidade e a genuinidade do produto animal. Dessa forma, este tipo de sistema é uma maneira de criar alimento de origem animal, usando os recursos disponíveis, transformando a utilização de solos marginais em produção animal. A utilidade da biomassa vegetal como pastoreio reduz a desertificação, protege a biodiversidade local, altera a paisagem rural e beneficia o património social, histórico e cultural com produtos tradicionais (Portugal, 2002).

No nosso país, a produção animal em regime extensivo remete-nos para costumes ancestrais, de maneira a utilizar os recursos naturais de um território, para que este seja autossustentável, e tenha o menor impacto na natureza e no ecossistema possível (Palmeiro, 2013).

Neste tipo de sistemas, é aconselhado efetuar a concentração de partos de maneira a obter vitelos mais homogéneos, mas também para que as épocas de partos coincidam com os ciclos mais favoráveis em relação à disponibilidade forrageira e ao destino do vitelo desmamado (Rodrigues, 1998).

No mediterrâneo, consideram-se duas épocas de parto mais utilizadas, janeiro a abril que corresponde ao Inverno-Primavera, e de julho a outubro, que diz respeito ao Verão-Outono (Roquete, 2009). Ao optar por uma destas épocas, o produtor tem o intuito de privilegiar o crescimento pós-desmame dos bezerras (partos de verão) ou então a capacidade leiteira da reprodutora (partos de inverno) (Rodrigues, 1998).

Nos partos de primavera, as vacas usufruem da grande quantidade e qualidade nutritiva disponível nas pastagens, convertendo-se em termos práticos numa maior produção de leite e paralelamente com ganhos superiores de peso, ao longo da amamentação (Rodrigues, 1998).

No entanto, adquirir um touro para cada rebanho deve ir ao encontro das características e objetivos do mercado e níveis de produção rentáveis (Spangler *et al.*, 2019).

Tradicionalmente, o objetivo é desmamar um vitelo com o máximo de peso vivo, por vaca e ano, de maneira a rentabilizar os custos da sua manutenção (Roquete, 2009).

2.7.3. Sistema semi-intensivo

O sistema semi-intensivo é o sistema mais usual na região do Minho (Vieira e Brito *et al.*, 2016), permitindo rentabilizar da melhor maneira o minifúndio de meia encosta (Afonso *et*

al., 2013). Neste sistema, os vitelos estão estabulados e as vacas pastam sempre que o clima o permitir. Os vitelos são amamentados duas vezes ao dia, de manhã e à noite, sendo ainda suplementados desde muito cedo com feno e concentrado ou farinha de milho (Afonso *et al.*, 2013). Numa grande parte das explorações, os vitelos estão divididos em lotes, consoante o seu desenvolvimento corporal, encontrando-se apenas com a mãe quando são amamentados (Brito *et al.*, 2016).

O que é mais utilizado neste tipo de sistemas é as vacas ficarem presas junto da manjedoura, contudo também podem ficar com os vitelos. O pasto é a base da alimentação das vacas, podendo ser suplementadas com alguma farinha de milho (Afonso *et al.*, 2013).

A alimentação oferecida aos animais em qualquer um dos sistemas difere segundo a orografia, o tamanho do efetivo e da própria exploração. Nas zonas de várzea, a tendência das explorações é intensificação, estabulando os animais, ao passo que em zonas de meia-encosta verifica-se mais a extensificação ou o meio termo (semi-intensivo), com mais aproveitamento da pastagem para as reprodutoras e baixos encabeçamentos (Afonso *et al.*, 2013).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho, foram acompanhadas três explorações da raça Minhota, sujeitas a sistemas de produção distintos: extensivo (Figura 3.1), intensivo (Figura 3.1) e semi-intensivo (Figura 3.2), cuja descrição dos efetivos e áreas agrícolas se encontram descritas de seguida (Quadro 3.1.). Os efetivos variavam entre as 10 e as 100 vacas.

Quadro 3.1 - Descrição das explorações estudadas

Exploração	Efetivo	Área (ha)
A – Extensiva		58,5 - Pastagem permanente
Arcozelo e Vitorino das Donas	100 vacas e 7 touros	14,6 – S. forrageira (feno silagem 4,9 - Floresta
B –Intensiva		8 – S. forrageira
Manhente- Barcelos	40 vacas e 1 touro	5 - Silagem de milho 8 - Consociações
C – Semi-intensiva		1,5 - Pastagem permanente
Refoios- Ponte de Lima	10 vacas e 1 touro	2 - S. forrageira (silagem de milho e milho grão; consociação azevém x aveia x trevo).



Figura 3.1 – Bovinos em pastagem na exploração extensiva (A) (à esquerda) e bovinos à manjedoura na exploração intensiva na explora intensiva (B) (à direita).



Figura 3.2 – Bovinos a alimentar-se na exploração semi-intensiva (C) (à esquerda) e vaca e vitelo na mesma exploração (à direita).

A alimentação das vacas e dos vitelos variou entre explorações. Predominou o recurso a pastagens e à silagem de milho e erva. Relativamente aos vitelos destacou-se o aleitamento natural até ao abate e a disponibilização de concentrado (Quadro 3.2.).

Quadro 3.2 – Maneio alimentar nas explorações estudadas

Exploração	Vacas	Vitelos
A	Base pastagem durante todo o ano Suplementação com feno silagem nas épocas de maior carência (variável)	Aleitamento até ao desmame/abate, sem restrição horária; Disponibilização de concentrado comercial em comedouros seletivos a partir do mês de idade.
B	Base silagem (milho e erva)	Aleitamento até ao abate (1º mês sem restrição horária; a partir do 2º mês - 2 horas por dia); Disponibilização de silagem e concentrado <i>ad libitum</i> , a partir do 1º mês.
C	Base pastagem durante todo o ano Suplementação com silagem de milho, palha e feno silagem	Aleitamento até ao abate (1º mês sem restrição horária; a partir do 2º mês - 2 horas por dia); Disponibilização de silagem, concentrado <i>ad libitum</i> , a partir do 1º mês e farinha de milho <i>ad libitum</i> no último mês de idade.

A cobertura natural é o método adotado nas 3 explorações, sendo o número de touros variável em função do efetivo de fêmeas. A exploração A apresenta as vacas por lotes, variando de 5 a 10 animais por touro. Estes são separados das vacas no período que decorre de 15 dias antes do parto até o primeiro mês pós-parto.

Na exploração B e C as vacas são separadas duas semanas antes da data provável do parto até ao primeiro mês de lactação.

O manejo sanitário nas explorações é diferente, dividiu-se em principais tratamentos e desparasitação. O primeiro, engloba vacinações para prevenção de diarreia e tratamentos de saneamento obrigatórios, o segundo, desparasitações que os produtores fazem ao longo do ano de forma a prevenir doenças (Quadro 3.3).

Quadro 3.3. – Descrição do manejo sanitário utilizado nas explorações estudadas

Exploração	A	B	C
Principais tratamentos	<p>Diarreias neonatais de vitelos, “Advocin 180” /” Diatrim” e “Be-compex” (vitaminas).</p> <p>- Retenção placentária/ Metrite, “Oxymicin LA300” e/ou “Dinolytic”</p> <p>- Clostridiose – vacinação, “Bravoxin”, uma vez por ano.</p>	<p>- Ao nascimento, nos vitelos Amoxicol, Boflox e Rheumoca; de forma a prevenir as diarreias nos primeiros dias de vida.</p> <p>- Para as vacas, Rotabec corona, aos 6 meses de gestação, de maneira a prevenir as diarreias.</p>	
Saneamento	Anualmente, nas doenças obrigatórias, a <i>brucelose bovina</i> , <i>tuberculose bovina</i> e a <i>língua azul</i> .		
Desparasitação	<p>- “Topimec PLUS”, duas vezes ao ano;</p> <p>- Mosca e Piolho, o produtor aplica “Butox pour on”, em casos pontuais.</p>		<p>Vacas desparasitadas 2 X ano e os vitelos 1 X ano com <i>Ivomec F</i> (primavera-verão), ou <i>Severmic</i>, no outono, este por via oral.</p>

Foram disponibilizados dados pelos produtores relativos ao histórico das suas explorações e ao GENPRO (Plataforma Online de Gestão de Livros Genealógicos – Ruralbit).

Indicadores reprodutivos

- **Idade ao primeiro parto (IP1):** Na idade ao primeiro parto, utilizaram-se dados de fêmeas que tenham nascido entre 2003 e a 2020 (partos ocorridos entre 2006 e 2022), relativos às 3 explorações, considerando as idades de 20 meses e os 36 meses de idade.

- **Intervalo de parto (IEP).** No intervalo entre partos foram considerados valores entre os 279 dias e 701 dias.

- **Distribuição dos partos.** Consideraram-se partos compreendidos entre 21 de junho de 2017 a 21 de junho de 2022.

Indicadores produtivos

- Crescimento dos vitelos

Efetuarão-se 335 pesagens, entre o nascimento e os 11 meses de idade, na exploração A e B, pesagens realizadas entre fevereiro e agosto de 2022.

-Peso das vacas

Foram pesadas 56 vacas, na exploração A e B, pesagens realizadas entre fevereiro e agosto de 2022.

- Peso ao nascimento

O peso ao nascimento foi considerado até às 48 horas após o parto.

- Razão PV vitelo/ PV vaca

Para a determinação da razão PV vitelo / PV vaca (%), foram pesados os vitelos e as respectivas mães em dois momentos (fevereiro de 2022 e abril de 2022), considerando-se após a edição dos dados a evolução do peso ao nascimento - desmame e depois as seguintes idades dos vitelos:

- À 1ª semana de vida

- Mês de idade

Análise estatística

Foi realizada uma análise descritiva dos dados, tendo sido calculados a média, desvio padrão, valor máximo e mínimo e coeficiente de variação.

Para determinar o efeito de vários fatores ambientais sobre a idade ao primeiro parto (IPP), intervalo entre partos (IEP), Peso ao nascimento (PN), Idade ao abate (ID) e Peso de carcaça (PC) foi realizada uma ANOVA com base na soma dos quadrados tipo III pelos seguintes modelos lineares (PROC GLM):

- Idade ao primeiro parto (IPP):

$$\text{IPP}_{ij} = \text{Exp}_i + e_{ij} \quad (\text{N}=115)$$

Onde:

Exp_i = efeito fixo da exploração ($i = 1, \dots, 3$).

- Intervalo entre partos (IEP):

$$\text{IEP}_{ij} = \text{Exp}_i + e_{ij} \quad (\text{N}=480)$$

Onde:

Exp_i = efeito fixo da exploração ($i = 1, \dots, 3$).

- Peso ao nascimento (PN):

$$\mathbf{PN}_{ij} = \mathbf{Exp}_i + \mathbf{e}_{ij} \quad (\mathbf{N}=640)$$

Onde:

\mathbf{Exp}_i = efeito fixo da exploração ($i = 1, \dots, 3$).

$$\mathbf{PN}_{ij} = \mathbf{Est}_i + \mathbf{e}_{ij} \quad (\mathbf{N}= 606)$$

Onde:

\mathbf{Est}_i = efeito fixo da estação ($i = 1, \dots, 4$).

$$\mathbf{PN}_{ij} = \mathbf{P}_i + \mathbf{e}_{ij} \quad (\mathbf{N}=582)$$

Onde:

\mathbf{P}_i = efeito fixo da paridade ($i = 1, \dots, \dots$)

$$\mathbf{PN}_{ij} = \mathbf{Pai}_i + \mathbf{e}_{ij} \quad (\mathbf{N}=497)$$

Onde:

\mathbf{Pai}_i = efeito fixo do pai ($i = 1, \dots, \dots$).

- Idade ao abate (ID):

$$\mathbf{ID}_{ij} = \mathbf{Exp}_i + \mathbf{e}_{ij} \quad (\mathbf{N}=320)$$

Onde:

\mathbf{Exp}_i = efeito fixo da exploração ($i = 1, 2$).

- Peso de carcaça (PC):

$$\mathbf{PC}_{ij} = \mathbf{Exp}_i + \mathbf{e}_{ij} \quad (\mathbf{N}=321)$$

Onde:

\mathbf{Exp}_i = efeito fixo da paridade ($i = 1, 2$).

- Peso das vacas (PVac):

$$\mathbf{PVac}_{ij} = \mathbf{Exp}_i + \mathbf{e}_{ij} \quad (\mathbf{N}=56)$$

Onde:

\mathbf{Exp}_i = efeito fixo da exploração ($i = 1, 2$).

Estimaram-se as equações de regressão linear, para os machos e as fêmeas entre a idade e o peso vivo dos animais até aos 11 meses de idade.

As pesagens foram efetuadas por balanças digitais (Figura 3.3).

O tratamento dos dados foi efetuado pelos programas Excel 2016 (Microsoft) e Statistical Package for Social Sciences (SPSS) para Windows versão 22 (SPSS.Inc.).



Figura 3.3 – Pesagem na exploração extensiva.

4. RESULTADOS

4.1. Idade ao primeiro parto

A idade ao primeiro parto (IPP) global foi de 810,4 dias (CV=11,8%), com 49,0% dos partos ocorridos no intervalo de 26 a 29 meses de idade (Figura 4.1).

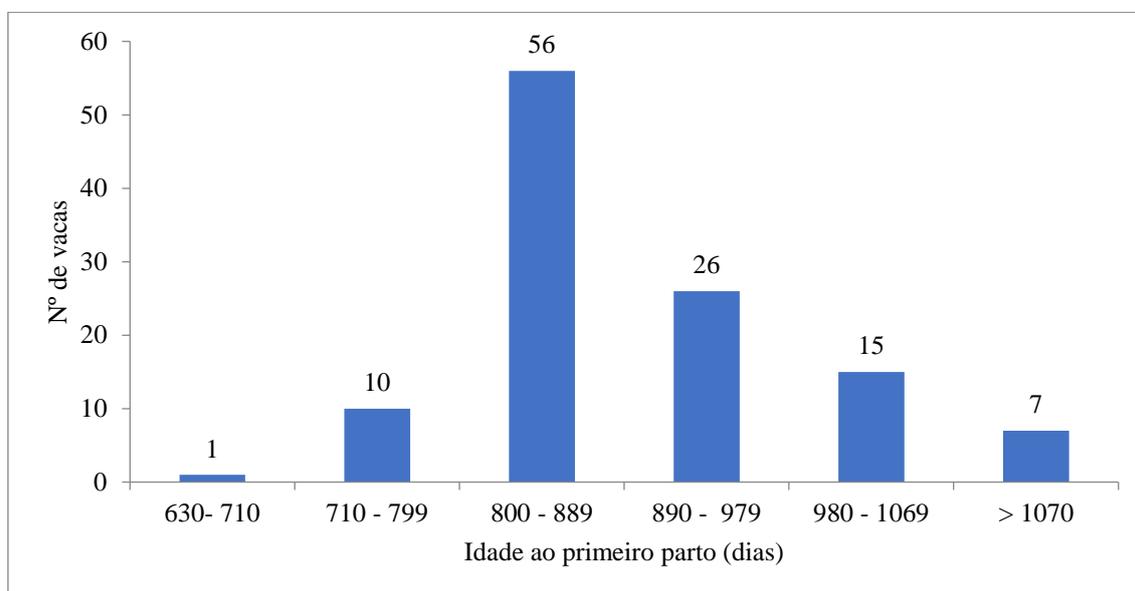


Figura 4.1 - Distribuição da idade ao primeiro nas 3 explorações

A IPP diferiu entre explorações ($P < 0,05$), sendo inferior nas explorações A e B, com 803,6 e 799,4 dias respectivamente (CV entre 10,3% e 13,9%) (Quadro 4.1).

Quadro 4.1- Idade ao primeiro parto por exploração

Exploração	N	Média \pm DP	Mínimo	Máximo	CV
A	67	803,6 ^b \pm 82,9	691	1100	10,3
B	37	799,4 ^b \pm 110,9	630	1093	13,9
C	11	888,6 ^a \pm 90,4	778	1053	10,2
Sig		$P < 0,05$			
Total	115	810,4 \pm 96,0	630	1100	11,8

4.2. Intervalo entre partos

O intervalo entre partos (IEP) global foi de 388,7 dias (CV=19,6%), com 41,9% dos partos ocorridos entre 320 e 365 dias, 90,0% dos IEPs com menos de 500 dias (\cong 16 meses) (Figura. 4.2).

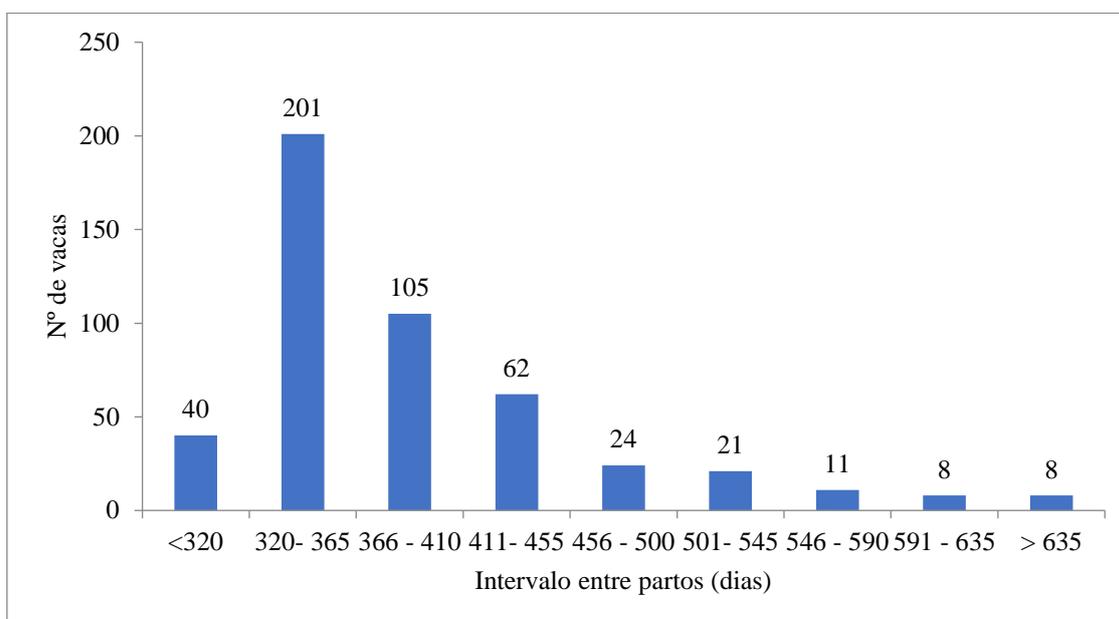


Figura 4.2 - Distribuição do intervalo entre partos nas 3 explorações

Entre explorações registaram-se diferenças ($P < 0,001$), sendo o inferior de 365,3 dias na exploração A e o superior de 440,9 dias na C (Quadro 4.2).

Quadro 4.2 – Intervalo entre partos por exploração

Exploração	N	Média \pm DP	Mínimo	Máximo	CV
A	312	365,3 ^a \pm 58,5	280	701	16,0
B	118	428,4 ^b \pm 86,0	279	677	20,1
C	50	440,9 ^b \pm 85,8	313	674	19,5
Sig		$P < 0,001$			
Total	480	388,7 \pm 76,2	279	701	19,6

4.3. Distribuição de partos

Nas três explorações os partos ocorreram em todas as estações do ano, com diferenças (Figura 4.1). A exploração A apresentou uma distribuição mais homogênea, 22,6% no verão a 28,0% na primavera, enquanto na B, 16,8% ocorreram no verão e 36,8% no outono. A exploração C apresentou partos com distribuição mais heterogênea, com um mínimo de 14,3% no inverno e um máximo de 42,9% na primavera.

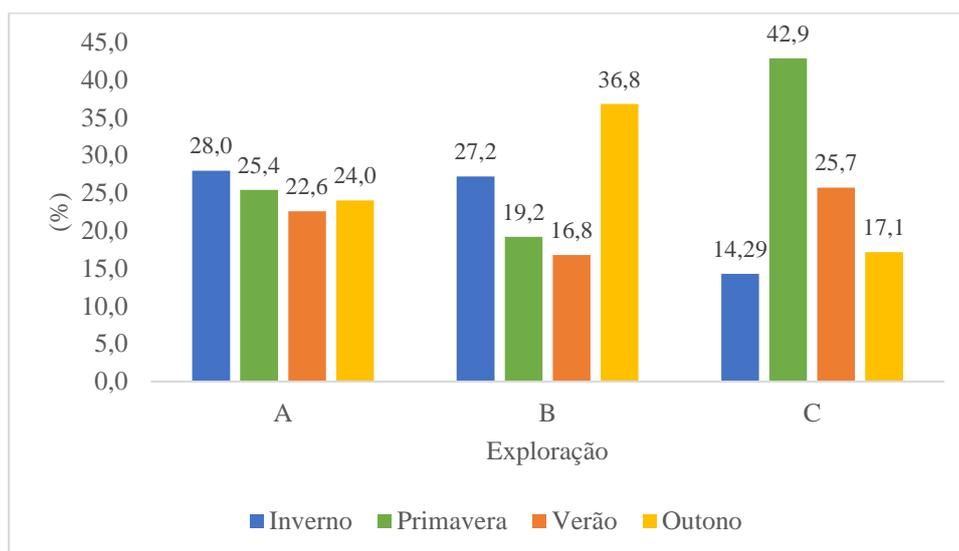


Fig.4.3 - Distribuição de partos por estação do ano nas explorações em estudo

4.4. Peso ao nascimento

O peso ao nascimento é uma característica importante na produção de bovinos de carne, podendo variar entre o sexo, estação do ano, paridade da mãe e do pai.

O peso nascimento (PN) global foi de 45,1 kg, com elevada variabilidade (CV=16,4%).

4.4.1. Sexo

Entre explorações o PN diferiu nos machos ($P < 0,01$), não sucedendo o mesmo nas fêmeas ($P > 0,05$). Nos machos o PN foi superior na exploração A e inferior na B, com pesos de 47,6 kg e 44,5 kg respetivamente (Quadro 4.3).

Quadro 4.3. – Peso ao nascimento por sexo entre explorações

Sexo	Exploração	N	Média \pm DP	Mínimo	Máximo	CV
Macho	A	246	47,6 ^a \pm 7,7	25,0	71,0	16,2
	B	54	44,5 ^b \pm 5,5	30,0	62,0	12,4
	C	29	45,1 ^{ab} \pm 8,2	23,0	65,0	18,2
	Sig		$P < 0,01$			
	Total	329	46,9 \pm 7,5	23,0	71,0	16,1
Fêmea	A	200	43,2 \pm 7,6	20,0	62,0	17,6
	B	79	43,2 \pm 4,5	35,0	55,0	10,4
	C	32	43,3 \pm 5,7	33,0	60,0	13,2
	Sig		$P > 0,05$			
	Total	311	43,2 \pm 6,8	20,0	62,0	15,6
Total	A	446	45,6 \pm 7,9	20,0	71,0	17,5
	B	133	43,7 \pm 4,9	30,0	62,0	11,3
	C	61	44,2 \pm 7,0	23,0	65,0	15,9
	Sig		$P > 0,05$			
	Total	640	45,1 \pm 7,4	20,0	71,0	16,4

4.4.2. Estação do ano

O PN não variou entre estações na exploração A ($P>0,05$), registrando-se diferenças nas explorações B ($P<0,001$) e C ($P<0,05$). O PN foi superior no inverno/verão na exploração B enquanto na C no inverno/outono (Quadro 4.4).

Exploração	Estação	N	Média \pm DP	Mínimo	Máximo	CV
A	Inverno	115	45,2 \pm 8,61	20	65	19,0
	Primavera	105	48,1 \pm 7,49	29	65	15,6
	Verão	89	44,6 \pm 8,35	28	71	18,7
	Outono	103	45,6 \pm 7,25	29	64	15,9
	Sig.		P>0,05			
	Total	412	45,9 \pm 8,03	20	71	17,5
B	Inverno	31	45,9 ^a \pm 5,74	36	59	12,5
	Primavera	28	43,9 ^{ab} \pm 5,47	30	62	12,5
	Verão	23	45,0 ^a \pm 3,76	37	54	8,4
	Outono	31	41,7 ^b \pm 3,83	35	52	9,2
	Sig		P<0,001			
	Total	133	43,74 \pm 4,95	30	62	11,3
C	Inverno	15	46,7 ^a \pm 6,63	37	65	14,2
	Primavera	16	40,6 ^b \pm 4,93	33	52	12,1
	Verão	15	43,9 ^{ab} \pm 5,65	36	55	12,9
	Outono	15	45,8 ^a \pm 9,05	23	60	19,8
	Sig		P<0,05			
	Total	61	44,2 \pm 6,98	23	65	15,8

4.4.3. Paridade

A paridade é um fator que pode influenciar o PN. Esse efeito manifestou-se na exploração A ($P<0,001$), cuja única diferença ocorreu entre o primeiro parto (43,2 kg) e o quarto (48,9 kg) (Quadro 4.5).

Quadro 4.5 – Peso ao nascimento em função da paridade na exploração A

Parto (n°)	N	Média ± DP	Mínimo	Máximo	CV
1.º	80	43,2 ^b ± 7,5	25,0	63,0	17,4
2.º	70	44,4 ^{ab} ± 7,6	20,0	64,0	17,1
3.º	64	47,6 ^{ab} ± 8,2	29,0	65,0	17,2
4.º	57	48,9 ^a ± 8,0	34,0	71,0	16,4
5.º	55	45,7 ^{ab} ± 8,3	31,0	61,0	18,2
6.º	36	47,4 ^{ab} ± 6,7	29,0	58,0	14,1
7.º	29	44,9 ^{ab} ± 9,8	26,0	71,0	21,8
8.º	21	47,1 ^{ab} ± 5,7	37,0	58,0	12,1
Sig		P<0,001			
Total	412	45,9 ± 8,0	20,0	71,0	17,4

Na exploração B apesar da ausência de diferenças no PN entre partos (P>0,05), este variou entre 41,7 e 45,2 kg (Quadro 4.6).

Quadro 4.6 – Peso ao nascimento em função da paridade na exploração B

Parto (n°)	N	Média ± DP	Máximo	Mínimo	CV
1.º	22	43,3 ± 5,3	62,0	35,0	12,2
2.º	19	41,7 ± 4,3	50,0	36,0	10,3
3.º	20	44,6 ± 4,0	54,0	38,0	9,0
4.º	15	43,4 ± 6,7	55,0	30,0	15,4
5.º	17	45,2 ± 5,2	59,0	36,0	11,5
6.º	13	41,9 ± 4,1	48,0	36,0	9,8
7.º	9	45,1 ± 4,0	54,0	41,0	8,9
Sig.		P>0,05			
Total	115	43,5 ± 4,9	62,0	30,0	11,3

Na exploração C o PN variou entre 42,2 kg no 1º parto e os 48,0 Kg no oitavo parto sem diferenças significativas (P>0,05) (Quadro 4.7).

Quadro 4.7 – Peso ao nascimento em função da paridade na exploração C

Parto (n°)	N	Média ± DP	Mínimo	Máximo	CV
1.º	11	42,2 ± 8,7	23,0	56,0	20,6
2.º	10	44,1 ± 5,6	38,0	55,0	12,7
3.º	9	46,0 ± 9,6	33,0	65,0	20,9
4.º	6	45,5 ± 5,7	37,0	54,0	12,5
5.º	6	46,3 ± 7,1	35,0	55,0	15,3
6.º	5	44,6 ± 8,9	38,0	60,0	20,0
7.º	5	43,2 ± 4,5	36,0	48,0	10,4
8.º	3	48,0 ± 3,0	45,0	51,0	6,3
Sig.		P>0,05			
Total	55	44,6 ± 7,1	23,0	65,0	16,0

4.4.4. Efeito do pai

Não se apresentam os resultados relativos à exploração C, considerando o reduzido número de vitelos nascidos por IA de um mesmo touro.

Na exploração A o efeito do touro no PN foi significativo ($P<0,001$). O touro Maomé apresentou descendência com PN superior (51,5 kg) e o Osvaldo o inferior (41,6 kg) (Quadro 4.8).

Quadro 4.8 – Peso ao nascimento em função do pai na exploração A

Pai	N	Média ± DP	Mínimo	Máximo	CV
Maradona	111	46,8 ^{abc} ± 7,8	28,0	64,0	16,7
Obélix	67	46,3 ^{abc} ± 8,5	29,0	63,0	18,4
Ícone	34	47,4 ^{abc} ± 7,6	37,0	65,0	16,0
Puto	42	45,1 ^{bc} ± 7,2	20,0	60,0	16,0
Maomé	29	51,5 ^a ± 7,6	35,0	71,0	14,8
Nando	22	44,7 ^{bc} ± 6,3	34,0	54,0	14,1
Pitéu	23	48,8 ^{ab} ± 8,4	32,0	71,0	17,2
Nobre	25	42,9 ^{bc} ± 6,6	26,0	54,0	15,4
Osvaldo	20	41,6 ^c ± 8,6	25,0	60,0	20,7
Sig		P<0,001			
Total	373	46,4 ± 8,0	20,0	71,0	17,2

Na exploração B foram registados PN de dois touros, cujo efeito não foi significativo ($P>0,05$), com pesos de 43,9 e 43,7 kg (Quadro 4.9).

Quadro 4.9 – Peso ao nascimento em função do pai na exploração B

Pai	N	Média ± DP	Mínimo	Máximo	CV
210	53	43,9 ± 4,3	35,0	62,0	9,8
4279	71	43,7 ± 5,6	30,0	59,0	12,8
Sig.		P>0,05			
Total	124	43,8 ± 5,1	30,0	62,0	11,6

Nos machos (P<0,05) e nas fêmeas (P<0,01) o PN foi influenciado pelo touro. Nos machos o Maomé revelou pesos superiores (52,9 kg). O Puto (47,1 kg), Nando (46,2 kg), Osvaldo (45,2 kg) e o Nobre (44,1 kg) apresentaram pesos inferiores. Nas fêmeas o Maomé revelou igualmente pesos superiores (44,9 kg) e o Osvaldo (36,6 kg) inferiores (Quadro 4.10).

Quadro 4.10 – Peso ao nascimento na exploração A por sexo e em função do pai

Sexo	Touro	N	Média ± DP	CV
Macho	Maradona	58	49,5 ^{ab} ± 6,8	13,7
	Obélix	38	48,9 ^{ab} ± 7,8	16,0
	Ícone	22	48,2 ^{ab} ± 7,9	16,4
	Puto	20	47,1 ^b ± 6,8	14,4
	Maomé	16	52,9 ^a ± 8,9	16,8
	Nando	11	46,2 ^b ± 7,4	16,0
	Pitéu	17	49,2 ^{ab} ± 9,3	18,9
	Nobre	14	44,1 ^b ± 5,7	13,0
	Osvaldo	12	45,2 ^b ± 7,9	17,5
	Sig.			P<0,05
	Total	208	48,5 ± 7,7	15,9
Fêmea	Maradona	53	43,9 ^{ab} ± 7,9	18,0
	Obélix	29	42,7 ^b ± 8,2	19,2
	Ícone	12	45,9 ^{ab} ± 6,9	15,0
	Puto	22	43,2 ^b ± 7,2	16,7
	Maomé	13	49,9 ^a ± 5,5	11,0
	Nando	11	43,3 ^b ± 5,1	11,8
	Pitéu	6	47,7 ^{ab} ± 5,5	11,5
	Nobre	11	41,4 ^{bc} ± 7,7	18,6
	Osvaldo	8	36,6 ^c ± 7,1	19,4
	Sig			P<0,01
	Total	165	43,8 ± 7,7	17,6

4.5.Crescimento de vitelos e vitelões

Na estimativa do crescimento foi considerada a relação entre idade e peso vivo dos animais. O ganho médio diário estimado (GMD) foi de 1,29 kg/dia considerando a

totalidade dos animais nas duas explorações, durante o período de estudo. O modelo linear foi ajustado ao conjunto de observações, com um R de 0,94 (Figura 4.4).

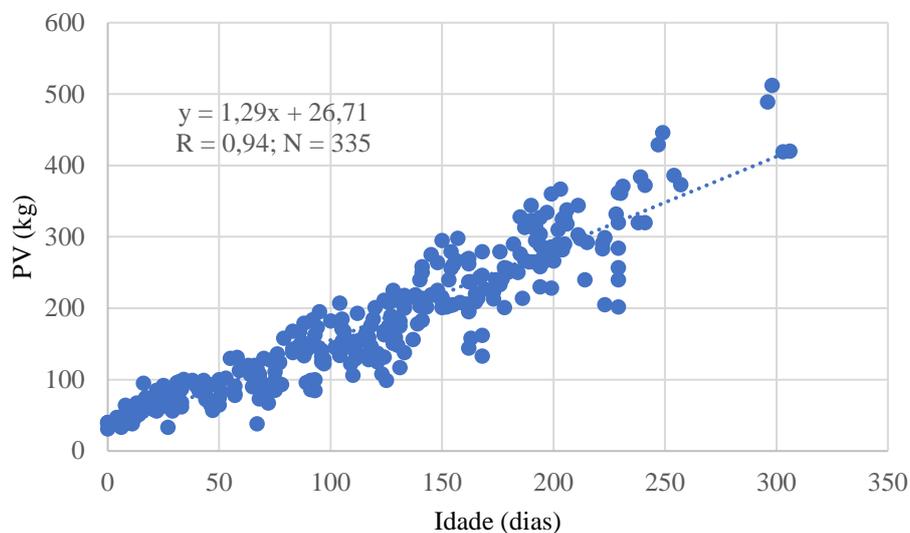


Figura 4.4. – Curva de crescimento global dos animais (Exploração A e B)

O GMD na exploração A foi de 1,29 kg/dia e de 1,18 kg/dia na exploração B. Igualmente o modelo linear foi ajustado ao conjunto de observações, com um R de 0,94 para as duas explorações (Figura 4.5).

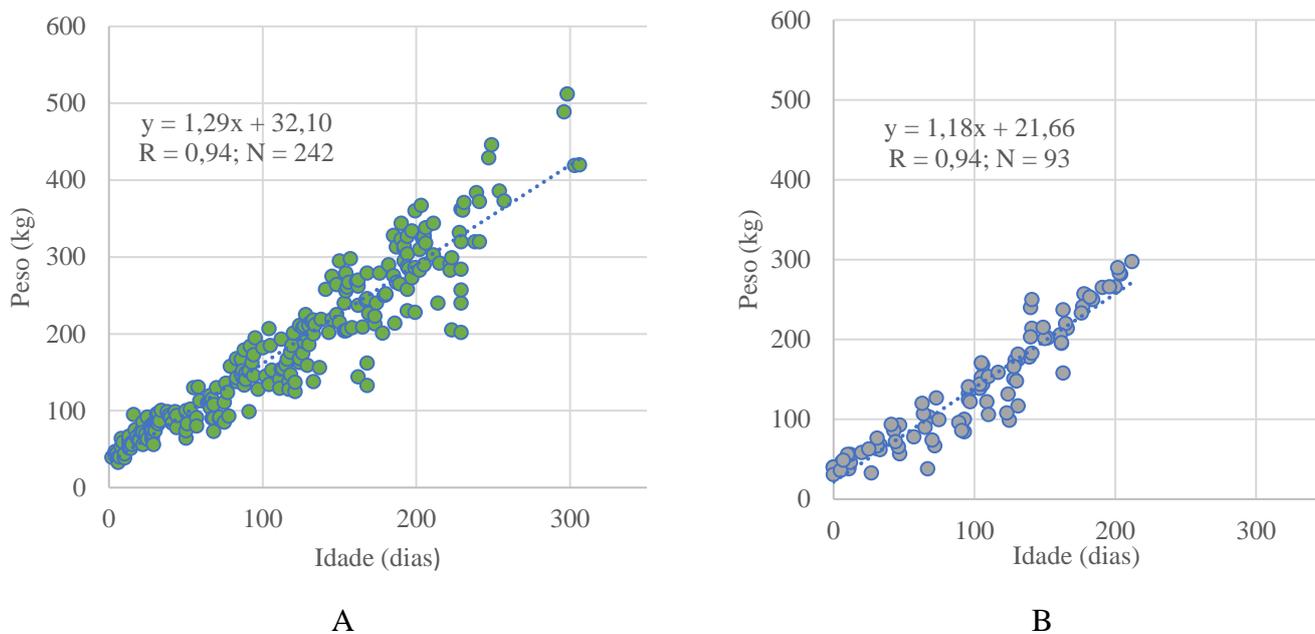
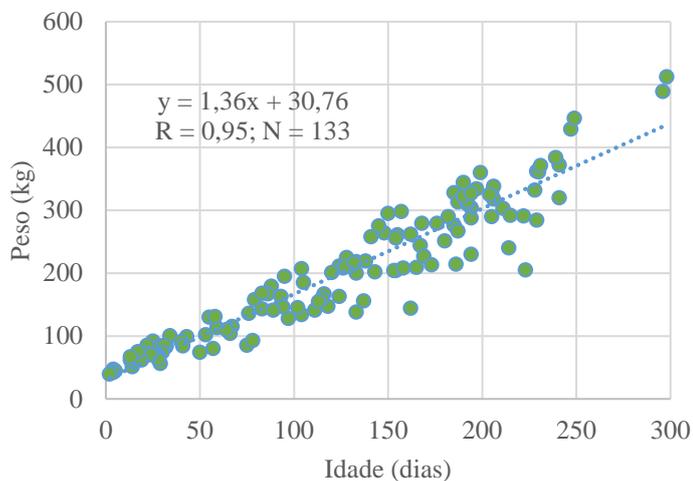
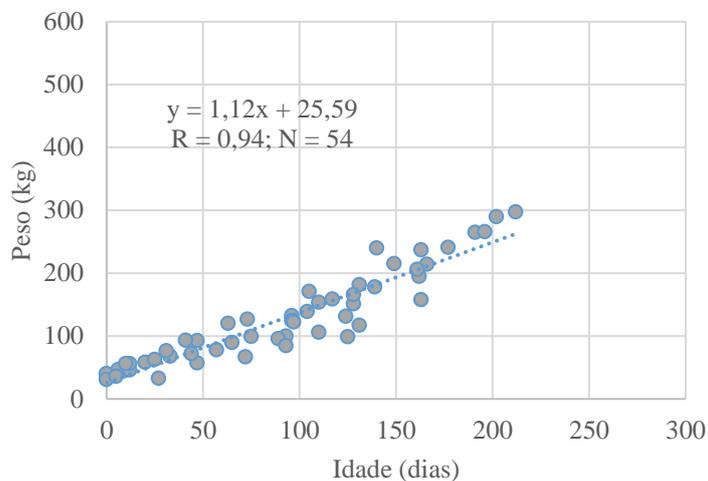


Fig.4.5. – Curvas de crescimento dos animais por exploração

Nos machos, o GMD foi de 1,36 kg/dia na exploração A e 1,12 kg/dia na exploração B, com um R de 0,95 e 0,94 respetivamente (Figura 4.6).



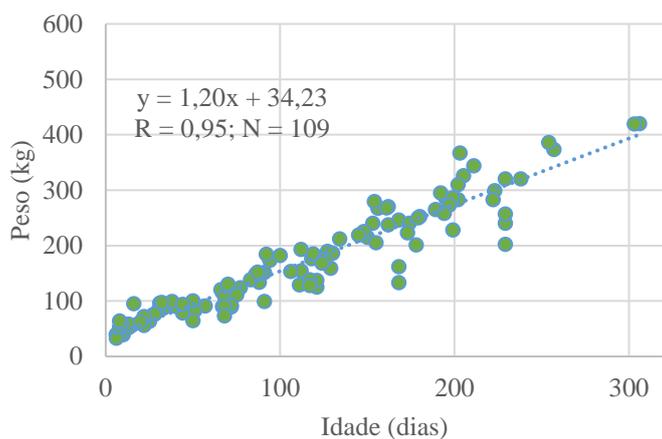
A



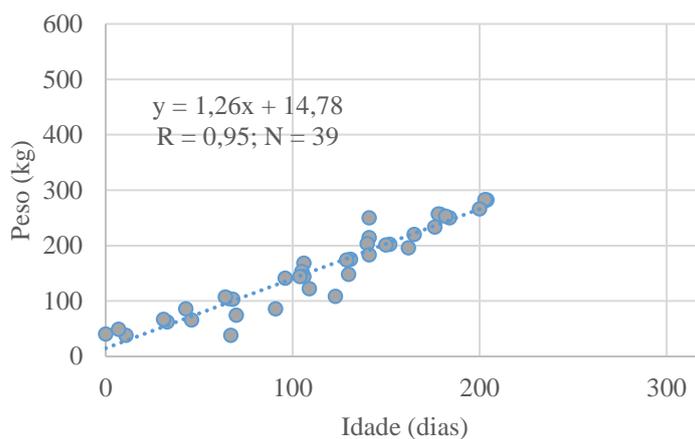
B

Figura 4.6. – Curvas de crescimento dos machos por exploração

Nas fêmeas, o GMD estimado foi de 1,20 kg/dia na exploração A e 1,26 kg/dia na exploração B, com um R elevado de 0,95 para as duas explorações, à semelhança do verificado nos machos.



A



B

Figura 4.7.– Curvas de crescimento das fêmeas das explorações estudadas

4.6. Idade e Peso das vacas

A idade de pesagem foi diferente entre explorações ($P < 0,001$) e com elevada variabilidade com destaque na exploração B. Relativamente aos pesos a exploração A, com 631,2 kg apresentou PV superior comparativamente à B com 453,2 Kg ($P < 0,001$) (Quadro 1.15).

Quadro 4.11 – Idade e peso das vacas entre explorações

	Exploração	N	Média \pm DP	Mínimo	Máximo	CV
Idade (anos)	A	31	3,3 ^a \pm 0,9	2,1	4,9	27,3
	B	25	7,0 ^b \pm 4,1	2,3	15,6	58,6
	Sig		$P < 0,001$			
	Total	56	5,0 \pm 3,3	2,1	15,6	66,0
Peso (kg)	A	31	631,2 ^a \pm 51,1	522	740	8,1
	B	25	453,2 ^b \pm 66,5	352	600	14,7
	Sig		$P < 0,001$			
	Total	56	551,7 \pm 106,4	352	740	19,3

4.7. Razão peso do vitelo / peso da vaca

A relação entre peso vivo dos vitelos e o peso das respetivas mães aumentou com a idade, identificando-se vitelos com metade do peso vivo da sua mãe a partir dos 6,5 meses de idade (Figura 4.8).

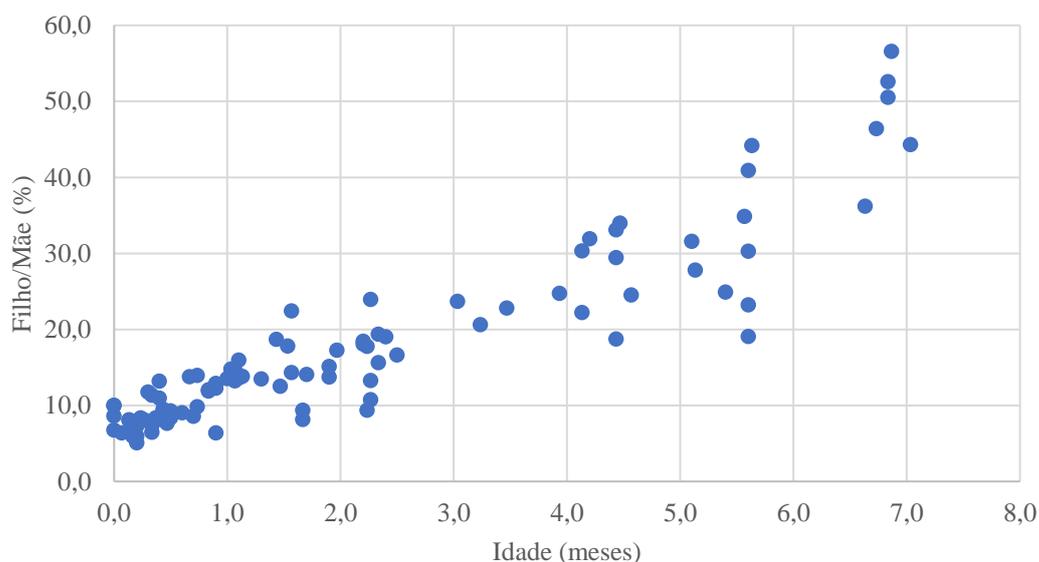


Figura 4.8.– Razão entre o peso da vaca e do vitelo

Entre o nascimento e os 7 dias de idade a razão PV Vitelo / PV Mãe (%) foi de $7,5 \pm 1,42$, variando entre 5,1 % e 10,0 %, a partir de dados de 15 vitelos e respectivas mães (Figura 4.9).

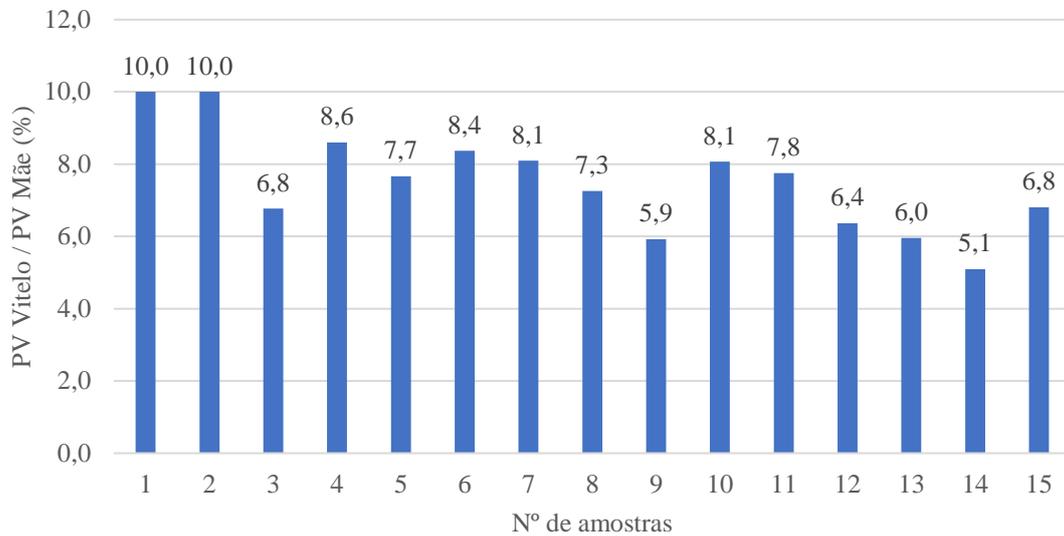


Figura 4.9.– Razão entre o peso do vitelo /vaca na primeira semana de vida (%)

O grau de associação entre o peso do vitelo e o peso da mãe foi reduzido ($R=0,18$) (Figura 10).

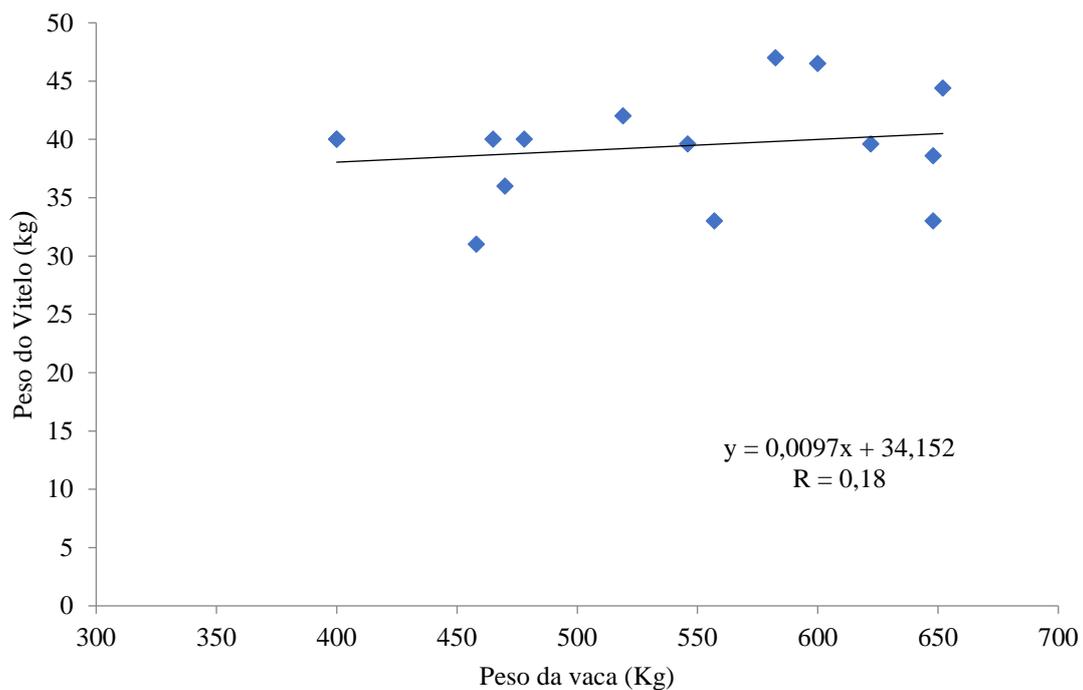


Figura 4.10 – Correlação do peso do vitelo com a respetiva mãe.

Ao mês de idade dos vitelos a razão PV Vitelo / PV Mãe (%) variou entre os 6,4 % e os 13,9 % (N = 25) (Figura 4.11).

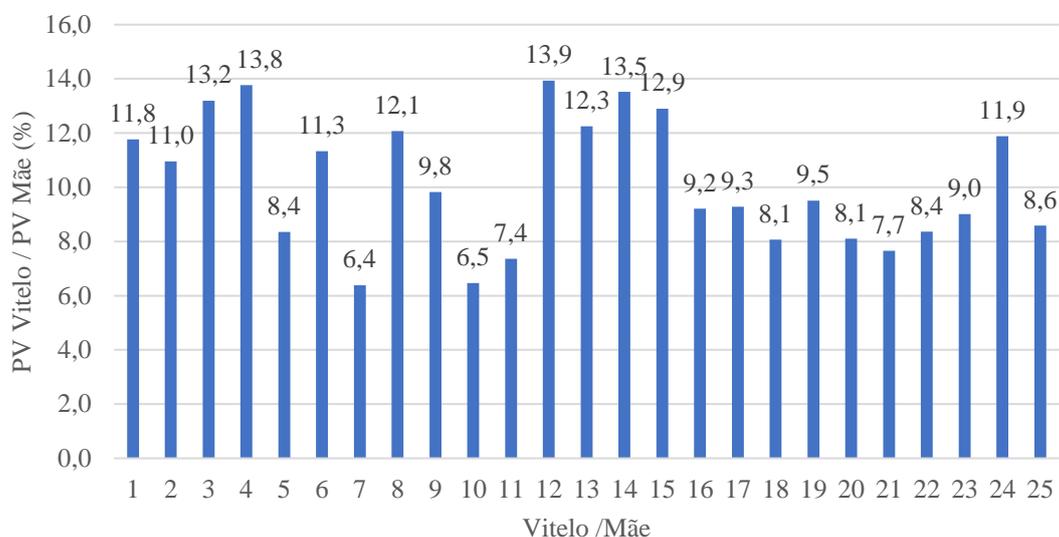


Figura 4.11.– Razão entre o peso do vitelo /vaca ao mês de idade (%)

4.8. Idade ao abate

A idade ao abate diferiu nas explorações ($P < 0,001$), sendo de 236,0 dias na A e 220,6 dias na B, com variabilidade inferior nesta última ($CV = 6,1$) (Quadro 4.12).

Quadro 4.12 – Idade ao abate nas explorações

Exploração	N	Média ± DP	Mínimo	Máximo	CV
A	248	236,0 ^a ± 25,5	192,0	342,0	10,8
B	72	220,6 ^b ± 13,4	184,0	252,0	6,1
Sig		$P < 0,001$			
Total	320	232,5 ± 24,2	184,0	342,0	10,4

4.9. Peso carcaça

A carcaça e o seu peso determinam o seu valor comercial. O PC global foi de 174,7 kg com um CV de 20,9%.

4.9.1. Sexo

O peso de carcaça (PC) global foi superior na exploração A em 15,7 kg com diferenças ($P < 0,001$). Considerando o sexo os machos apresentaram igualmente PCs superiores na exploração A ($P < 0,05$) com diferença de 12,0 kg. (Quadro 4.13).

Quadro 4.13 – Peso de carcaça em função do sexo

Sexo	Exploração	N	Média ± DP	Mínimo	Máximo	CV
Macho	A	172	190,8 ^a ± 34,9	82,0	294,0	18,3
	B	31	178,8 ^b ± 21,6	111,0	212,0	12,1
	Sig		$P < 0,05$			
	Total	203	188,9 ± 33,5	82,0	294,0	17,7
Fêmea	A	77	150,1 ± 31,0	77,5	234,0	20,7
	B	41	150,2 ± 19,6	108,0	185,0	13,0
	Sig		$P > 0,05$			
	Total	118	150,1 ± 27,5	77,5	234,0	18,3
Total	A	249	178,2 ^a ± 38,6	77,5	294,0	21,7
	B	72	162,5 ^b ± 24,9	108,0	212,0	15,3
	Sig		$P < 0,001$			
	Total	321	174,7 ± 36,6	77,5	294,0	20,9

4.9.2. Estação do ano

Nas quatro estações não ocorreram diferenças significativas entre explorações ($P > 0,05$). De referir os elevados coeficientes de variação nas duas explorações (12,5 % a 23,3%). Considerando os PCs das duas explorações, os valores são próximos entre 173,4 e 177,7 kg (Quadro 4.14).

Quadro 4.14 – Peso de carcaça em função da estação do ano

Estação	Exploração	N	Média ± Dp	Mínimo	Máximo	CV
Inverno	A	63	176,5 ± 40,2	100,0	294,0	22,8
	B	18	165,6 ± 20,7	137,0	212,0	12,5
	Sig		$P > 0,05$			
	Total	81	174,1 ± 36,9	100,0	294,0	21,2
Primavera	A	66	177,4 ± 35,0	77,5	237,0	19,7
	B	14	154,1 ± 25,5	121,0	211,0	16,5
	Sig		$P > 0,05$			
	Total	80	173,4 ± 34,6	77,5	237,0	20,0
Verão	A	58	180,7 ± 38,5	112,0	287,0	21,3
	B	20	168,9 ± 22,9	115,0	193,0	13,5
	Sig		$P > 0,05$			
	Total	78	177,7 ± 35,4	112,0	287,0	19,9

Outono	A	62	178,4 ± 41,6	82,0	253,0	23,3
	B	20	159,2 ± 29,0	108,0	202,0	18,2
	Sig		P>0,05			
	Total	82	173,7 ± 39,6	82,0	253,0	22,8

4.9.3. Paridade

O PC nas múltiparas foi de 180,5 e 163,8 kg respetivamente na exploração A e B e nas primíparas de 168,7 e 155,6 kg sem diferenças significativas (P>0,05) (Quadro 4.15).

Quadro 4.15 – Peso de carcaça em função da paridade

Exploração	Paridade	N	Média ± DP	Mínimo	Máximo	CV
A	Primaras	48	168,7 ± 41,7	95,0	287,0	24,7
	Múltiparas	201	180,5 ± 37,6	111,0	191,0	20,9
	Sig		P>0,05			
	Total	249	178,2 ± 38,6	95,0	287,0	21,7
B	Primaras	11	155,6 ± 25,2	77,5	294,0	16,2
	Múltiparas	61	163,8 ± 24,8	108,0	212,0	15,1
	Sig		P>0,05			
	Total	72	162,5 ± 24,9	77,5	294,0	15,3
Total	Primaras	59	166,3 ± 39,3	77,5	294,0	23,7
	Múltiparas	262	176,6 ± 35,7	108,0	212,0	20,2
	Sig		P>0,05			
	Total	321	174,7 ± 36,6	77,5	294,0	20,9

5. DISCUSSÃO

5.1. Idade ao primeiro parto

A idade ao primeiro parto (IPP) é condicionada pelo manejo das novilhas de substituição e pela eleição do momento mais adequado para realizar a primeira inseminação / cobrição. As três explorações recorrem à monta natural, sendo que a C a partir do ano 2019.

A IPP global foi de 810,4 dias (26,6 meses), sendo esta idade semelhante aos 26,0 meses (Araújo *et al.*, 2004), 26,3 meses (Araújo, 2011), situando-se no intervalo de 24 a 30 meses (García *et al.*, 1981), todos estes para a raça Minhota. Comparando com outras raças, a IPP foi inferior aos 1122 dias na Charolesa (Silva, 2017), 833 dias na Maronesa (ACM, 2022), sendo superior aos 690-720 dias na Arouquesa (ANCRA, 2021) e aos 725 dias na Holstein-Frísia (Marestone, 2013). De referir que das raças anteriormente referidas, a primeira é uma raça exótica, a segunda e terceira são autóctones e a quarta de aptidão leiteira.

A pesar do reduzido volume de dados trabalhados, a IPP obtida é 2,6 meses superior ao valor considerado ótimo nas vacas (24 meses) para atingir uma produtividade e uma duração da sua vida reprodutiva máximas (Gill y Allaire, 1976). No presente estudo 70,4 % dos IPPs são inferiores a 850 dias (\cong 28 meses) percentagem semelhante aos 75% de Araújo (2011).

A idade ao primeiro parto foi inferior nas explorações A e B, com 803,46 dias e 799,4 dias (\cong 26-27 meses) respetivamente, sendo superior na exploração C, 888,6 dias (\cong 29 meses). De referir que a exploração C utilizou a Inseminação artificial até o ano 2019, situação que poderá justificar a falta de identificação de cios e conseqüente fecundação a idades posteriores. Apesar de muitos criadores não conferirem a devida atenção ao manejo das novilhas de substituição (alimentação, deteção de cios, inseminação), que se traduz no aumento da IPP, esta não se verificou no presente estudo.

A idade à puberdade pode condicionar a idade ao primeiro parto, não parecendo constituir um fator limitante na raça Minhota, porque é possível a obtenção de partos a idade mais precoces (Araújo, 2011).

5.2. Intervalo entre partos

O intervalo entre partos é utilizado como um indicador de fertilidade que possibilita adotar decisões de manejo identificar quanto se aproxima uma vaca ou efetivo do valor considerado ótimo.

O IEP global foi de 388,7 dias (\cong 13 meses), sendo este valor inferior aos 395-425 dias (García *et al.* (1981), 414,3 dias (Araújo *et al.*, 2004) e 404,4 dias (Araújo, 2011), todos estes para a raça Minhota. Comparando com outras raças, a IEP foi inferior aos 405 dias na Avilenã-Negra Ibérica (Belda, 2002), 418 dias na Rubia Gallega (Belda, 2002), 442 dias na Alentejana (Carolino, 2006), 504 dias na Marinhola (Afonso *et al.*, 2013), sendo semelhante aos 390 dias na Asturiana de los Valles (Belda, 2002) e superior aos 383 dias na Limousine (Belda, 2002). Das raças anteriormente referidas, duas são autóctones portuguesas (Alentejana e Marinhola). Mais de 78,5 % dos IEPs são inferiores a 430 dias, percentagem superior aos 60% de Araújo (2011), refletindo a preocupação na obtenção de IEPs inferiores.

O intervalo entre partos foi superior nas explorações B e C, com 428,4 dias e 440,9 dias (\cong 14 meses) respetivamente sendo inferior na exploração A, 365,3 dias (12 meses). O IEP na exploração A aproximasse do valor considerado como ótimo que tradicionalmente é de 365 dias (Aljama, 1982; Euclides, 1991; Marques, 2005). Esta exploração recorre a ferramentas de pecuária de precisão que contribuiu para este resultado. De referir que a exploração A utiliza a monta natural desde 2015, início da atividade, o que pode justificar a diferença entre explorações.

De referir que todas as explorações apresentaram elevados CV, destacando-se a maior variabilidade na B com 20,1 %.

5.3. Distribuição de partos

Nas explorações estudadas, os partos num total de 514 partos, distribuíram-se durante todas as estações, revelando ausência de sazonalidade, como consequência da estrutura e sistema de exploração da raça no Entre Douro e Minho, onde predominam explorações de reduzida dimensão, não sendo o caso da Exploração A. A disponibilidade de alimentos durante todo o ano, com recurso a forragens conservadas, a proximidade do criador aos seus animais, o objetivo de não concentrar os partos, por forma a vender vitelos e vitelões durante todo o ano, podem justificar estes resultados. De qualquer forma as três explorações, com exceção da A não apresentaram uma distribuição homogénea. A

distribuição obtida contraria a sucedida com os sistemas extensivos puros, onde existe um período determinado do ano em que se concentram as cobrições e os partos. Contudo, no presente estudo, a ausência de estacionalidade, segue a tendência das raças do Norte de Portugal, como a Arouquesa, Barrosã, Maronesa, Mirandesa, e na Galiza, a Rubia Gallega (Araújo, 2011).

5.4. Peso ao nascimento

São múltiplos os fatores que podem influenciar o peso ao nascimento que se traduzem numa elevada variabilidade.

Sexo. O PN global, foi de 46,9 kg e 43,2 kg, para os machos e fêmeas, respetivamente. Nos machos o PN foi superior a 43,5 kg (Araújo, 2011) e 43,0 kg (Tinoco, 2021). Nas fêmeas o PV foi aproximado de 42,9 kg (Araújo, 2011) e 43,0 kg (Tinoco, 2021), para a mesma raça. Comparativamente a outras raças o PN dos machos foi superior a 43,6 kg na Asturiana de los Valles, 44,0 kg na Parda da Montaña, 43,6 kg da Pirenaica (Belda, 2002); 25 kg na Mertolenga (SPREGA, 2022) e 25-30 kg na Arouquesa (SPREGA, 2022). Nas fêmeas, o peso foi superior a 41,0 kg na Parda da Montaña, 40,8 kg na Pirenaica e 30,9 kg na Asturiana de los Valles (Belda, 2002); 23 kg na Mertolenga (SPREGA, 2022) e 22-26 kg na Arouquesa (SPREGA, 2022). Importa referir que as raças referidas são ibéricas.

Nos machos, o PN foi superior ($P < 0,01$), na exploração A (47,6 kg), em relação à B e C, 44,5 e 45,1 kg, respetivamente. Nas fêmeas, não houve diferenças significativas, variando os pesos entre os 43,2 kg e os 43,3 kg.

Estação do ano. O efeito da estação do ano no PN verificou-se nas explorações B e C, com diferenças de 4,2 kg e 6,1 kg, de acordo com os resultados de Oliveira *et al.* (1982), Szabó *et al.* (2006), Bazzi e Ghazaghi (2011). A exploração A revelou maior homogeneidade no PN, à semelhança do obtido por Araújo (2011).

Paridade. O efeito da paridade manifestou-se na exploração A, estando de acordo Villalba *et al.* (2000), BIF (2016) e Bakir *et al.* (2004), sendo neste estudo o PN inferior nas primíparas e superior ao quarto parto. Contudo, Chase *et al.* (2000), com três classes de idade e Araújo (2011) com 4 classes não detetaram diferenças à semelhança do verificado nas explorações B e C.

Efeito pai. O efeito do pai manifestou-se na exploração A, que utilizou 9 touros com pelo menos 20 vitelos nascidos. Verificamos que um dos touros (Maradona) tem um terço da descendência, isto pode ser explicado por ter sido o primeiro touro de cobrição na

exploração. Por sexo constatou-se que um touro apresentou PN superior para machos e fêmeas.

5.5. Crescimento dos vitelos

O GMD geral foi de 1,290 kg/dia, superior a 1,103 kg/dia obtido por Tinoco (2021), na mesma raça a partir de dados de 11 explorações, 4 em sistema extensivo e 7 em semi-intensivo. A exploração A com 1,290 kg/dia apresentou um GMD superior em 110g/dia em relação à B.

Nos machos o GMD de 1,36 kg/dia na exploração A, foi superior ao obtido por Araújo (2011), Araújo *et al.* (2018), Araújo *et al.* (2021). Na B o GMD situa-se no intervalo verificado pelos referidos autores. Nas fêmeas o GMD foi 1,20 kg/dia e 1,26 kg/dia na exploração A e B respetivamente. Estes valores foram superiores aos obtidos por Araújo (2011), Araújo *et al.* (2018), Araújo *et al.* (2021).

Os resultados obtidos nas duas explorações, refletem a evolução positiva do crescimento dos vitelos, da capacidade de aleitamento das vacas, reflexo do melhoramento genético da raça e seu manejo.

5.6. Idade e Peso das vacas

O PV global das vacas Minhotas foi de 551,7 kg (CV=19,3) semelhante a 560,4 kg de Araújo (2011), na mesma raça. Comparativamente com a Alentejana (Carolino, 2006) o PV é inferior, mas superior à Maronesa (Alves, 1993) Cachena, Limiana (Belda, 2002), Arouquesa, Barrosã e Cachena (Brito, 2002). A exploração A apresentou PVs superiores em 178,0 kg, com variabilidade inferior na referida exploração. Salienta-se a diferença de idades nos animais entre as duas explorações, A - 3,3 anos *vs* B - 7,0 anos, traduzindo-se num efetivo mais jovem e homogêneo na primeira exploração. As diferenças de pesos entre explorações podem refletir decisões de manejo e de melhoramento genético dos criadores.

5.7. Ração peso do vitelo / peso da vaca

Apesar dos vitelos apresentarem um crescimento aproximadamente linear até aos 10 meses de idade, o peso das respetivas mães e respetiva condição corporal variam durante o seu ciclo produtivo considerando as diferentes fases: parto, aleitamento, desmame e período seco que precede o novo parto.

Como espectável, a razão PV vitelo/mãe aumentou com a idade, não sendo um aumento uniforme. Verificamos que, aos 3 meses, os vitelos atingem 20% do peso da sua mãe e aos 7 meses metade do peso da vaca, 50%.

Ao nascimento a razão PV vitelo/ mãe foi de 7,5%, entre 5,1 a 10 %. O valor médio obtido é semelhante ao obtido para esta raça (Araújo, 2011) e aos referidos com genótipos cruzados por Farias *et al.* (2018) e Vara *et al.* (2020). Ao mês de idade a amplitude foi superior (6,4 a 13,9%).

Aos 7 meses de idade a razão obtida variou entre 45 a 55%, valores superiores aos 30,1% a 32,6% estimados a partir de Farias *et al.* (2018), revelando uma taxa de crescimento mais elevada dos vitelos de raça Minhota.

5.8. Idade ao abate

A idade numa exploração é condicionada por fatores do mercado e do criador. As duas explorações comercializam os vitelos/vitelões à Agrominhota sendo a venda de animais gerida entre ambos.

A idade ao abate global foi de 232,5 (CV=10,4), correspondendo, o valor médio à categoria de Vitelo(a), “V” do Caderno de Encargos da Agrominhota. A referida idade enquadra-se nos referidos para a categoria V (Araújo *et al.*, 2016; Araújo *et al.*, 2020).

O abate na exploração A efetuou-se a uma idade superior em duas semanas relativamente à B. Importa referir nas duas explorações amplitudes de idades de 150 dias na exploração A e 68 dias na B.

5.9. Peso de carcaça

O PC global foi de 174,7 kg (CV=20,9), correspondendo aos valores obtidos para esta raça no global das categorias V e Z (Araújo *et al.*, 2016; Araújo *et al.*, 2020).

Sexo. O PC global e dos machos diferiu entre explorações, com superioridade na exploração. Esta diferença pode-se justificar pelo abate duas semanas mais tarde, com reflexo no aumento do peso, o peso superior das vacas nesta exploração e as condições de manejo.

Em ambas as explorações o PC foi superior nos machos.

Estação do ano. Nas quatro estações não houve PCs diferente entre as duas explorações. De salientar que o PC por estação variou entre 173,4 e 177,7 kg, revelando

homogeneidade, perspetivando ausência de efeito da estação, contrariamente ao obtido por Szabó *et al.* (2006).

Paridade. Apesar da ausência de efeito da paridade no PC nas explorações e no global, importa salientar que o peso de vitelos/vitelões foi superior nas múltíparas em 11,8 kg na exploração A, 8,2 na B e 10,3 no global, relativamente às primíparas.

6. CONCLUSÃO

Na raça Minhota as explorações adotam diferentes sistemas de produção para obtenção de vitelos e vitelões. Do estudo realizado em três explorações de raça Minhota com sistemas distintos, A - Extensivo, B - Intensiva e C - semi-intensiva retiram-se as seguintes conclusões:

- A variabilidade na idade ao primeiro parto, 26,7 meses, com efeito da exploração, situando-se no intervalo de 24 a 30 meses.
- O intervalo entre partos global de 388,7 dias, com influência da exploração na sua duração, registrando-se elevada variabilidade em cada exploração.
- Os partos distribuídos pelas estações do ano, revelando ausência de estacionalidade, mas com diferente distribuição entre explorações.
- O peso ao nascimento global de 45,1 kg, 46,9 e 43,2 kg para machos e fêmeas respetivamente. O peso foi influenciado por fatores como a paridade na exploração A, pela estação na B e pelo pai na A.
- O ganho médio diário global de 1,29 kg/dia, com uma correlação elevada entre idade e peso.
- O peso das vacas de 551,7 kg, com elevada variabilidade, sendo influenciado pela exploração.
- A razão peso vitelo/ peso da vaca ao nascimento de 7,5% com elevada variabilidade
- A idade ao abate global de 232,5 dias, com diferenças entre explorações.
- O peso de carcaça global de 174,7 kg, com efeito da exploração.

Importa em trabalhos futuros acompanhar um número de explorações superior para cada sistema de produção, acompanhar o crescimento dos vitelos durante todo o ano e relacionar o peso das vacas, condição corporal com o peso dos respetivos filhos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Åby, B., Ass, L., Sehested, E., Vangen, O., 2012. *A bio-economic model for calculating economic values of traits for intensive and extensive beef cattle breeds*. *Livestock Sci.*, 143, 259-269.
- ACM (Associação de Criadores do Maronês e Terra maronesa), 2022. *Características Produtivas e Reprodutivas*. Site disponível: ACM. URL: <https://www.marones.pt/conteudo.php?idm=11>. Consultado em 25 de março de 2022.
- Afonso, F., Candeias, G., Pratas, M., Vieira e Brito, N., 2013. *Raças Autóctones Portuguesas*. *Direção-Geral de Alimentação e Veterinária*, 1, 62, 68, 78, 90.
- Alves, V., 1993. *Estudo sobre "A Raça Bovina Maronesa" Situação actual e perspectivas zootécnicas*. Tese de Doutoramento. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real.
- Amer, P., Simm, G., Keane, M., Diskin, M., Wickham, B., 2001. *Breeding objectives for beef cattle in Ireland*. *Livestock Production Science*, 67(3), 223–239.
- AMIBA (Associação dos criadores de bovinos da raça barrosã), 2022. *Bovinos – Raça Barrosã. O sistema*. Site disponível: AMIBA. URL: <https://www.amiba.pt/index.php?idm=55>. Consultado em 25 de março de 2022.
- ANCRA (Associação Nacional dos criadores da raça arouquesa), 2021. *Caracterização Produtiva e reprodutiva*. Site disponível: ANCRA. URL: <https://www.ancra.pt/caracterizacao-produtiva-e-reprodutiva/>. Consultado em 25 de março de 2022.
- Andersen, H., Oksbjerg, N., Young, J., Therkildsen, M., 2005. *Feeding and meat quality – a future approach*. *Meat Science*. 70. 543–554.
- Andrews, A., Blowey, R., Boyd, H., Eddy, R., 2004. *Bovine medicine: Disease and husbandry of cattle*, Second Edition. Oxford, UK: Blackwell Science Ltd.
- APACRA (Associação de criadores de bovinos da raça Minhota), 2022. *Agrominhota*. Site disponível: APACRA, URL: <https://apacra.pt/agrominhota/>. Consultado em 25 de março de 2022.
- APACRA (Associação de criadores de bovinos da raça Minhota), 2022. *Sobre nós*. Site disponível: APACRA. URL: <http://apacra.pt/sobre-nos/>. Consultado em 12 de abril de 2022.
- APACRA (Associação de criadores de bovinos da raça Minhota), 2022. *Raça Minhota - Historial e Aptidão*. Site disponível: APACRA. URL: <http://apacra.pt/historial-e-aptidoes/>. Consultado em 25 de março de 2022.
- APCBRC (Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos da raça Charolesa), 2022 *Caracterização da Raça – Características Raciais*. Site disponível: APCBRC. URL: <https://www.charoles.com.pt/conteudo.php?idm=3&idioma=pt>. Consultado a 25 de março de 2022.
- Aquilani, A., Confessore, A., Bozzi, R., Sirtori, F., Pugliese, C., 2022. Review: Precision Livestock Farming technologies in pasture-based livestock systems, *Animal*, 16, 1.
- Araújo J., Lorenzo J., Cerqueira J., Vazquez J., Pires P., Cantalapiedra J., Franco D., 2016. *Minhota breed cattle: carcass characterisation and meat quality affected by sex and slaughter age*. *Animal Production Science*, 56. 2086-2092.

- Araújo, C., Lôbo, R., Figueiredo, L. Mousquer, C., Laureano, M., Bittencourt, T., Araújo, S., 2014. *Estimativas de parâmetros genéticos de características de crescimento de bovinos Nelore na região Centro-Oeste do Brasil*. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, 15(4), 846-853.
- Araújo, J., 2006. *Crecimiento y calidad de la carne de terneros de raza Minhota*. Actas del 11th Cong. Int. Federación Mediterránea de Sanidad y Prod. Rumian. Universidade de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, España. 70-78.
- Araújo, J., 2011. *Caracterización etnológica, genética y productiva de la raza bovino minhota*. LAP Lambert Academic Publishing GmbH and CO. KG., USA.
- Araújo, J., Gonçalves, D., Machado, H., Pires, J., Cantalapiedra, J., Iglesias, A., Sánchez, L., 2004. *Indicadores reprodutivos da raça bovina minhota: idade ao primeiro parto, intervalo entre partos, distribuição dos partos e estrutura etária*. 2ª Reunião da Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos Animais. IV Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais.
- Araújo, J., Pires, P., Cerqueira, J., Barros, M., Moreno, T., 2020. *Intramuscular fatty acid composition of the longissimus muscle of unweaned calves of the Minhota breed at different slaughter ages*. Iranian Journal of Applied Animal Science, 20(1). 17-24.
- Araújo, J., Tinoco, D., Sobreiro, J., Cantalapiedra, J., Cerqueira, J., 2021. *Crecimiento de terneros de raza Minhota*. XIX Jornadas sobre Producción Animal, 01 e 02 de junho de 2021, Zaragoza - Espanha. Livro de atas: 28. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario, ISBN: 978-84-09-30674-9.
- Araújo, J., Vaz, P., Pinto de Andrade, L., Rodrigues, V., Rodrigues, A., 2014. *Extensive beef cattle production in Portugal*. International Worskshop “New updates in Animal Nutrition, Natural Feeding Sources and Environmental Sustainability”.
- Araújo, J., Soares, L., Lucarelli, R., Pinna, M., Durão, J., Cantalapiedra, J. Cerqueira, J., 2018. *Avaliação do crescimento de vitelos e vitelões da raça bovina Minhota*. XI Congresso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais. Livro de resumos: 44, editado por SERGA e SPREGA, Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA) e Fundación Séneca de la Región de Murcia. Murcia, Espanha.
- Azevêdo, D., Martins Filho, R., Lôbo, R., 2006. *Desempenho reprodutivo de vacas Nelore no Norte e Nordeste do Brasil*. Revista Brasileira de Zootecnia, 35, 988-996.
- Bakir, G., Kaygisiz, A., Ulker, H., 2004. *Estimates of genetic and phenotypic parameters for birth weight in Holstein Friesian cattle*. Pakistan J. Biological Sci., 7. 1221-1224.
- Barlow, R., Belinda Dettmann, E., Williams, L., 1978. *Factors affecting preweaning growth and weaning conformation of Angus cattle*. Australian Journal of Agricultural Research, 29(2), 359–371.
- Bauman, D., Currie, B., 1980. *Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis*. Journal of Dairy Science, 63, 1514-1529.
- Bavera, G., Bocco, O., Beguet, H., Petryna, A., 2005. *Crecimiento, desarrollo y precocidad*. Córdoba, República Argentina.
- Bazzi, H., Ghazaghi, M., 2011. *The Effects of Some Environmental Factors Affecting on the Weaning Weight of Sistani Beef Calves*. Journal of animal and Veterinary Advances, 10(17), 2240–2243.

- Belda, A., 2002. *Razas ganaderas españolas bovinas*. Ministério da Agricultura. 2º Ed., 300.
- Belo, C., 2013. *Parâmetros reprodutivos de efetivos de vacas aleitantes no Alentejo*. Revista de Ciências Agrárias, 84-95.
- Béranger, C., 1986. *Pathologie des jeunes bovins à l'engrais*. D. Micol (Ed.) Production de Viande Bovine, 401-416.
- Bettencourt, E.; Romão, R., 2008. *Manejo Reprodutivo em Explorações de Bovinos de Carne, possibilidades técnicas avaliação económica*. Comunicação apresentada no I Ciclo de Palestras Temáticas. Portalegre.
- BIF (Beef Improvement Federation), 2016. *Guidelines for uniform beef improvement programs*. 9th Ed., L. Dale Van Vleck, U.S. Meat Animal Research Center, ARS, USDA and the University of Nebraska.
- Brito, A., 2002. *Contribuição para o estudo de algumas raças bovinas autóctones do Noroeste de Portugal: Análise do sistema produtivo e caracterização biométrica, produtiva, genética das raças bovinas Arouquesa, Barrosã e Cachena: perspectivas de evolução*. Tese de Doutoramento. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real. Portugal.
- Brito, N., Vaz, P., Moreira, T., 2016. *Sistema de produção*. A raça Minhota, Município de Ponte de Lima, ed.1, 63 e 64.
- Caetano, P.; Ginja, C., 2013. *Filhos do Auroque- Viagem pelas Raças Portugues de Bovinos (1o edição)*. Bizâncio.
- Caldeira, R., 2009. *“Produção de Bovinos de Carne”*, Apontamentos das Aulas Teóricas de Produção Animal, Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.
- Campos, W.; Saueressig, M.; Saturnino, H.; Souza, B.; Amaral, T.; Ferreira, F., 2005. *Manejo Reprodutivo em Gado de Corte*. Cerrados: Embrapa. Brasil.
- Carolino, N., 2006. *Estratégias de selecção na Raça bovina alentejana*. Tese de Doutoramento - Faculdade de Medicina Veterinária/Universidade Técnica de Lisboa.
- Carolino, N., Gama, L., Carolino, R., 2000. *Efeitos genéticos e ambientais no intervalo entre partos num efetivo bovino mertolengo*. Veterinária Técnica, 10, 16-23.
- Casas, E., Thallman, R., Cundiff, L., 2012. *Birth and weaning traits in crossbred cattle from Hereford, Angus, Norwegian red, Swedish red and white, Wagyu, and Friesian sires*. Journal of Animal Science, 90, 2916-2920.
- Chase, C., Hammond, A., Olson, T. 2000. *Effect of tropically adapted sire breeds on preweaning growth of F1 Angus calves and reproductive performance of their Angus dams*. J. Animal Sci., 78. 1111-1116.
- Chopa, F., 2015. *Crecimiento y desarrollo*. Depto. Prod. Animal fac. Cs veterinarias – UNCPBA.
- Cortés-Lacruz, X., Casasús, I., Revilla, R., Sanz, A., Blanco, M., Villalba, D., 2017. *The milk yield of dams and its relation to direct and maternal genetic components of weaning weight in beef cattle*. Livest. Sci., 202, 143-149.

- Cundiff, L., Gregory, K., Schwulst, F., Koch, R., 1974. *Effects of heterosis on maternal performance and milk production in Hereford, Angus and Shorthorn cattle*. J. Animal Sci., 38, 728-745.
- CVTONA, 2000. *Análisis de índices reproductivos en producción lechera* – Revista Técnica.
- Dákay, I.; Márton, D.; Bene, S.; Kiss, B.; Zsuppán, Z.; Szabó, F., 2006. *The age at first calving and the longevity of beef cows in Hungary*. Arch. fur Tierz., 49, 417-425.
- DGAV (Direção-Geral de Alimentação e Veterinária), 2021. *Efetivos das Raças Autóctones Portuguesas*. Site disponível: DGAV. URL: <https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/11/Efectivo-adulto-autoctone-Grandes-numeros.pdf>. Consultado a 24 de novembro de 2022.
- Dias, A., 2008. *Caracterização de duas explorações de raça bovina alentejana produtoras de Carnalentejana DOP*. Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.
- Domaradzki P., Stanek P., Litwińczuk Z., Skąlecki P., Florek M., 2017. *Slaughter value and meat quality of suckler calves: A review*. Meat Sci. 134, 135-149.
- Ducrocq, V., 1987. *An analysis of length of productive life in dairy cattle*. Dissertation. Cornell University, Ithaca, New York, USA.
- Echternkamp, S., 1993. *Relação entre o desenvolvimento placentário e o peso ao nascer do bezerro em gado de corte*. Ciência da Reprodução Animal, 32, 1–13.
- Eriksson, S., Näsholm, A., Johansson, K., Philipsson, J., 2004. *Genetic parameters for calving difficulty, stillbirth, and birth weight for Hereford and Charolais at first and later parities*. Journal of Animal Science, 82, 375–383.
- Esslemont, R., 2001. *Economics of fertility in dairy cows*. Recording and evaluation of fertility traits in UK dairy cattle. The Veterinary Record, 131, 209-212.
- Faria, M., 2007. *Os cornos do Arouque – raças de Entre o Douro e Minho*. Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte, 75
- Farias, G., Cerdótes, L., Restle, J., Pascal, L., Costa P., Ferreira, O., Vaz, R., 2018. *Body size and its effects on productive efficiency of cows with predominant Nellore genetic composition*. Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 40.
- Filho, B., Toniollo, G., Oliveira, A., Viu, M., Ferraz, H., Lopes, D., Gambarine, M., 2011. *The effect of offering an energy and protein supplement to grazing canchim beef cows either postpartum or both pre- and postpartum on lipid blood metabolites and folliculogenesis*. Animal Reproduction Science, 121, 39-45.
- Fitzhugh Junior, H., 1976. *Analysis of growth curves and strategies for altering their shape*. Journal of Animal Science. v.42, 1036-1051.
- Forabosco, F., Bozzi, R., Filippini, F., Boettcher, P., Van Arendonk, J., Bijma, P., 2006. *Linear model vs. survival analysis for genetic evaluation of sires for longevity in Chianina beef cattle*. Livestock Science. 101, n.1, 191-198.
- Freitas, A. B. (2014). *Necessidades Nutritivas de Crescimento*. Évora: Curso de Ciência e Tecnologia Animal.
- Freitas, A., Souza, J., Moreira, A., 2011. *Predição da precocidade sexual em bovinos da raça Nelore por meio de componentes principais*. Revista de Ciências Agrárias, 54, 2, 153-158.

- Gama, L., Carolino, R., Costa, M., Matos, C., 2004. *Recursos Genéticos Animais em Portugal*. Relatório Nacional de Portugal.
- Gámez, J., 2011. *Sistemas De Producción Animal I*. Espacio Gráfico Comunicaciones S.A, 1.
- Garcia, M., Rosário, J., Antunes, T., 1981. *Galega*. In: Bovinos em Portugal. Direção de Serviços de Fomento e Melhoramento Animal, Direção Geral dos Serviços Veterinários, Lisboa. 13-43.
- Gill, G., Allaire, F., 1976. *Elationship of age at first calving, days open, days dry, and herd life to a profit function for dairy cattle*. J. Dairy Sci., 59 (6), 1131 – 1139.
- Gonçalves, G., Vaz, R., Vaz, F., Mendonça, F., Fontoura Júnior, J., Castilho, E., 2017. *Análise de custos, receitas e ponto de equilíbrio dos sistemas de produção de bezer no rio grande do sul*. Ciência Animal Brasileira, 18, 1-17.
- Greenwood, P., Cafe, L., 2007. *Prenatal and pre-weaning growth and nutrition of cattle: Long-term consequences for beef production*. Animal. Cambridge University Press.
- Gressler, S., Bergamann, C., Pereira, C., 2000. *Estudo das associações genéticas entre perímetro escrotal e características reprodutivas de fêmeas Nelore*. Revista Brasileira de Zootecnia, 29, 427-437.
- Guerrero, A., Valero, M., Campo, M., Sañudo, C., 2013. *Some factors that affect ruminant meat quality: from the farm to the fork*. Acta Scientiarum, Animal Sciences, 335-347.
- Gunawan, A., Jakaria, 2011. *Genetic and non-genetics effect on birth, weaning, and yearling weight of bali cattle*. Media Peternakan, 34(2), 93–98.
- Gusha, J., Katsande, S., Zvinorova, P., Tavengwa, I., 2013. *Calving period affects cow and calf performance in semi-arid areas in Zimbabwe*. J. Agric. Vet. Sci., 3, 61-65.
- Gutiérrez, J., Goyache, F., Fernández, I., Alvarez, I., Royo, L., 2007. *Genetic relationships among calving ease, calving interval, birth weight and weaning weight in the Asturiana de los Valles beef cattle breed*. Journal of Animal Science, 85, 69–75.
- Henriques, L., Valadares Filho, S., Fonseca, M., Paulino, P., Detmann, E., Valadares, R., 2011. *Avaliação de modelos não-lineares e da relação do consumo voluntário de vacas primíparas e de bezerros com a curva de lactação de vacas Nelore*. Rev. Bras. Zootec., 40, 1287-1295.
- Hersom, M., 2007. *Basic Nutrient Requirements of Beef Cows*. Department of Animal Sciences.
- High, J., 1968. *Selection indexes for beef cattle*. Iowa State University of Science and Technology.
- Holland, M., Odde, K., 1992. *Factors affecting calf birth weight: a review*. Theriogenology, 38, 769-798.
- Kertz, A., Reutzel, L., Barton, B., Ely, R., 1997. *Peso corporal, condição corporal Escore e Altura da Cernelha de Vacas Holandesas no Pré-parto e Peso ao Nascer e Sexo dos Bezerros por Paridade: Um Banco de Dados e Resumo*. Journal of Dairy Science, 80, 525-529.
- Khodakaram-Tafti, A., Ikede, B., 2005. *A retrospective study of sporadic bovine abortions, stillbirths, and neonatal abnormalities in Atlantic Canada, from 1990 to 2001*. Can. Vet. J., 46, 635-637.

- Knizetova H., Hyankova L., Dedkova L., 1997. *Divergent selection for shape of growth in japanese quail*. Proc. 12th Int. Symp. Aviagen, Prague, 1-3 Septiembre, 91-98.
- Laureano, M., Boligon, A., Costa, R., Forni, S., Severo, J., Albuquerque, L., 2011. *Estimativas de herdabilidade e tendências genéticas para características de crescimento e reprodutivas em bovinos da raça Nelore*. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.63, nº1, 143–152.
- Leal Da Costa, J. M., 2012. *Reprodução – fator determinante no sucesso de exploração pecuária*. IV Jornadas Hospital Veterinário Muralha de Évora. Março de 2012.
- Leclercq B., Beaumont C., 2000. *Etude par stimulation de la réponse des troupeaux de volailles aux apports d'acides aminés et de protéines*. INRA Prod. Anim., 13, 47-59.
- Lombard, J., Garry, F., Tomlinson, S., Garber, L., 2007. *Impactos da Distocia na Saúde e Sobrevivência de Bezerros Leiteiros*. Journal of Dairy Science, 90, 1751-1760.
- Lopes, P., Pires, A., Filho, J., Torres, R., 2005. *Teoria do melhoramento animal*. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora. 118.
- Machado, M., 2000. *Galega / Minhota*. In Catálogo de raças autóctones de Castela e Leão (Espanha) – Região Norte de Portugal I. Espécies bovina e equina. Garcia, J.E.Y Ed. Fundação D. Afonso Henriques. 117-129.
- Malhado C., Carneiro P., Santos P., 2009. *Curva de crescimento em ovinos mestiços Santa Inês x Texel criados no Sudoeste do Estado da Bahia*. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.9, n.2, 210-218.
- Marestone, 2013. *Características reprodutivas, de crescimento e idade ao primeiro parto em bovinos da raça holandesa*. Semina: Ciências Agrárias, 34, 2, 4105-4112.
- Marques, J., 2005. *Criação de gado de leite na zona bragantina: manejo reprodutivo*. Belém: Embrapa Amazonia Oriental.
- Maturana, E., Ugarte, E., Gonzalez-Recio, O., 2007. *Impact of calving ease on functional longevity and herd amortization costs in Basque Holsteins using survival analysis*. J. Dairy Sci., 90, 4451-4457.
- Mazzucchelli, F., Mayenco, A., Raga, J., 1998. *Ciclo sexual de la vaca: aspectos básicos y de utilidad clínica*. Bovis, 83, 13-25.
- Mee, J.; 2008. *Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: a review*. Vet. J., 176, 93-101.
- Moloney, A., McGee, M., 2017. *Factors Influencing the Growth of Meat Animals*. Em Lawrie's Meat Science: Eighth Edition, 19–47.
- Monte do Pasto, 2018. *Charolês*. URL: <https://montedopasto.pt/bovinos/charoles/>, consultado a 22 de maio de 2022.
- Murray, C., Fick, L., Pajor, E., Barkema, H., Jelinski, M., Windeyer, M., 2016. *Calf management practices and associations with herd-level morbidity and mortality on beef cow-calf operations*. Animal, 10(3), 468–477.
- Nelson, S., Martin, A., Holmøy, I., Karlberg, K., Nødtvedt, A., 2016. *Através estudo seccional de fatores associados ao peso ao nascer de bezerros de corte noruegueses*. Preventivo Medicina Veterinária, 125, 59-65.

- Oliveira, J., Moura Duarte, F., Lobo, R., Bezerra, L., 1982. *Genetic and Phenotypic Parameters of Birth Weight and Weaning Weight in Canchim Cattle*. Revista Brasileira de Genética, 5 (1), 131–145.
- Owens, F., Dubeski, P., Hanson, C., 1993. *Factors that alter the growth and development of ruminants*. Journal of Animal Science, 71(11).
- Palmeiro, A., 2013. *Otimização da eficiência reprodutiva numa vacada no Alentejo- Estudo caso*. Universidade Técnica de Lisboa.
- Pereira, M., 2002. *Contribuição para a caracterização do sistema de exploração da raça bovina Minhota*. Relatório do trabalho de Fim de curso. Escola Superior Agrária, IPCB. Castelo Branco.
- Portugal, A., 2002. *Sistemas de produção de alimentos de origem animal no futuro*. Revista Portuguesa Ciências Veterinárias, 97, 63–70.
- Purohit, G., Kumar, P., Solanki, K., Shekher, C., Yadav, S., 2012. *Perspectives of fetal dystocia in cattle and buffalo*. Veterinary Science Development 2, 31-42.
- Rabbinge, R., van Diepen, C., 2000. *Changes in agriculture and land use in Europe*. European Journal of Agronomy, 13(2–3), 85–99.
- Reddy, B., Sivakumar, A., Jeong, D., Woo, Y., Park, S., Lee, S., Byun, J., Kim, C., Cho, S., Hwang, I., 2015. *Beef quality traits of heifer in comparison with steer, bull and cow at various feeding environments*. Animal Science Journal, 86(1), 1–16.
- Reiling, B., 2011. *Market Beef Performance Measures and Values*. Extension Youth Livestock Specialist.
- reproductive effort in ungulates and subungulates*. Am. Natural, 114, 101-116.
- Revilla, R., Blasco, I., Alberti, P., 1989. *Efecto de la edad al primer parto sobre los parámetros productivos y reproductivos en vacas de raza Parda Alpina. Resultados preliminares*. ITEA, 9, 274-276.
- Robbins, C., Robbins, B., 1979. *Fetal and neonatal growth patterns and maternal reproductive effort in ungulates and subungulates*. Am. Natural, 114, 101-116.
- Rocha, A., Carvalheira, J., 2002. *Parâmetros reprodutivos e eficiência de inseminadores em explorações de bovinos de leite, em Portugal*. Congresso de Ciências Veterinárias, SPCV, 129-138.
- Rodrigues, A., 1998. *Sistemas de produção de bovinos de carne*. Revista Técnica do Extensivo, 13–21.
- Rodrigues, A., Pinto de Andrade L., Várzea Rodrigues, J., 1998. *“Extensive Beef Cattle Production in Portugal: the Added Value of Indigenous Breeds in the Beef Market”*. Livestock Production in the European LFAs – Meeting future economic, environmental and policy objectives through integrated research Proc. 2nd International Conference of the LSIRD Network - Bray, 61-69.
- Rogers, P., Gaskins, C., Johnson, K., MacNeil, M., 2004. *Evaluating longevity of composite beef females using survival analysis techniques*. J. Anim. Sci., 82, 860.
- Roquete, C., 2009. *Sistemas e Técnicas de Produção de Bovinos de Carne*. Évora: Disciplina STPR.
- Roquette, C., 2007. *Eficiência – Palavra Chave em Sistemas de Reprodução de Bovinos de Carne*. Notícias Limousine, 17, 21-23.

- Rumor, C., Brscic, M., Contiero, B., Cozzi, G., Gottardo, F., 2015. *Assessment of finishing beef cattle mortality in a sustainable farming perspective*. *Livestock Science*. 178, 313-316.
- Sánchez, L., Vallejo, M., Iglesias, A., Álvarez, F., Fernández, M., Salgado, J., 1992. *Razas Bovinas Autóctonas de Galicia. I. Razas Morenas Gallegas*. Recursos Genéticos a conservar. Ed. Xunta de Galicia.
- Schoeman, S., 1996. *Characterization of beef cattle breeds by virtue of their performances in the National Beef Cattle Performance and Progeny Testing Scheme*. *South African Journal of Animal Sciences*, 26(1), 15–19.
- Segura, J., Monforte-Magaña, J., Aké-López, J., Segura-Correa, V., Hinojosa-Cuellar, J., Osorio-Arce, M., 2017. *Breed and Enviromental Effects on Birth Weight, Weaning Weight and Calving Interval of Zebu Cattle in Southeastern Mexico*. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 20(2).
- Seixas Jorge, E., 1968. *A Raça Minhota Melhorada*. Manuscrito apresentado à Direcção Geral de Serviços Pecuários (rascunho cedido pelo autor).
- Serpa, R., Cerqueira, J., Cantalapiedra J., Lorenzo J., Araújo, J., 2017. *Evaluación de canales de la raza vacuna Minhota*. XVII Jornadas sobre Producción Animal, 30 e 31 de maio de 2017, Zaragoza - Espanha. Livro de atas: 693-695. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario, ISBN: 978-84-697-3065-2.
- Silva F., Aquino L., Oliveira A., 2001. *Influência de fatores genéticos e ambientais sobre as estimativas dos parâmetros das funções de crescimento em gado Nelore*. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.25, n.5, 1195-1205.
- Silva, J., 2010. *Tecnologias reprodutivas nas manadas de carne*. Espaço Angus Magazine. 26-29.
- Silva, J., 2017. *Indicadores técnico-económicos numa exploração para produção de reprodutores bovinos da raça Charolesa, Estudo de caso – Dão Agro*. Tese de Mestrado. Escola Superior Agrária de Coimbra.
- Silva, R., 2003. *Eficácia reprodutiva em bovinos: definição, evolução, factores condicionantes; determinação e gestão de fertilidade*. Direcção Geral de Veterinária, Divisão de Seleção e Reprodução Animal.
- Silva, R., Souza, J., Fernandes, H., Abreu, U., Ferraz Filho, P., Rosa, A., 2015. *Eficiência produtiva ao desma de vacas Nelore criou no pantanal*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 67 (4), 1105-1110.
- Simioni, V. 2003. *Herdade e fontes de variacao que fazem parte da caracteristica dos dados dos bovinos*. *Bioscience Journal*, 19(3), 95-101.
- Smith, D. R. (2012). *Field Disease Diagnostic Investigation of Neonatal Calf Diarrhea*. In *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice*. Elsevier. Vol. 28, 3, 465- 481.
- Smith, R., Stokka, G., Radostits, O., Griffin, D., 2001. *Health and Production Management in Beef Feedlots*. *Herd health: Food Animal Production Medicine*, 3rd Ed., W. B. Saunders Company, 581-633.
- Smuts, M.; De Bruyn, S.; Thompson, P.; Holm, D.; 2018. *Serum albumin concentration of donor cows as an indicator of developmental competence of oocytes*. *Theriogenology*, 125, 184-192

- Spangler, M.; Golgen, B.; Kuehn, L.; Snelling, W.; Thallman, R.; Weaber, R., 2019. *Decision support using customizable indices across breeds*. BIF Symposium. Brookings, S.D: Genomics and Genetic Prediction Committee, 1-5.
- SPREGA (Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos de Animais), 2022. *Bovinos – Raça Arouquesa. Caracteres Produtivos*. URL: <https://www.sprega.com.pt/conteudo.php?idesp=bovinos&idrac=Arrouquesa>. Consultado a 25 de março de 2022.
- SPREGA (Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos de Animais), 2022. *Bovinos – Raça Mertolenga. Caracteres Produtivos*. URL: <https://www.sprega.com.pt/conteudo.php?idesp=bovinos&idrac=Mertolenga>. Consultado a 25 de março de 2022.
- Strijker, D., 2005. *Marginal lands in Europe—causes of decline*. *Basic and Applied Ecology*, 6(2), 99–106.
- Szabó, F., Nagy, L., Dákay, I., Márton, D., Török, M., Bene, S., 2006. *Effects of breed, age of dam, birth year, birth season and sex on weaning weight of beef calves*. *Livestock Science*, 103(1–2), 181–185.
- Tinoco, D., 2021. *Contribuição para o estudo do crescimento de vitelos da raça minhota*. Relatório final de curso. Escola Superior da Agrária de Ponte de Lima.
- Vara, C., Floriano da Silveira, M., Vaz, R., Restle, J., Machado, D., Macari, S., 2020. *Body size in beef cows and its influence on calf production*. *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v.41, nº6, supl.2, 3299-3310.
- Vargas, C., 2018. *Crecimiento y desarrollo de los mamíferos domésticos*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias y de Recursos Naturales, 34-42
- Vargas, G., Buzanskas, M., Guidolin, D., Grossi, D., Bonifácio, A., Lôbo, R., Fonseca, R., Oliveira, J., Munari, D., 2014. *Genetic parameter estimation for pre- and post-weaning traits in Brahman cattle in Brazil*. *Trop. Anim. Heal. Prod.*, 46, 1271-1278.
- Villalba, D., Casaus, I., Sanz, A., Estany, J., Revilla, R., 2000. *Prewaning growth curves in Brown Swiss and Pirenaica calves with emphasis on individual variability*. *J. Animal Sci.*, 78. 1132-1140.
- Vinatea, V., 2009. *Gestão técnica-económica de vacas nodrizas en la Península Ibérica*. In Intervet/ Schering-Plough Reunião Vetclub ISPAH. *Bovinos de Carne*. Évora.
- Vinet, A., Leclerc, H., Marquis, F., Phocas, F., 2018. *Análise genética da saúde de bezerros em gado de corte charolês*. *Journal of Animal Science*, 96, 1246-1258.
- Waldner, C., Jelinski, M., McIntyre-Zimmer, K., 2013. *Survey of western Canadian beef producers regarding calf-hood diseases, management practices, and veterinary service usage*. *Canadian Veterinary Journal*, 54(6), 559–564.
- Wetlesen, M., Åby, B., Vangen, O., Ass, L., 2020. *Simulations of feed intake, production output, and economic result within extensive and intensive suckler cow beef production systems*. *Livestock Sci.*, 104229.
- Wittum, T., Salman, M., King, M., Mortimer, R., Odde, K., Morris, D., 1994. *The influence of neonatal health on weaning weight of Colorado, USA beef calves*. *Preventive Veterinary Medicine*, 19(1), 15–25.

