

SOLLES AUGUSTO ROVARIS

**ANÁLISE DOS USOS FINAIS DE ENERGIA ELÉTRICA NA PRODUÇÃO DE
FRANGO DE CORTE NO OESTE DO PARANÁ**

CASCATEL
PARANÁ – BRASIL
NOVEMBRO – 2015

SOLLES AUGUSTO ROVARIS

**ANÁLISE DOS USOS FINAIS DE ENERGIA ELÉTRICA NA PRODUÇÃO DE
FRANGO DE CORTE NO OESTE DO PARANÁ**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Dr. Jair Antonio Cruz Siqueira
Coorientador: Dr. Carlos Eduardo Camargo Nogueira

CASCADEL
PARANÁ – BRASIL
NOVEMBRO – 2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

R873a Rovaris, Solles Augusto

Análise dos usos finais de energia elétrica na produção de frango de corte no Oeste do Paraná / Solles Augusto Rovaris – 2015.
58 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Dr. Jair Antonio Cruz Siqueira

Coorientador: Dr. Carlos Eduardo Camargo Nogueira

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura – Cascavel, 2015.

Inclui bibliografias.

1. Consumo de energia. 2. Equipamentos elétricos. 3. Aviários de corte. 4. Eletricidade – Dissertações. I. Siqueira, Jair Antonio Cruz, orient. II. Nogueira, Carlos Eduardo Camargo, coorient. III. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura. IV. Título.

CDD: 629.8

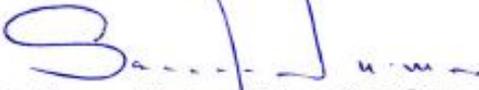
Fernanda Cristina Gazolla Bem dos Santos 9/1735

SOLLES AUGUSTO ROVARIS

“Análise dos usos finais de energia elétrica na produção de frango de corte no Oeste do Paraná”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Engenharia de Energia na Agricultura em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Energia na Agricultura, área de concentração Agroenergia, **aprovada** pela seguinte Banca Examinadora:

Orientador: 
Prof. Dr. Jair Antonio Cruz Siqueira
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE/Cascavel


Prof. Dr. Samuel Nelson Melegari de Souza
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE/Cascavel


Prof. Dr. José Ailton Azevedo dos Santos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná– UTFPR/Medianeira

Cascavel, 09 de novembro de 2015.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha esposa Nelci e meus filhos Sofia e Samuel por me apoiar neste momento tão importante da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida e por me proteger nesta jornada;

Agradeço ao proprietário e responsáveis do estabelecimento ao qual foi realizado esta pesquisa, pois sem sua colaboração não seria possível executar tal trabalho;

Agradecimentos especial ao orientador, Prof. Dr. Jair Antonio Cruz Siqueira o qual me conduziu ao desenvolvimento do trabalho;

Ao coorientador Prof. Dr. Carlos Eduardo Camargo Nogueira;

Ao Professor Amauri Massochim da UTFPR, que ajudou com empréstimos dos instrumentos e esclareceu algumas dúvidas sobre o assunto;

A todos os professores do Mestrado em Engenharia de Energia na Agricultura, também a secretária Wanderléia e sua assistente Keren pela paciência em ensinar a preencher os formulários.

Agradeço aos Professores da UTFPR por me incentivarem nesta caminhada;

Agradeço também as empresas CERCAR – Cooperativa de Eletrificação e Desenvolvimento Econômico de Marechal Candido Rondon, pelo empréstimo dos instrumentos, ARZ projetos elétricos e Enermed – Instalações Elétricas;

Quero compartilhar este momento com algumas pessoas da minha família, meu pai, Pedro Rovaris, minha mãe, Dilce Rovaris, todos meus irmãos e a família de minha esposa em especial a Otávia Klaus que me incentivou para o início do Mestrado;

Aos amigos que fiz nestes anos de estudo em especial ao Andrei Mondardo, Claudinei de Almeida e Gláucio Gomes por dividir as caronas, as conversas e os artigos;

Obrigado a todos que me ajudaram.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

(Marthin Luther King)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Principais abatedouros do Estado do Paraná.	10
Figura 2. Consumo final de energia por fonte.	19
Figura 3. Localização dos aviários objetos de estudo.....	23
Figura 4. Aviário 1 - <i>dark house</i> sem isolamento térmico e iluminação com lâmpadas incandescente. Aviário 2 - <i>dark house</i> com isolamento térmico e lâmpadas de <i>LED</i>	24
Figura 5. Layout da instalação dos sistemas elétricos para cada uso final de energia elétrica nos cenários 1 e 2.....	24
Figura 6. Aviário 1, <i>dark house</i> sem isolação térmica.	26
Figura 7. Painel de controle da iluminação e painel de controle dos fornos do aviário 1.	26
Figura 8. Aviário 2 com isolamento térmico e forração com manta térmica.....	27
Figura 9. Painel de controle do sistema de ambiência e do sistema de iluminação do aviário 2.	28
Figura 10. <i>Inlets</i> laterais do aviário 2 (entradas de ar).	28
Figura 11. Registrador Smart Meter IMS e medidor Landis Gyr ⁺	30
Figura 12. Registrador de temperatura interna no aviário 2 e medidor de temperatura externa.	31
Figura 13. Instrumentos do cenário 1.....	33
Figura 14. Instrumentos de medição dentro do cenário 1.	33
Figura 15. Instrumentos de medição instalados no cenário 2.....	34
Figura 16. Consumo de energia elétrica (kWh) do sistema de iluminação no cenário 1 e 2, durante as seis semanas de alojamento dos frangos de corte.	38
Figura 17. Consumo de energia elétrica (kWh) do sistema de exautores nos cenários 1 e 2.	39
Figura 18. Consumo de energia elétrica (kWh) do sistema dos fornos dos cenários 1 e 2.	41
Figura 19. Consumo de energia elétrica (kWh) nos sistemas de comedouros dos cenários 1 e 2.	42
Figura 20. Consumo de energia elétrica (kWh) no sistema de nebulização dos cenários 1 e 2.	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Empresas abatedoras de frango de corte no Estado do Paraná.	9
Tabela 2. Carga instalada por uso final em aviários de frango de corte	16
Tabela 3. Desempenho do mercado faturado.....	20
Tabela 4. Mercado de fio distribuído (GWh).....	20
Tabela 5. Números de consumidores	21
Tabela 6. Equipamentos elétricos instalados no aviário 1 e respectivos valores de potência e corrente nominal	25
Tabela 7. Equipamentos elétricos instalados no aviário 2 e respectivos valores de potência e corrente nominal.....	27
Tabela 8. Medidores de grandezas elétricas utilizados por aviário	29
Tabela 9. Equipamentos utilizados por aviário.	31
Tabela 10. Dados da produção de frango de corte da propriedade	35
Tabela 11. Consumo de energia elétrica total no cenário 1 e cenário 2.....	36
Tabela 12. Consumo total do sistema de iluminação.....	37
Tabela 13. Consumo de energia elétrica nos exaustores	39
Tabela 14. Consumo de energia elétrica no sistema de fornos	40
Tabela 15. Consumo de energia elétrica no sistema de comedouro.....	41
Tabela 16. Consumo de energia elétrica no sistema de nebulização.....	43
Tabela 17. Consumo de energia elétrica dos equipamentos elétricos em seu uso final do cenário 1 e 2.....	44
Tabela 18. Custo do consumo de energia elétrica total no horário normal e noturno.....	44
Tabela 19. Custo total dos insumos dos cenários 1 e 2	45

LISTA DE SÍMBOLOS

Cfa	Clima subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes
g.h ⁻¹	Gramas por hora
GWh	Giga Watts hora
kg	Quilograma
kWh	Quilo Watts hora
m	Metros
m.s ⁻¹	Metros por segundo
m ²	Metros quadrado
m ³ .h ⁻¹	Metros cúbicos por hora
MW	Mega Watts
tep	Tonelada equivalente de petróleo
US\$	Dólar americano
USB	<i>Universal Serial Bus</i>

LISTA DE ABREVIATURAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BRF	Brasil Foods
COPEL	Companhia Paranaense de Energia Elétrica
DIPOA	Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPS	Poliestireno extrudido
EUA	Estados Unidos da América
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento
NCC	<i>National Chicken Council</i>
NTF	<i>National Turkey Federation</i>
NPCT	<i>National Poultry Technology Center</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OIE	Organização mundial de Saúde Animal
PIB	Produto Interno Bruto
SINDIAVIPAR	Sindicato das Industrias avícolas do Estado do Paraná
TTIP	<i>Transatlantic Trade and Investment Partnership</i>
UBABEF	União brasileira de avicultura
USAPEEC	<i>USA Poultry & Egg Export Council</i>
XPS	Poliestireno extrudado

ROVARIS, S. A. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, novembro 2015. **Análise dos usos finais de energia elétrica na produção do frango de corte no Oeste do Paraná.** Orientador: Dr. Jair Antonio Cruz Siqueira.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o consumo de energia elétrica em dois aviários *dark house*, no período de 43 dias (período correspondente ao alojamento de um lote de frango de corte). Ambos os aviários estão localizados na área rural do município de São Miguel do Iguaçu, região Oeste do Estado do Paraná. O trabalho foi desenvolvido avaliando o consumo de energia elétrica no uso final de equipamentos elétricos utilizados no aviário em sistemas de iluminação, climatização e alimentação na produção de frangos de corte. Nos dois aviários foram medidos o consumo de energia elétrica em kWh, utilizando-se medidores de grandezas elétricas Landis Gyr⁺ e o Smart Meter IMS. Calculou-se o consumo de energia elétrica consumida por ave alojada, por massa de frango vivo e por unidade de área do aviário. Os principais resultados, permitiram concluir que durante todo o período de alojamento dos frangos de corte, no aviário 1 consumiu-se 4510,94 kWh no total de energia elétrica utilizada, No aviário 2, consumiu-se 3756 kWh no total de energia elétrica utilizada. Estes resultados, permitem concluir que o aviário 2 tornou-se mais econômico no consumo de energia elétrica para a produção de frangos de corte.

PALAVRAS-CHAVE: consumo de energia, equipamentos elétricos, aviários de corte

Rovaris, S.A. State University of Western Paraná, November 2015. **Analysis of the end uses of electricity in broiler production in western Paraná.** Advisor: Dr. Jair Antonio Cruz Siqueira.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the consumption of electricity in two aviaries in dark house system, in 43 days period (corresponding period the accommodation of a batch of broilers). Both aviaries are located in the rural area of the municipality of São Miguel do Iguaçu, Paraná state's western region. The study was conducted to evaluate the energy consumption in final use electrical equipment installed in the aviary in lighting, air conditioner and power in the broiler production systems. In the two aviaries were measured the energy consumption, using gauges of electrical parameters Landis Gyr⁺ and Smart Meter IMS. The electricity consumption is calculated consumed by broiler, by broiler mass live and aviary unit area. The main results showed that during the whole broiler development period in the poultry 1 it was consumed 4510.94 kWh in total electricity energy. In the poultry 2, it was consumed 3756 kWh in total electricity energy utilized. These results support the conclusion that the aviary 2 became more economical in power consumption for the broilers production.

KEYWORDS: power consumption, electrical equipment, cutting poultry

ÍNDICE

RESUMO.....	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO.....	1
Objetivo	2
1.1.1 Objetivo Geral.....	2
1.1.2 Objetivos Específicos	2
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Avicultura.....	3
2.1.2 A origem da avicultura.....	3
2.1.3 Avicultura no mundo	3
2.1.4 Avicultura no Brasil.....	5
2.1.4.1 Avicultura no Paraná	8
2.2. Aviários	11
2.2.1. Aviário <i>dark house</i>	13
2.2.2. Equipamentos utilizados em aviários de frango de corte	14
2.3. A energia elétrica no mundo	18
2.3.1. A energia elétrica no Brasil.....	18
2.3.2. Balanço energético nacional 2015 (ano base 2014)	18
2.3.3. A energia elétrica no Paraná.....	19
2.4. Eficiência energética.....	21
3. MATERIAIS E MÉTODOS	23
3.1.1 Local do Experimento	23
3.1.2. Aviário.....	25
3.1.2.1. Aviário sem isolamento térmico.....	25
3.1.2.2. Aviário com isolamento térmico	26
3.1.3. Equipamentos utilizados para medição	28
3.1.3.1 Medidor Smart Meter T (IMS)	29
3.1.3.2 Medidor Landis Gyr ⁺	30
3.1.3.3 Registrador de temperatura externa TagTemp.....	30

3.1.4. Equipamentos elétricos analisados no cenário 1 e no cenário 2.....	31
3.2. Métodos	32
3.2.1. Cenário 1.....	32
3.2.2. Cenário 2.....	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
4.1 Consumo Energético em aviários de frango de corte	35
4.1.1 Consumo de energia elétrica no sistema de iluminação	36
4.1.2. Consumo de energia elétrica do sistema de exaustores.....	38
4.1.3. Consumo de energia elétrica nos fornos.....	39
4.1.4. Consumo de energia elétrica nos comedouros.....	41
4.1.5. Consumo de energia elétrica no sistema de nebulização	42
4.2 Consumo de energia elétrica por equipamento em seu uso final	43
4.3. Custo total dos insumos por lote de frango de corte e participação de energia elétrica nos custos do cenário 1 e 2	44
5. CONCLUSÕES.....	46
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
7. ANEXOS.....	52

1. INTRODUÇÃO

Responsável por milhares de produtores integrados, empresas beneficiadoras e empresas exportadoras a avicultura brasileira emprega mais de 3,6 milhões de pessoas, direta e indiretamente, e responde por quase 1,5% do Produto Interno Bruto nacional (PIB) (UBABEF, 2014).

Com tecnologias importadas de climas temperados, a avicultura nacional convive com adaptações, sem considerar a crescente preocupação com o uso racional de energia em relação ao meio ambiente (BONA, 2010). Como esta atividade é totalmente dependente da energia elétrica, principalmente devido a produtividade em escala comercial, o consumo de energia na produção torna-se limitante fazendo com que o setor avícola busque o aumento da eficiência energética.

No contexto energético, segundo Abreu (2001), o maior desperdício de energia na agricultura está relacionado às atividades que envolvem o aquecimento, a ventilação, a umidificação para controle de temperatura ambiente e os sistemas de iluminação. Segundo pesquisa desenvolvida pela EMBRAPA (2010) na região de Concórdia/SC, sobre os quais os custos são os mais elevados na produção de frango de corte, identificou-se que em grandes aviários climatizados, a energia elétrica representa aproximadamente 24 % dos custos variáveis deste sistema.

Também, segundo Baldin (2013), o maior consumo em um aviário de frango de corte está na ventilação com 7,7% e o sistema de alimentação com 5,8% do consumo total. Como estes sistemas são acionados por motores elétricos, a busca é sempre incansável por eficiência energética, e parece não ter fim.

Sendo assim, na busca em reduzir o consumo de energia elétrica e o custo no setor de produção avícola, há necessidade da minimização da energia consumida na força motriz destes sistemas. Esta atividade, depende de energia elétrica para seu funcionamento e para que as aves se desenvolvam, necessitando de equipamentos mais eficientes. Desse modo, há uma necessidade de conhecer a utilidade e o desempenho destes equipamentos perante esta atividade comercial (BUENO, 2004).

Diante do exposto, além do cunho de grande responsabilidade social, geradora de empregos e fixadora do homem no campo, a atividade de avicultura apresenta alto desperdício de energia em seus vários processos, sendo uma preocupação o desenvolvimento das pesquisas no aumento da eficiência energética neste setor.

Portanto, o alto custo da energia consumida e o uso de equipamentos teoricamente inadequados no setor avícola, instigou esta pesquisa.

Supõem-se como hipótese que o aviário com isolamento térmico apresentará menor consumo de energia elétrica por seu uso final.

Objetivo

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo do presente trabalho foi realizar o levantamento do consumo de energia elétrica, nos usos finais em dois aviários *dark house*, utilizados na produção de frango de corte na região Oeste do Paraná, e propor métodos para a redução do consumo de eletricidade, obtendo-se assim um potencial de conservação, em kWh/ave alojada.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar inventário dos equipamentos que utilizam energia elétrica em cada aviário;
- Medir o consumo de energia elétrica;
- Medir o consumo de energia elétrica por uso final.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Avicultura

2.1.2 A origem da avicultura

Registros que datam aproximadamente 8.000 anos, retratam que a avicultura já era utilizada por populações de algumas regiões como da Índia, da China e de outras regiões da Ásia, que domesticavam a espécie *Gallus gallus*, que habitavam as florestas daquele continente. Acompanhando tribos nômades que avançavam para o Oeste, as galinhas chegaram até a Grécia. Mais tarde os Celtas por sua vez, em suas conquistas foram deixando núcleos de populações que facilitaram a propagação deste animal por toda a Europa (D'AVILA, 2006).

A migração de um sistema de subsistência para atividade comercial ocorreu quando os criadores engordavam frangos em pequenas quantidades, aproveitando espaços de outras atividades. Então, começaram a adquirir pintos e ração, criavam e vendiam as aves para intermediários, as quais revendiam vivas para pequenos matadouros (RIBEIRO, 2006).

Com esta propagação das aves, a avicultura se expande para o mundo, como se relata no item a seguir.

2.1.3 Avicultura no mundo

Segundo o relatório anual de 2014, da União Brasileira de Avicultura (UBABEF, 2014), a crise que se estabeleceu em 2012, se dissolveu no ano seguinte. Cada cadeia produtiva adotou sua estratégia encontrando novamente o bom caminho, dentro do momento de demanda de cada produto.

No caso da carne de frango, o repasse de custos, elevou preços e impactou direta e positivamente na receita das exportações, mesmo produzindo menos, houve uma melhor rentabilidade.

No mercado mundial a produção de carne de frango em 2013 teve a liderança dos EUA 16.958 (milhões de toneladas), seguido da China 13.500 (milhões de toneladas), Brasil com 12.308 (milhões de toneladas) e a União Europeia com 9.750 (milhões de toneladas),

totalizando 62,39% da produção total. E na importação da carne de frango em 2013, os responsáveis por 34,63% foram países como o Japão, Arábia Saudita, União Europeia, México e Iraque, no ano de 2013. (UBABEF, 2014).

Contudo, ainda que o Brasil em 2013, seja o terceiro maior produtor de carne de frango, ele é o maior exportador deste produto, com uma parcela de 36,51%, seguido pelo EUA com 31,26% e a União Europeia com 10,20%, totalizando assim 77,97% de toda a produção mundial (UBABEF, 2014).

As três principais entidades – NCC¹, da indústria do frango; NTF², da indústria do peru e USAPEEC³, exportadoras das carnes de frango e peru apresentaram um documento intitulado *Transatlantic Trade and Investment Partnership Federal Register Document (TTIP) 2013-07430*, datado em 29/03/2013, relatando que os EUA vêm se manifestando para um tratado de livre comércio com a União Europeia, a fim de recuperar o mercado europeu, pois está ausente a quase 17 anos neste mercado (NCC, 2013).

Antes mesmo da Primeira Guerra Mundial, a carne de frango enlatada dos EUA foi exportada para praticamente todos os países da Europa, e assim ocorreu até em 1996. A partir deste ano, a União Europeia, proibiu a carne de frango norte-americana colocando barreiras sanitárias, pois no seu processamento final, este produto é higienizado com cloro. Alguns anos depois, este mesmo argumento foi adotado pelas autoridades da Rússia, para impor uma barreira comercial a este produto, sem qualquer perspectiva de abertura a este produto (NCC, 2013).

Este documento, cita que o consumo per capita do frango no Brasil está em aproximadamente 44 kg, nos EUA, o consumo per capita de frango é de 43 kg, na Argentina 39 kg e o consumo dos europeus limita-se a cerca de 18 kg per capita anual, tornando-o um mercado muito atrativo. A União Europeia é composta por 27 países que tem aproximadamente 400 milhões de habitantes e um elevado padrão de vida. As importações avícolas da União Europeia, onde mais de 60% da carne de frango é importada do Brasil, movimentaram entre US\$1,6 e US\$1,9 bilhão anual. Analistas norte-americanos avaliaram que este potencial no início deste mercado pode movimentar cerca de US\$600 milhões anuais, e a longo prazo pode ser ampliado, uma vez que o consumo per capita é baixo (NCC, 2013).

¹ NCC: Comments of the National Chicken Council.

² NTF: National Turkey Federation.

³ USAPEEC: USA Poultry & Egg Export Council.

2.1.4 Avicultura no Brasil

No Brasil, trazidas pelas naus de Cabral, as “galinhas” eram um valioso recurso alimentar para a demorada travessia. Portanto, a galinha, foi um dos primeiros animais domésticos em contato com o novo mundo. Após isso, ainda na época da colônia, no Brasil, foram introduzidas as raças orientais e asiáticas que os portugueses trouxeram das viagens à Índia.

Segundo Ribeiro (2006) a avicultura brasileira teve seu início comercial, com o principal objetivo de produzir adubo orgânico, para os cafezais de São Paulo. Mesmo nas décadas de 30 e 40, quando os criatórios começaram a ficar organizados, a produtividade era restrita e baixíssima. Seu desenvolvimento moderno ocorreu na metade do século XX, alguns anos após a Segunda Guerra Mundial, no interior de São Paulo. Começaram então a surgir vários estabelecimentos avícolas destinados principalmente a produção de ovos de consumo e esta atividade trouxe em decorrência natural a pecuária de frango de corte. Porém, as dimensões desta atividade comercial sólida aconteceram no estado de Santa Catarina, especialmente na região de Concórdia.

Na década de 60, a Sadia (hoje Brf⁴) iniciou uma experiência simples e pioneira que viria a influenciar definitivamente a avicultura no país. Uma forma de parceria, em que a empresa cedeu a uma granja da cidade de Concórdia, um lote de 100 pintos de um dia com boa genética e recebia também uma determinada quantidade balanceada de ração com uma assistência acompanhada de um veterinário (D’AVILA, 2006).

Fundador da Sadia e pioneiro da avicultura brasileira, o Sr. Atílio Fontana acreditava na importância de poder contribuir para a produção de alimentos saudáveis (D’AVILA, 2006). Tinha visão e preocupação em transformar a avicultura em uma atividade atraente, pois nesta região de Santa Catarina havia muitos pequenos agricultores.

[...] para termos matéria-prima precisamos estimular os avicultores. Os pequenos proprietários também precisam ganhar e ter bons lucros com a criação de aves, caso contrário não estão motivados para produzir e os abatedouros pararão (Atílio Fontana). [...]. (FONTANA apud D’AVILA, p. 22, 2006).

Segundo D’Avila (2006) a experiência desta parceria foi muito bem-sucedida e multiplicou-se rapidamente pela região e logo outros abatedouros foram construídos, os quais

⁴ Brf: Criada em 2009, a partir da associação entre a Sadia e a Perdigão. Após o processo de fusão, finalizado em 2012, a empresa tornou-se uma das gigantes do mercado alimentício mundial. Hoje, somos uma das principais exportadoras de proteína animal do planeta, com alimentos que chegam a mais de 110 países.

foram se adaptando às condições de cada região, mas sem perder as principais características, surgiu então o chamado sistema de integração avícola.

O sistema de integração avícola começou nos EUA, no estado da Geórgia, em 1946, porque o mercado de carne de frango americano no pós-guerra oscilava muito, tanto na produção como no preço. Jesse Jewel, um fabricante de ração, precisava melhorar sua fábrica, pois muitas vezes vendia ração aos produtores, mas não recebia a devido valor, pois os preços não pagavam o custo da produção. Colocou junto com a ração mais alguns insumos (pintos, medicamentos) e recebeu no final do ciclo de produção. O recebimento de sua parte, passou a ser garantido, em quilograma de frango, o qual era vendido, separado ou juntamente com a parte do produtor. Mesmo deixando o resultado financeiro muito dependente do mercado, este foi um início do sistema de integração. Este sistema de integração, atualmente, se tornou uma base sólida na avicultura de corte. É assim há várias décadas, e o sistema ainda mantém muitos dos seus princípios, que é o apoio logístico a esta parceria. Aproximadamente 90% dos avicultores fazem parte do sistema de integração e alguns milhares de pequenos avicultores independentes pelo país. Esta atividade é também responsável por mais de quatro milhões de postos de trabalho diretos e indiretos, principalmente nas pequenas propriedades rurais. A característica da atividade é um importante fator de fixação do homem no campo, dando-lhe condições de uma remuneração compatível e de dignidade. Como esta atividade é uma grande consumidora de insumos gerados por indústrias fixadas nas cidades, contribui para a geração e manutenção de empregos nas áreas urbanas (RIBEIRO, 2006).

Na década de 70, a produção de frango de corte no Brasil estava em ascensão, mas sofria com oscilações bruscas dos preços internos, pela magnitude da atividade que nem sempre absorvia toda a produção. Em 1972, surgiu a ideia de exportar o excedente, e então a avicultura brasileira vivenciou outro momento muito importante, um consórcio formado por dezoito abatedouros se reuniram e anunciaram a decisão de exportar as aves, o que automaticamente fez com que o mercado se normalizasse rapidamente. Porém, a maior parte das empresas envolvidas desistiu desta jornada e apenas três se mantiveram nesta decisão e embarcaram seus produtos que somaram 2.500 toneladas. Estas empresas, que não desistiram, hoje estão entre os maiores exportadores brasileiros de frangos de corte e o Brasil é atualmente o maior exportador deste produto (D'AVILA, 2006).

Segundo o autor acima citado, este crescimento da avicultura, em mais de 33 anos, se impôs no país, solidificando e conquistando posições que colocam a avicultura no primeiro plano da economia brasileira. Isto deve-se ao alto padrão de qualidade e segurança sanitária da agroindústria avícola brasileira, que obteve o reconhecimento dos mercados importadores mais

exigentes. As exportações, são livres das doenças de aves, incluídas em uma “lista A⁵” de doenças da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE). A inspeção e o controle sanitário dos plantéis de aves, bem como de ovos e carne de aves, é feita pela Secretaria de Defesa Agropecuária (DAS) e pelo Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal (DIPOA), que é um órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento (MAPA).

Além destes órgãos responsáveis pela aplicação das normas e regulamentos da legislação brasileira de sanidade animal, e de acordo com as normas internacionais, as ações do governo são complementadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), que contribui com suporte as pesquisas modernas, práticas de manejo e de novas tecnologias voltadas ao controle e erradicação de doenças. Assim, a avicultura brasileira começou a ter bom desempenho desde a década de 70 e especialmente nos últimos anos, conseguindo sucessivas reduções de custo em função do investimento em tecnologia, com a modernização dos processos de criação, associados às melhorias genéticas das aves. Este investimento tecnológico tem que ser capitalizado em fase do processo produtivo, comprometendo todos os envolvidos, para uma base de relação comercial tranquila e segura. Este é o papel da integração avícola (RIBEIRO, 2006).

Neste contexto, o Brasil é o maior exportador de carne de frango do mundo, sempre pesquisando melhoramentos genéticos (aves) e estruturais (aviários) para o setor avícola. No entanto, segundo EMBRAPA (2010), o consumo de energia elétrica, corresponde aproximadamente a 24% do consumo do aviário. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2011), até 2020, a participação na produção nacional de carne de frango será de até 48,1 % no mercado mundial de carnes, esta expectativa futura para a atividade industrial exportadora indica uma previsão de aumento de demanda por energia elétrica que por sua vez pode ser um agravante na composição dos custos variáveis energéticos futuros do investidor avícola. A alta carga de impostos inseridas nas tarifas praticadas no mercado brasileiro de energia convencional e política de reajustes tarifários sugerida pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é um agravante (RIBEIRO 2006).

Levando-se em conta esta preocupação de consumo de energia elétrica e a preservação ambiental, destaca-se a relevância desta pesquisa, pois o seu objetivo foi analisar o uso final de energia elétrica na produção do frango de corte nos aviários no Oeste do Paraná, sugerindo

⁵ OIE disponibiliza a cada ano as listas de doenças de notificação compulsória. Até 2004 era dividido em lista A e B. A partir de 2005 foi mudada e possui outra classificação: Enfermidades comuns a várias espécies, enfermidade de bovídeos, de ovinos e caprinos, de equídeos, de suídeos, das aves, dos lagomorfos, das abelhas, de peixes, dos moluscos, dos crustáceos, dos anfíbios e outras enfermidades.

melhorias no processo.

2.1.4.1 Avicultura no Paraná

Segundo o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) do ano de 2014, a produção paranaense de frango de corte em toneladas era em 1997, 720.154 e em 2013 foi de 3.379.689. No ano de 2014 resultados preliminares mostravam que a quantidade de carcaças abatidas era de 3.651.564 toneladas.

Estes resultados demonstram que o Estado do Paraná é um grande produtor de frangos de corte e merece um estudo aprofundado nas melhorias dos aviários.

O Sindicato das indústrias de produtos avícolas do Estado do Paraná (SINDIAVIPAR), no ano de 2015, informou que o estado dispõe de 34 empresas abatedoras de frango de corte, conforme Tabela 1, que apontam os municípios do Estado do Paraná que abatem frango de corte e local de exportação.

A sigla H significa empresas que exporta no sistema de abate Halal. De acordo com as exigências das Embaixadas dos países islâmicos, o abate Halal deve ser realizado em separado do não-Halal, sendo executado por um muçumano, conhecedor dos fundamentos do abate de animais no Islã. A sigla C indica as empresas que exportam à China, e a G é exportação geral. A sigla EU, indica exportação à União Europeia. As demais abatem somente para o mercado interno.

Tabela 1. Empresas abatedoras de frango de corte no Estado do Paraná.

Cidade	Empresa	Exportação			
		H	C	G	UE
Arapongas	DM	X		X	
Cafelândia	Copacol	X	X	X	X
Campo Mourão	Tyson	X		X	X
Capanema	Diplomata	X		X	
Carambei	Brf	X	X	X	X
Cascavel	Coopavel	X	X	X	X
Cascavel	Globoaves	X		X	X
Cianorte	Avenorte	X		X	
Cianorte	Guibom	X		X	
Dois Vizinhos	Brf	X		X	X
Francisco Beltrão	Brf	X		X	X
Itapejara do Oeste	Vibra	X		X	
Ivaiporã	Sabor Caipira				
Jacarezinho	JBS	X		X	
Jaguapitã	Avebom	X		X	
Jaguapitã	Jaguafrangos	X		X	
Joaquim Távora	Pioneiro	X		X	
Lapa	JBS	X	X	X	X
Mandaguari	Cocari	X		X	
Mal. C. Rondon	Copagril	X		X	X
Maringá	Coroaves				
Maringá	Canção	X	X	X	X
Maringá	Unifrango			X	
Medianeira	Lar	X	X	X	X
Palotina	C. Vale	X	X	X	X
Paraiso do Norte	Gold Frango				
Paranavaí	Mister Frango	X			
Pato Branco	Vibra	X		X	
Rolândia	Jandele	X	X	X	X
Rolândia	Granjeiro	X		X	
Rondon	Parati	X		X	
Santa Fé	São José	X		X	
Toledo	Brf	X		X	X
Ubiratã	Unitá			X	

Fonte: SINDIAVIPAR (2015).

Na figura 1 encontra-se a localização geográfica dos abatedouros de frangos de corte no Estado do Paraná e percebe-se que as regiões Oeste e Norte do Paraná são grandes produtoras de carne de frango. No texto a seguir destaca-se a região Oeste do Paraná, local da pesquisa.

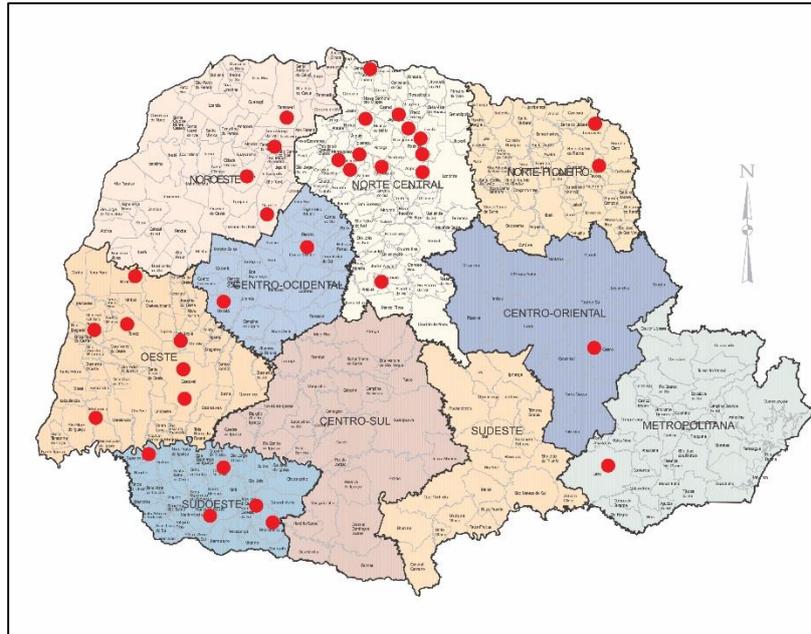


Figura 1. Principais abatedouros do Estado do Paraná.
Fonte: adaptado IBGE (2004).

2.1.4.1.1 Avicultura no Oeste Paranaense

Na década de 1950, a região Oeste do Paraná, passou por intensas transformações desde a sua colonização, sendo uma das últimas fronteiras agrícolas do Sul do Brasil. Isto aconteceu devido à propagação do processo de modernização da agricultura nacional, substituindo a agricultura de subsistência pela produção de grãos de soja, trigo e milho. Esta fronteira agrícola abre novas oportunidades para acrescentar complexos agroindustriais que já estavam em produção em algumas partes do território Nacional. O Brasil possuía muitas fronteiras agrícolas, expandindo a produção de grãos no Centro-Oeste, Nordeste e Norte, e assim também, ocorreu na Mesorregião Oeste do Paraná, transformando-se em uma região propícia a instalação de indústrias de abate e de processamento de carnes de gado, aves e suínos (DALMÁS, 2007).

Os primórdios da avicultura no Oeste Paranaense são da década de 70, onde a empresa Sadia instalou sua unidade industrial, na cidade de Toledo, surgindo os contratos de integração com os avicultores. Logo após, na década de 80, as cooperativas instaladas na região, se reestruturaram com a implantação de complexos avícolas, pois havia vários fatores contribuintes para este caso, como disponibilidade de matéria prima para a formulação de ração para as aves, o aumento da demanda nacional e mundial da carne de frango, agregação de valor por meio da industrialização de carnes e a possibilidade da diversificação de renda aos

produtores de grãos. O cooperativismo e a avicultura formaram uma parceria que tem influenciado a expansão de algumas cooperativas paranaenses (BELUSSO, 2010).

Segundo o autor, atualmente, na mesorregião Oeste Paranaense⁶ há instaladas oito empresas abatedoras de frangos, cinco cooperativas (C.Vale, Copacol, Copagril, Lar e Coopavel) e três empresas não cooperativas (Diplomata, Kaefer e Brf). Na região Oeste do Paraná, estas empresas abatedoras de frangos de corte têm investido maciçamente, atuando na tecnologia dos aviários e no apoio técnico para ambiência das aves.

2.2. Aviários

Na década de 50, as aves eram criadas em galinheiros, pequenos cercados e até mesmo soltas sem qualquer cuidado com o manejo. Foi um período em que a população só consumia “galinhas” em finais de semana ou em dias especiais. Esta situação mudou com a introdução da avicultura industrial no país. Este processo mudou totalmente as instalações, como também os equipamentos, buscando assim melhor desempenho, rentabilidade e bem-estar dos animais (HOBOLD; CONY, 2006).

Na atualidade, por ocupar uma reduzida quantidade de área construída e utilizar pouca mão de obra a avicultura de corte constitui-se em uma importante opção de renda para o produtor rural. As pesquisas em torno do melhoramento genético fizeram com que o frango de corte pudesse atingir $2,5 \text{ g.h}^{-1}$ ao longo de sua vida. Segundo Funck e Fonseca (2008), para que isto ocorresse, foi conveniente oferecer boa nutrição, bom estado sanitário e condições adequadas de ambiente, dentro do aviário. Estes fatores constituem uma preocupação constante dos técnicos das empresas avícolas.

Primeiramente, adequar-se o local para a implantação do aviário, visando otimizar os processos construtivos, de conforto térmico e sanitários. Para a construção deve-se observar a direção do vento, do Sul ou do Norte. Na ausência destes dois, prevalece a direção do vento dominante para a diminuição da radiação solar. A instalação deve ser situada em locais de topografia plana ou levemente ondulada, para não haver serviços de terraplanagem excessiva e construções de muros de contenção. Porém, é interessante observar o comportamento da corrente de ar, por entre vales e planícies, pois nestas regiões é comum o vento ganhar grandes velocidades e causar danos nas construções. Recomenda-se o afastamento de 10 vezes a altura

⁶ Mesorregião do Oeste Paranaense: Formada pela união de cinquenta municípios agrupados em três microrregiões, Foz do Iguaçu, Cascavel e Toledo.

da construção entre os dois primeiros aviários para que um não atue como barreira à ventilação natural dos outros, sendo que do segundo aviário em diante o afastamento deverá ser de 20 a 25 vezes esta altura (PENA, 2008).

A gestão ideal para um aviário depende de alcançar um ambiente propício para as aves. Atualmente os aviários são modernos, com ventiladores ligados a sensores para manter o ambiente adequado e necessário, e algumas instalações já contam com sistemas informatizados para a verificação e controle de mudanças no interior do aviário (DAGHIR, 2001).

Estes sistemas de ventilação servem para a renovação do ar no interior do aviário como também fornece uma sensação de conforto térmico aos frangos. Conforme as aves se desenvolvem, diminui sua resistência ao calor, um problema para os produtores de frangos situados em regiões tropicais e subtropicais, por conta de vários empecilhos na produção provocados pelo calor durante os meses quentes do ano (MACARI et al., 2002).

A ventilação não é só responsável pela eliminação do calor, mas também controla os problemas causados pela amônia dentro dos aviários. No caso da amônia um problema de difícil solução, pois no inverno os ventiladores funcionam com menos frequência. Mesmo que os níveis de amônia dentro dos aviários possam ser controlados, a emissão para a atmosfera não é minimizada (SEIFFERT, 2000).

Com isto, este sistema de criação de frango de corte, sofreu profundas evoluções buscando-se melhor desempenho, rentabilidade e bem-estar dos animais. Surgiram os aviários chamados de convencionais que eram abertos, com ventilação natural ou um número reduzido de ventiladores (ventilação positiva), comedouros e bebedouros manuais, silo para ração interno em madeira que era foco de contaminação pela proliferação de roedores.

Com novas tecnologias, surgiu o aviário semiclimatizado que possuía equipamentos como bebedouro tipo *nipple*, comedouro automático, ventilação negativa (exaustores), nebulizadores ao longo do aviário para auxiliar no resfriamento. Com esta mudança melhorou-se o desempenho, um maior número de aves por m², silos instalados externamente melhorando a sanidade, silos separados para dois tipos de rações melhorando assim o ganho do produtor (HOBOLD; CONY, 2006).

Também se implementou o sistema de resfriamento, com painéis evaporativos e ventilação mais eficientes, aumentando novamente o número de animais por m² e consequentemente um maior ganho ao produtor. Segundo Hobold e Cony (2006) estes aviários são controlados por equipamentos eletrônicos, monitorando assim a temperatura, umidade e a ventilação. Nas mais recentes tecnologias lançadas surgiram os aviários *dark house* (galpão

escuro), que são galpões protegidos da luz natural, funcionando somente com luz artificial, entretanto, ainda é um aviário que está em observação e aperfeiçoamento.

2.2.1. Aviário *dark house*

Os aviários *dark house* são aviários totalmente livres da entrada de luz natural e com sistemas de ventilação artificial. Esta nova tecnologia está sendo implementada na cadeia avícola devido à demanda do mercado, sendo que os problemas técnicos estão sendo avaliados e corrigidos constantemente. Porém há uma preocupação, pois, a avicultura brasileira sempre teve um diferencial em relação à avicultura de outros países produtores. Nosso clima e tipologia de aviários abertos, sempre colocaram o Brasil em uma situação vantajosa, comprovada pelos resultados de bem-estar das aves, desempenho, qualidade do ar das instalações e estado sanitário dos lotes (ABREU; ABREU, 2004).

Segundo os autores citados acima, há uma preocupação com a chegada destas tecnologias oriundas de países com condições climáticas, econômicas e culturais diferentes das condições brasileiras. Com isto, podem acontecer adaptações nessas tecnologias por tentativas, não apresentando resultados esperados, consumindo tempo com as tarefas bem como frustrações nos investimentos. Com isso, com estas diferentes tecnologias e as suas adaptações, surgem diversos sistemas produtivos de aves, cada qual com sua especificação, tornando-se um grande desafio para a ambiência desses aviários.

O modelo *dark house* já é utilizado há muito tempo em aviários de matrizes e para aves de corte em outros países (GALLO, 2009). Este sistema possui comedouro automático, bebedouro *nipple* e exaustores em pressão negativa. O seu sistema de resfriamento pode ser por nebulização ou *cooling*, que é o responsável pela entrada de todo o ar nos aviários.

Nos aviários *dark house*, no seu isolamento devem possuir forros de polietileno preto de um lado e preto ou claro do outro lado, alguns produtores utilizam defletores no forro. Necessitam de controle de luz natural por meio de *light-trap* (armadilhas de luz) na entrada e saída do ar. Nesse sistema é imprescindível o controle da intensidade de luz através de *dimmer*, sendo assim, é indispensável o uso de geradores de energia (ABREU; ABREU, 2011).

Com este sistema as aves são submetidas à intensidade luminosa artificialmente e fotoperíodo controlados, bem como a ventilação, velocidade e umidade relativa do ar. Essa combinação de ventilação e luminosidade controlada faz com que as aves fiquem mais calmas gastando assim menos energia para o seu desenvolvimento (NOWICKI e BUTZGE, 2014).

Relata Vieira (2009), que o controle da umidade no sistema é outro ponto muito importante, e que para isso, o desenvolvimento de “Padrão de trabalho” deve ser construído em cima de conceitos técnicos e não se deve utilizar um sistema de resfriamento sem nenhum critério, pois pode-se criar um grande problema. O erro mais comum hoje encontrado em aviários é a baixa capacidade de troca de ar (velocidade baixa) e, alguns até acabam utilizando a água para corrigir esta falha (sistema de resfriamento).

Todo sistema para ter um bom funcionamento, tem que ter também um bom sistema de segurança. Este sistema deve impedir a mortalidade e qualquer outro prejuízo a criação, como por exemplo, um sistema de alarmes (queda de energia e temperatura), desarmes de cortina e um sistema de gerador. Segundo Bichara (2009), este sistema maximiza o desempenho das aves, proporciona uma melhora da rentabilidade da criação, é eficiente e seguro. Tem um melhor controle do ambiente dentro do aviário (temperatura, umidade, renovação de gases), desde que tomadas algumas precauções.

Costa (2006) afirma que, grande parte do sucesso do *dark house* vem do correto programa de luz, do programa de ventilação adequado e principalmente de não realizar nenhuma adaptação no sistema, ou seja, quanto mais fiel for à implantação da tecnologia, melhores serão os resultados.

Outro benefício também é que segundo Nascimento (2011), em aviários *dark house*, a produção de frango de corte pode chegar ao número de até 40 aves/m², enquanto que Santos (2001) evidencia que a produção de frangos de corte em aviários com exaustão manual, a quantidade de aves é baixa, aproximadamente 12 aves/m².

2.2.2. Equipamentos utilizados em aviários de frango de corte

A partir, de um projeto e da sua execução todos aviários dependem de equipamentos como aquecedores, comedouros, ventiladores e exaustores (BALDIN, 2013). A tecnologia avançada, o aumento do consumo de carne e alta demanda do consumidor por qualidade, influenciam diretamente na produção de frango, desta forma, a agroindústria que estabelece contrato agrícola com a indústria avícola, impõe certas restrições aos produtores que devem ter a instalação e equipamentos modernos, assegurar o bem-estar das aves e custos, o que os leva a condições econômicas incertas (SIMÕES et al, 2015).

Para que se conheça um pouco destes equipamentos, os mesmos são relatados a seguir.

2.2.2.1. Aquecedores

Os aquecedores são responsáveis por manter as aves dentro da zona de termoneutralidade principalmente nas primeiras semanas de vida. A escolha do sistema de calefação não deve considerar somente o custo, mas também a capacidade térmica do interior do aviário. A temperatura ideal varia conforme a fase de desenvolvimento da ave. No Brasil, os vários tipos existentes, são os turbos aquecedores a gás, campânulas tipo infravermelho, campânulas de alta e baixa pressão, fornalhas indiretas a lenha ou carvão e aquecedores a lenha tipo tambor (CATELAN, 2007).

A formação de órgãos vitais, como coração, pulmão, sistema digestivo e imunológico, ocorre em uma maior taxa, durante os 7 primeiros dias de vida dos pintainhos, e deve ser mantido uma temperatura em torno de 32°C nesta fase, evitando a falta ou excesso de calor, pois os mesmos não se alimentarão de forma adequada, sofrendo assim com perdas que dificilmente serão completamente recuperadas até o abate deste lote de frangos (CONTO, 2003).

Na fase inicial a temperatura de conforto indicada para frangos de corte, deve estar entre 32°C e 35°C, decrescendo em 1°C a cada dois dias até alcançar os 22°C, então a temperatura deverá permanecer em torno de $22 \pm 2^\circ\text{C}$ (NICHOLSON et al, 2004).

2.2.2.2. Comedouros

Comercialmente existem três tipos de comedouros: o tubular com abastecimento manual, o helicoidal conhecido como “tuboflex” e a calha com correntes de abastecimento automático. Nos aviários de grande porte, o sistema de comedouros é automatizado e ligado diretamente aos silos que ficam no lado externo dos galpões. A ração é levada do silo até as caixas de alimentação que estão no interior do aviário e, através de helicoides, a ração é distribuída nos comedouros em todo o ambiente. No sistema “tuboflex”, as roscas levam a ração através de helicoides e a mesma é distribuída em pratos de arrazoamento. No sistema de correntes e calhas as engrenagens movimentam as correntes dentro das calhas transportando a ração para todo o galpão (OLIVO, 2006).

Os comedouros devem estar sempre abastecidos com ração, mas deve-se tomar o cuidado de regular o equipamento para não haver o desperdício. Segundo Cony e Zocche

(2004), recomenda-se de 35 a 50 aves por comedouro. Também, Dibner (1996), comenta que a quantidade e a qualidade do alimento, pode influenciar na taxa de crescimento inicial.

2.2.2.3. Exaustores, ventiladores e nebulizadores

A função dos ventiladores é retirar da proximidade do chão (cama), o calor liberado pelas aves, levando para o exterior do galpão. Os exaustores complementam o trabalho intensificando a retirada do ar quente e dos gases provenientes da eventual fermentação das fezes das aves e minimizam a continuidade do processo fermentativo, evitando a fermentação da cama do aviário. Para promover a queda rápida de temperatura dentro do galpão os nebulizadores são muito eficientes, a ventilação aliada com a umidade provoca a sensação de frescor rápido (OLIVO, 2006).

Segundo Cony e Zocche (2004), relatam que a ventilação é necessária, mesmo nos períodos de aquecimento, para que haja troca de ar suficiente para evitar acúmulos de gases que podem ser prejudiciais a criação.

Para Baldin (2013), em seu trabalho em aviários de 1.200 m², conforme tabela 2, a carga instalada referente a estes três equipamentos juntos (exaustores, ventiladores e nebulizadores), representam 53,3% da energia elétrica consumida pelos equipamentos.

Tabela 2. Carga instalada por uso final em aviários de frango de corte

Equipamento	kW	%
Sistema de ventilação	7,7	34,31
Sistema de alimentação de rações	5,8	25,85
Sistema de aquecimento	3	13,37
Sistema de nebulização	3	13,37
Sistema de iluminação	1,5	6,68
Motorização de exaustores	1,26	5,61
Motorização de cortinas	0,18	0,80
Total	22,44	100

Fonte: Baldin (2013)

2.2.2.4. Iluminação

A iluminação no ambiente do aviário tem variação em função da idade e do peso das aves para que se garanta a melhor eficiência do lote. Os programas de luz podem ser classificados em três tipos: luz constante, intermitente e crescente (RUTZ; BERMUDEZ, 2004).

No programa de luz constante, a iluminação é a mesma em todo o ciclo de crescimento das aves. Já no programa intermitente, há ciclos repetidos de luz e escuro dentro do período de 24 horas. No programa de luz crescente, a luminosidade aumenta conforme o frango avança sua idade (RUTZ; BERMUDEZ, 2004).

Quando aplicado de forma correta, o programa de luz é um dos fatores que contribuem para a eficiência do lote de produção, o ciclo de crescimento das aves é menor, pois se acelera o metabolismo das aves com a simulação dos dias com menos horas. Quando se tem um ciclo de produção menor, pode-se alojar um novo lote antes do tempo previsto e, dessa forma, em longo prazo (um ano, por exemplo), a diminuição no ciclo de alojamento poderá influenciar na produção da cama de aviário, pois o número de lotes alojados será maior que o habitual (NASCIMENTO, 2011).

O comportamento, a fisiologia e o bem-estar das aves, podem ser afetados pela luminosidade do ambiente. Para a criação comercial as aves são confinadas em ambientes com iluminação artificial que se difere da iluminação natural em termos de coloração, intensidade, fotoperíodo e intermitência (KRISTENSEN et al., 2006).

2.2.2.5. Insumos

O sistema de criação integrado da carne de frango viabilizou-se devido a mudanças genéticas que trouxeram ganhos de produtividade com a criação de linhagens mais adequadas às etapas de industrialização. Avanços quanto a sanidade via vacinas e nutrição mais ajustadas, redução nos custos das rações, melhorias nas condições de manejo e ambiência, devido ao desenvolvimento de instalações e equipamentos mais modernos. Assim verifica-se a importância de diferentes elos fornecedores de insumos como geradores de parte significativa dos ganhos produtivos da agroindústria do frango de corte (PEREIRA et al., 2007).

Esta produção de frangos de corte é organizada de uma forma distinta, onde a maioria dos produtores são ligados, através de um contrato de produção, a um integrador. Este contrato possui termos ao qual o integrador fornece os insumos (pintos, alimentação, serviços

veterinários e outros insumos para a agricultor) que produz estas aves até o peso ideal para o mercado. O integrado, além de fornecer o seu próprio trabalho, investe em aviários, equipamentos, paga por qualquer trabalho contratado, e dará alguns ou todo o custo aos serviços públicos. Esta é uma atividade especializada e de longa duração, a decisão para produzir frangos de corte é um compromisso de longo prazo, e a maioria dos produtores tem contratos com seu integrador em pelo menos, 10 anos (MACDONALD, 2008).

Além dos insumos para a criação do frango de corte (ração, vacinas e remédios), existem também os insumos para a manutenção desta produção que são: lenha, cal, defensivos, água e instalações.

2.3. A energia elétrica no mundo

Mesmo com uma economia mundial estagnada, no ano de 2013 ocorreu uma aceleração do crescimento do consumo global de energia. Em um padrão econômico, o crescimento do consumo de energia foi abaixo da média nos países que não compõe o grupo da OCDE⁷ (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) impulsionado pela China, e acima da média nas economias fortes da OCDE, impulsionado pelos EUA.

Mesmo assim e respondendo por 80% do crescimento no ano e quase 100% de crescimento ao longo da última década, são as economias emergentes⁸, que continuam a dominar a demanda global de energia (BPR, 2014).

2.3.1. A energia elétrica no Brasil

2.3.2. Balanço energético nacional 2015 (ano base 2014)

O ano de 2014, o total de energia demandada no país atingiu 305,6 Mtep, registrando um crescimento de 3,1% diante à evolução do PIB nacional de 0,1%, segundo o último dado

⁷ OCDE – Criada em 1960, quando 18 países europeus além de Estados Unidos e Canadá uniram forças para criar uma organização dedicada ao desenvolvimento global. Hoje, 34 países membros abrangem todo o mundo, a partir do Norte e América do Sul para a Europa e região da Ásia-Pacífico.

⁸ Países emergentes: São aqueles países cujas economias partiram de um estágio de estagnação ou subdesenvolvimento e se encontram em pleno desenvolvimento econômico. São também chamados de "países em desenvolvimento".

divulgado pelo IBGE. Responsável por 80% deste incremento está o gás natural, petróleo e derivados (figura 2). Isto ocorreu por causa da redução na oferta interna de hidroeletricidade com consequente aumento de geração térmica, seja gás natural, carvão mineral ou óleo. Pelo terceiro ano consecutivo o setor de transporte, cresceu significativamente, e ressalta-se que, em 2014, este aumento foi suprido em grande parte pelo etanol, repetindo o que aconteceu no ano anterior (BEN, 2015).

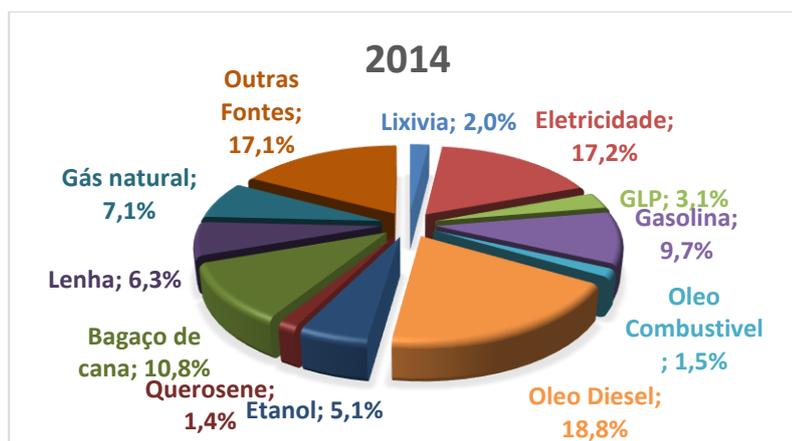


Figura 2. Consumo final de energia por fonte.
Fonte: BEN (2015)

2.3.3. A energia elétrica no Paraná

Hoje no Paraná 99,7% da geração de eletricidade é proveniente de fontes renováveis. A Copel Geração e Transmissão possui 21 usinas próprias, sendo 19 hidrelétricas, uma termelétrica e uma eólica. Com capacidade instalada total de 4.756,1 MW e energia assegurada de 2.068,6 MW médios, em 2013, esses ativos geraram 24.420,4 GWh (COPEL 2013).

Em praticamente 100%, o atendimento de energia da Copel, chega aos domicílios de sua área de atuação nas regiões urbanas e mais de 99,6% das residências rurais. A Copel atende diretamente 4.181.524 unidades consumidoras em 395 municípios e mais de 1,1 mil localidades (distritos, vilas e povoados) paranaenses. Este contexto inclui 3,32 milhões de residências, 93 mil indústrias, 338 mil estabelecimentos comerciais, 373 mil propriedades rurais e 57 mil atendimentos (poderes públicos, iluminação pública, serviços públicos, próprio e consumidores livres). O negócio de distribuição de energia elétrica, conta com aproximadamente 188 mil km de linhas e 361 subestações (COPEL 2013).

Entre o mercado cativo e os consumidores livres atendidos pela COPEL Geração e Transmissão, suprimento às concessionárias e permissionárias o total faturado cresceu 9,3% totalizando 27.629 GWh contra 25.287 GWh em 2012, conforme Tabela 3.

Tabela 3. Desempenho do mercado faturado

CLASSE	CONSUMO FATURADO DE ENERGIA (GWh)			
	2013	2012	Var. (%)	Part. (%)
Residencial	6.888	6.559	5,0	24,9
Industrial	6.605	7.405	10,8	23,9
Comercial	5.074	5.048	0,5	18,4
Rural	2.081	2.025	2,8	7,5
Poderes Públicos	669	656	1,9	2,4
Iluminação pública	902	859	5,0	3,3
Serviços Públicos	682	670	1,8	2,5
Próprio	26	25	0,7	0,1
TOTAL CATIVO	22.927	23.248	-1,4	83,0
Industriais Livres*	4.070	1.394	192,0	-----
Comerciais Livres*	12	10	17,1	-----
TOTAL LIVRES	4.082	1.404	190,8	14,8
Supr. Às Concessionárias e Permissionárias	620	635	-2,3	2,2
TOTAL COPEL	27.629	25.287	9,3	100,0

GWh – Consumo Faturado

*Consumidores Livres atendidos dentro e fora da área de concessão pela Copel Geração e Transmissão

Fonte: Informe estatístico COPEL (2013)

A tabela 4 apresenta o mercado fio distribuído (todos que acessaram a rede da distribuidora) nas regiões da COPEL. Nota-se, em destaque a região Oeste do Paraná como maior consumidor (GWh).

Tabela 4. Mercado de fio distribuído (GWh)

Região (GWh)		Resid.	Ind.	Com.	Rur.	Outras Classes	Conc. e Perm.	Total
Leste	Cativo	2.767	2.062	1.981	152	709	0	7.671
Norte	Cativo	1.200	1.277	841	326	477	0	4.121
Noroeste	Cativo	1.143	884	793	394	398	0	3.616
Oeste	Cativo	1.183	1.189	1.044	850	465	0	4.731
Centro-sul	Cativo	595	1.193	415	359	230	0	2.792
Total	Cativo	6.888	6.605	5.074	2.081	2.279	0	22.927

GWh – Consumo Faturado.

Fonte: Informe estatístico COPEL (2013).

Também na tabela 5, a região Oeste do Paraná destaca-se com o maior número de consumidores (N.C), o que apresenta como uma região muito promissora.

Tabela 5. Números de consumidores

Região (N.C)		Resid.	Ind.	Com.	Rur.	Outras Classe	Conc. e Perm.	Total
Leste	Cativo	1.277.278	20.760	114.311	48.743	13.859	0	1.424.951
Norte	Cativo	608.066	23.547	67.618	59.670	10.309	0	769.210
Noroeste	Cativo	567.040	25.508	61.764	57.307	11.271	0	722.890
Oeste	Cativo	576.640	15.486	64.739	116.002	13.471	0	786.338
Centro-sul	Cativo	341.074	8.190	30.70	91.113	7.657	0	478.104
Total	Cativo	3.320.098	98.491	338.502	372.835	56.567	0	4.181.493

N.C. – Número de Consumidores.

Fonte: Informe estatístico COPEL (2013).

2.4. Eficiência energética

Eficiência energética corresponde à relação entre a energia aproveitada por aparelhos, equipamentos e instalações e a energia a eles suprida. Em um contexto maior, é necessário construir uma unidade de medida específica e abrangente, buscando-se por vezes a ponderação de valores monetários dos produtos. Nestes termos, pressupõe-se que o aumento da eficiência se realize com a manutenção ou melhoria da qualidade dos serviços ou produtos oferecidos (LEITE, 2013).

Segundo Borne (2012) a eficiência energética pode ser dada por atividade técnico-econômica que visa proporcionar um consumo otimizado de um bem. Visa minimizar a falta de suprimento como o da água e energia, assim como diminuir os custos operacionais destes insumos.

Em sistemas de produção avícola, segundo Baldin (2013), o maior consumo de energia elétrica em um aviário de frango de corte, está na ventilação, com 7,7% e o sistema de alimentação, com 5,8% do consumo total e estes sistemas são acionados por motores elétricos. Para que estes sistemas sejam eficientes energeticamente, pode-se utilizar motores de alto rendimento, que são motores que chegam a 90% de eficiência energética.

Porém, há outros motivos que podem influenciar na ineficiência dos motores elétricos como motor sobredimensionado ou motores que operam com cargas muito baixas, mormente menores que 50%, motor rebobinado, a instalação, a alimentação elétrica e a manutenção (ALMEIDA, 2001).

Outro ponto importante na economia do setor avícola é a iluminação. Segundo Gene et al. (2014), tem acompanhado de perto a evolução da iluminação em aviário ao longo dos últimos anos.

A indústria de frangos de corte dependia quase que totalmente de lâmpadas incandescentes, tanto para aves de corte ou criatórios até em meados de 2006-2007. Vários produtores começaram a substituir as lâmpadas de criatórios compactas espirais não-dimerizáveis e para a terminação com lâmpada fluorescente. O resultado final foi uma redução da fatura de energia elétrica anual de US\$ 1.000 ou mais para aviários de 1.800m². No entanto, tanto luzes reguláveis como as não reguláveis na criação de ave de corte, começaram a mostrar uma série de problemas, tais como reduções do nível de luz e, em alguns casos causaram reduções ligeiras de desempenho ao longo do tempo (GENE et al., 2014).

A partir de 2008, vários novos diodos emissores de luz (*LED*), se tornaram disponíveis. Infelizmente a maioria destes *LED* eram muito caros, e em alguns casos não possuíam um bom desempenho no rígido ambiente de um aviário de aves de corte e muitos produtores resolveram não instalar os *LED*, até que a sua qualidade, longevidade, custo e garantia fossem melhorados. Essas melhorias, em sua maior parte, começaram a ocorrer a partir de 2010 e continuou em um ritmo acelerado. Encontra-se atualmente, *LED* com custos reduzidos, muito confiáveis e disponíveis com mais garantias. Porém é necessário ter alguns cuidados com o uso dos *LED*, devendo ser da classe comercial e não residencial (GENE et al, 2014).

Segundo Sonesson et al. (2009), uma pesquisa afirma que semelhante a estudos anteriores a ventilação e iluminação são em parte, grandes responsáveis pelo consumo de eletricidade. Para melhorar a eficiência energética o estudo recomenda o uso de iluminação energeticamente eficiente, mas adverte para alguns cuidados como o uso de lâmpadas fluorescentes normais que tendem a piscar. Além disso, o estudo observa que poderá ser economizado em até 10% de energia elétrica através da limpeza e seguindo a boa manutenção dos aviários e em particular dos exaustores.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1.1 Local do Experimento

A pesquisa foi realizada em dois aviários comerciais de frangos de corte situados no município de São Miguel do Iguçu (Figura 3,4,5), no Oeste do estado do Paraná, com latitude 25°20' Sul, longitude 54°12' Oeste e altitude de 312m acima do nível do mar. A propriedade possui dois aviários com o tipo *dark house*, um aviário mais antigo com lona (sem proteção térmica) e telha de fibrocimento, denominado cenário 1 e outro em material térmico de poliestireno (com isolamento térmico) com telha de aluzinco, denomindo cenário 2.

Segundo a classificação de Köppen (1948) o clima da região, denomina-se de subtropical (Cfa), sem estações secas bem definidas.

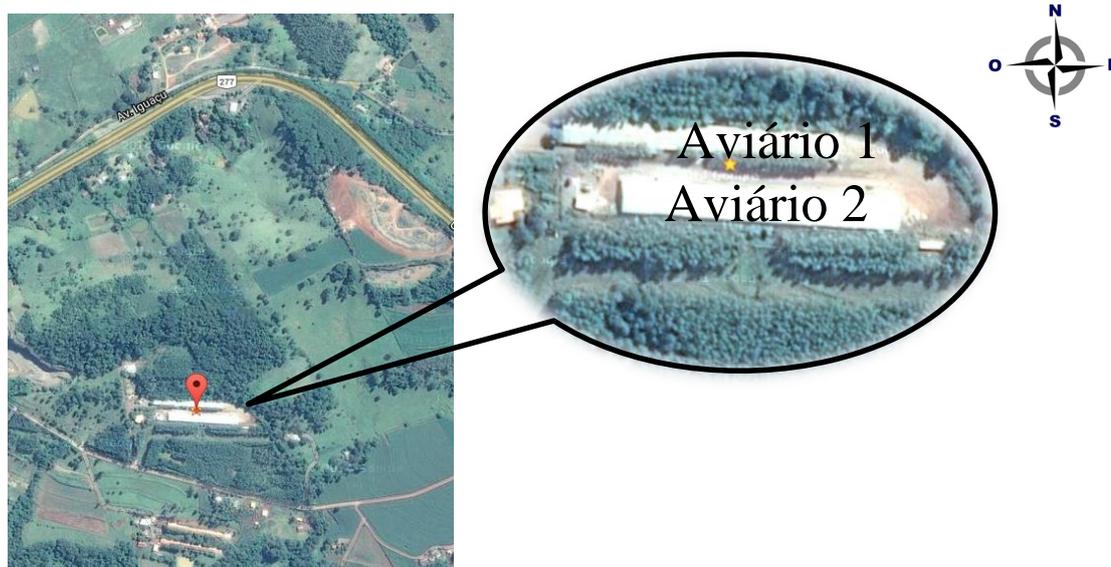


Figura 3. Localização dos aviários objetos de estudo.

Fonte: Google maps (2015).



Figura 4. Aviário 1 - *dark house* sem isolamento térmico e iluminação com lâmpadas incandescente. Aviário 2 - *dark house* com isolamento térmico e lâmpadas de *LED*.

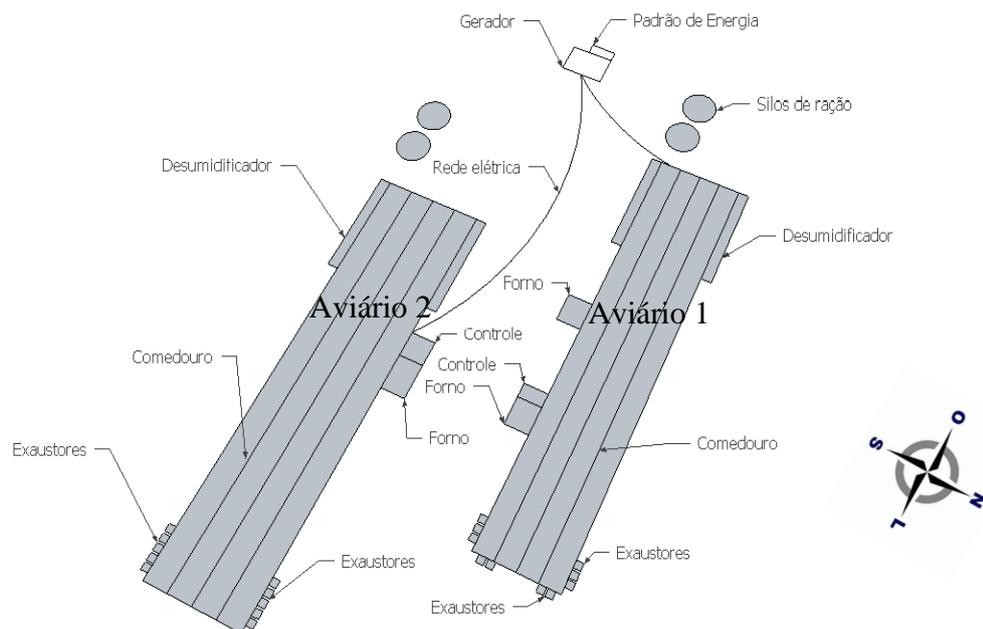


Figura 5. Layout da instalação dos sistemas elétricos para cada uso final de energia elétrica nos cenários 1 e 2.

3.1.2. Aviário

No aviário tipo *dark house* (aviário com baixo nível de iluminação natural), os aviários são protegidos da luz natural, sendo iluminado somente com luz artificial. O sistema de proteção contra a luz natural pode ser realizado com lonas de polietileno ou chapas de aço isoladas com espuma rígida de poliestireno estrudado (XPS). O XPS possui estrutura celular fechada e homogênea, o que lhe confere excelentes características de isolamento térmica, conforto acústico e altíssima resistência, proporcionando uma maior vida útil nas diversas aplicações.

3.1.2.1. Aviário sem isolamento térmico

O aviário 1, denominado Cenário 1 (figura 6) possui uma construção antiga, aproximadamente 8 anos, tendo dimensões de 12m x 150m (área total de 1800m²) e pé-direito de 2,60m. A cobertura é constituída por telhas de fibrocimento de 6mm. O aviário utiliza o tipo *dark house*, sem isolamento térmico e com capacidade de alojamento de 23.000 aves. Na tabela 6, encontram-se os equipamentos que constituem os usos finais de energia elétrica na instalação.

Tabela 6. Equipamentos elétricos instalados no aviário 1 e respectivos valores de potência e corrente nominal

Descrição	Qtde	Potência (W)	Corrente (A)	Nº de Fases
Lâmpadas incandescentes	66	60	0,47	1
Exautores	10	1100	4,8	3
Forno D400 (4200 m ³ /h)	1	1500	5,98	2
Forno D600 (5950 m ³ /h)	2	2200	7,82	3
Nebulização	2	180	1,65	3
Alimentação	4	180	1,67	3
Totais	--	21940	22,39	3



Figura 6. Aviário 1, *dark house* sem isolamento térmica.

O sistema é controlado através de um painel modelo CC2 da Fancontrol que controla a temperatura do forno 1 e o forno 2. O controle da Iluminação é realizado por um equipamento dimmer da Fancontrol. Os exaustores são controlados por um painel no interior do aviário (figura 7).



Figura 7. Painel de controle da iluminação e painel de controle dos fornos do aviário 1.

3.1.2.2. Aviário com isolamento térmico

O aviário 2 (figura 8), denominado Cenário 2, tem dimensões de 14m x 150m (área total de 2100m²) e pé-direito 2,45m. Este aviário utiliza o tipo *dark house*, com isolamento térmico e com capacidade de alojamento de 29.000 aves alojadas. O sistema possui telhas de aluzinco e paredes com isolamento térmico de poliestireno (XPS), como o telhado não possui isolamento, existe um forro com isolamento térmico no teto. Na tabela 7, encontram-se os equipamentos que constituem os usos finais de energia elétrica na instalação.



Figura 8. Aviário 2 com isolamento térmico e forração com manta térmica.

Tabela 7. Equipamentos elétricos instalados no aviário 2 e respectivos valores de potência e corrente nominal

Descrição	Qtde	Potência (W)	Corrente (A)	Nº de Fase
Lâmpadas <i>LED</i>	99	5	0,21	2
Exautores	10	1100	4,8	3
Forno D1800 (13400 m ³ /h)	2	3300	11,1	3
	1	370	1,67	3
<i>Inlets</i> lateral	1	180	1,65	3
Nebulização	2	180	1,65	3
Alimentação	4	180	1,67	3
Potência e corrente total	--	20485	22,75	--

O sistema de climatização é controlado automaticamente pelo Smaai 4 da Inobran. Ao lado deste painel há outro painel da Avilamp, que alimenta uma fonte 220 Volts e saída de 24 volts que controla a iluminação do aviário em 3 linhas de 33 lâmpadas, com um total de 99 lâmpadas de *LED* de 5Watts de potência (figura 9).



Figura 9. Painel de controle do sistema de ambiência e do sistema de iluminação do aviário 2.

Este aviário possui também o sistema automático de *Inlets* laterais espaçadas a cada 4,5 metros, com dimensões de 1,20 x 0,20, que garante a renovação de ar sem causar sensação térmica nas aves (Figura 10).



Figura 10. *Inlets* laterais do aviário 2 (entradas de ar).

3.1.3. Equipamentos utilizados para medição

As grandezas elétricas medidas foram consumo de energia ativa (kWh), pois a propriedade possui uma tarifação convencional B2, com tarifação noturna reduzida.

Para o Cenário 1, por ser uma instalação antiga, possuir a entrada de energia elétrica e painel de controle dos exaustores no interior do aviário, foram instalados dois equipamentos Smart Meter T (IMS). A utilização do IMS na entrada da energia elétrica induziu-se que poderia haver fugas ou consumo diferenciado ao medir em cada equipamento em seu uso final. O que foi comprovado é que as medidas do IMS foram iguais a somatória das medidas dos outros equipamentos. Nos dois casos, o IMS foi instalado nos painéis no interior do aviário, por ser

um instrumento que registra as grandezas elétricas desejadas armazenando-as a cada 15 minutos e porque tornaria a leitura difícil uma vez que haviam aves alojadas.

Os equipamentos em que o controle estava nos painéis externos instalou-se instrumentos Landis Gyr⁺ em cada sistema, para que se conhecesse o consumo de energia elétrica.

Para fazer a medição da energia elétrica consumida em cada aviário, utilizou-se para cada conjunto de instrumentos de medição conforme tabela 8.

Tabela 8. Medidores de grandezas elétricas utilizados por aviário

Equipamentos	Aviário 1	Aviário 2
Rede elétrica	Smart Meter T (IMS)	-----
Iluminação	Landis Gyr ⁺	Landis Gyr ⁺
Exaustores	Smart Meter T (IMS)	Landis Gyr ⁺
Forno 1	Landis Gyr ⁺	Landis Gyr ⁺
Forno 2	Landis Gyr ⁺	-----
Alimentação	Landis Gyr ⁺	Landis Gyr ⁺
Nebulizadores	Landis Gyr ⁺	Landis Gyr ⁺

3.1.3.1 Medidor Smart Meter T (IMS)

Foi utilizado para a medição da energia elétrica consumida pelos aviários o equipamento Smart Meter T IMS (figura 11) que registra as grandezas elétricas como: tensão por fase e média (V); tensões máximas e mínimas (V); frequência da fase 1, 2 e 3 (Hz). Este equipamento possui precisão de tensão $\pm 0,5\%$; frequência $\pm 0,2\%$ e com características elétricas de alimentação AC 60 a 300 Vac; consumo 10 VA; frequência 50 ou 60 Hz; indicação de sequência de fase; medição de Tensão 60 a 300 Vac; memória de massa 1MB; tipo de ligação DELTA / ESTRELA, autonomia bateria interna 2 meses; temperatura de armazenagem -25°C a 75°C e temperatura de operação 0°C a 60°C .

3.1.3.2 Medidor Landis Gyr⁺

Os medidores Z.D118/ Z.D.318 (figura 11) armazenam o consumo de energia ativa e reativa para conexão à rede em 3 fases, 4 fios; 2 fases, 3 fios; ligados em 120V ou 240V, 50 ou 60Hz e correntes de até 120A. Possui interface óptica padrão ABNT; Diodo (LED) de teste.

Para a avaliação do consumo de energia por uso final, o equipamento já é pré-configurado para a leitura do consumo de energia elétrica total, em horário normal e noturno. Sua leitura é registrada a cada 1 Wh/pulso.



Figura 11. Registrador Smart Meter IMS e medidor Landis Gyr⁺.

3.1.3.3 Registrador de temperatura externa TagTemp

No painel do cenário 2 (figura 12) é possível, após a saída do lote de frangos uma coleta da variação da temperatura diária no interior do aviário através de uma porta USB. Sendo assim foi instalado um medidor de temperatura externa da Novus modelo TagTemp (figura 16), para fazer uma comparação entre as temperaturas internas e externas.

O registrador TagTemp com o número de série 14084780, versão do firmware 1.02 e com entrada NTC 10k, possui capacidade mínima de 32664 aquisições instantâneas. Para a coleta deste estudo foi configurado este instrumento para fazer aquisições com intervalo de 30 minutos, perfazendo assim 2339 leituras, iniciando no dia 13 de junho de 2015 até o dia 31 de julho de 2015.



Figura 12. Registrador de temperatura interna no aviário 2 e medidor de temperatura externa.

3.1.4. Equipamentos elétricos analisados no cenário 1 e no cenário 2

Os equipamentos que foram avaliados no experimento, que são todos os que consomem energia elétrica nos dois aviários da propriedade citada, estão apresentados na tabela 9, com seus respectivos valores de potência nominal e corrente nominal.

Tabela 9. Equipamentos utilizados por aviário.

Descrição	Potência	Corrente (A)	Aviário 1	Aviário 2
Motor exaustores	1,1 kW	4,8	10	10
Motor dos comedouros	0,37 kW	1,67	4	4
Motor do sistema de nebulização	0,25 kW	1,65	2	2
Forno D400 (4200 m ³ /h)	1,5 kW	5,98	1	----
Forno D600 (5950 m ³ /h)	2,2 kW	7,82	1	----
Forno D1800 (13400 m ³ /h)	3,3 kW	11,1	----	2
Forno D1800	0,37 kW	1,67	----	1
Lâmpadas incandescentes	60 W	0,47	66	----
Lâmpadas <i>LED</i>	5 W	0,21	----	99

3.2. Métodos

Para o início da pesquisa foi realizado um levantamento da propriedade, da capacidade dos aviários e das quantidades de equipamentos elétricos bem como seus respectivos dados de placa.

A pesquisa foi realizada utilizando-se medidores de energia elétrica Landis Gyr⁺ e Smart Meter T IMS. Mediu-se apenas a energia elétrica ativa, uma vez que a propriedade é tarifada por este tipo de energia, ou seja, mediu-se a energia consumida em kWh.

Os medidores Landis Gyr⁺, foram utilizados para medir a energia ativa consumida em horário normal e noturno e o total de energia elétrica consumida por uso final em cada equipamento.

O medidor Smart Meter T foi utilizado para medir o consumo de energia elétrica total do cenário 1 e o consumo de energia elétrica do sistema de exaustão do mesmo aviário.

Após o experimento ter sido concluído, buscou-se saber o quanto foi o custo destes aviários, quanto a gás, maravalha, empregados, lenha e manutenção. Através da fatura da energia elétrica, conforme anexo 6, conhece-se a tarifa paga a concessionária.

3.2.1. Cenário 1

O aviário que compõe o Cenário 1, foi construído no sistema *dark house* sem isolamento térmico.

Para a coleta de dados do consumo de energia elétrica no sistema de iluminação, foi instalado um instrumento de medição Landis Gyr⁺.

Por ser um aviário de lona e não ser hermeticamente vedado necessitou de dois fornos para manter a temperatura adequada. Neste caso foi colocado um instrumento Landis Gyr⁺ para a medição do consumo de energia elétrica no forno 1 e um instrumento Landis Gyr⁺ para o forno 2 e anotados os valores diariamente. Também colocado um Landis Gyr⁺ para o sistema de comedouro e alimentador de ração e um Landis Gyr⁺ para o sistema de nebulização (figura 13).

Por se tratar de uma construção antiga, a instalação trouxe alguns problemas, como o painel dos exaustores e entrada de energia elétrica estar no interior do galpão de alojamento (figura 14), uma vez que se tornava difícil a coleta de dados, pois as aves estavam alojadas. Assim foram instalados dois instrumentos Smart Meter IMS, um na entrada geral de energia

elétrica e outro para o circuito dos exaustores. Como este instrumento registra os dados, não se faz necessário a leitura diária. O objetivo de um instrumento na entrada da rede é para conhecer o consumo total e fazer uma análise detalhada se há perdas em conexões ou mal dimensionadas que podem elevar o custo da produção.

O medidor Landis Gyr⁺ totalizava diariamente o consumo de energia ativa total, em horário normal e horário noturno. Os dados foram coletados diariamente em cada medidor no período de 24 horas entre 8h às 9h e as coletas iniciaram-se no dia 18 de junho de 2015 (data de alojamento das aves) e foi encerrado no 31 de julho de 2015 (data de encaminhamento das aves para o abate).

Os dois instrumentos Smart Meter IMS por serem instrumentos registradores foram configurados para leituras a cada 15 minutos e concluíram-se as leituras na data de encaminhamento das aves para o abate. Com os dados coletados, calculou-se a média diária do consumo de energia ativa total para o cenário 1 e para o sistema de exaustão do mesmo aviário.



Figura 13. Instrumentos do cenário 1.



Figura 14. Instrumentos de medição dentro do cenário 1.

3.2.2. Cenário 2

O aviário que compõe o Cenário 2 foi construído do tipo *dark house* com isolamento térmico.

O cenário 2 constitui-se em um aviário moderno e maior, construído com telhas de aluzinco e paredes com isolamento térmico, possui 14 metros de largura e 150 metros de comprimento, totalizando uma área de 2.100 m². Todas as laterais possuem vedação, de um sistema de duplas chapas de alumínio e o exterior possuem pintura na cor branca, é revestida com poliestireno expansível (EPS), o preenchimento da alma deste sistema é através do uso de poliestireno extrudado (XPS). As portas também possuem isolamento com acabamentos em alumínio, constituindo um sistema semelhante ao utilizado em câmaras frias. Tem capacidade de alojamento de 29.000 aves, e também possui um melhor controle individual dos equipamentos elétricos. Utilizaram-se instrumentos Landis Gyr⁺ (figura 15) para a medição de energia elétrica consumida por exaustores, iluminação, aquecimento, comedouro e nebulização-

O medidor Landis Gyr+ totalizava diariamente o consumo de energia ativa total, em horário normal e noturno. Os dados foram coletados diariamente em cada medidor no período da manhã entre 8h as 9h e as coletas iniciaram-se no dia 18 de junho de 2015 (data de alojamento das aves) e foi encerrado no 31 de julho de 2015 (data de encaminhamento das aves para o abate).



Figura 15. Instrumentos de medição instalados no cenário 2.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Consumo Energético em aviários de frango de corte

Neste estudo de caso, avaliaram-se dois aviários *dark house*, com diferentes sistemas de construção na cidade de São Miguel do Iguçu, Paraná. Para analisar o consumo de energia elétrica em cada cenário, necessitou-se conhecer também a produção de frangos de corte em cada cenário fornecidos pela propriedade, tabela 10.

Tabela 10. Dados da produção de frango de corte da propriedade

Descrição	Cenário 1	Cenário 2
Área do aviário (m ²)	1.800	2.100
Data de entrada das aves	18/06/2015	18/06/2015
Data de saída das aves	31/07/2015	31/07/2015
Tempo de alojamento (dias)	43	43
Entrada (aves alojadas)	23.000	29.000
Saída (aves para o abate)	21.698	27.334
Conversão alimentar	1,691	1,727
Densidade (aves/m ²)	12,78	13,81
Peso médio na saída (kg)	2,799	2,655
Peso total na saída (kg)	60.732,70	72.571,77
Consumo de ração (kg)	102.710	125.360,00

No dia 18/06/2015, para o cenário 1, foram alojadas 23.000 aves e no cenário 2, foram alojadas 29.000 e no dia 31/07/2015 foram retiradas para o abate 21.698 e 27.334 respectivamente. Os resultados finais demonstraram que no cenário 1 consumiu-se 4.510,94 kWh e no cenário 2, o consumo foi de 3.756 kWh, durante todo o tempo de alojamento das aves, conforme tabela 11.

Para o cenário 1 o consumo total foi de 0,2079 kWh/ave alojada, 2,51 kWh/m² e 0,0743 kWh/kg de frango vivo e para o cenário 2 o consumo foi de 0,1374 kWh/ave, 1,7886 kWh/m² e 0,0518 kWh/kg de frango vivo. Pode-se observar, que o cenário 2 consumiu menor quantidade de energia elétrica quando comparado com o consumo no cenário 1.

Tabela 11. Consumo de energia elétrica total no cenário 1 e cenário 2

Consumo de energia elétrica	Cenário 1	Cenário 2
Energia elétrica consumida kWh	4510,94	3756,00
Consumo energia elétrica total kWh/ave alojada	0,2079	0,1374
Consumo energia elétrica total kWh/m ²	2,5061	1,7886
Consumo energia elétrica total kWh/Kg de frango vivo	0,0743	0,0518

Porém, sua conversão alimentar foi menor, sendo 1,691 para o cenário 1 e 1,727 para o cenário 2. Esta diferença da conversão alimentar no cenário 2, pode ser dada ao fato que, quando as aves estão prontas para o abate, devem ficar 3 horas sem alimentação e segundo o proprietário este cenário ficou com 7 horas sem alimentação, por motivo de atraso para o carregamento das aves.

Segundo Baldin (2013), analisando-se os aviários de sistema automatizado com área de 1200 m² e com 15.000 aves alojadas obteve 0,255 kWh/ave alojada, o qual considerou elevado em relação ao encontrado por Bueno e Rossi (2006) sendo que obtiveram 0,168 kWh/ave alojada. Baldin (2013) evidencia esta diferença, justificando que o aviário estudado por Bueno e Rossi, alojou 18 aves/m².

Se, no presente estudo de caso, fosse utilizada a densidade de 18 aves/m², no cenário 1 se obteria 0,1392 kWh/ave alojada e no cenário 2 se obteria 0,0993 kWh/ave alojada, valores abaixo dos relatados pelos autores.

4.1.1 Consumo de energia elétrica no sistema de iluminação

O cenário 1 possui 66 lâmpadas incandescentes de potência 60 Watts, alimentadas em 127 Volts. No cenário 2, o circuito alimenta uma fonte com entrada em 220 Volts e saída em 24 Volts e possui 99 lâmpadas de *LED* com potência de 5 Watts. Conforme a Tabela 12 e anexo 1, verifica-se o consumo da iluminação nos dois cenários. O programa de luz foi igual para os dois cenários utilizando-se de 4 a 12 dias o uso de 100% da iluminação, de 13 a 20 dias 80%, de 21 a 30 dias 60% e de 31 dias até o abate 45% da iluminação.

Na primeira semana houve uma queda brusca de temperatura chegando a valores de até 7 °C, conforme anexo 9. As lâmpadas incandescentes, segundo Pan (2015), são ineficientes, pois transformam até 95% da energia utilizada em calor. Então, o proprietário dos aviários manteve as lâmpadas ligadas no cenário 1, para que ajudasse a manter a temperatura interna, por possuir mais entradas de ar e por não ser hermeticamente vedado. Isto, gerou um pico no consumo de energia elétrica, conforme pode ser observado na figura 16.

Em seu trabalho Pan (2015), também percebeu que mesmo utilizando várias tecnologias de iluminação, os dados de ganho de peso semanal dos aviários mostraram que não houve uma predominância dos dois modelos com relação aos diferentes tipos de iluminação.

Nota-se também que no cenário 1 o consumo de energia elétrica do sistema de iluminação foi de 1768 kWh, totalizando assim 0,0814 kWh/ave alojada, 0,9822 kWh/m² e 0,0291 kWh/kg, enquanto no cenário 2 houve uma grande variação quanto a este consumo, que foi de 221 kWh total, e de 0,0081 kWh/ave alojada, 0,1052 kWh/m² e 0,0030 kWh/kg. Esta diferença do cenário 2, chega a um patamar de 8 vezes menor que o cenário 1 em seu uso final.

Segundo Rajaniemi e Ahokas (2015), o consumo de energia elétrica em iluminação utilizando 84 lâmpadas fluorescente tubular de 36 Watts, em um aviário de 1.600 m² de área e capacidade de 28.000 aves alojadas foi obtido em média 606 kWh por lote ou 0,013 kWh/kg. Comparando com esta pesquisa, também o consumo do cenário 1 que foi 0,0291 kWh/kg com lâmpadas incandescentes e o cenário 2 que o consumo de energia elétrica foi de 0,0030 kWh/kg, pode-se afirmar que o cenário 2 com os usos de lâmpadas *LED* foi mais econômico.

Tabela 12. Consumo total do sistema de iluminação

Sistema de iluminação	Cenário 1	Cenário 2
Energia elétrica consumida kWh	1768,00	221,00
Energia elétrica consumida kWh/ave alojada	0,0815	0,0081
Energia elétrica consumida kWh/m ²	0,9822	0,1052
Energia elétrica consumida kWh/Kg de frango vivo	0,0291	0,0030

Analisando também a figura 16, onde pode-se identificar o consumo maior das lâmpadas incandescentes, nota-se também que o consumo maior para ambos os cenários foi no início do alojamento pois a partir da segunda semana começa o programa de luz, que segundo Nascimento (2011) quando aplicado de forma correta, o programa de luz é um dos fatores que contribuem para a eficiência do lote de produção, o ciclo de crescimento das aves é menor, pois se acelera o metabolismo das aves com a simulação dos dias com menos horas.

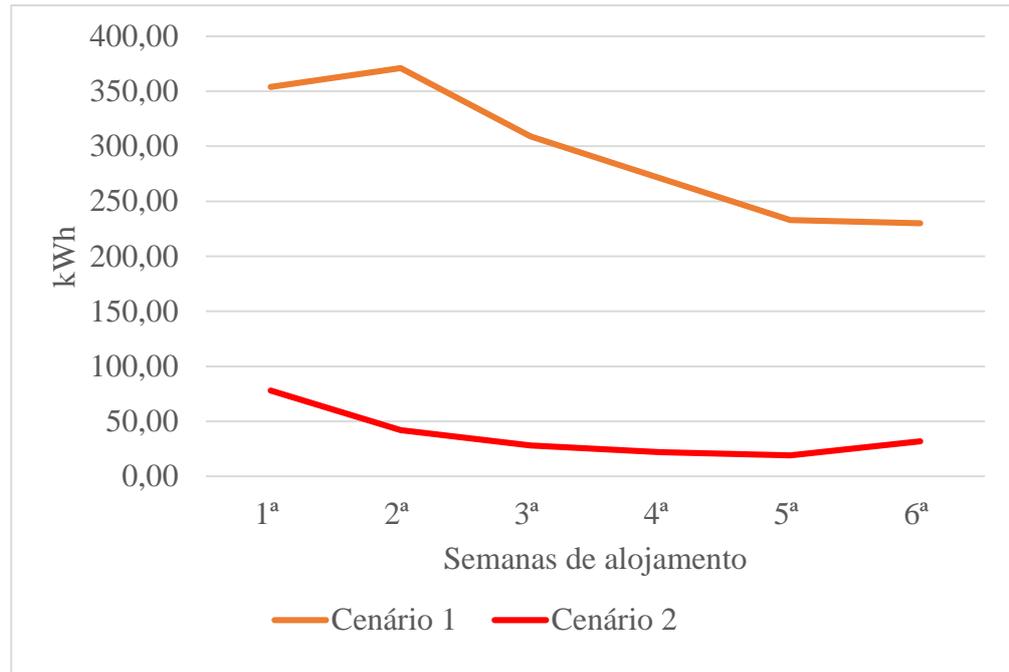


Figura 16. Consumo de energia elétrica (kWh) do sistema de iluminação no cenário 1 e 2, durante as seis semanas de alojamento dos frangos de corte.

4.1.2. Consumo de energia elétrica do sistema de exaustores

Através do anexo 2, pode-se compreender, o consumo nos dois cenários e conforme relata Nicholson et al (2004), com o crescimento da ave a temperatura deve decrescer em 1°C a cada dois dias até alcançar os 22°C , então a temperatura deverá permanecer em torno de $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Observando a Figura 17, há um aumento do consumo de energia elétrica pelo uso dos exaustores, conforme o crescimento das aves.

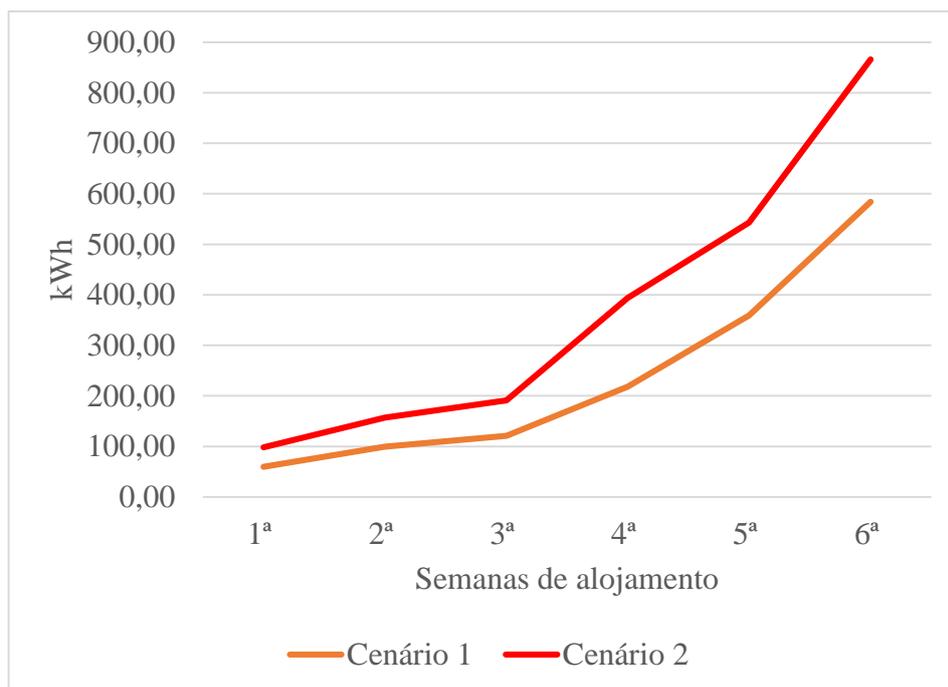


Figura 17. Consumo de energia elétrica (kWh) do sistema de exaustores nos cenários 1 e 2.

Em análise do consumo do cenário 1, conforme tabela 13, foi registrado no total de 1.281,94 kWh, deste valor encontra-se 0,0591 kWh/ave alojada, 0,7122 kWh/m² e 0,0211 kWh/kg de frango vivo, considerando que este cenário abateu 21.698 aves,

Já no cenário 2, obteve-se um consumo de 2.249 kWh, considerando que abateu 27.334 aves, temos um consumo de 0,0823 kWh/ave alojada, 1,0710 kWh/m² e 0,0310 kWh/Kg de frango vivo.

Tabela 13. Consumo de energia elétrica nos exaustores

Sistema de exaustores	Cenário 1	Cenário 2
Energia elétrica consumida kWh	1281,94	2249,00
Energia elétrica consumida kWh/ave alojada	0,0591	0,0823
Energia elétrica consumida kWh/m ²	0,7122	1,0710
Energia elétrica consumida kWh/Kg de frango vivo	0,0211	0,0310

4.1.3. Consumo de energia elétrica nos fornos

Na região onde foi desenvolvido o experimento, há uma grande variação de temperatura, principalmente nos períodos de inverno. Como apresentado no anexo 9, esta variação da temperatura na localidade foi fornecida pelo instrumento tag temp, a média ficou em 21,14 °C. Este instrumento foi colocado ao tempo para saber a exata temperatura que incidia

sobre os dois cenários. Logo no primeiro dia de alojamento a temperatura mínima foi de 7 °C e por este motivo os dois cenários dependeram de fornos para manter a temperatura ideal para as aves. Os fornos utilizam a lenha como combustível, porém para que o aquecimento seja distribuído para o interior dos aviários é através de motores elétricos acionando sistemas de turbina.

No cenário 1, possui dois fornos, por haver mais entradas de ar, visto que é um sistema sem isolamento térmico, e a medição ocorreu separadamente para conhecer o real consumo de cada equipamento em seu uso final. Já o cenário 2 possui apenas um forno, porém de dimensões maiores.

Analisando-se os dados do anexo 3, para o cenário 1, por ter dois fornos, somou-se o consumo dos dois fornos, para a energia elétrica total consumida para manter a temperatura de conforto dos frangos. No cenário 1 houve um consumo total de 1292 kWh, com um consumo de 0,0595 kWh/ave alojada, 0,7178 kWh/m² e 0,0213 kWh/kg de frango vivo. No cenário 2 o consumo total foi de 1072 kWh, com um consumo de 0,0392 kWh/ave alojada, 0,5105 kWh/m² e 0,0148 kWh/kg de frango vivo, o que demonstra neste caso que no cenário 1 com um melhor planejamento poderia obter uma economia de energia elétrica de 220 kWh por lote, conforme Tabela 14.

Tabela 14. Consumo de energia elétrica no sistema de fornos

Sistema de forno	Cenário 1	Cenário 2
Energia elétrica consumida kWh	1292,00	1072,00
Energia elétrica consumida kWh/ave alojada	0,0595	0,0392
Energia elétrica consumida kWh/m ²	0,7178	0,5105
Energia elétrica consumida kWh/Kg de frango vivo	0,0213	0,0148

Na primeira semana, conforme figura 18, houve uma variação de consumo mais intensa no forno do cenário 2, o qual apresentou problema nos sensores internos de temperatura, apresentando-se mal regulados e que fizeram oscilar o consumo deste forno. Também este forno estava com muitas entradas de ar o que fazia consumir mais lenha. Os dois problemas foram resolvidos, porém, isto demonstra claramente que uma manutenção preventiva pode fornecer índices mais regulares de consumo de energia elétrica.

Também se observa através do gráfico que a somatória dos dois fornos no cenário 1, tem-se um consumo maior até a terceira semana, onde a temperatura oscilava principalmente nos horários no período noturno. Assim que as temperaturas externas aumentaram um dos fornos cenário 1 foi desligado, mantendo o consumo menor que no cenário 2.

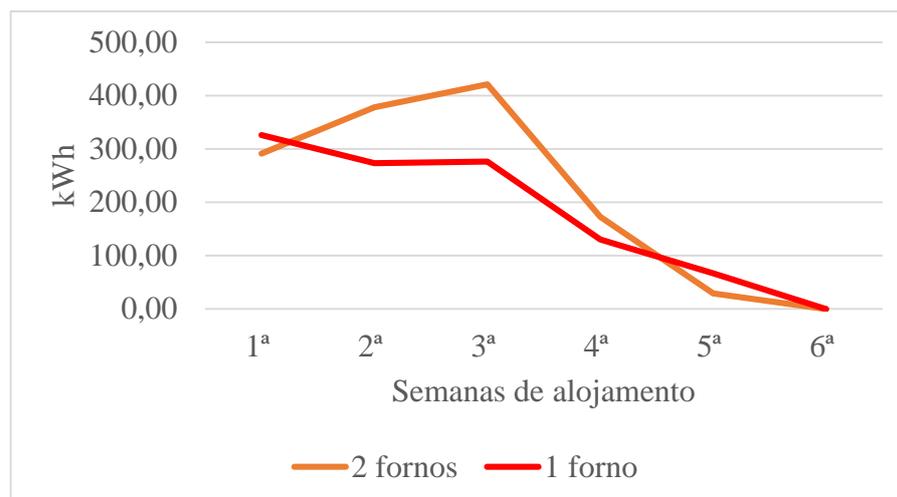


Figura 18. Consumo de energia elétrica (kWh) do sistema dos fornos dos cenários 1 e 2.

4.1.4. Consumo de energia elétrica nos comedouros

O sistema de alimentação é formado, tanto no cenário 1 e cenário 2 por três linhas de comedouros, que são alimentados através dos 2 silos existentes para cada aviário.

Segundo o relatório da empresa integradora, conforme anexo 7 e 8, o consumo de ração para o cenário 1 foi de 102.710 kg e as medições coletadas de energia elétrica de 160 kWh. Para um abate de 21.698 aves tem-se um consumo de 4,4733 kg/ave por lote, e um consumo de energia elétrica de 0,0073 kWh/ave alojada, 0,0889 kWh/m² e 0,0026 kWh/kg de frango vivo.

Analisando o cenário 2 o consumo de ração foi de 125.360 Kg/ave por lote e para um abate de 27.334, tem-se um consumo de ração de 4,5862 kg/ave. O consumo de energia elétrica foi de 201 kWh para este cenário tendo um consumo de energia elétrica de 0,0074 kWh/ave alojada, 0,0957 kWh/m² e 0,0028 kWh/kg de frango vivo, conforme tabela 15

Tabela 15. Consumo de energia elétrica no sistema de comedouro

Sistema de comedouro	Cenário 1	Cenário 2
Energia elétrica consumida kWh	160,00	201,00
Energia elétrica consumida kWh/ave alojada	0,0074	0,0074
Energia elétrica consumida kWh/m ²	0,0889	0,0957
Energia elétrica consumida kWh/Kg de frango vivo	0,0026	0,0028

Nota-se através da figura 19 e anexo 4 que conforme ocorria o crescimento das aves, maior era o consumo de ração e conseqüentemente havia uma elevação do consumo de energia elétrica. Apesar dos cenários serem diferentes, o consumo de energia foi relativamente igual o que coincide com a explicação do proprietário, no item 4.1 deste trabalho, onde verifica-se que

a diferença na conversão alimentar foi pelo fato das aves ficarem sete horas sem alimentação antes do abate.

Segundo Santos (2001), o consumo de ração está ligado ao fator de produção (FP), que tem como objetivo avaliar de uma maneira global os índices zootécnicos (ganho de peso, viabilidade criatória e conversão alimentar) e é comumente utilizado pelas empresas integradoras avícolas para remunerar os integrados.

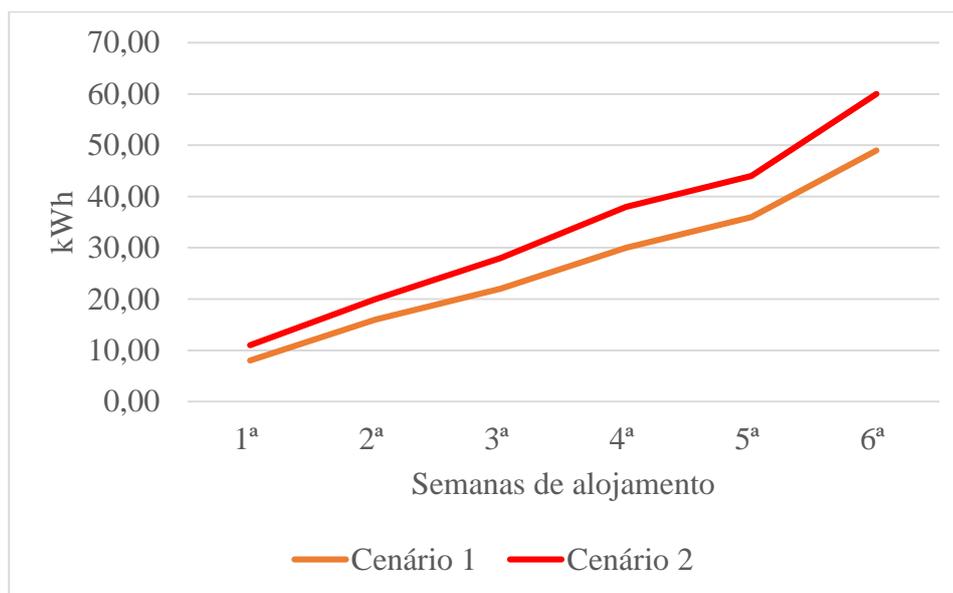


Figura 19. Consumo de energia elétrica (kWh) nos sistemas de comedouros dos cenários 1 e 2.

4.1.5. Consumo de energia elétrica no sistema de nebulização

Por ser um período de inverno, os sistemas de nebulização foram pouco utilizados e verifica-se que o consumo deste sistema, através da figura 20, foi maior após a 6ª semana, onde a temperatura estava alta. Nota-se nos dois cenários que a temperatura externa teve a mesma influência na necessidade de nebulização.

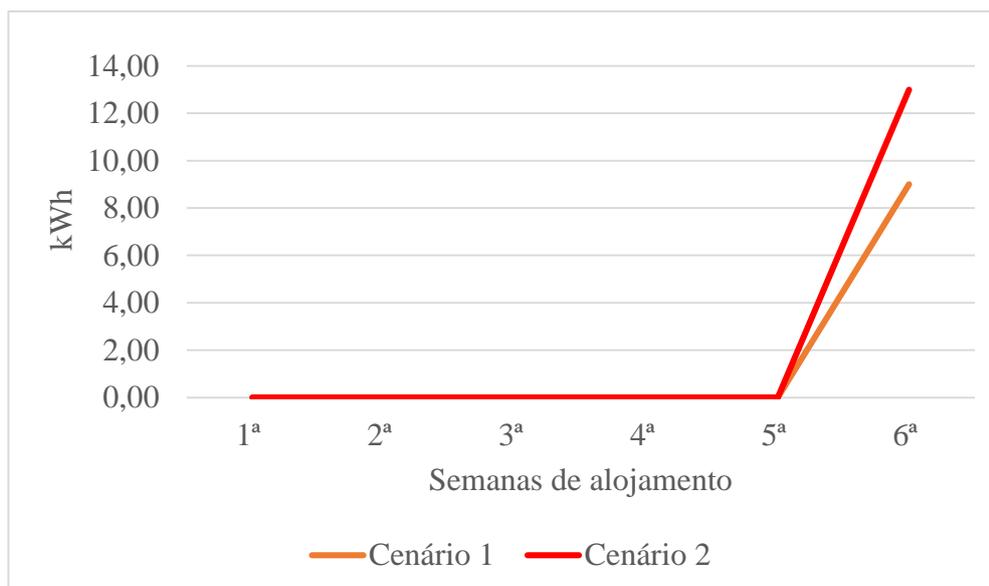


Figura 20. Consumo de energia elétrica (kWh) no sistema de nebulização dos cenários 1 e 2.

Para o cenário 1, tabela 16 e anexo 5, obteve-se um consumo de 9 kWh, totalizando um consumo de 0,0039 kWh/ave alojada, 0,0050 kWh/m² e 0,0001 kWh/Kg de frango vivo. No cenário 2 obteve-se um consumo total de 13 kWh, o que teve um consumo de 0,00475 kWh/ave alojada, 0,0062 kWh/m² e 0,0002 kWh/Kg de frango vivo.

Tabela 16. Consumo de energia elétrica no sistema de nebulização

Sistema de nebulização	Cenário 1	Cenário 2
Energia elétrica consumida kWh	9,00	13,00
Energia elétrica consumida kWh/ave alojada	0,0004	0,0005
Energia elétrica consumida kWh/m ²	0,0050	0,0062
Energia elétrica consumida kWh/Kg de frango vivo	0,0001	0,0002

4.2 Consumo de energia elétrica por equipamento em seu uso final

Na tabela 17 nota-se o consumo por conjunto de equipamentos em seu uso final em cada cenário e observa-se que em se tratando do consumo de energia elétrica o cenário 2 foi 1,2 vezes mais econômico. Algumas medidas preventivas executadas, como a substituição das lâmpadas incandescentes do cenário 1 para lâmpadas de *LED*, tornaria o cenário 1 mais competitivo com relação ao cenário 2.

Segundo Baldin (2013), analisando-se aviários com área de 1200 m² e com 15.000 aves alojadas obteve 3.825 kWh e também segundo Rajaniemi e Ahokas (2015), em um aviário de 1.600 m² de área e capacidade de 28.000 aves alojadas foi obtido 3800 kWh por lote, o que torna o cenário 2 ainda vantajoso quanto ao consumo de energia elétrica em seu uso final.

Tabela 17. Consumo de energia elétrica dos equipamentos elétricos em seu uso final do cenário 1 e 2

Energia elétrica em seu uso final	Cenário 1		Cenário 2	
	(kWh)	(%)	(kWh)	(%)
Energia elétrica consumida da iluminação	1768	39,19	221	5,88
Energia elétrica consumida do exaustor	1281,9	28,42	2249	59,88
Energia elétrica consumida nos fornos	1292	28,64	1072	28,54
Energia elétrica consumida do comedouro	160	3,55	201	5,35
Energia elétrica consumida da nebulização	9	0,20	13	0,35
Energia elétrica total consumida	4510,9	100	3756	100

4.3. Custo total dos insumos por lote de frango de corte e participação de energia elétrica nos custos do cenário 1 e 2

Os valores de insumos foram fornecidos pelo proprietário e os valores do consumo de energia elétrica total foi calculado através da tarifa da concessionária, conforme anexo 6, onde tem-se a tarifa em horário normal R\$ 0,342030 e a tarifa noturna de R\$ 0,138808, conhecendo o valor total da fatura (tabela 18).

Tabela 18. Custo do consumo de energia elétrica total no horário normal e noturno

Consumo de energia elétrica total	Cenário 1		Cenário 2	
Horário normal kWh	1.931,49	R\$ 262,49	2.192,00	R\$ 304,27
Horário noturno kWh	2.579,45	R\$ 882,44	1.564,00	R\$ 534,93
Total	4.510,94	R\$ 1.144,93	3.756,00	R\$ 839,20

Através do custo total de cada cenário localizado na tabela 19, verifica-se que a variação ocorre somente em relação ao consumo de iluminação pelo motivo do cenário 2 usar lâmpadas de *LED*. A diferença em tamanho do cenário 1 (1.800 m², sem isolamento térmico) e do cenário 2 (2.100 m², com isolamento térmico), demonstra que não afeta estes custos. Porém a conversão alimentar foi menor no cenário 2, o que influenciou nos custos finais.

Tabela 19. Custo total dos insumos dos cenários 1 e 2

Insumos	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 1 custo m ²	Cenário 2 custo m ²
Gás GLP	R\$ 147,69	R\$ 172,31	R\$ 0,08	R\$ 0,08
Lenha 100 m ³	R\$ 2.076,92	R\$ 2.423,08	R\$ 1,15	R\$ 1,15
Maravalha	R\$ 558,46	R\$ 651,54	R\$ 0,31	R\$ 0,31
Mão de Obra e reparos	R\$ 1.153,85	R\$ 1.346,15	R\$ 0,64	R\$ 0,64
Salários e Extras	R\$ 3.803,85	R\$ 4.436,93	R\$ 2,11	R\$ 2,11
Energia elétrica consumida	R\$ 1.144,93	R\$ 839,20	R\$ 0,64	R\$ 0,40
Total dos insumos	R\$ 8.885,70	R\$ 9.869,21	R\$ 4,94	R\$ 4,70

5. CONCLUSÕES

Neste estudo de caso, foi avaliado consumo de energia elétrica em dois aviários *dark house*, com diferentes sistemas de construção na cidade de São Miguel do Iguaçu, Estado do Paraná.

Para as condições em que foram realizados os estudos, os resultados demonstraram que no período de alojamento dos frangos de corte, no cenário 1 consumiu-se 4510,94 kWh de energia elétrica. Correspondendo-se a 0,2078 kWh/ave alojada, 2,50 kWh/m² e 0,0743 kWh/kg de frango vivo. No cenário 2, consumiu-se 3756 kWh de energia elétrica durante todo o período. Correspondendo-se a 0,1374 kWh/ave alojada, 1,79 kWh/m² e 0,0518 kWh/Kg de frango vivo.

No cenário 1, o maior consumo de energia elétrica em uso final, foi encontrado no sistema de iluminação, com 39,19% do consumo de energia total. Os exaustores e fornos apresentaram consumo de energia elétrica de 28,42% e 28,64%, respectivamente. Os comedouros consumiram 3,55 % da energia elétrica e o sistema de nebulização consumiu 0,20%.

No cenário 2, o maior consumo de energia elétrica foi encontrado no sistema de exaustão, com 59,88% do consumo total de energia elétrica. Os fornos consumiram 28,54% da energia elétrica.

A maior diferença em termos de consumo de energia elétrica entre os dois cenários, ocorreu no sistema de iluminação. No cenário 2 o consumo de energia elétrica no sistema de iluminação foi 8 vezes menor do que no cenário 1. O consumo de energia elétrica no cenário 2 foi de 221 kWh, enquanto que no cenário 1 foi de 1768 kWh.

De uma forma geral, concluiu-se que cenário 2 (aviário com isolamento térmico) apresentou menor consumo de energia elétrica do que o cenário 1.

Para avanços na pesquisa neste contexto, sugere-se a realização de medições de consumo de energia elétrica nas quatro estações do ano para ampliar o conhecimento sobre a realidade de cada cenário.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, P.G. Diagnóstico bioclimático: qual sua importância na produção de aves. **Avicultura Industrial**, Porto Feliz, n.1093, 2001.

ABREU, P.G.; ABREU, V.M.N. Conforto térmico das aves. Concórdia: Embrapa-CNPSA. **Comunicado Técnico 365**. 2004.

ABREU, V.M.N.; ABREU, P.G. Os desafios da ambiência sobre os sistemas de aves no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1-14, 2011.

ALMEIDA, M. A. **O Potencial de Redução do Consumo de Energia Elétrica em Sistemas Eletromecânicos: Análise de Alternativas para seu Melhor Aproveitamento**. Tese (Doutorado em Planejamento Energético). 2001. 447 p. Programa de Planejamento Energético, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

BALDIN, V. **Geração de energia na avicultura de corte a partir da cama de aviário**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Elétrica - Área de Concentração: Processamento de Energia, Pato Branco 2013.

BELUSSO, D. A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percursos - NEMO Maringá**, v. 2, n. 1, p. 25-51, 2010. Acesso em 23/03/2015

BEN 2015. **Balço energético nacional: Ano base 2014**. Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro EPE, 2015. Acesso em 15/08/2015. Disponível em: <https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2015.pdf>

BICHARA, T. **Aviário azul e dark-house para frangos de corte -Desenvolvendo novos conceitos para avicultura pressão negativa**. X Simpósio Brasil Sul de Avicultura e I Brasil Sul Poultry Fair. Chapecó, 2009.

BONA, J. de. **Estudo de diferentes tecnologias, métodos e processos para eficiência energética de sistemas de iluminação de aviários**. Dissertação apresentada como requisito à obtenção do grau de Mestre, no Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento de Tecnologia (PRODETEC), do Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC), e Instituto de Engenharia do Paraná (IEP), com ênfase na linha de Pesquisa Geração e Transferência de Tecnologia, Curitiba 2010.

BORNE, L. S. **Eficiência energética em instalações elétricas**. Projeto de diplomação apresentado ao Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2012

BPR. **BP Statistical Review of World Energy** BP p.l.c. 1 St James's Square London SW1Y 4PD. June 2014.

BUENO, L.G.F. **Avaliação da eficiência energética e do conforto térmico em instalações de frango de corte**. 2004. 2p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas, 2004.

BUENO, L.; ROSSI, L. A. **Comparação entre tecnologia de climatização para criação de frangos quanto a energia, ambiência e produtividade.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. V.10, nº.2, p. 497-504, Campina Grande abril/junho – 2006.

CATELAN, F. **Sistema de Aquecimento Automático na Produção de Frangos de Corte.** 2007, Dissertação (Mestre em Engenharia Agrícola), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Paraná, 2007.

CONTO, L. A. **Novos sistemas de aquecimento inicial de pintos de corte.** In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2003. Campinas. Anais... Campinas: FACTA, 2003. p.132-136.

CONY, A. V.; ZOCCHÉ, A. T. Equipamentos para fornecimento de ração e água. In: Mendes, a. a.; Nããs, i. a.; Macari, m. **Produção de Frangos de Corte.** Campinas, SP: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2004. Cap.6, p. 97-105. 56

CONY A.V.; ZOCCHÉ A.T (2004) Manejo de frango de corte. In: Mendes AA, Nããs IA & Macari M (Eds.) **Produção de frangos de corte.** Campinas: FACTA, p. 117-136.

COPEL. **Informe estatístico COPEL, 2013.** Informe através de protocolo 20151875975490

COSTA, D. F. **Geração de Energia Elétrica a Partir do Biogás do Tratamento de Esgoto.** Dissertação (Mestrado em Energia) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2006.

DAGHIR, N. J. Poultry production in hot climates. **The journal of applied poultry research,** UK, CAB International, 2001.

DALMÁS, S. R. da S., Staduto, J. A. R., Willers, E. M. **Da Fronteira agrícola a fronteira agroindustrial: Uma análise da concentração das empresas de abate e de processamento da carne de frango no oeste do Paraná.** Ano IX Nº 16 dezembro de 2007 Salvador, BA 49. Acesso em 23/03/2015
< <http://www.revistas.unifacs.br/index.php/rde/article/viewFile/1015/793>>

D´AVILA, Z. S. A vitoriosa trajetória da avicultura. IN. OLIVO, Rubison. **O mundo do frango.** Editora do autor. Criciúma, SC, 2006.

DIBNER, J. Nutritional requirements of young poultry. In: ARKANSAS NUTRITION CONFERENCE, 1996, Fayetteville. **Proceedings...** Fayetteville: Arkansas Poultry Federation, 1996. p.15-27.

EMBRAPA. **Custos de Produção de Frangos de Corte 2010.** Acesso em 13/06/2014 <www.cnpsa.embrapa.br>

FUNCK, S.R.; FONSECA, R.A.; Avaliação energética e de desempenho de frangos com aquecimento automático a gás e a lenha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.** Campina Grande, vol.12, n.1 p. 39-56, 2008.

GALLO, B. B. Dark House: manejo x desempenho frente ao sistema tradicional. In: **Simpósio Brasil Sul de avicultura,** 10, 2009, Chapecó, SC. Anais do X Simpósio Brasil Sul de Avicultura e I Brasil Sul Poultry Fair. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2009, 140p.

GENE, S. et al. **Poultry Engineering, Economics & Management**. Update: LEDs for Broiler House Lighting. Auburn University College of Agriculture, March 2014. Acesso em 23/05/2015.

HOBOLD, G.F., CONY, A. V. Evolução tecnológica na criação de frangos. In: OLIVO, Rubison. **O mundo do frango**. Editora do autor. Criciúma, SC, 2006.

IBGE – **Instituto Brasileiro de geografia e estatística**.

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinte-seindicsociais2004/> acesso em 14/09/2015.

IPARDES - **Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social**.

Acesso em 20/02/2015 <<http://www.ipardes.gov.br/>>

KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. México: Fondo de Cultura Económica, 1948.

KRISTENSEN, H. et al. **Leg health and performance of broiler chickens reared in different light environments**. British Poultry Science, v. 47, n. 3, p. 257-263, 2006.

LEITE, A. D. **Eficiência e desperdício da energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013

MACARI, M. et al. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Campinas: FACTA, 2002.

MACDONALD, J. M. The economic organization of U.S. broiler production. **National Agricultural Library**. n. 38, Dept of. Agriculture. United States. June, 2008.

MAPA. **Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento 2011**. Acesso em 18/06/2014. < <http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 8 jul. 2014

RAJANIEMI, M., Ahokas, J. **Direct energy consumption and CO2 emissions in a Finnish broiler house – a case study**. (2015) vol 24: 10–23.

NASCIMENTO, L. A. B. **Análise Energética na Avicultura de Corte: Estudo de Viabilidade Econômica para um Sistema de Geração de Energia Elétrica Eólico-fotovoltaico Conectado a Rede**. 2011, Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Brasil, 2011.

NCC. Comments of the National Chicken Council (NCC), USA Poultry & Egg Export Council (USAPEEC), and the National Turkey Federation (NTF) Concerning Proposed Transatlantic Trade and Investment Partnership (TTIP) Agreement: **Seeking a Negotiated Outcome That Will Provide Real Market Access to the European Union for U.S. Poultry**. 2013. Acesso em 15/03/2015). <<http://www.usapeec.org/>>

NICHOLSON, F.A.; CHAMBERS, B.J.; WALKER, A.W. Ammonia emissions from broiler litter and laying hen manure management systems. **Biosystems Engineering**, v.89, n.2, p.175-185, 2004.

NOWICKI, Rodrigo; BUTZGE, Everton. **Desempenho de frangos de corte criados em aviários convencionais e escuros**. Disponível em:> <http://pt.engormix.com/MA-avicultura/administracao/artigos/desempenhofrangos-corte-criados-t1696/124-p0.htm>. Acesso em: 29 set. de 2014.

OLIVO, R. **O mundo do frango**. Editora do autor. Criciúma, SC, 2006.

PAN, K. F. **Avaliação de sistemas de iluminação de aviários dark house, com e sem isolamento térmico: um estudo de caso na região de Palotina – Pr**. dissertação apresentada à universidade estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do programa de pós-graduação em engenharia de energia na agricultura, para obtenção do título de mestre. Março 2015.

PENA, C. A. F. Instalação para o frango de corte. **Criação de animais**. 2008. Acesso em 13 jul. 2014
< <http://criacaodeanimais.blogspot.com.br/2008/12/glossariofrango-de-corte.html>>

PEREIRA, C. M. M. et al. **O Agronegócio do Frango de Corte: Um estudo de caso sob a ótica da economia dos custos de transação**. Informações Econômicas, SP, v. 37, n. 1, jan. 2007.

RIBEIRO, D. F. Integração. In: OLIVO, Rubison. **O mundo do frango**. Editora do autor. Criciúma, SC, 2006.

RUTZ, F.; BERMUDEZ, V. L. Fundamentos de um Programa de Luz para Frangos de Corte. In: MENDES A. A.; NÃÃS. I. A.; MACARI. M. **Produção de Frangos de Corte**. Campinas: FACTA, p.157-168, 2004.

SANTOS, T. M. B. dos. **Balanco energético e adequação do uso de biodigestores em galpões de frangos de corte**. Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/ UNESP – Jaboticabal, para obtenção do Título de Doutor em Zootecnia - Produção Animal. Fevereiro de 2001. Acesso em 23/09/2015.
< [ttp://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v10n2/v10n2a35.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v10n2/v10n2a35.pdf)>

SEIFFERT, N.F. Planejamento da atividade avícola visando qualidade ambiental. In: **Simpósio sobre resíduos da Produção Avícola**. Concórdia, SC., Brasil. pp. 1-20, 12 abril, 2000.

SIMÕES, D. et al. **Economical and financial analysis of aviaries for the integration of broilers under conditions of risk**. Ciências Agrotécnica, Lavras, v.39, n.3, p.240-247, maio/jun., 2015

SINDIAVIPAR - **Sindicato das indústrias de produtos avícolas do Estado do Paraná**. Disponível em <http://www.sindiavipar.com.br/index.php?modulo=16>. Acesso em 23/05/2015

SONESSON, U. **Green House Gas Emissions in Egg**. Production. Klimatmärkning För Mat, 2009.

UBABEF. **Relatório anual 2014**. BEN 2014. União brasileira de avicultura.

VIEIRA, N. P. Circular técnica. **Aviagen Brasil**. Vice-Presidente e Consultor Técnico de Manejo Avícola da JAPFA COMFEED INDONESIA. Julho 2009. Disponível em: <http://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Portuguese/junho2009-conceitosdeaviariospressaonegativa.pdf> Acesso em: 13 abril 2015.

7. ANEXOS

Anexo 1. Consumo de energia ativa (kWh) do sistema de iluminação dos cenários 1 e 2

Semanas	Cenário 1			Cenário 2		
	Horário normal	Horário noturno	Horário total	Horário normal	Horário noturno	Horário total
1 ^a	131,00	223,00	354,00	28,00	50,00	78,00
2 ^a	75,00	296,00	371,00	11,00	31,00	42,00
3 ^a	47,00	262,00	309,00	5,00	23,00	28,00
4 ^a	40,00	231,00	271,00	4,00	18,00	22,00
5 ^a	40,00	193,00	233,00	4,00	15,00	19,00
6 ^a	34,00	196,00	1998,00	7,00	25,00	32,00
Total	367,00	1401,00	1768,00	59,00	162,00	221,00

Anexo 2. Consumo de energia ativa (kWh) do sistema de exatores dos cenários 1 e 2

Data	Cenário 1			Cenário 2		
	Horário normal	Horário noturno	Horário total	Horário normal	Horário noturno	Horário total
1 ^a	47,99	11,82	59,81	71,00	27,00	98,00
2 ^a	77,73	21,82	99,55	112,00	45,00	157,00
3 ^a	95,69	25,51	121,20	128,00	63,00	191,00
4 ^a	183,44	34,79	218,23	260,00	134,00	394,00
5 ^a	305,76	53,11	358,87	371,00	172,00	543,00
6 ^a	478,88	105,40	584,28	645,00	221,00	866,00
Total	1189,49	252,45	1441,94	1587,00	527,00	2249,00

Anexo 3. Consumo de energia ativa (kWh) do sistema de forno dos cenários 1 e 2

Semanas	Cenário 1						Cenário 2		
	Horário normal	Horário noturno	Horário total	Horário normal	Horário noturno	Horário total	Horário normal	Horário noturno	Horário total
1 ^a	56,00	55,00	111,00	57,00	123,00	180,00	154,00	172,00	326,00
2 ^a	83,00	134,00	217,00	72,00	89,00	161,00	151,00	122,00	273,00
3 ^a	80,00	153,00	233,00	76,00	112,00	188,00	115,00	161,00	276,00
4 ^a	51,00	76,00	127,00	23,00	23,00	46,00	70,00	60,00	130,00
5 ^a	10,00	19,00	29,00	0,00	0,00	0,00	23,00	44,00	67,00
6 ^a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	280,00	437,00	717,00	228,00	347,00	575,00	513,00	559,00	1.072,00

Anexo 4. Consumo de energia ativa (kWh) do sistema dos comedouros dos cenários 1 e 2

Semanas	Cenário 1			Cenário 2		
	Horário normal	Horário noturno	Horário total	Horário normal	Horário noturno	Horário total
1 ^a	2,00	6,00	8,00	3,00	8,00	11,00
2 ^a	2,00	14,00	16,00	3,00	17,00	20,00
3 ^a	5,00	17,00	22,00	6,00	22,00	28,00
4 ^a	5,00	25,00	30,00	6,00	32,00	38,00
5 ^a	7,00	29,00	36,00	8,00	36,00	44,00
6 ^a	6,00	43,00	49,00	7,00	53,00	60,00
Total	27,00	134,00	161,00	33,00	168,00	201,00

Anexo 5. Consumo de energia ativa (kWh) do sistema de nebulização do cenário 1 e 2

Semanas	Cenário 1			Cenário 2		
	Horário normal	Horário noturno	Horário total	Horário normal	Horário noturno	Horário total
1 ^a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2 ^a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3 ^a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4 ^a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5 ^a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6 ^a	0,00	9,00	9,00	0,00	13,00	13,00
Total	0,00	9,00	9,00	0,00	13,00	13,00

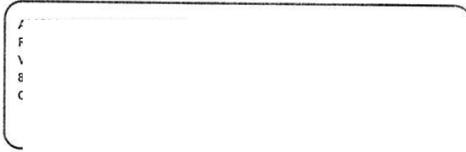
Anexo 6. Tarifa de energia elétrica fornecida pela concessionária



Copel Distribuição S.A.
José Lindero Biazetto, 158 It.C - Messungul - Curitiba PR - CEP 81200-240
CNPJ: 04.368.898/0001-06- IE 90.233.073-99 - IM 473.992-4



www.copel.com
0800 51 00 116



Mês de referência

Setembro/2015

Nº de Identificação

Vencimento

20/09/2015

VALOR A PAGAR

R\$ 2.878,94

Responsável pela manutenção da Iluminação Pública: Município 45
35658100

FAT-01-20152528300660-84

Informações Técnicas				Nº Medidor: MD 0280870142 - Trifásico			
Rural/Trn-Criacao De Frangos P Corte							
Leitura Anterior	Leitura Atual	Medido	Constante de Multiplicação	Total Faturado	Consumo Médio Diário	Data de Apresentação	Próxima Leitura Prevista
03/08/2015 20401	01/09/2015 26491	29 dias 8383 kWh	1	8383 kWh	289,06 kWh	14/09/2015	14/10/2015

Histórico de Consumo e Pagamento				Valores Faturados					
Mês	kWh	Dt.Pgto.	Valor	NOTA FISCAL/CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA Nº 001.036.142-SERIE B					
08/2015	7978	20/08/2015	2.668,94	Emitida em 03/09/2015					
07/2015	8247	20/07/2015	2.591,76	Produto					
06/2015	6937	22/06/2015	2.010,61	Descrição					
05/2015	12745	20/05/2015	3.801,56	Un.	Consumo	Valor	Valor	Base	Alíq.
04/2015	9463	20/04/2015	2.923,49	kWh	8090	0,342040	2.052,93	0,70	0,00%
03/2015	16349	20/03/2015	3.320,04	kWh	2293	0,138808	313,70	0,00	0,00%
02/2015	9902	20/02/2015	2.003,24	kWh			482,26	0,03	0,03%
01/2015	10909	20/01/2015	1.893,95	Composição dos Valores					
12/2014	16043	22/12/2014	2.933,92	Reservado ao Fisco					
11/2014	9464	20/11/2014	1.699,81	67C7.C1D3.8693.FBF1.EFED.8353.173R.1A.07					
10/2014	7639	20/10/2014	1.370,48	Leitura Per. Reserv.: atual 61975 (01/09/2015), anterior 56662 (03/08/2015)					
09/2014	9550	22/09/2014	1.689,01	ATENÇÃO PARA AS NOVAS DATAS DE LEITURA E VENCIMENTO DE SUA PRÓXIMA FATURA					

Indicadores de Qualidade				
Conjunto: MEDIANEIRA				
Mês Ref.: 07/2015				
Realizado:	DIC	FIC	DMIC	EU\$D (R\$)
Limite Mensal:	0,68	1,00	0,68	874,93
Limite Trimestral:	11,01	7,99	5,98	
Limite Anual:	22,03	15,79	-	
	44,07	31,58	-	
Tensão Contratada: 127/220 volts				
Limite Adequado de Tensão: 117 a 133/202 a 231 volts				
O não cumprimento dos indicadores DIC, FIC, DMIC e DICRI definidos pela ANEEL resulta em compensação financeira ao consumidor pela concessionária no faturamento. É direito do consumidor solicitar a apuração desses indicadores a qualquer tempo.				

Aviso de Vencimento		
Autenticação Mecânica		

IDENTIFICAÇÃO	Mês	
76658171	09/2015	
Vencimento	Valor a Pagar	
20/09/2015	2.878,94	

NAO RECEBER - DEBITO AUTOMATICO - BANCO -746 AGENCIA -0710



HISTÓRICO DE RESULTADOS						
	Últimas 4 Semanas			Últimos 12 Meses		
	Média Integrado	Média Geral	Média Top 10	Média Aviário	Média Geral	Média Top 100
CAC	1,763	1,763	1,648	1,712	1,752	1,617
Pgto por Ave	0,6412	0,6035	0,8326	0,6547	0,5668	0,8628
Mortalidade	5,70	5,89	3,12	4,30	5,64	2,72
Cd Parcial	3,69	5,99	2,84	2,84	3,83	1,43
Cd Total	0,19	0,33	0,11	0,25	0,34	0,10
GPD	62,99	63,94	70,15	63,73	63,13	69,70
IEP	347,23	338,18	367,74	355,22	337,10	377,42
Pontuação SGP	30	24	34	29	23	34
Pontos - PGIA						
Posição Ranking						

RASTREABILIDADE

ALOJAMENTOS

Nota Fiscal	Data	Hora	Galpão	P.M.	Sexo	Quantidades	Vac. Incub.	Vir. NF
163739	17/06/15	18:00	01	39,00	X	23.000		R\$ 19.550,00
						23.000		R\$ 19.550,00

OCORRÊNCIAS/PESOS

Idade	Qtde Morte	Qtde Eliminados	Peso	Peso Esperado	Diferença	Atendimento	Atend. Top 10
4	167	219	0,102	0,098	0,004	104,62	116,69
7	63	72	0,174	0,166	0,008	104,73	116,82
14	66	137	0,436	0,405	0,031	107,55	119,96
21	61	83	0,864	0,795	0,069	106,74	121,29
28	34	54	1,506	1,311	0,195	114,87	128,13
35	43	69	2,130	1,875	0,255	113,62	126,73
39	96	135	2,515	2,212	0,303	113,69	126,81
	536	769					

RAÇÕES

Data	Nota Fiscal	Ração	Qtde Entregue	Consumo	Vir NF
03/06/15	192729	FINAL	1.000,00	1.000,00	724,10
10/06/15	193405	FINAL	-1.000,00	-1.000,00	-724,10
16/06/15	193978	PRÉ - INICIAL	3.980,00	3.980,00	3.648,07
23/06/15	194717	INICIAL	17.840,00	17.840,00	15.176,49
04/07/15	195908	INICIAL	2.640,00	2.640,00	2.236,34
04/07/15	195909	CRESCIMENTO 01	15.260,00	15.260,00	12.583,40
12/07/15	196604	CRESCIMENTO 01	11.920,00	11.920,00	10.272,66
12/07/15	196597	CRESCIMENTO 02	5.850,00	5.850,00	4.610,97
18/07/15	197206	CRESCIMENTO 02	17.890,00	17.890,00	14.100,90
23/07/15	197692	FINAL	9.710,00	9.710,00	7.467,96
25/07/15	197895	FINAL	8.940,00	8.940,00	6.875,75
28/07/15	198216	FINAL	8.680,00	8.680,00	6.675,79
			102.716,00	102.710,00	83.648,33

VACINAS/ MEDICAMENTOS/ DESINFETANTES

Data	Nota Fiscal	Descrição	Tipo	Quantidade	Vir NF
29/06/15	0022496	VIRKON	M	2,00	68,95
29/06/15	0022496	ACIDO ORGANICO BIO A	M	2,00	71,28
30/06/15	0022521	POLITOP	M	3,00	24,82
30/06/15	0022521	CLORO PASTILHA	M	7,00	18,36
30/06/15	0022521	AVT - 450	V	1,00	15,60
20/07/15	0028168	AVT - 450	V	3,00	46,60
28/07/15	0028189	LINCOMICINA 44%	M	4,00	147,66
28/07/15	0028190	SULFADIAZINA + TRIMETOPRIM	M	36,00	818,89
29/07/15	0028120	COLISTINA PROMOTIN	M	15,00	133,93
29/07/15	0028120	ACIDO ORGANICO BIO A	M	2,00	74,41
				75,00	1.420,48

ABATES

Data	Placa	Pegador	Idade	Quantidade	Peso	P.M.
31/07/15	ATX2428	CAMARGO (LEANDRO 2)	43,25	4.200	11.620,000	2,787
31/07/15	AKQ3700	CAMARGO (LEANDRO 2)	43,31	4.200	11.540,000	2,748
31/07/15	ASW8390	CAMARGO (LEANDRO 2)	43,35	3.640	10.210,000	2,805
31/07/15	ARF2428	CAMARGO (LEANDRO 2)	43,41	3.640	10.310,000	2,832
31/07/15	AAQ2266	CAMARGO (LEANDRO 2)	43,46	3.120	8.830,000	2,830
31/07/15	ASF3512	CAMARGO (LEANDRO 2)	43,50	2.898	8.220,000	2,836
				21.698	60.730,000	

Anexo 8. Planilha de fechamento do cenário 2

FECHAMENTO LOTE									
INFORMAÇÕES TÉCNICAS - INICIAL			INFORMAÇÕES TÉCNICAS - FINAL			ITEM			
Data Alojamento	17/06/15		Data Saida	31/07/15		A - Percentual Básico	7,200	5.225,04	11.495,09
Aves Alojadas	29.000		Aves Final	27.334		B - Ajuste pela Idade	0,120	87,37	192,22
Sexo	X		Densidade (aves/m²)	13,81		C - Ajuste da Conversão	-0,510	-370,11	-814,24
Linhagem	* XX		Mortalidade	654		D - Ajuste SGP	2,376	1.724,26	3.793,38
Peso Alojamento	45		Eliminação	989		E - Ajuste para Calo de Pés	0,000	0,00	0,00
Nro Visitas	7		Diferença Aves	23		F - Ajuste Para Derm + Celulite	0,000	0,00	0,00
Nro Cama	6		Aves Consumo Prod	0		G - Ajuste para Caq. e Repug.	0,000	0,00	0,00
						H - Ajuste para Mortalidade	-0,020	-14,51	-31,93
						I - Ajuste para Acerto de Peso			
						% Participação	9,166	6.652,06	14.634,52
						Preço			2,20
INDICES - ZOOTÉCNICOS			PREVISTO	REAL	DIF	INFORMAÇÕES ECONÔMICAS (R\$)			
Peso Médio (KG)		2,699	2,655	-0,044		Remuneração Bruta		16.875,36	
Mortalidade		5,54	5,74	0,20		Funrural		388,13	
Conversão Alimentar			1,727			RESULTADO DO LOTE (R\$)			
CAC (2,9Kg)		1,7770	1,7974	0,0204				14.634,53	
IEP			337,07			Bonificação 1 (+)		1.820,76	
GPD			61,76			Bonificação 2 (+)		31,93	
						Bonificação Rem Mínima (+)		0,00	
						Desconto (-)		0	
Idade Média (dias)			42,99			Pagamento Líquido ao Produtor		16.487,22	
Pontuação SGP			33			Pagamento por Ave		0,603	
Viabilidade do Lote			94,26			Pagamento por m²		7,85	
Consumo Ração (Kg)			125.360,00						
Sobra de Ração no Lote (Kg)			0,00						
Transf. de Ração no Lote (Kg)			0,00						
Peso Total Entregue (Kg)			72.570,000						
INDICES DE QUALIDADE									
Itens	CD Total			CD Parcial					
	Meta	Real	Dif	Meta	Real	Dif			
Abcesso (Abscess)	0,01	-	-0,01	0,02	-	-0,02			
Aerosaculite	-	-	0,00	0,16	0,39	0,23			
Artrite (Arthritis)	-	-	0,00	0,56	0,24	-0,32			
Aspecto Repugnante (Disgusting A	0,02	0,01	-0,01	-	0,01	0,01			
Caquexia (Cachexy)	0,07	0,02	-0,05	-	-	0,00			
Celulite(Celulites)	0,02	-	-0,02	0,51	0,54	0,03			
Colibacilose (Colibacillosis)	0,01	0,00	-0,01	-	0,43	0,43			
Dermatose (Acne)	0,01	-	-0,01	1,35	1,01	-0,34			
Salpingite (Salpingitis)	-	-	0,00	0,03	0,03	0,00			
Miopatia(Myopathy)	-	-	0,00	0,22	0,42	0,20			
Síndrome Ascítica (Ascites)	0,04	0,02	-0,02	0,1	0,12	0,02			
Aves Mortas na Rampa (Dead bird	0,12	0,12	0,00	-	-	0,00			
Itens	Meta	Real	Dif						
Calo de Pe (apos escaldagem)	-	6,17	6,17						
Viscêra Cheia	-	15,76	15,76						
Pro Ventriculo Cheio	-	66,56	66,56						
GRÁFICOS									
CAC					Pagamento/Ave				

HISTÓRICO DE RESULTADOS						
	Últimas 4 Semanas			Últimos 12 Meses		
	Média Integrado	Média Geral	Média Top 10	Média Aviário	Média Geral	Média Top 100
CAC	1,763	1,763	1,648	1,712	1,752	1,617
Pgto por Ave	0,6412	0,6035	0,8326	0,6547	0,5668	0,8628
Mortalidade	5,70	5,89	3,12	4,30	5,64	2,72
Cd Parcial	3,69	5,99	2,84	2,84	3,83	1,43
Cd Total	0,19	0,33	0,11	0,25	0,34	0,10
GPD	62,99	63,94	70,15	63,73	63,13	69,70
IEP	447,23	338,18	367,74	355,22	337,10	377,42
Pontuação SGP	30	24	34	29	23	34
Pontos - PGIA						
Posição Ranking						

RASTREABILIDADE						
ALOJAMENTOS						
Nota Fiscal	Data	Hora	Galpão	P.M.	Sexo	Vir. NF
163738	17/06/15	18:30	02	45,00	X	29.000
						R\$ 24.650,00
						29.000
						R\$ 24.650,00

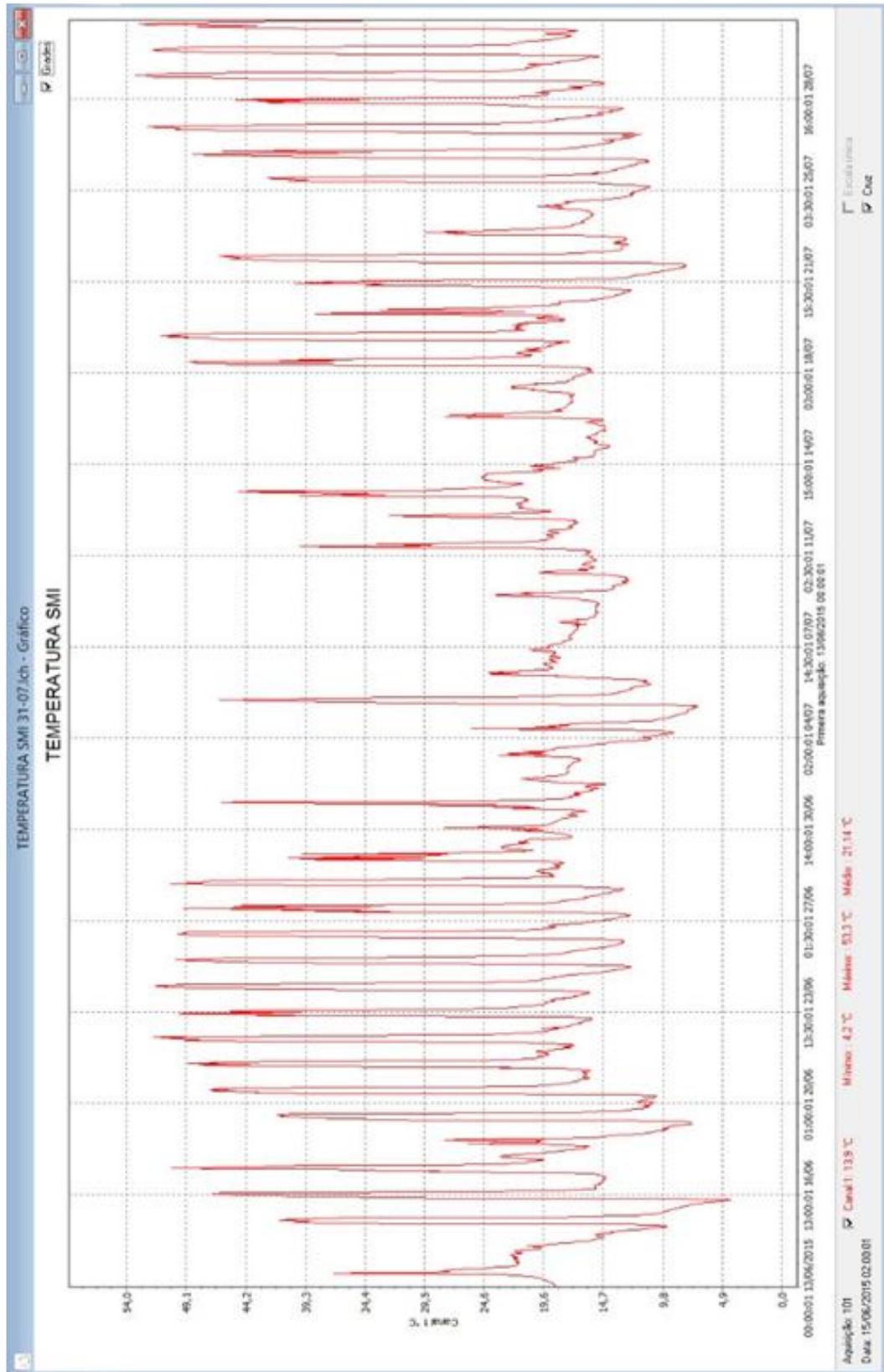
OCORRÊNCIAS/PESOS						
Idade	Qtde Morte	Qtde Eliminados	Peso	Peso Esperado	Diferença	Atendimento
4	43	164	0,116	0,113	0,004	103,11
7	99	209	0,193	0,192	0,001	100,68
14	111	165	0,489	0,468	0,021	104,54
21	35	82	0,954	0,917	0,037	104,06
28	41	76	1,630	1,513	0,117	107,75
35	68	122	2,260	2,163	0,097	104,48
39	257	171	2,554	2,553	0,001	100,06
	854	989				128,77

RAÇÕES						
Data	Nota Fiscal	Ração	Qtde Entregue	Consumo	Vir NF	
08/06/15	193125	FINAL	5.900,00	5.900,00	4.272,19	
10/06/15	193405	FINAL	-6.690,00	-6.690,00	-4.844,23	
16/06/15	193977	PRÉ - INICIAL	4.970,00	4.970,00	4.555,50	
22/06/15	194649	INICIAL	17.740,00	17.740,00	15.091,42	
04/07/15	195892	INICIAL	5.960,00	5.960,00	5.048,72	
04/07/15	195894	CRESCIMENTO 01	12.450,00	12.450,00	10.266,27	
08/07/15	196207	CRESCIMENTO 01	18.600,00	18.600,00	15.421,26	
14/07/15	196833	CRESCIMENTO 02	15.810,00	15.610,00	12.303,80	
14/07/15	196832	CRESCIMENTO 01	2.650,00	2.650,00	2.263,77	
17/07/15	197153	CRESCIMENTO 02	17.310,00	17.310,00	13.643,74	
22/07/15	197660	CRESCIMENTO 02	6.380,00	6.380,00	5.164,61	
23/07/15	197691	FINAL	8.790,00	8.790,00	6.760,39	
25/07/15	197894	FINAL	9.360,00	9.360,00	7.198,78	
28/07/15	198217	FINAL	4.140,00	4.140,00	3.184,07	
29/07/15	198371	FINAL	2.190,00	2.190,00	1.684,33	
			125.360,00	125.360,00	102.034,62	

VACINAS/ MEDICAMENTOS/ DESINFETANTES						
Data	Nota Fiscal	Descrição	Tipo	Quantidade	Vir NF	
29/06/15	0022481	ACIDO ORGANICO BIO A	M	1,00	35,63	
30/06/15	0022521	POLITOP	M	3,00	24,82	
30/06/15	0022521	CLORO PASTILHA	M	7,00	18,36	
30/06/15	0022521	AVT - 450	V	2,00	31,19	
29/07/15	0028120	COLISTINA PROMOTIN	M	20,00	178,57	
29/07/15	0028120	ACIDO ORGÂNICO BIO A	M	2,00	74,40	
29/07/15	00028190	SULFADIAZINA + TRIMETOPRIM	M	15,00	341,01	
				50,00	703,98	

ABATES						
Data	Placa	Pegador	Idade	Quantidade	Peso	P.M.
30/07/15	ALD3973	CAMARGO (LEANDRO)	42,88	3,120	8.140,000	2,609
30/07/15	ASW8390	CAMARGO (LEANDRO)	42,93	3,120	8.280,000	2,654
30/07/15	AXD0479	CAMARGO (LEANDRO)	42,97	4,200	11.290,000	2,698
30/07/15	AUN3682	CAMARGO (LEANDRO)	43,01	4,200	11.440,000	2,724
30/07/15	ABQ3700	CAMARGO (LEANDRO)	43,07	3,120	8.070,000	2,587
30/07/15	BBI3700	CAMARGO (LEANDRO)	43,11	3,120	8.090,000	2,593
30/07/15	AEK3700	CAMARGO (LEANDRO)	42,83	3,640	9.700,000	2,665
30/07/15	AEK3700	CAMARGO (LEANDRO)	43,20	0,6035	2,814	0,9326
				0,6412	7,560	2,687

Anexo 9. Registro da temperatura externa de São Miguel do Iguaçu, próximo ao cenário 1 e 2



Fonte: Tag temp