



ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA

Mestrado integrado em Medicina Veterinária

Estudo retrospectivo

**ANÁLISE TÉCNICO-ECONÓMICA DE EXPLORAÇÕES DE BOVINOS DE LEITE EM MODO DE
PRODUÇÃO BIOLÓGICO E CONVENCIONAL**

Pauline Sophie MATZ

Coimbra, junho de 2024



ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA

Mestrado integrado em Medicina Veterinária
Estudo retrospectivo

**ANÁLISE TÉCNICO-ECONÓMICA DE EXPLORAÇÕES DE BOVINOS DE LEITE EM MODO DE
PRODUÇÃO BIOLÓGICO E CONVENCIONAL**

Coimbra, junho de 2024

Pauline Sophie MATZ

Presidente do júri: Professora Doutora Liliana
Cristina Pereira Montezinho

Arguente: Professora Doutora Diana Margarida
da Silva Valente

Trabalho realizado sob a orientação da
Professora Doutora

Maria Inês Carolino



“Dissertação do Ciclo de Estudos
Conducente ao Grau de Mestre em Medicina Veterinária da EUVG”



AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Maria Inês Carolino, o meu mais profundo agradecimento, por ter aceitado orientar-me, apostando neste projeto e prestado toda a ajuda possível para a sua concretização. Por me ter orientado na elaboração desta dissertação de mestrado.

Ao apoio logístico, paciência e amabilidade proporcionado pela equipa da clínica veterinária de Houdelaincourt, onde realizei uma parte do meu trabalho, obrigada.

Às minhas amigas Heloise Nicoli, Tiphaine Lahondes, Agathe Lheureux, e Marine Gautier por todo o animo e desanimo partilhado ao longo do curso, em particular nesta fase final.

À minha família, obrigada pela compreensão, apoio incondicional e por toda a felicidade que trazem para a minha vida. Ao Alexandre e aos meus pais obrigada.

Índice geral	
AGRADECIMENTOS	ii
Resumo.....	2
Abstract	2
1. INTRODUÇÃO	3
1.1. APRESENTAÇÃO DO TEMA E DA SUA RELEVÂNCIA PARA O SETOR LEITEIRO	3
1.2. REALIDADE DO MERCADO BIOLÓGICO E CONVENCIONAL	3
1.3. OBJETIVOS DO TRABALHO	3
2. DEFINIÇÃO DE TERMOS E CONCEITOS CHAVE	4
2.1. DIFERENTES PERSPETIVAS DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	5
2.2. NORMAS PARA AS EXPLORAÇÕES COM MODO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICO.....	6
2.3. NORMAS PARA AS EXPLORAÇÕES COM MODO DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL ...	8
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA COMPARATIVA ENTRE A PRODUÇÃO DE LEITE EM MODO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICO E DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL	8
3.1. PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	8
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4.1. EXPLORAÇÃO COM MODO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICA	16
4.2. EXPLORAÇÃO LEITEIRA EM REGIME CONVENCIONAL	17
5. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	18
5.1. CONDIÇÃO DE ALOJAMENTO E DADOS PRODUTIVOS.....	18
5.2. PRODUÇÃO DE LEITE, QUALIDADE DO LEITE E EFICIÊNCIA REPRODUTIVA	19
5.3. IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA VETERINÁRIA E PARA INDÚSTRIA LEITEIRA.....	21
6. CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

Índice de figuras

Figura 1: Comparação da produção de leite e gordura (kg) nos dois sistemas de produção (BIO: biológico e CONV: convencional) em ME. (Chincarini, 2022).....	10
Figura 2: Preço de compra do leite e custo da alimentação (Avelin, 2022).....	12
Figura 3: Preço do leite em produção convencional (Avelin, 2022).....	13
Figura 4: Preço do leite em modo de produção biológico (Avelin, 2022).....	14

Índice de tabelas

Tabela 1 : Área interior e exterior por animal no modo de produção biológico (Adaptado da Comissão Europeia, 2008).	6
Tabela 2 : Comparação da produção de leite nos dois sistemas de produção em ME	11
Tabela 3 : Comparação dos custos de produção em modo convencional e biológico (Adaptado de Perrot, 2023).	11
Tabela 4: Preço médio do leite pago ao produtor em função dos países europeus. Média calculada sobre 11 meses, média anual ponderada pelos rendimentos mensais. Adaptado de (Avelin, 2022)...	13
Tabela 5 : Tabela de cálculo da EA das duas explorações estudadas (Craig A-L., 2022).	19
Tabela 6 : Eficiência alimentar desejada em função dos dias em lactação (Adaptado de Deknuddt, 2019).	20

Lista de siglas, símbolos e abreviaturas

CONV: exploração com modo de produção convencional.

BIO: exploração com modo de produção biológico.

CCS: contagem de células somáticas

ME: Equivalente Maduro

EA: Eficiência Alimentar

TMR: Total Mixes Ration



Análise técnico-económica de explorações de bovinos de leite em modo de produção biológico e convencional

Pauline Sophie MATZ ^a, Maria Inês Carolino ^a

^a Departamento de Medicina Veterinária, Escola Universitária Vasco da Gama, Av. José R. Sousa Fernandes 197, Campus Universitário- Bloco B, Lordemão, 3020-210, Coimbra, Portugal
(paulinematz@hotmail.fr, inescarolino@hotmail.com)

Resumo

Este estudo aborda a importância da análise técnico-económica de explorações de bovinos de leite em modos de produção biológico e convencional. Um tema relevante tanto para produtores quanto para consumidores. O objetivo principal é comparar estes dois sistemas de produção em termos de eficiência produtiva e viabilidade económica. Na metodologia, foram selecionadas duas explorações representativas da região Nordeste de França, que possuem os dois sistemas de produção. Foram utilizados métodos analíticos para comparar a produção e qualidade do leite, a nutrição dos animais, e alguns aspetos económicos das explorações. Os dados recolhidos incluíram a produção e composição do leite, alguns custos de produção e preços de venda do leite. Os resultados revelaram que, embora a produção de leite em modo biológico ofereça um preço superior ao produtor, a margem bruta é maior nas explorações convencionais. Em termos de qualidade do leite, não foram encontradas diferenças entre os dois sistemas. As conclusões indicam que, apesar das diferenças nos sistemas de manejo e na rentabilidade das explorações, ambos os sistemas podem ser viáveis se bem geridos. A escolha entre produção biológica e convencional deve considerar fatores como o mercado, regulamentações de produção e venda do leite e preferência dos consumidores.

Palavras chaves: Eficiência produtiva, rentabilidade, sistemas de produção.

Abstract

This study addresses the importance of technical-economic analysis of dairy cattle farming in organic and conventional production modes. A relevant topic for both producers and consumers. The main objective is to compare these two production systems in terms of productive efficiency and economic viability. In the methodology, two representative farms from the Northeast region in France, which have both production systems, were selected. Analytical methods were used to compare milk production and quality, animal nutrition, and some economic aspects of the farms. The collected data included milk production and composition, some production costs, and milk selling prices. The results revealed that although organic milk production offers a higher price to the producer, the gross margin is higher in conventional farms. In terms of milk quality, no differences were found between the two systems. The conclusions indicate that, despite differences in management systems and farm profitability, both systems can be viable if well managed. The choice between organic and conventional production should consider factors such as the market, production and sale regulations of milk, and consumer preferences.

Keywords: Productive efficiency, production system, profitability.

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO DO TEMA E DA SUA RELEVÂNCIA PARA O SETOR LEITEIRO

A produção de leite, é um componente vital da indústria agropecuária, e está cada vez mais sujeita a mudanças impulsionadas pelos consumidores, por práticas mais sustentáveis e pela crescente popularidade dos produtos lácteos com certificação de “biológico” (EFSA , 2022). O estudo comparativo entre os sistemas de produção de bovinos de leite convencional e biológico tornou-se fundamental para entender as implicações económicas e técnicas desses modelos.

O sistema de produção convencional (CONV), caracterizado pelo uso intensivo de recursos e técnicas modernas, contrasta com o sistema de produção biológico (BIO), que prioriza métodos naturais e sustentáveis. Essa dicotomia gera debates importantes sobre eficiência, custos de produção, qualidade do leite e impacto ambiental (Grodkowski, 2023).

1.2. REALIDADE DO MERCADO BIOLÓGICO E CONVENCIONAL

É importante ressaltar que não há uma resposta única para afirmar qual o sistema de produção de leite que pareça ser o melhor, pois depende de vários fatores específicos de cada exploração e das preferências dos produtores e consumidores envolvidos. Algumas explorações podem encontrar vantagens económicas e de mercado no modo de produção biológico, enquanto outras podem beneficiar mais da produção segundo o modo convencional. A escolha entre os sistemas deve ser baseada numa análise cuidadosa das condições locais, objetivos do produtor e oferta/procura do mercado (Manuelian, 2022).

1.3. OBJETIVOS DO TRABALHO

A análise técnico-económica desses sistemas de produção é crucial para orientar os produtores na escolha do modelo mais adequado às suas circunstâncias, de forma a maximizar a eficiência sem comprometer a qualidade. Além disso, esta comparação fornece informações valiosas para os consumidores (EFSA , 2022), permitindo o desenvolvimento de estratégias que atendam às expectativas dos mercados, garantindo práticas sustentáveis e aprimorando a qualidade dos produtos lácteos.

Este trabalho propõe explorar com algum detalhe uma análise comparativa entre os sistemas de produção de bovinos de leite convencional e biológico, destacando os desafios, benefícios e implicações para o setor leiteiro em termos económicos, técnicos e ambientais.

2. DEFINIÇÃO DE TERMOS E CONCEITOS CHAVE

Para a realização deste trabalho é importante conhecer os termos e conceitos de “regime biológico” “regime convencional” “maneio” “dados produtivos” “objetivos reprodutivos” “eficiência alimentar” e “bem-estar animal”.

- a) **“regime biológico”** - A produção em modo biológico é um modo de criação animal, bovinos neste caso, em que as práticas respeitam o equilíbrio natural do meio, ou seja, respeitam o ciclo da terra, das plantas e dos animais (Barrote, 2010). É uma ferramenta que permite um desenvolvimento sustentável dos recursos das explorações e do ambiente global (DGADR, 2017). Na produção de animais em modo biológico existem várias regras como:
- o encabeçamento e as condições de alojamento devem satisfazer as necessidades do animal;
 - os animais devem dispor de acesso permanente a áreas exteriores (preferencialmente pastagens);
 - é proibido isolar animais, exceto se for por razões de segurança, de bem-estar ou veterinárias;
 - a raça produzida deve ser escolhida em função das condições da exploração, privilegiando as raças autóctones;
 - os alimentos devem provir da própria exploração ou de outras explorações com certificação de produto “biológico” da mesma região (Barrote, 2010), resultantes da agricultura biológica em que há proibição de organismos geneticamente modificados (OGM) e restrição do uso de fertilizante minerais ou químicos (DGADR, 2017).
 - a prevenção das doenças passa pela escolha da raça adaptada, da alimentação, do alojamento adequado, de boas condições de higiene, luz e ventilação (Barrote, 2010) e pela estimulação do sistema imunitário (vacinações) (DGADR, 2017).
 - as doenças devem ser tratadas com medicamentos veterinários fitoterapêuticos e homeopáticos ou com medicamentos veterinários alopáticos, quando é a única solução (Barrote, 2010).
- b) **“regime convencional”** - O modo de produção convencional baseia-se em métodos de produção que foram desenvolvidos na época da revolução verde (1940-1960), ou seja, usa-se sementes melhoradas, fertilizantes, pesticidas para a cultura e produção da forragem, e são criados animais de raças de alta performance para a possibilidade da comercialização em grande escala. O objetivo deste modo de produção é a eficiência da performance para obtenção de rendimentos altos (Bergamaschi, 2010)

- c) **“maneio”** O manejo é um conjunto de técnicas e práticas, realizadas pelo produtor, que garantem o acesso ao alimento, higiene, condições de alojamento, conforto, e às necessidades primárias dos animais, bem como garantir o bem-estar dos animais. Estas práticas visam a otimização e a gestão do processo produtivo através da organização de tarefas.
- d) **“objetivos reprodutivos”** - Os objetivos reprodutivos de uma vacaria de leite é garantir que cada vaca tenha um vitelo por ano, afim de produzir o máximo de leite possível. O maior objetivo é obter a máxima produção de leite por dia de vida da vaca, com o mínimo custo alimentar ou custos ligados à inseminação artificial (Bergamaschi, 2010).
- e) **“eficiência alimentar”** - A eficiência alimentar é a otimização da alimentação do animal, ou seja, o animal deverá produzir a maior quantidade de leite possível com o mínimo custo de alimentação. Quando um animal está adaptado ao seu ambiente, espera-se que seja mais produtivo a um custo mais baixo (Charlesworth, 2000).
- f) **“dados produtivos”** - Os dados produtivos duma vacaria de leite são avaliados através do contraste leiteiro, registrando-se a quantidade de leite produzida, o teor proteico, o teor butiroso e a contagem das células somáticas. São igualmente uma fonte de rendimento, o número de vitelos nascidos, pelo que também são incluídos nos dados produtivos a analisar em cada exploração (Craig A-L., 2022).

2.1. DIFERENTES PERSPETIVAS DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Ambos os sistemas (CONV e BIO) têm as suas características específicas, que influenciam o desempenho das explorações e os respetivos resultados financeiros.

A perspetiva da produção de leite BIO promete a adoção de práticas sustentáveis e a produção de alimentos com denominação de biológicos, livres de produtos químicos sintéticos e OGM (EFSA, 2022). Os produtores que optam pelo modo de produção biológico seguem regulamentações rigorosas para garantir o bem-estar animal, a saúde do solo e a proteção ambiental (Barrote, 2010). Essa abordagem pode atrair consumidores que valorizam produtos mais naturais e mais ecológicos. No entanto, a produção em modo biológico também pode enfrentar desafios, como custos mais elevados de produção e menor produtividade por animal, devido à restrição de certas práticas.

Por outro lado, a perspetiva da produção convencional concentra-se na eficiência produtiva e no uso de tecnologia para maximizar a produtividade e reduzir os custos de produção. Os produtores referidos como convencionais, geralmente têm acesso a uma gama mais ampla de produtos químicos, medicamentos e rações para melhorar a saúde, o crescimento e a produtividade dos

animais. Esse facto pode resultar em maiores volumes de produção e custos de produção mais baixos, em comparação com o modo de produção biológico. No entanto, a produção convencional também enfrenta críticas relacionadas ao uso excessivo de agroquímicos, à menor preocupação com o bem-estar animal e ao maior impacto ambiental.

Para avaliar os dois sistemas, é necessário levar em consideração vários fatores, como os custos de produção, a produtividade do rebanho, o preço de venda do leite, a procura do mercado, as diretivas governamentais, a disponibilidade de terras e recursos, além das preferências dos consumidores. Estes fatores podem também variar entre as diferentes regiões e ao longo do tempo.

2.2. NORMAS PARA AS EXPLORAÇÕES COM MODO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICO

No modo de produção biológico a utilização dos produtos fitofarmacêuticos, como pesticidas, fertilizantes ou medicamentos veterinários são autorizadas, mas apenas em condições especiais e bem definidas (DGADR, 2017). Afim de reduzir a utilização destes produtos, é importante escolher raças autóctones, adaptadas ao modo de produção, região ou local, e que apresentam maior resistência a doenças. Desta forma, a escolha de uma raça autóctone levará a um menor sofrimento dos animais, e consequentemente contribui para o bem-estar animal.

Os animais devem ter acesso ao exterior, através do pastoreio, sempre que as condições o permitam, com um sistema de rotação da pastagem adequado (Comissão Europeia, 2007). As superfícies mínimas previstas são (Tabela 1):

Tabela 1 : Área interior e exterior por animal no modo de produção biológico (Adaptado da Comissão Europeia, 2008).

	Área interior (superfície líquida disponível para os animais)	Área exterior (áreas de exercícios, com exclusão de pastagens)
	M ² /cabeça	M ² /cabeça
Vacas leiteiras	6	4,5

As condições de alojamento devem satisfazer as necessidades das vacas, em termos de espaço e conforto e, no que diz respeito à luz e ventilação, e estas deverão ser naturais. Deve haver uma boa circulação do ar dentro do edifício, um nível de poeiras aceitável, uma temperatura adequada, uma humidade relativa e uma concentração dos gases dentro dos limites aceitáveis pelo animal (DGADR, 2017). A uma temperatura superior a 23°C as vacas sofrem do calor. A área disponível para os animais, deve conter uma área de repouso com cama confortável, limpa e seca (por exemplo: palha). É proibido que os vitelos fiquem alojados individualmente para além de uma semana de idade

(DGADR, 2017). Existe também um limite máximo de encabeçamento que depende do peso do animal (Comissão Europeia, 2008), cujo objetivo é minimizar o sobre pastoreio, a erosão e o espezinhamento dos solos, ou a poluição ambiental (DGADR, 2017).

Qualquer forma de sofrimento deve ser evitada, assim devem ser aplicadas anestesia ou analgesias nas cirurgias (realizadas a idade mais indicada e pelo médico veterinário). É autorizada a castração física dos animais (Comissão Europeia, 2018)

Durante os processos de carga e descarga dos animais é proibido usar estimulações elétricas bem como calmante medicamentoso.

Os animais devem ter uma alimentação que provenha da agricultura biológica (vegetação herbácea, forragens, alimentos para animais) e que deve ser adaptada às necessidades fisiológicas do animal (DGADR, 2017). As forragens devem representar pelo menos 60% da matéria seca ingerida, exceto no início do período de lactação, onde pode representar só 50%. Para assegurar as necessidades nutricionais básicas dos animais, é possível suplementar a dieta com minerais, oligoelementos e vitaminas (A, D e E). Os promotores de crescimento são proibidos, bem como aminoácidos sintéticos. O leite dado aos vitelos, deve ser preferencialmente materno, nos primeiros três meses de vida (DGADR, 2017).

A maior parte da gestão da saúde passa pela prevenção, pelo que a utilização preventiva de medicamentos alopáticos de síntese química não é permitida no regime biológico (DGADR, 2017). Os tratamentos fitoterapêuticos, homeopáticos, os oligoelementos e os aditivos nutricionais são preferidos aos tratamentos veterinários clássicos. Quando os tratamentos fitoterapêuticos e/ou homeopáticos não são adequados, e caso seja mesmo necessário recorrer a tratamentos alopáticos, estes devem ser limitados ao mínimo necessário e sob a responsabilidade do médico veterinário. Os medicamentos imunológicos são permitidos. São permitidas 3 administrações por ano, pelo médico veterinário, não incluindo as intervenções aquando das vacinações e antiparasitários. Se o animal tiver menos de um ano de idade, é permitido um tratamento veterinário. Se estes limites foram ultrapassados, os animais não podem ser vendidos com a designação de produtos biológicos (Comissão Europeia, 2007). Os intervalos de segurança após a administração dos medicamentos são em tempo dobrado comparativamente ao intervalo de segurança permitido no modo de produção convencional.

A reprodução dos animais deve recorrer a métodos naturais, no entanto a inseminação artificial com sêmen proveniente de touro proveniente de explorações convencionais está autorizada (Grodkowski,

2023). Os tratamentos hormonais não podem ser usados para induzir a reprodução (Comissão Europeia, 2007). As tecnologias da reprodução através da transferência de embriões não podem ser usadas (Comissão Europeia, 2008)

A gestão dos resíduos passa pela reutilização dos resíduos orgânicos, com a compostagem, o que contribui para a fertilidade dos solos.

2.3. NORMAS PARA AS EXPLORAÇÕES COM MODO DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL

No modo de produção convencional as instalações devem ser concebidas de forma a que as vacas possam expressar o seu comportamento natural que permite a expressão do potencial produtivo. Deve conter uma área de alimentação, de descanso e de relacionamento entre os animais, sem que possa haver qualquer forma de competição pela alimentação, água ou descanso (Cerqueira, 2017). A manjedoura deve ser de superfície lisa, afim de se poder higienizar corretamente. Os bebedouros devem ter uma dimensão que permite que 5 a 7% do efetivo possa beber simultaneamente. Os bebedouros devem ser higienizados regularmente por questão de saúde, sabendo que as vacas são muito sensíveis à qualidade da água (Correir, 2016).

O manejo da saúde dos animais inclui medidas preventivas, tratamento e controlo das doenças. As intervenções como o processo de descorna ou tratamento de doenças devem ser realizadas de modo a reduzir qualquer forma de sofrimento (Cerqueira, 2017). A utilização de procedimentos analgésicos ou anestésicos são aconselhados.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA COMPARATIVA ENTRE A PRODUÇÃO DE LEITE EM MODO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICO E DE PRODUÇÃO CONVENCIONAL

3.1. PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Manejo

O estudo de Stiglbaurer (2013) demonstra que não há diferenças maiores de manejo entre os modos de produção biológico e convencional. De facto, muitas das explorações BIO, foram explorações CONV, antes da converção. As explorações BIO usam menos pedilúvios do que as explorações CONV (Stiglbaurer, 2013). Explica-se porque as vacas BIO têm acesso a pastagem ao ar livre uma parte do ano (Stiglbaurer, 2013). No entanto o problema de claudicação nos dois modos de produção não é suficientemente avaliado pelos produtores (Richert, 2013).

A idade média dos animais é mais elevada nas explorações BIO do que nas CONV (Stiglbauer, 2013). Como a introdução de vacas provenientes de outras explorações aumenta o risco de ocorrência de doenças, e as explorações BIO têm um número limitado de tratamento por vaca por ano, as explorações BIO introduzem menos animais e as vacas da exploração ficam mais tempo apresentando uma média de idade mais elevada (Stiglbauer, 2013).

O estatuto sanitário e o manejo das doenças são quase iguais nos dois modos de produção (Emanuelson, 2018). Segundo Emanuelson (2018) o problema da saúde animal é um ponto importante para os dois modos de produção.

Saúde

As mastites são uma das doenças mais importante nas vacas leiteiras, que contribui para a diminuição da quantidade e qualidade do leite (Ruegg, 2008). A presença de células somáticas no leite faz com que haja uma perda económica significativa. O tratamento desta patologia passa muitas das vezes pela administração de antibióticos de largo espectro (Schwarz, et al., 2020). Este manejo da saúde do ubere contribui para a resistências aos antibióticos. Grodkowski (2023) refere que o problema de resíduos de antibióticos no leite tem maior prevalência no leite de produção CONV. Em explorações BIO, diversas práticas podem ser adotadas para diminuir o risco de incidência das mastites: aplicar desinfetante com iodo três vezes ao dia durante 21 dias antes do parto, reduz 53% a presença de *Streptococcus uberis* nas amostras de leite, após o parto (Phillips, 2022).

A presença de parasitas gastrointestinais contribui para a perda de performance. Segundo o estudo de Chincarini (2022), não há diferença significativa na prevalência de parasitas entre os animais provenientes de explorações BIO que não fizeram a prevenção parasitária e os animais das explorações CONV que o fizeram. Além disso, nas explorações BIO os animais têm acesso obrigatório a pastagens enquanto nas convencionais não têm necessariamente acesso.

Segundo Phillips (2022), muitos produtores são refratários à produção biológica porque pensam que a não utilização de antibióticos tem um impacto negativo na saúde animal.

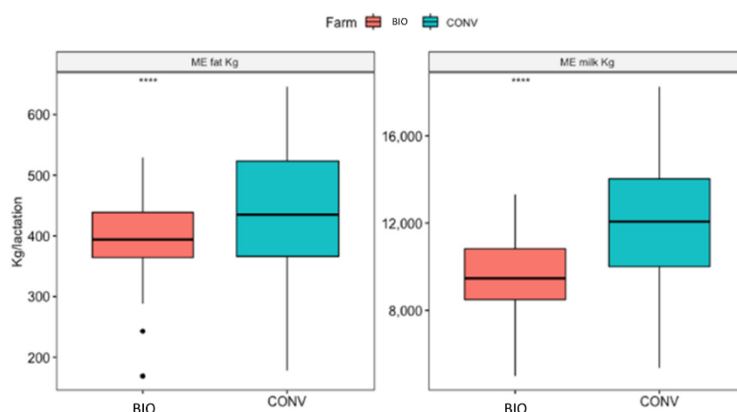
Planos nutricionais

As vacas produzidas com modo de produção biológico têm uma ingestão de matéria seca maior do que as vacas provenientes de exploração CONV (Stiglbauer, 2013). Isto explica-se pela composição da ração: nas explorações CONV a ração apresenta maior conteúdo em grãos do que nas explorações BIO (Stiglbauer, 2013).

Produção e qualidade do leite / nutrição

Na opinião do consumidor, o leite produzido ou com origem em explorações BIO tem melhor qualidade do que o leite proveniente de explorações CONV (Ruegg, 2008). No entanto Hill (2002) demonstrou que não há diferença significativa de qualidade do leite entre o leite proveniente de explorações BIO com acesso a pastagem e o leite proveniente de explorações CONV sem acesso a pasto. A qualidade do leite é maioritariamente influenciada pela nutrição. Ervas e pastagens são fontes importantes de ácidos gordos e vitaminas. O leite proveniente de vacas em pastos, tem uma textura mais cremosa comparativamente ao leite de vacas alimentadas com TMR (Grodkowski, 2023). O estudo de Manuelian (2022), demonstra que a gordura total, lactose, vitamina E e aminoácidos não diferiram significativamente entre os dois sistemas. Os conteúdos totais de proteína e caseína foram significativamente menores nos rebanhos BIO do que nas explorações CONV, e por outro lado o nível de células somáticas foi maior nas explorações BIO do que nas explorações CONV (Manuelian, 2022). O estudo de Chincarini (2022) demonstra que não há diferenças significativas do teor butiroso e da quantidade de leite produzido entre os dois sistemas de produção (Figura 1)

Figura 1: Comparação da produção de leite e gordura (kg) nos dois sistemas de produção (BIO: biológico e CONV: convencional) em EM. (Chincarini, 2022)



Os registos de equivalentes maduros são registos de lactação que foram ajustados em função da idade ao parto, da frequência de ordenha e da estação do ano do parto, aos 305 dias de lactação (Tabela 2).

Tabela 2 : Comparação da produção de leite nos dois sistemas de produção em EM

Quantidade e qualidade do leite	Convencional	Biológico
ME leite (kg)	12047,2 ± 2635,3	9656,9 ± 1620,7
ME gordura (kg)	450,3 ± 102,8	396,6 ± 66,8
Gordura (%)	3,7 ± 0,6	4,1 ± 0,6
Proteína (%)	3,1 ± 0,4	3,1 ± 0,2

A qualidade do leite pode ser avaliada em termos de segurança, qualidade tecnológica e preferência do consumidor (Grodkowski, 2023). A legislação prevê parâmetros de avaliação como a temperatura, a contagem das células somáticas (CCS), a presença de bactérias, bem como resíduos de antibióticos (Comissão Europeia, 2004). A saúde da glândula mamária é a maior preocupação em termos de qualidade do leite é, pelo que a contagem das células somáticas é um bom indicador, com correlação direta com a saúde do ubere. Segundo o Regulamento (CE) n° 853/2004, o limite máximo de CCS é de 400 000 células somáticas por mL de leite, a partir do qual o leite é rejeitado para comercialização. Este valor está associado a uma frequência elevada de mastite, pelo que o nível aceitável de CCS é de 200 000 células por mL de leite da amostra do tanque (Schwarz, et al., 2020)

Custos de produção e o preço de venda do leite

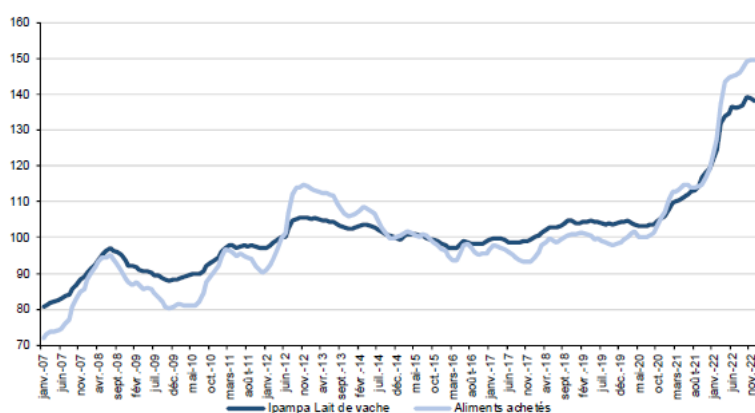
Os custos de produção diferem consoante o regime de produção (Tabela 3): para o modo de produção convencional, o custo de produção é de 0,492 euros por litro de leite em 2021, enquanto que em modo de produção biológico é de 0,699 euros por litro de leite (Perrot, 2023).

Tabela 3 : Comparação dos custos de produção em modo convencional e biológico (Adaptado de Perrot, 2023).

Custos de produção	Biológico	Convencional	Diferença Biológico - Convencional
Trabalho	206 €	108 €	98 €
Capital	60 €	23 €	37 €
Custos de gestão	48 €	35 €	13 €
Instalações	83 €	44 €	39 €
Mecanização	164 €	112 €	52 €
Custo de manejo	54 €	96 €	-42 €
Custos ligados a área de trabalho	27 €	29 €	-2 €
Custos ligados aos animais	57 €	45 €	12 €
TOTAL	699 €	492 €	207 €

Os custos de produção aumentaram desde 2020 (Avelin, 2022). Além disso, o custo ligado à alimentação dos animais aumentou em 2022 (Figura 2).

Figura 2: Preço de compra do leite e custo da alimentação (Avelin, 2022)



Nota: janv : janeiro, févr : fevereiro, mars : março, avr : abril, mai : maio, juin : junho, juil : julho, août : agosto, sept : setembro, oct : outubro, nov : novembro, déc : dezembro, Lpampa Lait de vache: preço de venda do leite, Aliments achetés: alimento comprado

O preço de venda do leite está em oscilação constante. Aumentou em toda a Europa em 2022 (Avelin, 2022): em França o preço foi de 0,422€/1L de leite CONV, ou seja, um aumento de 0,0802 € (+23,4%) comparativamente a 2021 (Tabela 4, Figura 3 e Figura 4)

Tabela 4: Preço médio do leite pago ao produtor em função dos países europeus. Média calculada sobre 11 meses, média anual ponderada pelos rendimentos mensais. Adaptado de (Avelin, 2022)

€/tonelada	2018	2019	2020	2021	2022*	% 22/21**
Alemanha	341,4	338,2	330,8	363,8	519,1	44,6
Áustria	369,5	370	377,4	493,3	25,7	
Bélgica	321,3	320,3	332,1	364,5	527,9	48
Bulgária	299,4	304,2	315	332,7	421,5	26,7
Dinamarca	359,6	341,8	348,1	374,7	530,5	43,2
Espanha	312,6	318,4	322,1	323,3	429,7	32,9
França	348,2	363	362	378	440,4	16,5
Hungria	297,7	309,9	300,3	315,2	421,7	34,7
Irlanda	339,8	329,5	335	394,6	569,5	44,3
Itália	358,5	392,9	357,9	369,3	477,3	29,3
Países Baixos	360,1	356,6	343,2	377,5	545	46,4
Polónia	319,4	316,8	315	344	480,5	39,6
Reino Unido	322,8	320,9				
República Tcheca	324,7	335,3	315,7	373,5	495,4	32,6
Romênia	299,6	303,3	311,5	322,8	465,5	44,2
UE 27/28	340,5	344,9	341	367,4	494,1	35,9

Figura 3: Preço do leite em produção convencional (Avelin, 2022)

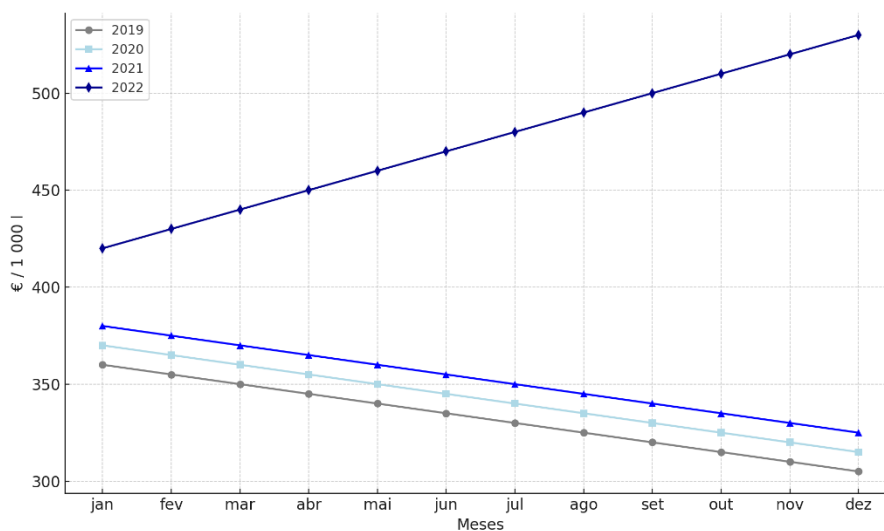
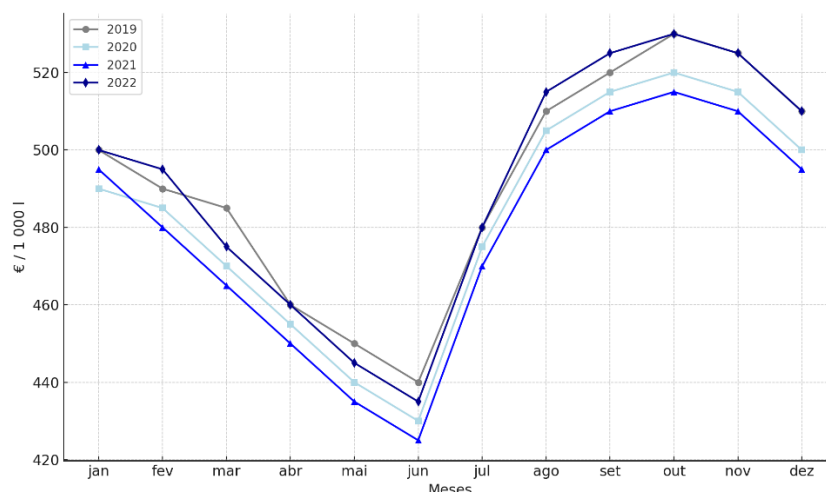


Figura 4: Preço do leite em modo de produção biológico (Avelin, 2022)



Para o leite BIO, o preço foi de 0,4859€/1L de leite, com um aumento somente de 0,8%. Isto é a consequência de uma diminuição do consumo do leite BIO após o período do Covid-19.

Bem-estar animal

O bem-estar dos animais é fundamental em qualquer sistema de produção, pois um animal não produz se não tiver as condições de bem-estar adequadas. A avaliação do nível de Bem-Estar dos animais é muito importante para o produtor, pois assim poderá medir, de alguma forma, o impacto da sua acção sobre os mesmos (DGAV, 2018).

O bem-estar animal é definido pelo conceito das 5 liberdades (DGAV, 2018):

- Ausência de fome e sede;
- Livres de dor, ferimentos e doenças;
- Ausência de desconforto;
- Expressar comportamento normal da espécie livremente;
- Ausência de medo e sofrimento.

E pode ser avaliado através de alguns parâmetros, por exemplo, comportamento; nível de ingestão de alimento e água; alterações no peso e condição corporal; taxa de morbilidade e refugo;

mortalidade; eficiência reprodutiva; alterações na produção leiteira, entre outros índices que possam avaliar os 5 conceitos de liberdade, anteriormente apresentados (DGAV, 2018).

O bem-estar animal é muitas vezes associado de forma estreita à segurança alimentar, por causa da interligação entre bem-estar dos animais, e a saúde e doenças transmitidas pela alimentação (EFSA, 2022).

O estudo de Bergman (2014), comparando explorações CONV e BIO em termos de bem-estar animal, descreve que os criadores dão uma maior importância à alimentação dos vitelos, mas que a gestão da dor é o ponto mais crítico em termos de bem-estar animal. Para os protocolos de analgesias e gestão da dor, as explorações CONV reconhecem chamar o veterinário mais vezes do que as explorações BIO (Bergman, 2014). No entanto, as explorações de pequena dimensão, quer sejam BIO ou CONV, satisfazem de melhor forma as regras de bem-estar animal (Bergman, 2014). As explorações BIO demonstram melhores resultados, comparadas com as explorações CONV, no que se refere ao bem-estar animal nos componentes de “boa alimentação”, de “bom alojamento”, de “saúde” e “comportamento” dos animais (Wagner, 2021). Este facto, contribui para uma taxa menor de claudicação. Segundo Wagner (2021), mesmo com a ideia de que as explorações BIO aparentam ter um melhor bem-estar animal, não há nenhuma garantia que isso aconteça.

4. MATERIAL E MÉTODOS

As duas explorações estudadas estão localizadas no Nordeste de França. O estudo foi feito sobre o ano 2022. Uma das explorações é de modo de produção biológico segundo o regulamento (CE) 848/2018 e a outra é de modo de produção convencional. Os dados foram recolhidos a partir dos contrastes leiteiro, da base de dados “Est élevage” e do relatório anual sanitário. O tamanho de cada exploração é representativo da média do tamanho das explorações da região. Em ambas as explorações, os animais são da raça Holstein Frísia. Na exploração BIO, as vacas têm acesso livre a pastagens espontâneas de 3ha. Na exploração CONV as vacas não têm acesso a pastagens. Nas duas explorações, têm estabulação livre e comum com todas as vacas em lactação. Ambas as explorações têm um grupo de vacas secas. Na exploração CONV, as vacas são alimentadas com Total Mixed Rations (TMR) e concentrado. Na exploração BIO as vacas são alimentadas com pastagens de feno, luzerna e cevada. As vacas não recebem tratamentos antiparasitários em nenhuma das explorações.

4.1. EXPLORAÇÃO COM MODO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICA

A exploração leiteira BIO é composta de 72 vacas em produção. O alojamento das vacas em lactação, de dimensão 954m² com 75 camas, tem um sistema de ventilação no teto que permite uma ventilação ótima do espaço e um conforto térmico das vacas, quer no verão quer no inverno. A exploração tem um sistema de limpeza das fezes, com posterior reutilização nas pastagens. O manejo reprodutivo prevê o agrupamento das vacas num período restrito de tempo, afim de coincidir a altura de maiores necessidades energéticas das fêmeas com a curva de produção de erva. As vacas em lactação têm um acesso livre à pastagem quando o tempo o permite. Quando o tempo não permite, as vacas ficam no interior do estabulo. As vacas são secas 2 meses antes do parto, sendo sujeitas a uma semana de restrição alimentar, alimentadas apenas com palha, e depois são libertadas para a pastagem. No momento da secagem, as vacas que tem uma contagem das células somáticas (CCS) superior a 250 000 células recebem tratamento antibiótico e um selante. O selante permite fechar o esfíncter do teto, afim de prevenir a entrada de bactérias durante a secagem. As vacas que tem CCS inferior ao valor atrás referido, o selante também é colocado nos tetos.

As vacas são inseminadas pela primeira vez aos 2 anos de idade. Para a inseminação das melhores vacas produtoras de leite, é escolhido um sémen sexado. O sémen sexado permite a escolha criteriosa dos progenitores e obter uma filha duma vaca que produz muito leite. Isto permite melhorar o nível genético do grupo. As vacas que não ficam gestantes após 2 inseminações artificiais (30% das vacas), são agrupadas e colocadas junto ao touro, para que haja cobrição natural. As novilhas que entram pela primeira vez no plano reprodutivo não são inseminadas, são também sujeitas à cobrição natural com o touro.

O sistema de ordenha contempla uma sala de ordenha automática, em espinha 2x5 lugares (são ordenhadas 10 vacas cada vez) com duas ordenhas por dia (as 5h30 e as 15h). As vacas não são alimentadas durante a ordenha, são alimentadas depois da saída da sala de ordenha. O controlo do leite é feito por contraste leiteiro AT4 (mensalmente apenas contabilizada uma das ordenhas) e pela análise química do leite realizada pela cooperativa que compra o leite. O contraste leiteiro permite a análise do leite de cada vaca individualmente. Permite ter um resumo do tempo de lactação de cada vaca, da quantidade de leite, do teor butiroso (TB), do teor proteico (TP) e das CCS. A média por ano das CCS da exploração é de 104 000 células. O objetivo é de produzir 6000L/vacas/ lactação total de leite.

Os vitelos ficam com a mãe 12 a 24h após o nascimento e depois são separados e alimentados com o leite da mãe pelo menos durante 1 semana. A partir da 1ª semana são alimentados com o leite das

vacas que têm um nível de CCS mais elevado. Têm feno sempre à disposição e sal em formato de bloco mineral e argila também em bloco como fonte de minerais e oligoelementos essenciais. A argila é colocada à disposição do vitelo, serve para prevenir a ocorrência de diarreia dos vitelos. Em caso de diarreia a argila é misturada com o leite para funcionar como adsorvente. São alojados em iglôs individuais na primeira semana de vida e são agrupados em lotes por idade após esse período. Para a substituição do efetivo adulto, são mantidas na exploração 20 vitelas por ano, os outros vitelos (machos e fêmeas) são vendidos com 1 mês de idade. A norma prevê que os vitelos devem ter um espaço exterior junto ao alojamento.

As vacas são alimentadas por dia com 12kg de feno de luzerna, 8kg de feno de forragem de erva espontânea e 4 a 6kg de cevada. A quantidade de cevada é dada de acordo com as necessidades individuais das vacas por um distribuidor automático que funciona em função da informação dada pela coleira de identificação das vacas. As novilhas são alimentadas só com feno de luzerna.

4.2. EXPLORAÇÃO LEITEIRA EM REGIME CONVENCIONAL

A exploração leiteira de modo de produção convencional é composta por 120 vacas em produção. A superfície do estabulo das vacas leiteiras é de 720m², e têm 100 camas para as 120 vacas em lactação. Isto faz com que haja uma competição e as vacas deitam-se nos corredores. Em termos de higiene, aumenta a frequência das mamites.

Todas as novilhas são inseminadas pela primeira vez aos 13 meses de idade com sémen sexado. Produzem embriões nalgumas novilhas que são escolhidas aleatoriamente. Depois do primeiro parto, são inseminadas e ficam normalmente gestantes, em média, aos 130 dias de lactação. As vacas são secas 2 meses antes da data prevista de parto. Assim têm uma semana de restrição alimentar com 1/3 da ração de palha, 1/3 de silagem de erva e 1/3 de silagem de milho. No momento da secagem todas as vacas recebem um tratamento antibiótico intra mamário e é colocado um selante nos tetos, independentemente da CCS da vaca.

A ordenha é feita por robot 3 vezes por dia. As vacas fazem 3 passagens no robot por dia e por cada passagem da vaca no robot, são disponibilizados 1,25kg de concentrado, 2,5 kg de alimento proteico concentrado e 2,5kg de milho em grão. No entanto, essas quantidades são adaptadas ao perfil de cada vaca. O controlo do leite é feito por contraste leiteiro AT4 para que sejam obtidos resultados oficiais e a possibilidade de ter acesso ao índice genético dos animais da exploração. São avaliados a quantidade de leite, o teor butiroso (TB), o teor proteico (TP) e a CCS de cada lactação/vaca. A media das CCS da exploração é inferior a 200 000 células.

Quando nascem, os vitelos não ficam com a mãe, mas são alimentados com o leite da mãe pelo menos durante 1 semana. Depois são alimentados com o leite das vacas que é desviado do tanque por razão de saúde (resíduo de antibiótico, CCS elevadas, mamite). Quando a quantidade de leite desviado do tanque for insuficiente para alimentar os vitelos, é utilizado leite de substituição. Os animais têm feno sempre à disposição, e blocos de sal e argila. São alojados em iglôs individual nas duas primeiras semanas de vida e são agrupados, em lotes de 8 vitelos, por idade até aos 3 meses de idade. O alojamento dos vitelos tem um sistema de circulação do ar que permite a extração do ar afim de ter uma maior qualidade do ar circulante (assim os gases não ficam presos dentro do estábulo). São guardadas todas as vitelas para a reposição, os machos são vendidos com a idade de 2 semanas.

As vacas são alimentadas com TMR composto de 2/3 de milho, 1/3 de forragem espontânea e luzerna, palha, grão de milho húmido e concentrado. As novilhas com TMR composto de 1/3 de palha, 1/3 de silagem de milho, e 1/3 de silagem de feno, mais 500g de grão de milho, 800g de corretor azotado e à disposição blocos de sal e minerais.

Esta exploração produz 1 500 000L de leite por ano, com uma média de 36Kg de leite por vaca por dia. Cada vaca produz em média 11000L de leite por lactação total.

5. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

5.1. CONDIÇÃO DE ALOJAMENTO E DADOS PRODUTIVOS

Nas duas explorações estudadas, os sistemas de manejo alimentar são muito diferentes. No GAEC Picasso, exploração CONV, as vacas têm uma alimentação muito mais rica do que na exploração BIO. Esta diferença explica-se por causa das normas de produção das explorações BIO. Pelo que é expectável que as vacas com uma alimentação rica produzam mais leite por lactação. Por seu lado, uma elevada produção de leite induz a uma frequência mais elevada de mamite das vacas, o que aumenta o uso de tratamentos médicos nas explorações CONV, nomeadamente antibióticos.

Nas duas explorações os vitelos são alimentados com o leite das vacas que é rejeitado por causa de tratamento ou de CCS elevadas. Isto poderia ser melhorado do ponto de vista da resistência aos antibióticos. De facto, os vitelos que são aparentemente sãos, recebem resíduos de antibiótico no leite.

Do ponto de vista do alojamento, na exploração CONV têm mais vacas do que camas disponíveis. Isto faz com que haja uma competição entre as vacas pelas camas disponíveis e redução do conforto

dos animais. Ao contrário na exploração com modo de produção biológica há mais camas do que vacas, isto promove o bem-estar do animal e reduz a competição.

Na exploração BIO, as vacas têm o primeiro parto aos 3 anos de idade enquanto na exploração CONV têm o primeiro parto aos 2 anos. Isto pode ser explicado pelo peso à idade da inseminação. De facto, as vacas devem atingir 80% do peso adulto para ser inseminadas. As novilhas CONV atingem mais cedo este peso do que as novilhas BIO. Isto pode ser explicado pelo facto que na exploração BIO, os animais recebem somente feno na ração enquanto na CONV, os animais recebem silagem, milho, corretor azotado, entre outros alimentos. Esta ração é mais completa, o que permite um crescimento mais rápido e assim atingem também a maturidade sexual mais cedo.

5.2. PRODUÇÃO DE LEITE, QUALIDADE DO LEITE E EFICIÊNCIA REPRODUTIVA

A Eficiência Alimentar (EA) (Tabela 5) das vacas na exploração CONV é melhor do que a das vacas criadas na exploração BIO (Craig A-L., 2022).

$$\text{Energia bruta do leite (EB)} = 0,0376 \times TB + 0,0209 \times TP + 0,948$$

$$\text{Energia do leite corrigida (ECM)} = \frac{\text{kg de leite por vaca por dia} \times EB}{3,1}$$

$$\text{Eficiencia alimentar (EA)} = \frac{ECM}{\text{kg de matéria seca ingestada por vaca por dia}}$$

Tabela 5 : Tabela de cálculo da EA das duas explorações estudadas (Craig A-L., 2022).

	KG LEITE/ dia	TEOR BUTIROSO (TB) (g/kg)	TEOR PROTEICO (TP) (g/kg)	ECM (energia do leite corrigida) (kg/dia)	EA	TB/TP
CONV	37,8	38,9	32,7	37,72	1,57	1,18960245
BIO	20	40,8	32,1	20,34	1,22	1,27102804

De facto, a EA da CONV é de 1,57 e na exploração BIO a EA é de 1,22. Isto significa que as vacas CONV usam de melhor forma a alimentação, afim de produzir mais leite. De acordo com Deknuddt (2019), a EA desejada no grupo total de vacas em lactação, esta entre 1,4 e 1,6.

Tabela 6 : Eficiência alimentar desejada em função dos dias em lactação (Adaptado de Deknuddt, 2019).

Grupo de vacas	Dias de lactação	Eficiência alimentar alvo
Um único grupo, todas as vacas	150 a 225	1,4 a 1,6
1ª lactações	< 90	1,5 a 1,7
1ª lactações	> 200	1,2 a 1,4
2ª lactação e mais	< 90	1,6 a 1,8
2ª lactação e mais	> 200	1,3 a 1,5
Recém-paridas	< 21	1,3 a 1,6
Vacas com problemas	150 a 200	< 1,3

A EA na exploração CONV está dentro dos limites desejadas enquanto na exploração BIO a EA está a baixo do limite inferior. Podemos esperar que problemas de saúde ocorram. No entanto, o custo da alimentação por 1000L de leite na exploração convencional é de 238 euros, contra 146 euros na exploração com modo de produção biológico. A margem bruta é de 381 264 euros, em 2022 na exploração CONV, enquanto na exploração BIO a margem é de 127 557 euros, em 2022, pelo que a exploração CONV parece ser mais eficiente do ponto de vista económico.

Relativamente ao manejo reprodutivo, na exploração BIO são guardadas para a reposição 20 vitelas por ano e na exploração CONV, todas as vitelas são guardadas para substituição do efetivo. Isto permite fazer refugo seletivo das vacas em lactação. Durante o ano 2022, 44 vacas (ou seja 36,66%) foram refugadas na exploração CONV (GAEC Picasso), e 18 (ou seja 25%) na exploração BIO (GAEC du Sillon). As vacas ficam gestantes, em média, após 130 dias de lactação com 2,2 inseminações artificiais, na exploração CONV. Na exploração BIO, se as vacas não ficam gestantes após 2 inseminações artificiais, as vacas são colocadas junto do touro. Isto representa 30 % das vacas por ano.

Dez vacas têm mamites por ano na exploração BIO o que representa 13,88%. Na exploração CONV têm cerca de 50 mamites por ano ou seja 41,66%. A prevalência das mamites é muito mais elevada na exploração CONV, onde as vacas produzem muito mais leite. A forma da ordenha esta também difere e pode influenciar a incidência das mamites.

5.3. IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA VETERINÁRIA E PARA INDÚSTRIA LEITEIRA

Na prática veterinária, as explorações BIO precisam de mais conselhos sobre o manejo afim de prevenir ao máximo as doenças. Enquanto, as explorações CONV podem tratar as vacas caso a caso cumprindo a regulamentação. Segundo Richert (2013) e Stiglbauer (2013), as explorações intensivas recorrem mais frequentemente a intervenções veterinárias. No entanto o estudo demonstra que as vacas que têm acesso a pastagem, recebem mais visitas que as vacas que não têm acesso a pastagem (Richert, 2013).

Na indústria leiteira, o leite de produção biológica tem tendência a aumentar em termos de consumo. Mas com a crise atual e o poder de compra a diminuir, o leite de produção convencional fica mais barato e com maior probabilidade de venda.

Para a economia da exploração, a produção em modo biológico produz menos leite do que em modo convencional. No entanto, o preço do leite BIO é pago com valor superior ao produtor do que o leite proveniente de explorações CONV. A margem bruta fica maior na exploração convencional do que na de produção BIO.

As vacas provenientes da exploração BIO têm o primeiro parto aos 3 anos enquanto na exploração CONV, o primeiro parto é aos 2 anos. Isto significa que as vacas na exploração CONV são rentáveis mais rapidamente porque produzem leite a idades mais jovens, e consequentemente com menos custos. No entanto, para os segundos ciclos produtivos, as vacas ficam gestantes no mesmo período de tempo de lactação: na exploração CONV as vacas ficam gestantes em média aos 130 dias de lactação e na exploração BIO com aos 135 dias de lactação.

6. CONCLUSÃO

Nas duas explorações estudadas, os sistemas de manejo são muito diferentes, e consequentemente há também diferenças ao nível da produção de leite, longevidade produtiva das fêmeas e sobretudo ao nível económico, com reflexos na rentabilidade do criador e no preço de venda do leite.

Um dos fatores que motiva os consumidores a comprar produtos BIO é que acreditam que não são usados antibióticos durante a produção e que o bem-estar animal assume uma preocupação maior neste tipo de exploração. No entanto não é totalmente verdade porque são utilizados antibióticos quando são necessários e a nas explorações CONV também existe preocupação com o bem-estar dos animais. Simultaneamente, há uma conotação da produção convencional menos positiva, comparativamente à produção biológica. No entanto, as regulamentações relativamente ao uso de pesticidas, antibióticos e medicamentos são cada vez mais rigorosas, o que faz com que a produção convencional se aproxima cada vez mais da agricultura biológica. Se os dois tipos de exploração forem bem geridos, não há grandes diferenças em termos de qualidade de produto ou de bem-estar animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Avelin, C., 2022. *Les marchés des produits laitiers, carnés et avicoles*, Montreuil: France AgriMer.
- Barrote, I., 2010. *Manual de conversão ao modo de produção biológico*. s.l.:DRAP Norte.
- Bergamaschi, 2010. Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras. Dans: Embrapa, éd. *Circular tecnica*.
- Bergman, M. A., 2014. Comparison of selected animal observations and management practices used to assess welfare of calves and adult dairy cows on organic and conventional dairy farms. *Journal of dairy science*.
- Cerqueira, J. L., 2017. *Manual das boas praticas - Bem-estar em Bovinos*.
- Charlesworth, 2000. The maintenance of genetic variation in life-history traits.. p. 369–392..Chincarini, M., Lanzoni, L., Di Pasquale, J., Morelli, S., Vignola, G., Paoletti, B. e Di Cesare, A., 2022. Animal Welfare and Parasite Infections in Organic and Conventional Dairy Farms: A Comparative Pilot Study in Central Italy. Dans: Teramo : Università degli Studi di Teramo. *Animals* **2022**, 12(3), 351; <https://doi.org/10.3390/ani12030351>
- Comissão Europeia, 2004. Regulamento (CE) n° 853/2004.
- Comissão Europeia, 2007. *Regulamento (CE) n° 834/2007, Artigo 14*.

Comissão Europeia, 2008. Regulamento (CE) n.º 889/2008, Anexo III. Dans:

Comissão Europeia, 2018. *Regulamento (CE) n.º 848/2018, Anexo II Parte 2.*

Correux, N., 2016. *Bâtiment d'élevage - Détails de réalisation.* [En ligne] Available at: https://hautsdefrance.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Hauts-de-France/Fiches-batiment-agricole-detail-construction.pdf

Craig A-L., Gordon A., Hamill G. e Ferris C-P., 2022. Milk Composition and Production Efficiency within Feed-To-Yield Systems on Commercial Dairy Farms in Northern Ireland. *Animal nutrition.*

Deknadt, K., 2019. Food Efficiency. *PLM Au coeur des élevages laitiers.*

DGADR, D. g. d. A. e. D. R., 2017. *Guia para o produtor biológico.*

DGAV, 2018. *Manual de Bem-Estar Animal.*

EFSA , 2022. *Animal welfare*, s.l.: European Food Safety Authority.

Emanuelson, U., 2018. Biosecurity and animal disease management in organic and conventional Swedish dairy herds: a questionnaire study. *Acta veterinaria Scandinavia.*

Gamroth, M., 2014. Organic and conventional dairies show few differences in cow health and milk.. *Journal of Dairy Science.*

Grodzowski, 2023. Organic Milk Production and Dairy Farming Constraints and Prospects under the Laws of the European Union. *Animals* .

Hill, L., 2002. Organic milk: Attitudes and consumption patterns.. *Br. Food J. Hyg*, Volume 104, p. 526–542.

Manuelian, C. L., 2022. Detailed comparison between organic and conventional milk from Holstein-Friesian dairy herds in Italy. *Journal of dairy science* .

Perrot, C., 2023. *Prix de revient du lait de vache - RICA*, s.l.: L'institut de l'élevage idele .

Phillips, H. N., 2022. Alternative practices in organic dairy production and effectes on animal behavior, health and wlefare. *University of Minnesota.*

Richert, 2013. Perceptions and risk factors for lameness on organic and small conventional dairy farms. *Journal of dairy science*, p. 8.

Richert, R. M., 2013. Management factors associated with veterinary usage by organic and conventional dairy farms. *JAVMA*, 242(12).

Ruegg, 2008. Management of mastitis on organic and conventional dairy farms. Dans: *Journal of animal science*.

Schwarz, D., Santschi, D., Durocher, J. & Lefebvre, D., 2020. Evaluation of the new differential somatic cell count parameter as a rapid and inexpensive supplementary tool for udder health management through regular milk recording.

Stiglbauer, 2013. Assessment of herd management on organic and conventional dairy farms in the United States. *Journal of dairy science*.

Wagner, K., 2021. The effects of farming systems (organic vs. conventional) on dairy cow welfare, based on the Welfare Quality protocol.. *The international journal of animal biosciences*.