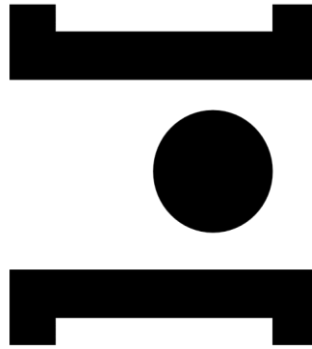


INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
Escola Superior Agrária de Santarém



**POLITÉCNICO
DE SANTARÉM**

**INFLUÊNCIA DA ORIGEM DOS OVOS DE PERU NOS
PARÂMETROS DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação

Mestrado em Engenharia Zootécnica

Jessica Dias Gonçalves

Orientação:

Professor Fabiano Dahlke

Abril, 2026

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de expressar a minha gratidão à empresa que gentilmente forneceu os dados necessários e tornou a realização deste estudo possível.

Agradeço, de forma especial à Engenheira Carla Gamboa, encarregue da exploração que forneceu os dados, a sua orientação e apoio foram importantes na realização desta dissertação e a sua paixão pelo setor aliada ao constante estímulo e incentivo, é verdadeiramente digna de louvor.

Ao meu orientador e coordenador de curso, Professor Fabiano Dahlke, agradeço pela orientação, paciência e valiosas contribuições ao longo do desenvolvimento da dissertação. A sua experiência e atenção aos detalhes ajudaram-me a superar desafios e a aprimorar o mesmo.

Agradeço também à Professora Vanessa Peripoli pelo apoio e assistência na condução da análise estatística. O seu conhecimento técnico e a sua disponibilidade foram essenciais para a análise dos dados e consistência dos relutados apresentados.

Por fim, gostaria de expressar a minha gratidão à minha família e amigos pelo apoio incondicional, incentivo constante e compreensão ao longo de todo o meu percurso académico.

Abreviaturas

AIC — Critério de Informação Akaike

AMFTM — *Feedback* Metabólico Adaptativo

B.U.T. — Breeding Unit Turkey (estirpe de perus)

CP1 —Componente Principal 1

CP2 — Componente Principal 2

HoF — Coeficiente de Eclodibilidade dos Ovos Férteis (*Hatchability of Fertile eggs*)

HoS — Coeficiente de Eclodibilidade dos Ovos Incubados (*Hatchability of Set eggs*)

IBM SPSS *Statistics* — Software estatístico para análise de dados

°C — Graus Celsius

°F — Graus Fahrenheit

PCA — Análise de Componentes Principais (*Principal Component Analysis*)

R — Linguagem e ambiente de programação para análise estatística

Resumo

A qualidade dos ovos à receção, o maneiço pré-incubação, a escolha da estirpe, o tipo de incubadora utilizada e o maneiço de incubação são fatores determinantes para o sucesso do processo, influenciando diretamente a fertilidade, a taxa de eclosão e a qualidade dos perus do dia. A heterogeneidade dos ovos recebidos dos fornecedores constituiu um desafio para a manutenção do bom desempenho, uma vez que impacta diretamente a eficiência produtiva dos centros de incubação. Nesse contexto, o coeficiente de eclodibilidade dos ovos férteis (HoF) e o coeficiente de eclodibilidade dos ovos incubados (HoS) são utilizados como indicadores-chave em análises comparativas, permitindo quantificar e comparar estas variações.

O objetivo deste trabalho foi de avaliar o desempenho produtivo (taxa de fertilidade, a mortalidade embrionária, a taxa de eclosão dos ovos incubados e férteis e a qualidade do neonato) de ovos de perus provenientes de diferentes fornecedores. Para o efeito, foi utilizada a metodologia de estudo de caso descritivo, baseada na recolha de dados num centro de incubação de perus, na região de Torres Vedras de Portugal. Selecionou-se dados de ovos da estirpe B.U.T. *Premium* recebidos de diferentes fornecedores na mesma semana, ambos provenientes de França. Todos estes foram incubados em incubadoras *Single Stage*, acompanhando-se todas as fases do processo desde a receção até à expedição dos perus do dia. A análise estatística baseou-se em modelos lineares mistos para avaliar diferenças entre fornecedores e numa análise multivariada de componentes principais (PCA), que permitiu identificar padrões de variação relacionados com fertilidade, mortalidade embrionária, taxa de eclosão e qualidade dos perus expedidos.

O Fornecedor H apresentou consistentemente melhor desempenho em todos os indicadores, assegurando o número necessário de perus e, por vezes, excedentes, enquanto o Fornecedor S enviou ovos com maior tempo de armazenamento, menor uniformidade, mais sujidade e falhas na identificação, resultando em menor eficiência produtiva e faltas recorrentes no fornecimento de perus. Mesmo considerando a variabilidade de semanas de postura e a não uniformidade absoluta das condições de incubação, esta discrepância manteve-se clara ao longo de todo o trabalho. Concluiu-se que a origem dos ovos é um fator determinante no sucesso de incubação, refletindo o impacto direto do maneiço, armazenamento e transporte na qualidade e viabilidade embrionária. A superioridade do Fornecedor H reforça a necessidade de seleção criteriosa de fornecedores e implementação de melhores práticas de maneiço, de forma a reduzir perdas e otimizar a eficiência económica do processo de incubação.

Palavras-chave: Fertilidade; Fornecedores de ovos; Maneiço reprodutivo; Taxa de Eclosão.

Abstract

The quality of eggs upon reception, pre-incubation management, strain selection, the type of incubator used, and incubation management are determining factors for the success of the process, directly influencing fertility, hatchability, and the quality of day-old turkeys. The heterogeneity of eggs received from suppliers represented a challenge for maintaining good performance, as it directly impacts the productive efficiency of incubation facilities. In this context, the HoF and HoS coefficients are used as key indicators in comparative analyses, allowing these variations to be quantified and compared.

The aim of this study was to evaluate the productive performance (fertility rate, embryonic mortality, hatchability of incubated and fertile eggs, and neonate quality) of turkey eggs from different suppliers. For this purpose, a descriptive case study methodology was used, based on data collection from a turkey hatchery in the Torres Vedras region of Portugal. Data were selected from B.U.T. Premium strain eggs received from different suppliers in the same week, both originating from France. All eggs were incubated in Single Stage incubators, with all stages of the process monitored from reception to the dispatch of day-old turkeys. Statistical analysis was based on linear mixed models to assess differences between suppliers and a multivariate principal component analysis (PCA), which allowed the identification of variation patterns related to fertility, embryonic mortality, hatchability rate, and the quality of dispatched turkeys.

Supplier H consistently showed better performance across all indicators, ensuring the required number of turkeys and, at times, surpluses, whereas Supplier S sent eggs with longer storage time, lower uniformity, more dirt, and identification issues, resulting in lower productive efficiency and recurring shortages in turkey supply. Even when considering variability in laying weeks and the lack of absolute uniformity in incubation conditions, this discrepancy remained clear throughout the study. It was concluded that egg origin is a determining factor in incubation success, reflecting the direct impact of management, storage, and transport on egg quality and embryonic viability. The superiority of Supplier H reinforces the need for careful supplier selection and the implementation of improved management practices in order to reduce losses and optimize the economic efficiency of the incubation process.

Keywords: Egg suppliers; Fertility; Hatchability; Reproductive management.

Índice

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1.	INCUBAÇÃO DE OVOS DE PERU	3
2.2.	FERTILIDADE E TAXA DE ECLOSÃO	8
2.3.	FATORES PRÉ-INCUBAÇÃO QUE INFLUENCIAM A TAXA DE FERTILIDADE E ECLOSÃO	9
2.4.	TEMPERATURA E HUMIDADE DO AR DURANTE A INCUBAÇÃO	10
2.5.	FUNDAMENTOS TEÓRICOS DO ESTUDO DE CASO SEGUNDO ROBERT YIN	13
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1.	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	17
3.2.	VARIÁVEIS ANALISADAS.....	21
3.3.	RECOLHA E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS	22
3.4.	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	23
4.	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	24
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1.	ESTATÍSTICA DESCRITIVA.....	25
5.2.	EFEITO DO FORNECEDOR.....	26
5.3.	EFEITO DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO.....	27
5.4.	INTERAÇÃO ENTRE FORNECEDOR E ARMAZENAMENTO	29
5.5.	EFEITO DA IDADE DA REPRODUTORA.....	30
5.6.	INTERAÇÃO ENTRE IDADE E ARMAZENAMENTO	31
6.	CONCLUSÃO	33
	Bibliografia.....	34
	Apêndice A – Dados Seleccionados	38

Índice de Figuras

Figura 1 - Ovoscopia: a) Infértil; b) e c) Morte precoce; d) Embrião viável	6
Figura 2 - Comparação entre as diferentes escalas de temperatura	11
Figura 3 - Programa da Temperatura da Incubadora, em Incubadoras Sigle Stage	12
Figura 4 - Programa da Temperatura da Incubadora, em Incubadoras Sigle Stage	12
Figura 5 - Incubadora SmartSenseTM	15
Figura 6 - Eclosora SmartSenseTM	16
Figura 7 - Delimitação dos dados utilizados	19
Figura 8 – Efeito no Tempo de Armazenamento da Mortalidade Embrionária	28
Figura 9 - Efeito do Tempo de Armazenamento na Taxa de Eclosão.....	28

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Variáveis utilizadas e respetiva classificação	21
Tabela 2 - Estatística descritiva dos indicadores de Incubação de ovos de perus, provenientes de dois diferentes fornecedores (Empresa “S” e “H”).....	25
Tabela 3 - Médias ajustadas pelo modelo (Least Squares Means) para as taxas de fertilidade, eclosão de ovos totais, eclosão dos ovos férteis de perus e qualidade de neonato, provenientes de dois fornecedores (“S” e “H”).....	26
Tabela 4 - Impacto do Armazenamento na Viabilidade Embrionária e Eficiência de Eclosão.....	27
Tabela 5 - Desdobramento da interação entre os fatores armazenamento e fornecedor, para a variável Eclosão dos ovos totais	29
Tabela 6 - Desdobramento da interação entre os fatores armazenamento e fornecedor, para a variável Eclosão dos ovos férteis	29
Tabela 7 - Desdobramento da interação entre os fatores armazenamento e fornecedor, para a variável Qualidade do Neonato.....	29
Tabela 8 - Efeito da Idade da Reprodutora nos indicadores de produtividade e qualidade	30
Tabela 9 - Desdobramento da interação entre os fatores idade da reprodutora (semana postura) e armazenamento.....	31

1. INTRODUÇÃO

Existem várias estirpes comerciais de perus utilizadas na produção avícola na Europa, destacando-se a B.U.T. (British United Turkeys), a Hybrid Converter, as estirpes BIG 6 e BIG 9 (Aviagen Turkeys), bem como a Nicholas Select e a Nicholas 700 (Hybrid Turkeys). Estas linhas genéticas foram selecionadas sobretudo para elevado desempenho produtivo e eficiência de conversão alimentar, respondendo às exigências de intensificação da produção e de abastecimento regular do mercado. Contudo, a escolha da estirpe pode influenciar não só os índices zootécnicos, mas também o manejo, o bem-estar animal e a rentabilidade económica das explorações, o que justifica a necessidade de melhor compreender o seu comportamento em diferentes sistemas de produção (Aviagen Turkeys, n.d.-b).

A incubação de ovos de perus é mais complexa do que a de galinhas (de carne ou de postura), exigindo um controlo mais rigoroso de todos os parâmetros de incubação (temperatura, humidade relativa, ventilação/trocas gasosas e viragem dos ovos), de forma a garantir um desenvolvimento embrionário adequado (French, 2021). O sucesso do processo depende de um acompanhamento contínuo do desenvolvimento embrionário, recorrendo-se não só à ovoscopia — ferramenta fundamental para detetar infertilidade, mortalidade embrionária e anomalias físicas — mas também ao registo sistemático das perdas de peso dos ovos, à monitorização da eclodibilidade, da mortalidade em diferentes fases de incubação e da qualidade dos pintos ao nascer (Bakst et al., 2016; Underwood et al., 2021).

Fatores pré-incubação, como a idade dos ovos, a frequência de recolha, o tempo e as condições de transporte, bem como as condições de armazenamento antes de chegarem ao centro de incubação, afetam a fertilidade e a taxa de eclosão, influenciando a mortalidade embrionária e a qualidade dos perus (Fasenko et al., 2001). A variabilidade nestas condições pode alterar o estado fisiológico do embrião e a qualidade interna do ovo, refletindo-se em parâmetros como a perda de peso, a fertilidade e a taxa de eclosão, originando maiores taxas de mortalidade embrionária e aves menos uniformes e de qualidade inferior, com impacto negativo no desempenho produtivo subsequente. Para além disso, o sistema e o manejo de incubação também desempenham um papel determinante, tornando essencial o controlo rigoroso de todas as etapas do processo. Assim, torna-se fundamental compreender de que forma a interação entre estes fatores e

o sistema de incubação adotado condiciona os resultados zootécnicos, justificando o interesse em estudar este tema (Gregrova et al., 2024).

As incubadoras podem ser classificadas como *Multi Stage*, que apresentam o calor residual dos ovos mais desenvolvidos (Aviagen, 2020a), ou *Single Stage*, que permitem ajustes específicos para cada lote e melhor higiene (Aviagen, 2020b). Provas científicas apontam que o sistema *Single Stage*, por possibilitar o controlo individualizado de variáveis como temperatura, humidade e ventilação, promove condições mais adequadas ao desenvolvimento embrionário, refletindo-se em maior taxa de eclosão, menor mortalidade e melhor qualidade dos pintos quando comparado ao *Multi Stage*. Além disso, o *Single Stage* tende a gerar aves mais pesadas, com maior comprimento corporal e parâmetros fisiológicos superiores, além de proporcionar melhor uniformidade dos bandos. Já o *Multi Stage*, embora apresente maior risco de perda de peso dos ovos e de mortalidade final, não demonstra impacto significativo sobre o desempenho zootécnico dos pintos após a eclosão (Mesquita et al., 2021; Pacheco Villanueva et al., 2016).

O objetivo do estudo foi de avaliar como a variação ou a heterogeneidade dos ovos (idade, origem, condições de armazenamento, uniformidade) pode afetar o desempenho e compreender melhor quais os fatores que mais impactam os resultados de incubação.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. INCUBAÇÃO DE OVOS DE PERU

Apesar de ser considerada mais desafiadora do que a incubação de ovos de galinha, a incubação de ovos de peru compartilha os mesmos princípios básicos para obter sucesso, nomeadamente a manutenção de uma temperatura constante e adequada, níveis de humidade controlados, ventilação eficiente, viragem regular dos ovos e condições rigorosas de higiene dentro da incubadora. A incubação destes ovos é um processo preciso que visa criar condições ideais para que os embriões se desenvolvam e eclodam, dando origem a perus saudáveis. Além disso, a supervisão constante do processo de incubação é crucial para entender o desenvolvimento do embrião dentro do ovo e assegurar uma incubação bem-sucedida (French, 2021).

Para obter bons resultados, é fundamental controlar cuidadosamente todas as variáveis do ambiente de desenvolvimento embrionário específicas para cada espécie. Por isso, recomenda-se investir em equipamentos capazes de ajustar com precisão os diferentes processos e parâmetros (como temperatura, humidade, ventilação e viragem dos ovos), o que, por sua vez, permite aumentar significativamente a taxa de sucesso no nascimento de aves (Evans, n.d.). A calibração regular, incluindo a dos sensores de acordo com as recomendações do fabricante, assegura o correto funcionamento das incubadoras, garantindo a sua eficiência operacional (Aviagen Turkeys, n.d.-a).

No que diz respeito aos sistemas de incubação, existem dois modelos principais: sistema de estágio múltiplo (*Multi Stage*) e sistema de estágio único (*Single Stage*), que se diferenciam principalmente na organização e manuseio dos ovos durante o processo.

As incubadoras *Multi Stage* funcionam continuamente, ou seja, dentro da incubadora existem várias idades embrionárias. Esse tipo de incubação aproveita o calor gerado pelos ovos na fase final de incubação como fonte de calor para os ovos na fase inicial de incubação, resultando em custos operacionais mais baixos e tornando o processo mais simples (Aviagen, 2020a). Por outro lado, as incubadoras *Single Stage* operam com ovos na mesma fase de desenvolvimento, sendo a máquina preenchida em cada lote e esvaziada em cada transferência (um processo também conhecido por "*all-in, all-out*"). As principais vantagens deste tipo de incubação incluem a possibilidade de ajustar o ambiente de incubação às necessidades do ovo em cada etapa do processo e a necessidade de

esvaziar completamente as máquinas uma vez por mês, o que permite uma melhor limpeza, desinfecção e manutenção (Aviagen, 2020b).

Estudos indicam que a incubação *Single Stage* resulta em maior taxa de eclosão de ovos férteis, menor mortalidade embrionária tardia e bicagem da casca sem sucesso de eclosão, além de aves com maior peso corporal e melhores parâmetros fisiológicos, como níveis superiores de proteínas plasmáticas e de hormonas metabólicas (Kalaba, et al., 2023). Apesar destas vantagens, o controlo dos parâmetros metabólicos durante a incubação *single stage* ainda necessita de aprofundamento para otimizar protocolos comerciais (Bilalissi et al., 2022). Assim, a escolha entre os sistemas deve considerar não só aspetos económicos e operacionais, mas também os impactos na qualidade dos pintos e na eficiência produtiva.

Os perus podem ser provenientes de estirpes diferentes, que variam em características como taxa de crescimento, peso corporal, qualidade da carne e parâmetros reprodutivos, influenciando seu desempenho produtivo e adequação a diferentes sistemas de criação. Estirpes mais rápidas no crescimento (estirpes pesadas), como B.U.T. Big 6 e *Hybrid Converter*, tendem a apresentar maior peso de carcaça e fibras musculares maiores, embora nem sempre isso se traduza em melhor qualidade da carne. Por outro lado, estirpes mais lentas (estirpes médias), como B.U.T. Premium, *Medium Bronze* e *Hybrid Grade Maker*, mostram algumas vantagens em termos de bem-estar animal e menor incidência de problemas locomotores, sendo adequadas para sistemas orgânicos (Aviagen Turkeys, 2017; Olschewsky, Riehn, & Knierim, 2021). Diferenças morfológicas entre estirpes também são evidentes em medidas corporais como comprimento das pernas e massa corporal, que refletem adaptações genéticas e ambientais distintas (Laryea et al., 2024).

O tempo de incubação dos ovos de peru varia conforme a estirpe, sendo em média cerca de 27 dias e 12 horas para estirpes médias, e aproximadamente 27 dias e 18 horas para estirpes pesadas. Esta variação está associada ao peso e características genéticas das aves, que influenciam o desenvolvimento embrionário e o tempo até à eclosão. Além disso, a idade da reprodutora e o tempo de armazenamento dos ovos também afetam a duração do período de incubação e a taxa de sucesso na eclosão, podendo ovos mais velhos ou armazenados por mais tempo requerer ajustes no tempo de incubação para otimizar os resultados (Christensen et al., 2001). Aproxima-se assim o desenvolvimento embrionário a 28 dias, sendo que os ovos permanecem, em média, 25 dias na incubadora e três dias nas eclosoras (Bartzen, 2020).

Após a receção no centro de incubação, os ovos devem de ser armazenados em ambiente controlado, idealmente a temperaturas entre 15-17°C e com humidade relativa de 76%-86%, para preservar a viabilidade embrionária. O armazenamento prolongado superior a 7 dias está associado a um aumento da mortalidade embrionária e da incidência de defeitos físicos nos perus sendo, por isso, recomendado limitar esse tempo de armazenamento (Bakst et al., 2016; Mróz et al., 2019; Mróz et al., 2023).

O pré-aquecimento de ovos antes da incubação é uma prática que pode mitigar parcialmente os efeitos negativos do armazenamento prolongado, aumentando a taxa de eclosão e reduzindo a mortalidade embrionária, especialmente em ovos armazenados por períodos superiores a 10 dias. Por exemplo, submeter os ovos a um aquecimento controlado durante cerca de 6 a 12 horas a aproximadamente 37,5°C antes da incubação tem demonstrado melhorar significativamente esses parâmetros (Fasenko et al., 2001; Özlü, 2021). Este efeito positivo deve-se ao facto de o pré-aquecimento promover o desenvolvimento embrionário inicial e reduzir o atraso causado pelo armazenamento prolongado, além de favorecer uma maior uniformidade na eclosão das aves (Reijrink et al., 2010; Özlü, 2021). Contudo, o grau de recuperação da viabilidade depende do tempo e temperatura do pré-aquecimento, bem como da duração do armazenamento, sendo que protocolos mais lentos e controlados tendem a ser mais eficazes para ovos armazenados por longos períodos (Tainika et al., 2024).

A incubação é iniciada com a colocação dos ovos em incubadoras, onde a temperatura ideal situa-se entre os 37°C e os 38°C e a humidade relativa entre os 55–60%. A rotação automática dos ovos, cerca de 90° a cada hora, é crucial até ao 24º dia, sendo que os ovos são inclinados aproximadamente 45 graus para cada lado da posição central, totalizando cerca de 90 graus de amplitude de rotação, pois previne a aderência do embrião à casca, promovendo o desenvolvimento uniforme (French, 2010).

O controlo de peso dos ovos durante a incubação é um fator importante, sendo expectável uma perda de massa de cerca de 12% até ao 25º dia. Este indicador permite ajustar a humidade relativa da incubadora consoante necessário (Hulet et al., 1987).

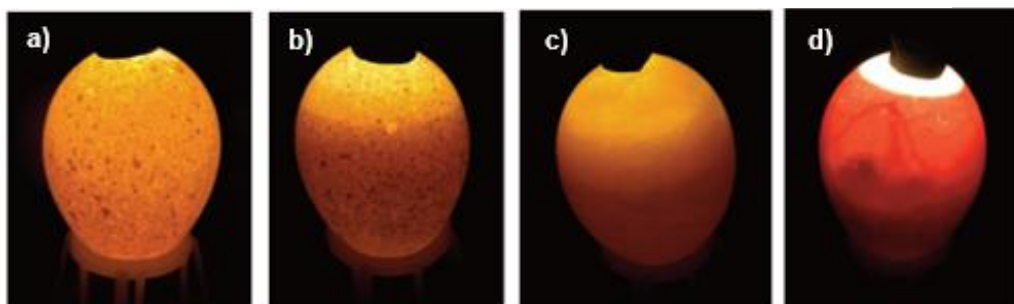
A perda ideal de peso dos ovos durante a incubação é de cerca de 12% até ao 25º dia, resultando principalmente da perda de água por difusão através da casca. Esta perda controlada de água é essencial para manter o equilíbrio hídrico necessário ao desenvolvimento embrionário, permitindo a troca gasosa adequada que garante oxigenação e remoção do dióxido de carbono do embrião. É importante haver um controle

e ajuste da humidade da incubadora, uma vez que lotes diferentes de ovos podem apresentar variações na permeabilidade da casca. Fatores como a idade da reprodutora e o tempo de armazenamento dos ovos antes da incubação também influenciam a perda de água e os resultados da incubação (Meir et al., 1984). A humidade relativa ideal na incubadora varia consoante a permeabilidade da casca dos ovos, situando-se tipicamente entre 45% e 65% para maximizar a eclosão e qualidade das aves (Meir & Ar, 1987). Assim, o peso diminui porque o ovo perde água por evaporação controlada através da casca, processo fundamental para o desenvolvimento normal do embrião durante a incubação do ovo de peru.

Os ovos de peru devem de ser submetidos à ovoscopia entre os 10 a 13 dias de incubação (Aviagen Turkeys, 2021). A ovoscopia é um método não invasivo que consiste na aplicação de uma fonte de luz intensa contra o ovo, num ambiente escuro, tornando a casca translúcida e permitindo a observação do seu conteúdo interno (**Figura 1**). Este procedimento é fundamental para detetar anomalias internas, como manchas de sangue, fissuras, câmara de ar aumentada, infertilidade ou sinais de mortalidade embrionária (Bakst et al., 2016). O método manual requer mais esforço e atenção, pois é realizado individualmente a cada ovo enquanto o método mecanizado realiza-se de tabuleiro a tabuleiro e o próprio sistema identifica automaticamente os ovos a remover. Embora o método manual possa resultar numa maior incidência de erros, permite uma avaliação mais precisa da fase em que ocorrer a mortalidade embrionária ao longo do desenvolvimento.

Figura 1

Ovoscopia: a) Infértil; b) e c) Morte precoce; d) Embrião viável



Nota. Adaptado de Aviagen Turkeys (2021)

Para além de permitir a seleção dos ovos viáveis e a remoção daqueles que não devem prosseguir no processo de incubação, a ovoscopia possibilita igualmente a identificação de problemas associados à fertilidade do bando reprodutor ou mesmo falhas na própria

incubação. Uma elevada percentagem de infertilidade ou de mortalidade embrionária precoce pode indicar falhas na fertilidade do bando reprodutor, problemas sanitários, deficiências nutricionais ou mesmo condições inadequadas de armazenamento dos ovos antes da incubação. Padrões de desenvolvimento embrionário anormais ou mortalidade em fases específicas podem indicar parâmetros de incubação inadequados, como temperatura, humidade ou ventilação (Underwood et al. 2021). Entre as anomalias observadas incluem-se malformações morfológicas, como membros encurtados, desenvolvimento externo desordenado, inchaço do saco vitelino, exposição de órgãos internos e alterações no desenvolvimento de órgãos, frequentemente associadas a temperaturas de incubação inadequadas tanto elevadas quanto baixas (Willemsen et al., 2010). Assim, a análise dos resultados da ovoscopia permite a implementação de medidas corretivas para maximizar o sucesso da incubação e a qualidade dos perus produzidos (Underwood et al. 2021).

Nos últimos 3 a 4 dias da incubação, é essencial transferir os ovos para a eclosora, preparando-os para a próxima etapa e permitindo que os embriões de peru eclodam com sucesso. A transferência consiste na passagem dos ovos dos tabuleiros de incubação para uma espécie de cestos destinados a conter os perus recém-nascidos. (Aviagen Turkeys, s.d.-a). Durante os últimos dias de incubação dos ovos de peru na eclosora, recomenda-se manter a temperatura entre 36,8°C e 37,5°C e a humidade relativa entre 65% e 75%, pois estes parâmetros favorecem a eclosão, reduzem a mortalidade embrionária e promovem a qualidade dos perus recém-nascidos (Prayugo & Syahririni, 2021; Meir, Nir & Ar, 1984).

Após o nascimento os perus são avaliados quanto à qualidade e à presença de eventuais defeitos físicos, os quais podem estar associados à idade da reprodutora, tempo de armazenamento dos ovos e condições de incubação (Mróz et al., 2023).

A avaliação da qualidade dos perus recém-nascidos pode ser realizada através de métodos quantitativos, como a medição do peso corporal e comprimento do corpo e das pernas, e por métodos qualitativos, como a avaliação visual geral (vitalidade, penugem, umbigo, ausência de deformidades) (Narinç & Aydemir, 2021). A aplicação de sistemas de pontuação padronizados, como o *Pasgar*, que considera características como atividade, aparência do umbigo, olhos, pernas e abdómen, permite uma avaliação abrangente do estado de saúde e do potencial produtivo dos perus recém-nascidos (Willemsen et al., 2008).

Quando a prática de sexagem impede que os perus sejam expedidos no próprio dia do nascimento, é essencial manter condições ambientais controladas de temperatura, humidade e ventilação tanto no alojamento temporário quanto no transporte subsequente (Justova et al., 2025; Yerpes et al., 2021).

Embora não haja valores fixos universalmente padronizados, estudos indicam que a ventilação adequada é essencial para remover gases nocivos como amónio e dióxido de carbono, que podem se acumular em ambientes fechados e prejudicar a saúde das aves. A concentração elevada de CO₂, acima de 2000 ppm, pode afetar o comportamento e o desempenho das aves do dia, mesmo que não tenha impacto direto na mortalidade imediata (Cândido et al., 2018). Temperaturas elevadas combinadas com alta humidade aumentam o risco de estresse térmico, comprometendo o desempenho e aumentando a mortalidade, especialmente durante períodos prolongados de espera. A velocidade do ar dentro do alojamento deve ser suficiente para promover renovação do ar sem causar correntes frias que possam induzir stress aos animais. Estudos indicam que velocidades muito baixas (abaixo de 0,5 m/s) são insuficientes para manter o conforto térmico. Portanto, o manejo ambiental da sala deve priorizar controlo da temperatura (próximo a 30°C), humidade relativa moderada (50-70%) e ventilação eficiente para garantir qualidade do ar e bem-estar dos perus antes da expedição (Goel, 2021).

2.2. FERTILIDADE E TAXA DE ECLOSÃO

As taxas de fertilidade e de eclosão consistem em parâmetros cruciais da performance reprodutiva, sendo fortemente influenciados por fatores genéticos e ambientais. A taxa de fertilidade corresponde à percentagem de ovos fertilizados, enquanto a taxa de eclosão corresponde à proporção de ovos férteis que efetivamente eclodem. Ambas são características hereditárias inter-relacionadas, variando entre raças, variedades e indivíduos. Outros fatores como idade e as condições de armazenamento dos ovos, idade do bando de reprodutores, sistema de acasalamento, humidade relativa da incubação e ângulo de viragem dos ovos, também influenciam a eclosão. A compreensão destes fatores em cada nível é essencial para otimizar a fertilidade e a taxa de eclosão dos ovos (King'ori, 2011).

Para uma análise detalhada do sucesso da incubação utilizam-se dois coeficientes: o coeficiente de eclodibilidade dos ovos férteis (HoF) e o coeficiente de eclodibilidade dos ovos incubados (HoS). O HoF expressa a eficiência do processo de incubação, sendo que

apenas ovos férteis podem desenvolver embrião e eclodir. Um HoF de 100% é raramente alcançado, sendo considerado bom acima de 90%. Para determinar o mesmo é necessário examinar os ovos por ovoscopia para conhecer a fertilidade do bando. O HoS, expressa a eficiência económica do processo (Mauldin, 2003).

Fórmula do coeficiente HoF: $\% \text{ HoF} = (\text{n}^\circ \text{ ovos eclodidos}) / (\text{n}^\circ \text{ ovos férteis}) \times 100$

Fórmula do coeficiente HoS: $\% \text{ HoS} = (\text{n}^\circ \text{ ovos eclodidos}) / (\text{n}^\circ \text{ ovos incubados}) \times 100$

2.3. FATORES PRÉ-INCUBAÇÃO QUE INFLUENCIAM A TAXA DE FERTILIDADE E ECLOSÃO

O maneiio adequado dos bandos de reprodutores é fundamental para a produção de ovos férteis e de alta qualidade. Fatores como a seleção genética, peso corporal, idade das aves e dieta influenciam diretamente a fertilidade, o peso dos ovos e o período de incubação. Por exemplo, estirpes selecionadas para maior produção de ovos podem apresentar períodos de incubação mais longos e taxas de sobrevivência embrionária diferentes em comparação com linhagens selecionadas para ganho de peso corporal (Christensen et al., 2000). A dieta das reprodutoras, especialmente a suplementação de iodo, pode afetar os níveis hormonais dos embriões e consequentemente a eclodibilidade e o desenvolvimento embrionário (Christensen et al., 2002). O maneiio inadequado pode resultar em ovos de menor qualidade, numa menor fertilidade e num aumento de defeitos físicos nos perus do dia (Mróz et al., 2023).

A frequência e o método da recolha dos ovos são determinantes na qualidade dos mesmos. Ovos apanhados com frequência e de forma cuidadosa apresentam menor risco de contaminação, fissuras na casca e perda de humidade, fatores que afetam negativamente a incubação (Mróz et al., 2023). O uso de ninhos automáticos pode reduzir o tempo de permanência dos ovos no ambiente, minimizando variações de temperatura e humidade. Um maneiio inadequado dos ovos, nomeadamente uma recolha pouco frequente ou uma manipulação brusca, pelo que uma recolha pouco frequente ou manipulação brusca, pode aumentar a incidência de defeitos físicos nos perus do dia e reduzir a taxa de eclosão (Mróz et al., 2019).

Durante o transporte dos ovos, é essencial manter as condições estáveis de temperatura e humidade para evitar choques térmicos e perda de qualidade. Variações bruscas podem

comprometer o desenvolvimento embrionário e aumentar a mortalidade durante a incubação (Mróz et al., 2023).

2.4. TEMPERATURA E HUMIDADE DO AR DURANTE A INCUBAÇÃO

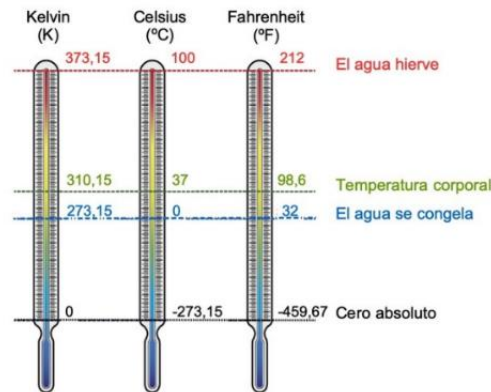
A humidade é fundamental para a incubação adequada, pois regula a perda de água dos ovos. Ao longo do desenvolvimento embrionário a capacidade do ar para reter água varia com a temperatura, sendo que o ar mais quente consegue conter maiores quantidades de vapor. A quantidade de água presente no ar por sua vez é expressa pela pressão de vapor, e a quantidade máxima de água que o ar pode conter a uma temperatura específica é conhecida como pressão de vapor de saturação (Aviagen, s.d-b).

Um dos graves problemas frequentemente observados nos centros de incubação é a presença de pavimentos húmidos no interior das incubadoras, muitas vezes ignorados pelos funcionários. Essa humidade excessiva pode ter um impacto negativo nas condições de incubação e na qualidade dos perus. Além de retardar o desenvolvimento dos embriões nos tabuleiros inferiores devido ao arrefecimento causado pela evaporação da água, esse ambiente húmido pode também proporcionar a proliferação de fungos e bactérias. Este problema pode ser causado por fugas nas tubagens de refrigeração, condensação nas tubagens, calhas ou drenos desalinhados, bloqueados ou com fugas, e bicos de pulverização mal regulados. A maioria dessas causas está relacionada com questões de manutenção, que podem ser prevenidas com a implementação de um plano de manutenção preventiva (Aviagen, 2020c).

A temperatura pode ser medida utilizando três escalas distintas: Celsius, Fahrenheit e Kelvin. A escala Celsius divide o intervalo entre os pontos de congelamento e ebulição da água em 100 partes iguais. A escala Fahrenheit, amplamente utilizada nos Estados Unidos, divide a diferença entre os pontos de fusão e ebulição da água em 180 intervalos. A escala Kelvin estende o intervalo da escala Celsius até o zero absoluto, representando a completa ausência de energia térmica (**Figura 2**) (Solano Community College, s.d.). Podemos converter Graus Celsius (°C) para Graus Fahrenheit (°F) da seguinte forma: $^{\circ}\text{F} = (^{\circ}\text{C} \times 1,8) + 32$ (Sindicato APOC, s.d.).

Figura 2

Comparação entre as diferentes escalas de temperatura




Nota. Retirado de Escalas de temperatura, por Diferenciador (s.d.), <https://www.diferenciador.com/escalas-de-temperatura/9/>

A incubadora de estágio múltiplo geralmente mantém uma temperatura mais baixa e constante. Já a incubadora de estágio único começa com temperaturas mais altas, em torno de 37,8-38,0°C (100,04-100,40 °F), e diminui gradualmente ao longo do processo de incubação, chegando a temperaturas entre 36,9-37,2°C (98,42-98,96 °F) na fase de transferência (Aviagen, 2009).

No mercado existe uma ampla gama de Incubadoras, cada uma apresentando um programa de incubação específico uma vez que este está relacionado com o design da máquina e com o tipo de equipamento que controla os parâmetros de incubação. De seguida é possível visualizar nas **Figuras 3 e 4** um desses programas, mais especificamente da temperatura e da humidade do ar em Incubadoras *Single Stage*.

Figura 3


Programa da Temperatura da Incubadora, em Incubadoras Sigle Stage

AIR TEMPERATURE 			
Step	A: TEMP	Process Time	
		B: Days	C: Hours
1	99.6	00	00
2	99.5	01	12
3	99.4	02	12
4	99.3	05	00
5	99.2	06	00
6	99.1	09	00
7	99.0	10	00
8	98.9	13	00
9	98.7	14	00
10	98.5	16	00
11	98.3	18	00
12	98.2	20	00
13	98.1	22	00
14	98.1	25	00

Nota. Petersime (2009)

Figura 4

Programa da Humidade da Incubadora, em Incubadoras Sigle Stage

HUMIDITY 			
Step	A: HUM	Process Time	
		B: Days	C: Hours
1	95.0	00	00
2	93.0	10	00
3	88.0	12	00
4	84.0	14	00
5	80.0	16	00
6	76.0	18	00
7	74.0	22	00

Nota: Petersime (2009)

Embora as máquinas permitam o controlo dos parâmetros de incubação, existem diversos outros elementos que têm influência no processo e que podem comprometê-lo. Por exemplo, causas de variações de temperatura na incubadora podem incluir problemas como humidade decorrentes da pulverização, obstrução nos bicos de humidade, sensores desequilibrados, velocidades incorretas das ventoinhas de ventilação e entradas excessivas de ar frio (Aviagen Turkeys, 2021).

Altas temperaturas durante as primeiras semanas de incubação podem resultar em problemas graves, como morte embrionária, malformações nas pernas, anomalias oculares e no cérebro. Nas semanas seguintes, as altas temperaturas podem causar

albúmen residual e mau posicionamento da ave. Na fase de eclosão, temperaturas elevadas podem levar à necrose da pele e a um aumento do número de ovos picados não eclodidos (vivos ou mortos). Por outro lado, temperaturas excessivamente baixas podem resultar em eclosão tardia e perus que demonstram fadiga após eclodirem. Manter condições de temperatura e humidade ideais é essencial para prevenir essas complicações (Aviagen Turkeys, 2021).

2.5. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DO ESTUDO DE CASO SEGUNDO ROBERT YIN

Os estudos de caso segundo Robert Yin, constituem uma das metodologias mais reconhecidas e utilizadas nas ciências sociais sendo aplicadas na investigação de fenómenos complexos em contextos reais (Aberdeen, 2013).

Yin define o estudo de caso como uma investigação empírica que explora um fenómeno contemporâneo dentro do seu contexto real, especialmente quando as fronteiras entre fenómeno e contexto não estão claramente estabelecidas. Esta abordagem é recomendada quando se pretende responder a questões do tipo “como” e “porquê”, permitindo uma análise aprofundada de processos, relações e dinâmicas (Aberdeen, 2013).

A metodologia de Yin é composta por um processo linear, mas iterativo, que inclui as seguintes etapas principais:

- 1) Planeamento: Definição dos objetivos, perguntas de investigação e justificação do estudo caso.
- 2) Desenho: Escolha do tipo de estudo caso (único ou múltiplo; exploratório, descritivo ou explicativo) e desenvolvimento do protocolo de estudo.
- 3) Recolha de dados: Utilização de múltiplas fontes de evidência (documentos, registos, entrevistas, observação), garantindo triangulação e validade.
- 4) Análise de dados: Aplicação de estratégias analíticas como análise temática, explicativa ou de padrões.
- 5) Relatório: Apresentação clara e transparente dos resultados, discutindo limitações e implicações (Yin, 2001).

Robert Yin dá importância à validade e fiabilidade, recomendando o uso de protocolos detalhados e a manutenção de uma cadeia de evidências para garantir rigor metodológico

sendo que a triangulação de dados é fundamental para aumentar a credibilidade dos resultados (Hollweck, 2015).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi feita através de dados provenientes de um centro de incubação de perus, situado em Campelos, Portugal. Foi desenvolvida sob a forma de estudo caso descritivo, de acordo com a metodologia proposta por Robert Yin (Yin, 2001).

O centro de incubação de ovos de peru foi recentemente renovado, possuindo incubadoras, eclosoras e outros equipamentos da Royal PasReforme. Esta tecnologia permite a incubação embrionária adaptativa, sendo que as incubadoras SmartSense™ detetam as necessidades em mudança do embrião em crescimento devido à sua avançada rede de sensores inteligentes de alta precisão e informações preditivas do processo. Esta abordagem permite uma otimização contínua do processo de incubação, visando maximizar a produção de aves do dia de alta qualidade (**Figura 5**).

Figura 5

Incubadora SmartSense™



Nota. Retirado de SmartSense™ setter, por Royal Pas Reform (s.d.), <https://www.pasreform.com/en/solutions/2/incubation/114/smartsensetm-setter>

O centro possui duas salas de incubação equipadas com incubadoras Single Stage de diferentes capacidades. A primeira sala conta com seis incubadoras, cada uma com capacidade para acomodar oito carrinhos contendo 28 tabuleiros com capacidade para 126 ovos (28224 ovos/incubadora) e a segunda sala também com seis incubadoras, mas com metade da capacidade (14112 ovos/incubadora).

O centro de incubação possui ainda uma sala de eclosão constituída por seis eclosoras, todas elas com a mesma capacidade, que asseguram as condições ideais dos últimos dias de incubação por meio de uma câmara selada, garantindo temperatura, humidade e concentração de CO₂ uniformes. Cada eclosora tem capacidade para um máximo de cinco carrinhos, contendo cada um 12 tabuleiros, sendo a capacidade ideal de 108 ovos por tabuleiro, o que corresponde a um total de aproximadamente 6 480 ovos por eclosora. Embora, em situações de necessidade, seja possível aumentar ligeiramente este número, o valor de 108 ovos por tabuleiro foi estabelecido como referência, de forma a garantir espaço adequado para os perus no momento da eclosão. O sistema *SurroundCooling*[™], com circuitos de refrigeração incorporados, assegura capacidade máxima de resfriamento, enquanto o design modular e os materiais com proteção antibacteriana favorecem elevados padrões de higiene. Além disso, o módulo *SmartWatch*[™] permite o controle automático da ventilação e do processo de incubação, reduzindo a necessidade de intervenção humana. Com design ergonómico e conectividade total ao *SmartCenterPro*[™], estas incubadoras oferecem operação eficiente, rastreabilidade e monitoramento contínuo em tempo real (**Figura 6**).

Figura 6

Eclosora SmartSense[™]



Nota. Retirado de Incubadora SmartSense[™] hatcher, por Royal Pas Reform (s.d.), <https://www.pasreform.com/pt/solutions/4/nascimento/115/incubadora-smartsensetm-hatcher>

3.1. DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O estudo consistiu na avaliação das variáveis associadas ao processo de incubação, incluindo indicadores reprodutivos e produtivos, nomeadamente a taxa de fertilidade, a mortalidade embrionária, a taxa de eclosão dos ovos incubados e férteis, bem como a qualidade do neonato.

Os ovos foram importados do estrangeiro, mais precisamente de França, sendo transportados em camiões e sujeitos às respetivas condições, com uma duração média de transporte de cerca de três dias. Apenas foram utilizados ovos de dois fornecedores, designados fornecedor H e fornecedor S, por motivos de confidencialidade. Selecionaram-se exclusivamente ovos de estirpe média, nomeadamente da estirpe B.U.T. Premium, provenientes de bandos com diferentes idades, bem como ovos com diferentes tempos de armazenamento.

Os dados analisados referem-se a 11 semanas não consecutivas, compreendidas entre a semana 22 de 2024 e a semana 9 de 2025. Foram incluídas apenas as semanas em que houve receção simultânea de ovos de ambos os fornecedores, garantindo maior consistência e comparabilidade entre grupos (**Figura 7**).

No total foram analisados 415 400 ovos, sendo 164 000 do Fornecedor S e 266 400 do Fornecedor H. A escolha dos fornecedores baseou-se no critério do fornecimento regular e volume significativo, o que possibilitou a análise comparativa.

Após a receção, os ovos, foram submetidos a uma verificação minuciosa da sua qualidade, tendo em conta a heterogeneidade do lote. Nesta etapa, foram excluídos os ovos partidos, demasiado grandes ou pequenos, deformados ou com outras anomalias visíveis, garantindo que apenas os ovos adequados prosseguiam para a incubação.

Após a triagem, os ovos foram armazenados numa câmara climatizada a aproximadamente 16 °C, mesma temperatura mantida na sala de seleção e de colocação nos tabuleiros de incubação, garantindo a viabilidade embrionária até o início do processo. A receção dos ovos decorria por norma à segunda-feira de manhã, ou, em alguns casos, no domingo à noite, sendo incubados na terça-feira. Quando o número de ovos era elevado ou por necessidade dos criadores, realizavam-se múltiplos lotes de incubação ao longo da semana, permitindo que os perus recém-nascidos tivessem tempo suficiente para serem

submetidos aos procedimentos necessários à expedição, incluindo sexagem, tratamento de bicos e vacinação, evitando assim a permanência excessiva no centro de incubação.

Antes do início do programa de incubação propriamente dito, os ovos foram submetidos a uma fase de pré-aquecimento numa incubadora em funcionamento, com o objetivo de atingir uma temperatura uniforme de aproximadamente 25 °C (77 °F). Esta etapa, com duração aproximada de 8 horas constitui um procedimento fundamental para reduzir as variações na temperatura embrionária quando a incubadora atinge cerca de 38 °C (100,4

°F), contribuindo assim para uma eclosão mais uniforme. Apenas após a conclusão desta fase teve início a incubação controlada.

Figura 7

Delimitação dos dados utilizados

Carga	Fornecedor	Bando	Semana Receção	Data Receção	Semana Postura	Data Incubação	Dias Armazenamento
31	S	RY	22	27/05/2024	11	28/05/2024	7 a 13
31	S	TC	22	27/05/2024	15	28/05/2024	7 a 12
32	H	TER1	22	27/05/2024	20	29/05/2024	10 a 14
32	H	KZO	22	27/05/2024	21	29/05/2024	7 a 10
36	H	L	26	24/06/2024	13	25/06/2025	5 a 9
37	S	RY	26	24/06/2024	15	25/06/2025	7 a 10
43	S	CM1	32	05/08/2024	13	06/08/2024	7 a 13
43	S	CM2	32	05/08/2024	13	06/08/2024	7 a 13
44	H	PEN	32	05/08/2024	7	07/08/2024	7 a 8
44	H	T	32	05/08/2024	7	07/08/2024	6 a 10
45	H	PEN	33	12/08/2024	8	13/08/2024	5 a 9
45	H	T	33	12/08/2024	8	13/08/2024	5 a 9
46	S	CM	33	12/08/2024	14	14/08/2024	8 a 13
47	H	T	34	19/08/2024	9	20/08/2024	5 a 9
47	H	PEN	34	19/08/2024	9	20/08/2024	6 a 9
48	S	MO	34	19/08/2024	4	20/08/2024	6 a 8
49	S	MO	34	19/08/2024	4	21/08/2024	6 a 7
49	S	ST	34	19/08/2024	3	21/08/2024	6 a 7
50	H	PEN	34	19/08/2024	9	21/08/2024	7 a 12
52	H	T	35	26/08/2024	10	27/08/2024	5 a 11
52	H	PEN	35	26/08/2024	10	27/08/2024	5 a 10
53	S	MO	35	26/08/2024	5	29/08/2024	10 a 14
53	S	LX	35	26/08/2024	8	29/08/2024	11 a 14
60	S	LX	44	28/10/2024	18	30/10/2024	6 a 8
60	S	MO	44	28/10/2024	13	30/10/2024	7 a 13
60	S	EC1	44	28/10/2024	7	30/10/2024	7 a 8
60	S	EC2	44	28/10/2024	7	30/10/2024	7 a 8
61	H	TER	44	28/10/2024	9	30/10/2024	6 a 8
62	H	TER	45	04/11/2024	10	05/11/2024	6 a 10
62	H	BUB	45	04/11/2024	10	05/11/2024	6 a 9
63	S	DM	45	04/11/2024	10	06/11/2024	8 a 10
63	S	ST	45	04/11/2024	13	06/11/2024	8 a 11
63	S	DT1	45	04/11/2024	6	06/11/2024	8 a 10
63	S	DT2	45	04/11/2024	6	06/11/2024	8 a 10
64	H	TER	45	04/11/2024	11	13/11/2024	6 a 11
64	H	BUB	45	04/11/2024	11	13/11/2024	7 a 10
65	S	NO	45	04/11/2024	23	14/11/2024	10 a 14
71	H	BUB	52	23/12/2024	17	25/12/2024	6 a 10
71	H	PLU	52	23/12/2024	17	25/12/2024	7 a 10
72	S	JB	52	23/12/2024	9	25/12/2024	11 a 14
73	H	TER	1	30/12/2024	18	31/12/2024	5 a 10
73	H	PLU	1	30/12/2024	18	31/12/2024	5 a 9
74	H	BUB	1	30/12/2024	18	31/12/2024	5 a 8
75	S	JB	1	30/12/2024	10	31/12/2024	10 a 13
86	H	PS	9	24/02/2025	9	25/02/2025	5 a 7
87	S	SL	9	24/02/2025	17	25/02/2025	7 a 13

Embora o programa de incubação tenha sido o mesmo para os ovos dos diferentes fornecedores, as incubadoras utilizadas operam com um sistema adaptativo (AMF™), que ajusta automaticamente a ventilação, a temperatura e a humidade em função do metabolismo dos embriões, gerindo a entrada de ar fresco e os parâmetros de controlo de forma dinâmica, de acordo com as necessidades fisiológicas dos ovos incubados.

Entre os dias 10 e 13 de incubação realizou-se a ovoscopia, com o objetivo de identificar e remover os ovos inférteis ou com mortalidade embrionária precoce. Já entre os dias 24 e 25 procedeu-se à transferência dos ovos viáveis para cestos de eclosão forrados com esponjas, de forma a evitar problemas ortopédicos, como o abrir das patas. Estes cestos foram então colocados nas eclosoras, onde decorreu a fase final de incubação e o nascimento.

No momento da retirada dos perus de qualidade dos cestos de eclosão, aproximadamente aos 27 dias e 8 horas de incubação, procedeu-se à avaliação do estado das cascas e dos animais, observando-se, nomeadamente, a presença de penugem húmida e sinais de onfalite. Os perus que apresentavam defeitos evidentes ou sinais de onfalite foram descartados. Por outro lado, os indivíduos que necessitaram de auxílio à eclosão, bem como aqueles que ainda apresentavam penugem húmida, foram recolocados na eclosora, com o objetivo de permitir a sua recuperação e posterior reavaliação.

Regra geral, a retirada inicial dos perus ocorria por volta das 5 horas da manhã, sendo então recolocados na máquina os indivíduos que tinham sido auxiliados na eclosão ou que se encontravam ainda debilitados, designadamente com penugem húmida ou consistência corporal reduzida. A sua remoção definitiva não obedecia a um horário fixo, sendo realizada com base em avaliação visual. Contudo, a seleção final dos perus de qualidade era, por norma, efetuada apenas na madrugada do dia seguinte.

Concluído o nascimento, os perus permaneceram nos cestos de eclosão até à sexagem e aos procedimentos de maneo inicial, que incluíram o corte de bicos. Este procedimento foi efetuado através de equipamento automático, que, para além de realizar o corte, efetuou simultaneamente a contagem dos animais, distribuindo-os em caixas de transporte com fundo forrado a papel. Cada caixa foi preenchida com 64 perus e encaminhada para a sala

de expedição. Nesta última etapa, aguardaram o transporte para os criadores, podendo em alguns casos permanecer até à madrugada seguinte, na qual se realizava a vacinação.

3.2. VARIÁVEIS ANALISADAS

As variáveis deste estudo foram estruturadas para caracterizar o processo de incubação e avaliar o desempenho reprodutivo e produtivo dos ovos provenientes de diferentes fornecedores. Para facilitar a análise, foram agrupadas em três categorias principais: variáveis explicativas, variáveis de processo e variáveis resposta (**Tabela 1**).

Tabela 1

Variáveis analisadas e respetiva classificação

Categoria	Variáveis	Descrição / Detalhes
Variáveis Explicativas (fatores do modelo)	<ul style="list-style-type: none"> • Fornecedor dos ovos (Fornecedor S e Fornecedor H) • Idade da reprodutora (jovem: 3–7 semanas; pico produtivo: 8–15 semanas; sénior: >16 semanas) • Tempo de armazenamento dos ovos (curto: 5–7 dias; médio: 8–10 dias; longo: 11–14 dias) 	Variáveis independentes selecionadas por seu potencial impacto na viabilidade embrionária e sucesso da incubação.
Variáveis de Processo (incubação e produção)	<ul style="list-style-type: none"> • Número de ovos recebidos • Número de ovos incubados • Número de ovos inférteis • Número de embriões mortos • Número de ovos transferidos • Número de perus previstos e obtidos 	Variáveis quantitativas que descrevem o fluxo produtivo e operacional durante a incubação.
Variáveis Resposta (indicadores zootécnicos)	<ul style="list-style-type: none"> • Taxa de fertilidade (%) • Mortalidade embrionária (%) • Taxa de eclosão dos ovos incubados (%) • Taxa de eclosão dos ovos férteis (%) • Qualidade do neonato (% de perus de qualidade em relação ao número previsto) 	Variáveis dependentes utilizadas para avaliar a eficiência reprodutiva e produtiva dos lotes, constituindo indicadores-chave do desempenho da incubação.

Essas categorias permitiram uma análise estruturada, facilitando a identificação de fatores que influenciam a viabilidade embrionária e o sucesso produtivo dos ovos.

3.3. RECOLHA E ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos a partir dos registos técnicos e operacionais de um centro de incubação de perus, correspondendo a um total de 46 lotes distribuídos ao longo de 11 semanas não consecutivas.

Cada lote foi definido com base no bando de origem e no conjunto de ovos incubados, sendo considerado como unidade experimental para efeitos de análise estatística. Esta abordagem permitiu preservar a estrutura hierárquica dos dados e incorporar a variabilidade associada aos diferentes bandos.

Após a recolha, os dados foram organizados inicialmente em folhas de cálculo (Microsoft Excel®), onde se procedeu às seguintes etapas:

- 1) Verificação de consistência e identificação de valores inconsistentes ou extremos;
- 2) Padronização das variáveis e unidades de medida;
- 3) Categorização dos fatores de estudo (fornecedor, idade da reprodutora e tempo de armazenamento);
- 4) Cálculo de variáveis derivadas, nomeadamente percentagens de fertilidade, mortalidade embrionária, eclosão e qualidade dos neonatos.

Foram ainda identificados e excluídos valores atípicos (*outliers*) associados a situações de desempenho biologicamente implausível.

Posteriormente, os dados foram importados para o software SAS® para análise estatística, sendo estruturados de forma a permitir a aplicação de modelos lineares mistos. Nesta fase, foi também definida a variável bando como efeito aleatório, de modo a controlar a correlação entre observações provenientes da mesma origem.

A organização dos dados teve como objetivo assegurar a qualidade da base de dados e a adequação da sua estrutura aos métodos estatísticos utilizados, permitindo uma análise rigorosa e fiável dos efeitos dos fatores em estudo. A organização dos lotes avaliados no estudo pode ser observada no **Apêndice A**.

3.4. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Importa salientar que as diferenças no manuseio das reprodutoras e dos ovos antes da chegada ao centro de incubação não constituem uma limitação do presente estudo, mas sim parte integrante do seu objeto de análise. De facto, a ausência de informação detalhada sobre essas condições reflete as especificidades de cada fornecedor, sendo precisamente essa variabilidade que se pretende avaliar e comparar entre os diferentes lotes. Assim, cada fornecedor é considerado como uma entidade com características próprias, cuja influência no desempenho dos ovos é analisada de forma global.

Por outro lado, uma limitação efetiva do estudo prende-se com o facto de nem todos os lotes terem sido incubados na mesma incubadora. Ainda assim, importa referir que foram asseguradas condições de incubação semelhantes entre máquinas, sendo estas modernas e com sistemas automatizados de controlo ambiental, o que minimiza potenciais variações nos parâmetros de incubação.

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada com o objetivo de avaliar o efeito da origem dos ovos e de fatores pré-incubação sobre os principais indicadores reprodutivos e produtivos da incubação de perus.

Os dados foram analisados através de modelos lineares mistos, utilizando o procedimento PROC MIXED do *software* SAS®. Esta abordagem foi selecionada por permitir modelar simultaneamente efeitos fixos e aleatórios, sendo particularmente adequada para dados hierárquicos e com estrutura de dependência entre observações.

O modelo estatístico incluiu como efeitos fixos o fornecedor (S e H), grupo de idade da reprodutora (jovem, pico e sénior) e tempo de armazenamento dos ovos (curto, médio e longo). Inclui também as respetivas interações entre fatores, de forma a avaliar efeitos combinados sobre as variáveis de resposta.

Como efeito aleatório, foi incluído o Bando, com o objetivo de controlar a variabilidade associada à origem genética e às condições específicas de manejo dos lotes, reduzindo assim a falsa replicação e aumentando a robustez inferencial do modelo.

As variáveis de resposta analisadas incluíram taxa de fertilidade (%), mortalidade embrionária, taxa de eclosão dos ovos incubados (%), taxa de eclosão dos ovos férteis (%), qualidade do neonato (%).

As médias ajustadas foram obtidas através das *Least Squares Means* (LSMeans), permitindo a comparação entre níveis dos fatores após controlo dos efeitos confundidores. Os resultados são apresentados sob a forma de média \pm erro padrão da média (SEM), de modo a refletir a precisão das estimativas obtidas.

As comparações entre médias foram realizadas através do teste de *Tukey*, adotando-se um nível de significância de 5% ($P < 0,05$).

A utilização de médias ajustadas foi particularmente relevante neste estudo, uma vez que fatores como o tempo de armazenamento e a idade da reprodutora apresentaram variação entre lotes, podendo influenciar significativamente os resultados de incubação.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. ESTATÍSTICA DESCRITIVA

A análise descritiva dos dados revelou uma elevada variabilidade entre os lotes avaliados, refletida nos coeficientes de variação observados para várias variáveis produtivas e reprodutivas (**Tabela 2**).

Tabela 2

Estatística descritiva dos indicadores de Incubação de ovos de perus, provenientes de dois diferentes fornecedores (Empresa “S” e “H”)

Variável	N	Média	CV	DP	Min	Máxima
Semana de Postura	46	11,37	4,84	42,54	3,00	23,00
Dias armazenados	46	8,43	1,80	21,30	6,00	12,00
Ovos recebidos	46	9030,22	5144,98	56,98	1800,00	22200,00
Ovos incubados	46	9000,52	5145,42	57,17	1800,00	22183,00
Ovos Inférteis	46	354,17	226,79	64,03	35,00	1075,00
% Inférteis	46	4,21	1,94	45,94	1,62	8,07
% Inf. Stand	46	3,20	0,48	15,09	2,80	4,60
Embriões Mortos	46	358,50	216,75	60,46	50,00	917,00
% Mortalidade Embrionária	46	3,97	0,95	23,81	2,50	7,00
%Mortalidade. Bem Stand	46	2,23	0,47	21,01	2,00	4,20
Ovos Transferidos	46	8341,57	4801,39	57,56	1697,00	20788,00
% de Fertilidade	46	91,69	2,58	2,81	86,10	95,30
% Fertilidade. Stand	46	95,48	1,38	1,44	91,80	97,20
% Eclosão dos Incubados	46	83,37	5,05	6,05	68,38	90,12
% Eclosão / Incubados Stand	46	86,33	2,46	2,85	78,55	89,60
% Eclosão Fértéis	46	90,89	3,82	4,20	75,28	98,60
% Eclosão Fértéis Stand	46	90,76	2,23	2,45	85,07	94,15
Perus Previstos	46	11405,48	27639,92	242,34	1539,00	192806,00
Perus de Qualidade	46	7604,76	4467,59	58,75	1577,00	19454,00

Os ovos apresentaram, em média, um tempo de armazenamento de 8,43 dias, com valores que variaram entre 6 e 12 dias, evidenciando a heterogeneidade das condições pré-

incubação. A taxa média de fertilidade foi de 91,69%, enquanto a taxa de eclosão dos ovos incubados foi de 83,37%, valores consistentes com padrões produtivos da indústria, mas com dispersão considerável entre lotes.

Os coeficientes de variação observados para diversas variáveis indicam a existência de diferenças relevantes entre lotes, justificando a utilização de modelos estatísticos que permitam controlar fatores de variabilidade, como o fornecedor, a idade da reprodutora e o tempo de armazenamento.

5.2. EFEITO DO FORNECEDOR

A análise dos modelos lineares mistos evidenciou diferenças importantes entre fornecedores em vários indicadores produtivos e reprodutivos (**Tabela 3**).

Tabela 3

Médias ajustadas pelo modelo (Least Squares Means) para as taxas de fertilidade, eclosão de ovos totais, eclosão dos ovos férteis de perus e qualidade de neonato, provenientes de dois fornecedores (“S” e “H”)

Variável	Fornecedor S	Fornecedor H	Valor – P	Significado
Taxa de Fertilidade (%)	90,82 ± 0,85	92,15 ± 0,78	0,145	n.s.
Mortalidade Embrionária (%)	4,18 ± 0,31 ^a	3,35 ± 0,22 ^b	0,041	*
Eclosão / Totais (%)	80,17±0,35	86,58±0,28	<0,001	**
Eclosão / Férteis (%)	89,75 ± 0,92 ^b	92,68 ± 0,65 ^a	0,008	**
Qualidade Neonato (%)	90,06 ± 2,15 ^b	97,47 ± 0,75 ^a	0,002	**

As letras diferentes (a, b), na mesma linha, indicam diferenças estatisticamente significativas entre os fornecedores (Tukey, $P < 0,05$).

Embora a taxa de fertilidade não tenha apresentado diferenças estatisticamente significativas entre os fornecedores ($P = 0,145$), observaram-se diferenças significativas nos restantes parâmetros. O Fornecedor H apresentou mortalidade embrionária inferior ($3,35 \pm 0,22$ vs $4,18 \pm 0,31$), maior taxa de eclosão dos ovos incubados ($86,58 \pm 0,28$ vs $80,17 \pm 0,35$), maior taxa de eclosão dos ovos férteis ($92,68 \pm 0,65$ vs $89,75 \pm 0,92$) e maior qualidade dos neonatos ($97,47 \pm 0,75$ vs $90,06 \pm 2,15$).

Estes resultados indicam que, apesar de níveis semelhantes de fertilidade, a eficiência do desenvolvimento embrionário e do processo de incubação foi superior no Fornecedor H.

Esta diferença sugere que fatores não diretamente observados, como: qualidade inicial do ovo, condições de armazenamento, maneiio dos reprodutores, transporte, desempenharam um papel determinante na viabilidade embrionária.

5.3. EFEITO DO TEMPO DE ARMAZENAMENTO

O tempo de armazenamento revelou um impacto altamente significativo ($p < 0,001$) em todos os indicadores avaliados. Os resultados são apresentados como média \pm erro padrão da média (EPM), permitindo avaliar não só os valores médios, mas também a precisão das estimativas obtidas (**Tabela 4 e Figuras 9 e 10**).

Tabela 4

Impacto do tempo de Armazenamento na Viabilidade Embrionária e Eficiência de Eclosão

Armazenamento	Mortalidade Embrionária (% \pm EPM)	Eclosão / Incubados (% \pm EPM)	Eclosão / Férteis (% \pm EPM)
Curto (5-7 dias)	2,85 \pm 0,15 ^c	88,42 \pm 0,75 ^a	93,85 \pm 0,62 a
Médio (8-10 dias)	3,62 \pm 0,22 ^b	85,15 \pm 0,98 ^b	90,12 \pm 0,85 b
Longo (11-14 dias)	5,48 \pm 0,40 ^a	79,30 \pm 1,25 ^c	84,65 \pm 1,18 c
Valor-p	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna (a, b, c) diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Verificou-se que o aumento do tempo de armazenamento esteve associado a maior mortalidade embrionária, e a uma redução significativa da taxa de eclosão, tanto em ovos incubados como em ovos férteis (**Figuras 9 e 10**).

Figura 9

Efeito do Tempo de Armazenamento na Mortalidade Embrionária

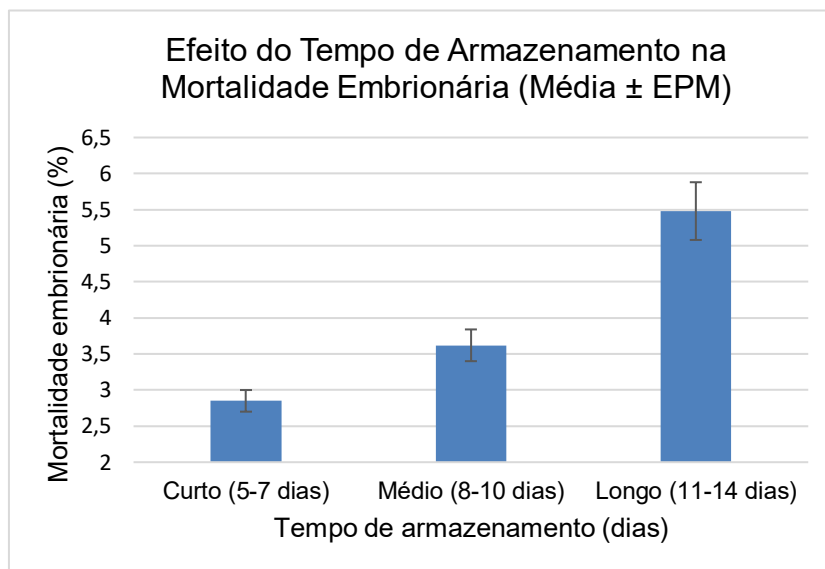
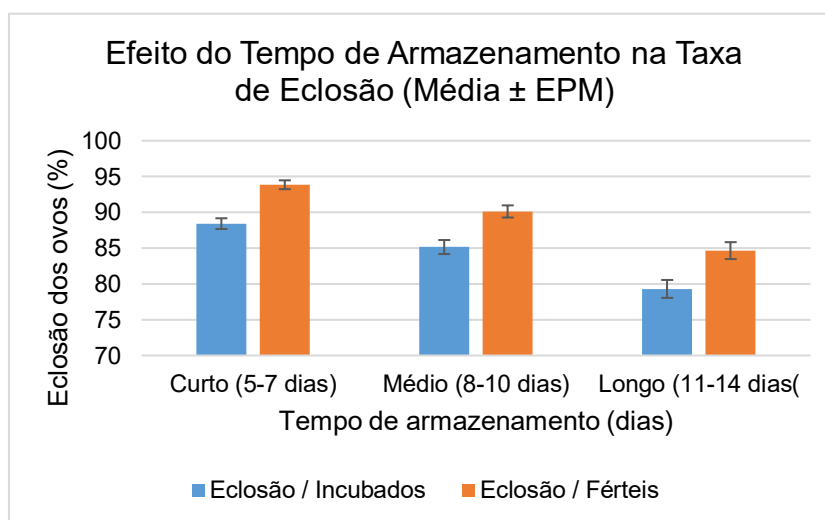


Figura 8

Efeito do Tempo de Armazenamento na Taxa de Eclosão



Os melhores resultados foram observados em ovos armazenados por períodos curtos (5–7 dias), enquanto os piores desempenhos ocorreram em armazenamento prolongado (11–14 dias).

Estes resultados confirmam o efeito negativo do armazenamento prolongado, já descrito na literatura, associado à degradação da qualidade interna do ovo e à redução da viabilidade embrionária.

5.4. INTERAÇÃO ENTRE FORNECEDOR E ARMAZENAMENTO

A interação entre fornecedor e tempo de armazenamento foi significativa para as variáveis: eclosão dos ovos totais, eclosão dos ovos férteis e qualidade do neonato. Observa-se assim que o impacto do armazenamento não foi uniforme entre fornecedores (**Tabelas 5, 6 e 7**).

Tabela 5

Desdobramento da interação entre os fatores armazenamento e fornecedor, para a variável Eclosão dos ovos totais

Fornecedor	Armazenamento Curto (5-7 dias)	Armazenamento Longo (11-14 dias)	Valor-p (Interação)
S	86,52 ± 0,95 ^{Aa}	75,18 ± 1,60 ^{Ab}	0,009
H	89,10 ± 0,70 ^{Aa}	85,45 ± 1,12 ^{Ba}	

Maiúsculas comparam fornecedores (colunas); minúsculas comparam tempo (linhas).

Tabela 6

Desdobramento da interação entre os fatores armazenamento e fornecedor, para a variável Eclosão dos ovos férteis.

Fornecedor	Armazenamento Curto (5-7 dias)	Armazenamento Longo (11-14 dias)	Valor-p (Interação)
S	92,10 ± 0,88 ^{Aa}	86,40 ± 1,15 ^{Ab}	0,012
H	93,50 ± 0,72 ^{Aa}	91,20 ± 0,85 ^{Ba}	

Maiúsculas comparam fornecedores (colunas); minúsculas comparam tempo (linhas).

Tabela 7

Desdobramento da interação entre os fatores armazenamento e fornecedor, para a variável Qualidade do Neonato.

Fornecedor	Armazenamento Curto (5-7 dias)	Armazenamento Longo (11-14 dias)	Valor-p (Interação)
S	91,24 ± 1,55 ^{Aa}	87,45 ± 2,10 ^{Ab}	0,038
H	98,52 ± 0,45 ^{Aa}	96,58 ± 0,88 ^{Ba}	

Maiúsculas comparam fornecedores (colunas); minúsculas comparam tempo (linhas).

Observou-se que o Fornecedor S apresentou uma redução mais acentuada na taxa de eclosão com o aumento do tempo de armazenamento, enquanto o Fornecedor H demonstrou maior resiliência a períodos mais longos.

Este resultado sugere diferenças na qualidade intrínseca dos ovos ou nas condições prévias ao armazenamento, podendo indicar maior robustez dos ovos provenientes do Fornecedor H.

5.5. EFEITO DA IDADE DA REPRODUTORA

A idade da reprodutora teve um efeito significativo sobre todos os indicadores produtivos (Tabelas 8 e 9).

Tabela 8

Efeito da Idade da Reprodutora nos indicadores de produtividade e qualidade.

Categoria de idade	Fertilidade (%)	Eclosão / Incubados (%)	Eclosão / Férteis (%)	Qualidade Neonato (%)
Jovem (3-7 sem)	90,15 ± 1,10 ^b	81,45 ± 1,25 ^b	90,32 ± 0,95 ^b	89,12 ± 2,45 ^b
Pico (8-15 sem)	92,85 ± 0,75 ^a	88,10 ± 0,85 ^a	94,88 ± 0,60 ^a	97,85 ± 0,82 ^a
Madura (>16 sem)	88,40 ± 1,35 ^b	77,90 ± 1,50 ^c	88,10 ± 1,15 ^b	92,30 ± 1,90 ^b
Valor-p	0,014	< 0,001	0,008	0,005

Os melhores resultados foram observados em bandos em fase de pico produtivo (8–15 semanas), com maior fertilidade (92,85 ± 0,75), maior taxa de eclosão dos incubados (88,10 ± 0,85) e dos férteis (94,88 ± 0,60) e melhor qualidade dos neonatos (97,85 ± 0,82).

Tabela 9

Desdobramento da interação entre os fatores idade da reprodutora (semana postura) e armazenamento.

Variável	Idade	Armazenamento Curto (5-7 dias)	Armazenamento Longo (11-14 dias)	Valor-p
Eclosão Férteis (%)	Jovem (3-7 sem)	92,10 ± 1,15 ^{Aa}	88,54 ± 2,10 ^{Ab}	0,022
	Pico (8-15 sem)	95,80 ± 0,65 ^{Aa}	93,96 ± 0,85 ^{Ba}	
	Sênior (>16 sem)	91,45 ± 1,20 ^{Aa}	84,75 ± 1,95 ^{Cc}	
Eclosão Incubados (%)	Jovem (3-7 sem)	85,25 ± 1,30 ^{Aa}	77,10 ± 2,40 ^{Ab}	0,018
	Pico (8-15 sem)	89,40 ± 0,75 ^{Aa}	86,20 ± 0,98 ^{Ba}	
	Sênior (>16 sem)	84,10 ± 1,45 ^{Aa}	71,50 ± 2,80 ^{Cc}	
Qualidade Neonato (%)	Jovem (3-7 sem)	90,85 ± 2,10 ^{Aa}	85,40 ± 3,25 ^{Ab}	0,041
	Pico (8-15 sem)	98,15 ± 0,55 ^{Aa}	96,80 ± 0,90 ^{Ba}	
	Sênior (>16 sem)	93,40 ± 1,80 ^{Aa}	88,20 ± 2,65 ^{Bb}	

Nota. Letras maiúsculas diferentes na coluna comparam as idades dentro do mesmo tempo de armazenamento. Letras minúsculas diferentes na linha comparam o efeito do tempo dentro da mesma idade.

Os melhores resultados foram observados em bandos em fase de pico produtivo (8–15 semanas) e com um período de armazenamento curto (5-7 dias), com maior taxa de eclosão dos férteis (95,80 ± 0,65), maior taxa de eclosão dos incubados (89,40 ± 0,75) e melhor qualidade do neonato (98,15 ± 0,55).

Por outro lado, bandos jovens apresentaram desempenho intermédio, bandos seniores apresentaram redução significativa nos indicadores, especialmente na taxa de eclosão.

Este padrão está de acordo com o comportamento fisiológico esperado, uma vez que a qualidade do ovo e a eficiência reprodutiva tendem a atingir o máximo durante o pico produtivo.

5.6. INTERAÇÃO ENTRE IDADE E ARMAZENAMENTO

A interação entre idade da reprodutora e tempo de armazenamento revelou-se significativa, indicando que o impacto do armazenamento depende da idade do bando (**Tabela 9**).

Os resultados demonstraram que ovos de reprodutoras seniores são mais sensíveis ao armazenamento prolongado, enquanto ovos de bandos em pico produtivo mantêm melhor desempenho mesmo após períodos mais longos.

Este efeito pode estar associado à qualidade da casca, composição interna do ovo e resistência do embrião.

De forma global, os resultados evidenciam que o desempenho da incubação resulta de uma interação complexa entre fatores, destacando-se a origem dos ovos, o tempo de armazenamento e a idade da reprodutora.

A superioridade consistente do Fornecedor H, mesmo após controlo estatístico dos fatores confundidores, reforça a importância da qualidade à origem e do maneiço pré-incubação.

De um modo geral, os resultados obtidos neste estudo encontram-se em concordância com a bibliografia consultada, que destaca a importância dos fatores pré-incubação na viabilidade embrionária e no sucesso da eclosão. Tal como referido por diversos autores, o aumento do tempo de armazenamento está associado a uma maior mortalidade embrionária e a uma redução das taxas de eclosão, o que foi claramente observado nos dados analisados. Da mesma forma, a literatura aponta que a qualidade inicial do ovo e o maneiço dos reprodutores influenciam significativamente o desempenho produtivo, o que ajuda a explicar as diferenças verificadas entre fornecedores. Adicionalmente, o melhor desempenho de ovos provenientes de bandos em pico produtivo está alinhado com estudos que indicam uma maior eficiência reprodutiva nesta fase. Assim, os resultados obtidos não só confirmam tendências já descritas, como reforçam a relevância da origem dos ovos e das condições de maneiço como fatores críticos no processo de incubação.

6. CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu demonstrar que a origem dos ovos influencia de forma determinante a eficiência da incubação e o sucesso produtivo na criação de perus. A análise comparativa entre dois fornecedores evidenciou a importância de fatores como o manejo reprodutivo, as condições de transporte e o tempo de armazenamento, confirmando que a qualidade à receção é essencial para garantir elevados índices de fertilidade, eclosão e uniformidade dos perus produzidos.

Estes resultados reforçam a necessidade de critérios rigorosos de seleção e monitorização de fornecedores, bem como da implementação de boas práticas em toda a cadeia de produção, desde a recolha até à incubação. Para além do contributo prático, este trabalho acrescenta valor académico ao evidenciar o impacto direto da origem dos ovos no desempenho produtivo, destacando-se como um ponto de partida para estudos futuros que integrem outros fornecedores e variáveis associadas à sustentabilidade e à eficiência económica do setor.

Bibliografia

- Adhikari, D., Paudel, S., Sapkota, S., Shrestha, S., Poudel, N., & Bhattari, N. (2024). Performance of egg production, fertility and hatchability of turkey in different production systems. *Journal of Nepal Agricultural Research Council*, 10(1), 1–6. <https://doi.org/10.3126/jnarc.v10i1.73329>
- Aviagen. (2009). Management guidelines for turkey hatcheries (Vol. 10, Issue 3).
- Aviagen. (2020c). Dicas de incubação. <https://pt.scribd.com/document/865615033/Dicas-de-Incubacao-AVIAGEN>
- Aviagen. (2020a). Multi stage incubation procedure (pp. 1–3). <https://www.aviagenturkeys.com/uploads/2020/02/24/HA20%20Multi%20Stage%20Incubation%20Procedure%20EN%20V3.pdf>
- Aviagen. (2020b). Single stage incubation procedure (pp. 2–3). <https://www.aviagenturkeys.com/uploads/2020/02/24/HA22%20Single%20Stage%20Incubation%20Procedure%20EN%20V3.pdf>
- Aviagen Turkeys. (n.d.-a). Hatcher management (pp. 1–3).
- Aviagen Turkeys. (n.d.-b). B.U.T. Aviagen Turkeys. <https://www.aviagenturkeys.com/en-gb/products/b-u-t>
- Aviagen Turkeys. (2017). POCLLP Version 2: Investing for the future – Product portfolio: A range of products for the global turkey industry [PDF]. Aviagen Turkeys. https://www.aviagenturkeys.com/uploads/2017/02/17/POCLLP_V2_ATL_ProductPortfolio_UK.pdf
- Aviagen Turkeys. (2021). Management guidelines for turkey hatcheries (Vol. 10, No. 3). https://www.aviagenturkeys.com/uploads/2021/03/02/HA27_V1_Management%20Guidelines%20for%20Turkey%20Hatcheries_UK.pdf
- Bakst, M. R., Welch, G. R., & Camp, M. J. (2016). Observations of turkey eggs stored up to 27 days and incubated for 8 days: Embryo developmental stage and weight differences and the differentiation of fertilized from unfertilized germinal discs. *Poultry Science*, 95(5), 1165–1172. <https://doi.org/10.3382/ps/pew010>
- Bartzen, A. B. (2020). Incubação de perus de corte (Trabalho de conclusão de curso, Universidade de Caxias do Sul). Repositório Institucional UCS. <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/6662/TCC%20Ang%C3%A9lica%20Born%20Bartzen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bilalissi, A., Meteyake, H. T., Kouame, Y. A. E., Oke, O. E., Lin, H., Onagbesan, O., Decuypere, E., & Tona, K. (2022). Effects of pre-incubation storage duration and nonventilation incubation procedure on embryonic physiology and post-hatch chick performance. *Poultry Science*, 101(5), 101810. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101810>
- Cândido, M. G. L., Xiong, Y., Gates, R. S., Tinôco, I. F. F., & Koelkebeck, K. W. (2018). Effects of carbon dioxide on turkey poult performance and behavior. *Poultry Science*, 97(8), 2768–2774. <https://doi.org/10.3382/ps/pey128>
- Christensen, V. L., Davis, G. S., & Nestor, K. E. (2002). Environmental incubation factors influence embryonic thyroid hormones. *Poultry Science*, 81(4), 442–450. <https://doi.org/10.1093/ps/81.4.442>
- Christensen, V. L., Grimes, J. L., Wineland, M. J., & Bagley, L. G. (2001). Effects of turkey breeder hen age, strain, and length of the incubation period on survival of embryos and hatchlings. *Journal of Applied Poultry Research*, 10(1), 5–15. <https://doi.org/10.1093/japr/10.1.5>
- Christensen, V. L., Noble, D. O., & Nestor, K. E. (2000). Influence of selection for increased body weight, egg production, and shank width on the length of the incubation period of turkeys. *Poultry Science*, 79(5), 613–618. <https://doi.org/10.1093/ps/79.5.613>

- Eratarlar, S. A. (2023). Effects of eggshell thickness, egg weight and shape index on hatch window and turkey poult's gender. *International Journal of Agriculture and Wildlife Science*, 9(3), 490–496. <https://doi.org/10.24180/ijaws.1310668>
- Fasenko, G. M., Christensen, V. L., Wineland, M. J., & Petite, J. N. (2001). Examining the effects of prestorage incubation of turkey breeder eggs on embryonic development and hatchability of eggs stored for four or fourteen days. *Poultry Science*, 80(2), 132–138. <https://doi.org/10.1093/ps/80.2.132>
- Fasenko, G. M., Robinson, F. E., Whelan, A. I., Kremeniuk, K. M., & Walker, J. A. (2001). Prestorage incubation of long-term stored broiler breeder eggs: 1. Effects on hatchability. *Poultry Science*, 80(10), 1406–1411. <https://doi.org/10.1093/ps/80.10.1406>
- French, N. A. (2000). Effect of short periods of high incubation temperature on hatchability and incidence of embryo pathology of turkey eggs. *British Poultry Science*, 41(3), 377–382. <https://doi.org/10.1080/713654928>
- French, N. A. (2021, November 30). Supervisión del proceso de incubación de pavos para garantizar los mejores resultados. *Petersime*. <https://www.petersime.com/es/experiencia/supervision-del-proceso-de-incubacion-de-pavos-para-garantizar-los-mejores-resultados>
- Goel, A. (2021). Heat stress management in poultry. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 105(6), 1136–1145. <https://doi.org/10.1111/jpn.13496>
- Gregrova, M., Lichovnikova, M., Foltyn, M., Tvrdon, Z., & Hampel, D. (2024). Interactions between broiler parent stock age and egg pre-incubation duration: Effects on embryo development, hatchability, day-old chick weight, and yolk sac weight. *Animal*, 18(11), 101333. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2024.101333>
- Hammond, J. C., & Marsden, S. J. (1937). Sexing turkeys from hatching to maturity. *Poultry Science*, 16(4), 287–288. <https://doi.org/10.3382/ps.0160287>
- Hollweck, T. (2015). [Review of the book *Case study research: Design and methods* (5th ed.), by R. K. Yin]. *Canadian Journal of Program Evaluation*, 30(1), 1–5. <https://doi.org/10.3138/CJPE.BR-240>
- Hulet, R. M., Christensen, V. L., & Bagley, L. G. (1987). Controlled egg weight loss during incubation of turkey eggs. *Poultry Science*, 66(3), 428–432. <https://doi.org/10.3382/ps.0660428>
- Kalaba, Z. M., Ismail, F. S. A., & Kassem, M. F. (2023). Physiological differences, physical characteristics, and some plasma parameters on chicks hatched from multi stage incubator system versus single stage incubator system. *Journal of Animal and Poultry Production*, 14(10), 119–124. <https://doi.org/10.21608/jappmu.2023.236889.1093>
- Laryea, D. O., Addison, D., Kwenin, W. K. J., & Bashiru, S. (2024). Phenotypic characterization of indigenous turkeys (*Meleagris gallopavo*) in the Ashanti, Ahafo, Bono, and Bono East regions of Ghana. *Journal of Experimental Agriculture International*, 46(11), 315–324. <https://doi.org/10.9734/JEAI/2024/122199>
- Makanjuola, B. O., Abdalla, E. A., Wood, B. J., & Baes, C. F. (2022). Applicability of single-step genomic evaluation with a random regression model for reproductive traits in turkeys (*Meleagris gallopavo*). *Frontiers in Genetics*, 13, Article 923766. <https://doi.org/10.3389/fgene.2022.923766>
- Meir, M., & Ar, A. (1987). Improving turkey poult quality by correcting incubator humidity to match eggshell conductance. *British Poultry Science*, 28(2), 337–342. <https://doi.org/10.1080/00071668708416966>
- Meir, M., Nir, A., & Ar, A. (1984). Increasing hatchability of turkey eggs by matching incubator humidity to shell conductance of individual eggs. *Poultry Science*, 63(8), 1489–1496. <https://doi.org/10.3382/ps.0631489>
- Mesquita, M. A., Araújo, I. C. S., Café, M. B., Arnhold, E., Mascarenhas, A. G., Carvalho, F. B., Stringhini, J. H., Leandro, N. S. M., & Gonzales, E. (2021). Results of hatching and rearing broiler chickens in

- different incubation systems. *Poultry Science*, 100(1), 94–102. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.09.028>
- Mróz, E., Murawska, D., Jankowski, J., Stępińska, M., Przywitowski, M., & Otowski, K. (2019). The effects of hen's age and egg storage time on the frequency of occurrence of physical defects in turkey poults. *Poultry Science*, 98(12), 7097–7100. <https://doi.org/10.3382/ps/pez481>
- Mróz, E., Murawska, D., Naczmański, J., & Konstantynowicz, M. (2023). The effects of hen's age and egg storage duration on selected growth parameters of turkey embryos. *Poultry Science*, 102(1), Article 102301. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.102301>
- Nabawi, I., & Windyasmara, L. (2025). The effect of different types of Black Spanish and Bourbon Red turkey eggs on fertility, hatching power, hatching loss, and hatching weight. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(1), Januari–Maret. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i1.8270>
- Nariņ, D., & Aydemir, E. (2021). Chick quality: an overview of measurement techniques and influencing factors. *World's Poultry Science Journal*, 77(2), 313–329. <https://doi.org/10.1080/00439339.2021.1892469>
- Olschewsky, A., Riehn, K., & Knierim, U. (2021). Suitability of slower growing commercial turkey strains for organic husbandry in terms of animal welfare and performance. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 600846. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.600846>
- Özlü, S. (2021). Research note: Storage period and prewarming temperature effects on synchronous egg hatching from broiler breeder flocks during the early laying period. *Poultry Science*, 100(3), 100918. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.12.016>
- Pacheco Villanueva, A., Diniz Ebling, P., Colombo Pontalti, G., & Machado Leal Ribeiro, A. (2016). Effect of incubation system on the development of intestinal villi, metabolism, and performance of one- to forty-day-old broiler chickens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45(9), 524–531. <https://doi.org/10.1590/S1806-92902016000900005>
- Petersime. (2009). *Turkeys – Focus Controller – Single-stage*. 10–13.
- Prayugo, A., & Syahririni, S. (2021). Arduino based turkey egg incubator with molen rotation method [Conference paper]. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(2), SENASAINS 2nd, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Sindicato APOC. (sem data). *Temperatura e Escalas Termométricas - Teoria*. <https://apeoc.org.br/wp-content/uploads/2017/11/03929b978d02d876af75bafab4c185fe.pdf>
- Solano Community College. (sem data). *Temperature Scales*. 9, 1–2. <https://solano.edu/ASTC/forms/math/Temperature Scales.pdf>
- Tainika, B., Abdallah, N., Damaziak, K., Ng'ang'a, Z. W., Shah, T., & Wójcik, W. (2024). Egg storage conditions and manipulations during storage: Effect on egg quality traits, embryonic development, hatchability and chick quality of broiler hatching eggs. *World's Poultry Science Journal*, 80(1), 75–107. <https://doi.org/10.1080/00439339.2023.2252785>
- Underwood, G., Andrews, D., Phung, T., & Edwards, L. E. (2021). Incubation, hatchery practice and the welfare of layer hens. *Animal Production Science*, 61(10), 867–875. <https://doi.org/10.1071/AN20391>
- Willemsen, H., Everaert, N., Witters, A., De Smit, L., Debonne, M., Verschuere, F., Garain, P., Berckmans, D., Decuypere, E., & Bruggeman, V. (2008). Critical assessment of chick quality measurements as an indicator of posthatch performance. *Poultry Science*, 87(11), 2358–2366. <https://doi.org/10.3382/ps.2008-00095>
- Willemsen, H., Kamers, B., Dahlke, F., Han, H., Song, Z., Ansari Pirsaraei, Z., Tona, K., Decuypere, E., & Everaert, N. (2010). High- and low-temperature manipulation during late incubation: Effects on

embryonic development, the hatching process, and metabolism in broilers. *Poultry Science*, 89(12), 2678–2690. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-00853>

Yin, R. K. (2001). Estudo de caso: Planejamento e métodos (D. Grassi, Trad.; 2ª ed.; C. Damacena, Rev. téc.). Bookman. Recuperado de http://maratavarespsicics.pbworks.com/w/file/etch/74304716/3-YIN-planejamento_metodologia.pdf

Apêndice A – Dados Seleccionados

Carga	Fornecedor	Bando	Semana Rece.	Data Receção	Semana Postura	NºOvos Recebidos
31	S	RY	22	27/05/2024	11	9600
31	S	TC	22	27/05/2024	15	8600
32	H	TER1	22	27/05/2024	20	15000
32	H	KZO	22	27/05/2024	21	9600
36	H	L	26	24/06/2024	13	19800
37	S	RY	26	24/06/2024	15	5000
43	S	CM1	32	05/08/2024	13	10200
43	S	CM2	32	05/08/2024	13	9600
44	H	PEN	32	05/08/2024	7	4600
44	H	T	32	05/08/2024	7	13800
45	H	PEN	33	12/08/2024	8	7400
45	H	T	33	12/08/2024	8	15000
46	S	CM	33	12/08/2024	14	7400
47	H	T	34	19/08/2024	9	17000
47	H	PEN	34	19/08/2024	9	7800
48	S	MO	34	19/08/2024	4	9400
49	S	MO	34	19/08/2024	4	1800
49	S	ST	34	19/08/2024	3	16600
50	H	PEN	34	19/08/2024	9	2200
52	H	T	35	26/08/2024	10	22200
52	H	PEN	35	26/08/2024	10	12000
53	S	MO	35	26/08/2024	5	6800
53	S	LX	35	26/08/2024	8	5000
60	S	LX	44	28/10/2024	18	4000
60	S	MO	44	28/10/2024	13	10600
60	S	EC1	44	28/10/2024	7	2000
60	S	EC2	44	28/10/2024	7	2200
61	H	TER	44	28/10/2024	9	10000
62	H	TER	45	04/11/2024	10	15000
62	H	BUB	45	04/11/2024	10	5000
63	S	DM	45	04/11/2024	10	3600
63	S	ST	45	04/11/2024	13	6800
63	S	DT1	45	04/11/2024	6	4400
63	S	DT2	45	04/11/2024	6	4000
64	H	TER	45	04/11/2024	11	20000
64	H	BUB	45	04/11/2024	11	5000
65	S	NO	45	04/11/2024	23	12800
71	H	BUB	52	23/12/2024	17	6800
71	H	PLU	52	23/12/2024	17	5800
72	S	JB	52	23/12/2024	9	6000
73	H	TER	1	30/12/2024	18	15800
73	H	PLU	1	30/12/2024	18	5600
74	H	BUB	1	30/12/2024	18	6000
75	S	JB	1	30/12/2024	10	6400
86	H	PS	9	24/02/2025	9	10000
87	S	SL	9	24/02/2025	17	11200

Carga	Fornecedor	NºOvos Incubáveis	Data Incubação	Dias Estoque	NºOvos Inferteis	% Infertilidade	% Stand Infertilidade	NºEmbrões Mortos
31	S	9590	28/05/2024	7 a 13	326	3,40	3,00	288
31	S	8584	28/05/2024	7 a 12	324	3,80	3,50	283
32	H	14900	29/05/2024	10 a 14	677	4,50	4,10	496
32	H	9596	29/05/2024	7 a 10	487	5,10	4,30	303
36	H	19786	25/06/2025	5 a 9	502	2,50	3,20	670
37	S	4995	25/06/2025	7 a 10	370	7,40	3,50	188
43	S	10178	06/08/2024	7 a 13	661	6,50	3,20	712
43	S	9574	06/08/2024	7 a 13	581	6,10	3,20	483
44	H	4596	07/08/2024	7 a 8	93	2,00	2,80	115
44	H	13791	07/08/2024	6 a 10	309	2,20	2,80	474
45	H	7385	13/08/2024	5 a 9	162	1,60	2,80	337
45	H	14975	13/08/2024	5 a 9	337	2,30	2,80	519
46	S	7385	14/08/2024	8 a 13	501	6,80	3,30	390
47	H	16981	20/08/2024	5 a 9	308	1,80	2,80	535
47	H	7791	20/08/2024	6 a 9	138	1,80	2,80	267
48	S	9386	20/08/2024	6 a 8	446	4,80	3,00	363
49	S	1800	21/08/2024	6 a 7	52	2,90	3,00	50
49	S	16508	21/08/2024	6 a 7	1075	6,50	3,40	917
50	H	2165	21/08/2024	7 a 12	35	1,60	2,80	91
52	H	22183	27/08/2024	5 a 11	527	2,40	2,90	833
52	H	11986	27/08/2024	5 a 10	201	1,70	2,90	473
53	S	6795	29/08/2024	10 a 14	375	5,50	3,00	462
53	S	4994	29/08/2024	11 a 14	206	4,10	2,80	248
60	S	3981	30/10/2024	6 a 8	186	4,70	3,90	129
60	S	10571	30/10/2024	7 a 13	853	8,10	3,20	509
60	S	1998	30/10/2024	7 a 8	139	7,00	2,80	96
60	S	2200	30/10/2024	7 a 8	115	5,20	2,80	75
61	H	9993	30/10/2024	6 a 8	198	2,00	2,80	365
62	H	14982	05/11/2024	6 a 10	356	2,40	2,90	606
62	H	4996	05/11/2024	6 a 9	174	3,50	2,90	188
63	S	3593	06/11/2024	8 a 10	146	4,10	2,90	139
63	S	6777	06/11/2024	8 a 11	255	3,80	3,20	245
63	S	4398	06/11/2024	8 a 10	294	6,70	2,90	166
63	S	3974	06/11/2024	8 a 10	172	4,30	2,90	135
64	H	19968	13/11/2024	6 a 11	435	2,20	2,90	810
64	H	4993	13/11/2024	7 a 10	82	1,60	2,90	175
65	S	12766	14/11/2024	10 a 14	540	4,20	4,60	644
71	H	6794	25/12/2024	6 a 10	283	3,90	3,80	180
71	H	5796	25/12/2024	7 a 10	288	5,00	3,80	275
72	S	5994	25/12/2024	11 a 14	357	6,00	2,80	212
73	H	15766	31/12/2024	5 a 10	615	3,90	3,90	564
73	H	5995	31/12/2024	5 a 9	262	4,70	3,90	244
74	H	5993	31/12/2024	5 a 8	267	4,50	3,90	208
75	S	6393	31/12/2024	10 a 13	503	7,90	2,80	258
86	H	9985	25/02/2025	5 a 7	225	2,30	2,80	342
87	S	11194	25/02/2025	7 a 13	874	7,80	3,80	429

Carga	Fornecedor	% Mortalidade Embri.	%Stand Mort. Embri.	NºOvos Transferidos	% Taxa Fertilidade	% Stand Taxa Fertil.	% Eclusão/Incubados	% Satnd Ecl./Inc.	%Eclusão/Ferteis	% Stand Ecl./Fert.
31	S	3,00	2,00	8 976	93,60	95,00	85,60	86,58	91,45	91,19
31	S	3,30	2,20	7 967	92,80	96,50	82,23	87,05	88,60	91,68
32	H	3,30	4,10	13 715	92,00	91,80	83,69	80,43	90,92	86,35
32	H	3,20	4,20	8806	91,80	95,70	82,57	83,58	89,97	89,73
36	H	3,40	2,10	18591	94,00	94,70	86,75	88,21	92,32	93,13
37	S	3,80	2,20	4431	88,70	94,30	79,80	86,31	89,96	91,56
43	S	7,00	2,10	8767	86,10	94,70	75,32	86,10	87,44	87,88
43	S	5,00	2,10	8510	88,90	96,80	77,12	86,01	86,76	90,80
44	H	2,50	2,00	4379	95,30	95,20	90,12	88,34	94,59	90,91
44	H	3,40	2,00	12983	94,20	97,20	88,52	87,97	95,02	92,37
45	H	3,40	2,00	9491	95,00	95,20	89,76	88,90	94,48	92,00
45	H	3,50	2,00	14105	94,20	97,20	89,68	88,90	95,21	93,30
46	S	5,30	2,20	6489	87,90	94,50	78,16	85,16	88,95	90,12
47	H	3,20	2,00	16138	95,00	95,20	88,47	89,00	93,00	92,20
47	H	3,40	2,00	7386	94,80	97,20	89,91	88,71	94,84	93,20
48	S	3,90	2,20	8561	91,20	94,80	81,06	85,68	88,87	90,40
49	S	2,80	2,20	1697	94,30	94,80	87,83	85,97	93,16	85,07
49	S	5,60	2,30	14408	87,03	96,60	71,92	82,23	82,40	87,15
50	H	4,20	2,00	2032	93,90	95,20	88,31	89,32	95,10	93,86
52	H	3,80	2,00	20788	93,70	95,10	87,70	88,29	93,98	91,39
52	H	3,90	2,00	11294	94,20	97,10	88,46	88,66	93,88	93,17
53	S	6,80	2,20	5945	87,50	94,80	86,27	81,37	96,60	87,02
53	S	5,00	2,00	4532	90,70	97,20	68,38	84,68	75,28	88,90
60	S	3,20	2,50	3657	91,90	93,60	82,57	84,60	89,88	87,80
60	S	4,80	2,10	9209	87,10	96,80	78,33	86,01	89,91	90,80
60	S	4,80	2,00	1755	88,00	97,20	79,09	88,34	89,86	92,70
60	S	3,40	2,00	2006	91,30	97,20	83,20	88,34	91,13	92,70
61	H	3,70	2,00	9414	94,20	95,20	88,47	89,02	93,91	93,55
62	H	4,00	2,00	13997	93,40	95,10	85,08	88,36	91,06	92,25
62	H	3,80	2,00	4628	92,60	97,10	84,43	88,71	91,14	93,22
63	S	3,90	2,00	3306	92,00	95,10	83,94	87,72	91,23	90,06
63	S	3,60	2,10	6237	92,00	96,80	83,30	86,54	90,51	91,36
63	S	3,80	2,00	3891	88,90	97,10	81,49	86,85	91,67	91,31
63	S	3,40	2,00	3664	92,20	97,10	85,61	86,85	92,85	91,31
64	H	4,10	2,00	18889	93,60	95,10	87,91	87,98	93,93	91,39
64	H	3,50	2,00	4719	94,50	97,10	88,82	88,06	93,98	92,53
65	S	5,00	3,10	11535	90,40	92,30	79,82	78,55	88,34	85,13
71	H	2,00	2,40	6340	93,30	93,80	83,41	85,44	89,38	89,60
71	H	4,70	2,40	5217	90,00	96,20	80,94	85,14	89,92	90,70
72	S	3,50	2,00	5417	90,40	95,20	77,26	84,55	85,49	88,85
73	H	3,60	2,50	14557	92,30	93,60	85,61	84,25	92,72	90,02
73	H	4,40	2,50	5072	90,70	96,10	81,30	84,57	89,69	91,26
74	H	3,50	2,50	5507	91,90	93,60	82,50	84,86	89,78	91,57
75	S	4,00	2,00	5626	88,00	95,20	79,99	85,55	90,90	89,89
86	H	3,40	2,00	9400	94,10	95,20	87,89	89,60	93,36	94,15
87	S	3,80	2,40	9868	88,20	93,80	75,57	83,90	85,72	89,46

Carga	Fornecedor	NºPerus Previstos	NºPerus Qualidade	NºPerus Encomendados	Oferta 2%	NºPerus Expedidos	Dif. Perus
31	S	8299	8209	14800	15096	15268	172
31	S	7455	7059	14800	15096	15268	172
32	H	11975	12470	20000	20400	20393	-7
32	H	8044	7923	20000	20400	20393	-7
36	H	17313	17164	16000	16320	17164	844
37	S	4057	3986	4000	4080	3986	-94
43	S	7961	7666	16000	16320	15103	-1217
43	S	7727	7437	16000	16320	15103	-1217
44	H	4062	4142	15000	15300	16488	1188
44	H	12001	12346	15000	15300	16488	1188
45	H	8857	8967	20000	20400	22396	1996
45	H	13163	13429	20000	20400	22396	1996
46	S	5848	5772	6500	6630	5772	-858
47	H	15092	15023	20000	20400	22028	1628
47	H	6885	7005	20000	20400	22028	1628
48	S	7739	7608	7500	7650	7608	-42
49	S	1539	1581	16500	16830	13453	-3377
49	S	12556	11872	16500	16830	13453	-3377
50	H	1907	1912	1700	1734	1912	178
52	H	192806	19454	27500	28050	30057	2007
52	H	10522	10603	27500	28050	30057	2007
53	S	5104	5862	9500	9690	9277	-413
53	S	4029	3415	9500	9690	9277	-413
60	S	8406	3287	15000	15300	14972	-328
60	S	3321	8280	15000	15300	14972	-328
60	S	1628	1577	15000	15300	14972	-328
60	S	1861	1828	15000	15300	14972	-328
61	H	8806	8841	8000	8160	8841	681
62	H	12997	12746	16000	16320	16964	644
62	H	4314	4218	16000	16320	16964	644
63	S	3048	3016	14600	14892	14630	-262
63	S	5701	5645	14600	14892	14630	-262
63	S	3553	3567	14600	14892	14630	-262
63	S	3346	3402	14600	14892	14630	-262
64	H	17279	17554	20000	20400	21989	1589
64	H	4367	4435	20000	20400	21989	1589
65	S	9819	10190	10250	10455	10190	-265
71	H	5776	5667	10000	10200	10352	152
71	H	4736	4691	10000	10200	10352	152
72	S	4813	4631	4800	4896	4631	-265
73	H	13234	13497	17600	17952	18046	94
73	H	4929	4549	17600	17952	18046	94
74	H	5043	4944	4400	4488	4944	456
75	S	5057	5114	5100	5202	5114	-88
86	H	8850	8776	8000	8160	8776	616
87	S	8828	8459	9000	9180	8459	-721