

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

**ANÁLISE ENERGÉTICA DE INSTALAÇÕES
DE AVICULTURA**

por

Claudio Augusto Zakrzewski

**Dissertação para obtenção do Título de
Mestre em Engenharia**

Porto Alegre, março de 1998

ANÁLISE ENERGÉTICA DE INSTALAÇÕES DE AVICULTURA

por

Claudio Augusto Zakrzewski
Licenciado em Física

Dissertação submetida ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, PROMEC, da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de

Mestre em Engenharia

Área de Concentração: Energias Renováveis

Orientador: Prof. Dr. Anildo Bristoti

Aprovado por:

Prof. Dr. Ary Bernardes da Silva

Prof. Dr. Bernardo Libermann

Profa. Dra. Rosa Leamar Dias Blanco

Prof. Dr. Paulo Smith Schneider
Coordenador do PROMEC

Porto Alegre, 17 de março de 1998.

ESCOLA DE ENGENHARIA
BIBLIOTECA

RESUMO

O presente trabalho faz uma análise dos fatores energéticos que participam da atividade avícola da Região Alto Uruguai/RS, qualificando-os e quantificando-os, o que possibilitou o cálculo do rendimento energético da referida atividade e o rendimento energético fisiológico dos frangos, e também analisa as condições das propriedades avícolas para verificar a sustentabilidade do processo.

A avicultura assume um papel de grande importância nas pequenas propriedades rurais, uma vez que representa uma fonte de recursos financeiros proporcional aos cuidados que o avicultor dispensa à sua criação; necessita de um investimento inicial viável para pequenos produtores e não exige que sejam abandonadas outras atividades produtivas para acompanhar a criação.

Atualmente (1996) são 19 os municípios avícolas da Região Alto Uruguai e os dados aqui apresentados foram obtidos através de um questionário aplicado a 40% dos avicultores, sendo que o mesmo abrangeu questões relativas aos dados gerais das propriedades avícolas, abastecimento de energia elétrica, reflorestamento e matas nativas, bem como sobre os detalhes operacionais da produção de frangos. Informações complementares foram obtidas através de entrevistas com os funcionários da COTREL - Cooperativa Triticola Erechim LTDA, que detém a produção e abate de aves em nível regional através do sistema de integração com seus associados, e da EMBRAPA - CNPSA de Concórdia, Santa Catarina.

Constatou-se que a maior parte da energia que participa no processo está presente na ração (93,86% do total) e o restante (6,14%) é constituída pelos fatores não-alimentares, como o Diesel utilizado no transporte dos pintos, frangos, ração e maravalha; energia elétrica empregada na iluminação, e lenha e GLP para o aquecimento dos pintos.

O rendimento energético global encontrado foi de 41,60%, considerando a razão entre todas as entradas de energia citadas acima e, como saída de energia, o frango e suas excretas. Se for considerado como saída de energia apenas o frango, o rendimento será de 15,82%. O rendimento fisiológico dos frangos está em 27,47%, se for levada em consideração a relação entre a energia bruta fornecida na alimentação e a energia contida no frango. Se for analisada apenas a relação entre a energia metabolizável fornecida na ração e a contida no frango, ter-se-á um rendimento de 23,24%.

ABSTRACT

This investigation makes an analysis of the energetic factors that take part in the aviculture in Região Alto Uruguai / RS, in a qualitative and quantitative way, which made the calculus of the energetic income of this activity and the energetic physiological income of the poultries possible, and it also makes an analysis of the conditions of the properties where poultries are bred to examine the maintenance of the process.

The aviculture is an object of great importance in the small rural properties, because it is a fountain of financial resorts proportionally to the care that the aviarist has with his poultry; it requires a small initial investment and it is not necessary that the aviarist forsakes the other productive activities to dedicate himself to the breeding of poultries.

Nowadays (1996), there are 19 municipalities in Região Alto Uruguai and the elements in this investigation were taken from a questionnaire answered by 40% of the aviarists, with questions about the general items of the properties, electricity supply, reforestation and native forests, and about the operational details of the production of the poultries. Further informations were taken from interviews with servants from COTREL - Cooperativa Triticola Erechim Ltda. - the largest producer and slaughter of poultries in Região Alto Uruguai, with the sistem of integration with its partners, and from EMBRAPA - CNPSA from Concórdia, Santa Catarina.

The greatest part of energy that participates in the process is present in the ration (91,39% from the total) and the remainder (8,61%) represents the non-alimentary factors, like Diesel used to transport chickens, cockerel, ration and paring, electricity used to illuminate the poultryhouse, and firewood and GLP to warm the poultries.

The global energetic income found was 40,15%, if the quotient between all the inputs of energy cited above is considered and, as exit of energy, the poultry and its evacuation. If just the poultry is considered like exit of energy, the income will be 15,40%. The physiological income of the poultries is 27,47%, if the relation between the gross energy found in the feed and the energy present in the poultry is considered. If only the relation between the metabolisable energy furnished in the ration and the energy contained in the poultry is considered, the income will be 23,24%.

ÍNDICE

RESUMO	iv
ABSTRACT	vi
LISTA DE SÍMBOLOS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABELAS	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO ALTO URUGUAI/RS	5
2.1 <u>Definição, Localização e Limites</u>	5
2.2 <u>Relevo</u>	7
2.3 <u>Clima</u>	7
2.4 <u>Vegetação</u>	8
2.5 <u>Hidrografia</u>	9
2.6 <u>População</u>	10
2.7 <u>Estrutura Agrária</u>	11
2.8 <u>Produção Agropecuária</u>	12
2.9 <u>Energia</u>	13
3 ASPECTOS OPERACIONAIS DA PRODUÇÃO DE FRANGOS	16
3.1 <u>Características do Galpão</u>	18
3.2 <u>Desinfecção</u>	19
3.3 <u>Iluminação</u>	20
3.4 <u>Temperatura</u>	22
3.5 <u>Alimentação</u>	28
3.6 <u>Cama de Aviário</u>	30
4 METODOLOGIA E ANÁLISE DOS DADOS	32
5 BALANÇO ENERGÉTICO DOS AVIÁRIOS	44
5.1 <u>Transporte</u>	44

5.2 <u>Energia Elétrica</u>	47
5.3 <u>Aquecimento</u>	50
5.4 <u>Nutrição</u>	55
5.5 <u>Frangos</u>	58
5.6 <u>Balanço Energético</u>	60
5.7 <u>Rendimento Energético</u>	63
6 CONCLUSÃO	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
ANEXOS	73

LISTA DE SÍMBOLOS

IE	Índice de eficiência		
VB	Viabilidade		
IA	Idade de abate	[anos]	
CA	Conversão alimentar	[kg]	
e	rendimento		
W	Trabalho realizado	[J]	
Q_H	Quantidade de calor retirado da fonte quente		[J]
Q_c	Quantidade de calor lançado para a fonte fria		[J]
st	estéreo		

ÍNDICE DE FIGURAS

1	Localização da Região Alto Uruguai no Rio Grande do Sul.....	6
2	Municípios da Região Alto-Uruguai.....	6
3	Consumo Energético da Região Alto Uruguai/Nordeste, 1992.....	15
4	Comportamento dos pintos nos círculos face ao ambiente.....	23
5	Zonas de temperatura ambiente e produção de calor nas aves.....	25
6	Relação entre peso do frango, consumo de ração e temperatura ambiente nos diversos meses do ano.....	26
7	Utilização da energia pelas aves.....	29
8	Distribuição de área das propriedades avícolas - Região Alto Uruguai, 1996.....	33
9	Área de mata nativa nas propriedades avícolas - Região Alto Uruguai, 1996.....	34
10	Propriedades avícolas e reflorestamento - Região Alto Uruguai, 1997.....	36
11	Qualidade do fornecimento de energia elétrica nas propriedades avícolas - Região Alto Uruguai, 1996.....	39
12	Consumo anual de lenha nos aviários - Região Alto Uruguai, 1996.....	40
13	Consumo de glp nos aviários - Região Alto Uruguai, 1996.....	41
14	Tipo de lâmpadas utilizadas na iluminação dos aviários - Região Alto Uruguai, 1996.....	42
15	Potência instalada média de iluminação nos aviários - Região Alto Uruguai, 1996.....	42
16	Cconsumo de óleo diesel no transporte de aves - Região Alto Uruguai, 1996.....	47
17	Tipo de iluminação utilizada nos aviários - Região Alto Uruguai, 1996.....	48
18	Potência instalada atual e ideal - Região Alto Uruguai, 1996.....	49
19	Porcentagem de consumo conforme tipo de iluminação -Região Alto Uruguai, 1996.....	50
20	Tipo de aquecimento utilizado nos aviários - Região Alto Uruguai, 1996.....	51

21	Consumo diário de ração (em gramas) - Região Alto Uruguai, 1996.....	57
22	Porcentagem de consumo dos diferentes tipos de ração Região Alto Uruguai, 1996.....	57
23	Entrada de energia no sistema avícola - Região Alto Uruguai, 1996.....	60
24	Fontes energéticas não alimentares na avicultura - Região Alto Uruguai, 1996.....	61
25	Saída de energia do sistema avícola - Região Alto Uruguai, 1996.....	62

ÍNDICE DE TABELAS

1	BALANÇO ENERGÉTICO DA REGIÃO ALTO URUGUAI, 1992.....	14
2	TEMPERATURAS ÓTIMAS EM FUNÇÃO DA UMIDADE RELATIVA DO AR E IDADE DAS AVES.....	27
3	PRODUÇÃO APROXIMADA DE CALOR E UMIDADE POR FRANGO EM FUNÇÃO DE SEU PESO VIVO.....	27
4	CONCENTRAÇÃO MÉDIA DE N, P ₂ O ₅ E K ₂ O E TEOR DE MATÉRIA SECA DE ALGUNS COMPOSTOS ORGÂNICOS.....	31
5	CAPACIDADE DOS AVIÁRIOS - REGIÃO ALTO URUGUAI, 1996.....	39
6	TRANSPORTE DE PINTOS - REGIÃO ALTO URUGUAI, 1996.....	45
7	COMBUSTÍVEL CONSUMIDO PARA O TRANSPORTE - REGIÃO ALTO URUGUAI, 1996.....	47
8	COMBUSTÍVEL UTILIZADO PARA GERAÇÃO DE CALOR EM AVIÁRIOS REGIÃO ALTO URUGUAI, 1997.....	52
9	CONSUMO MÉDIO DE RAÇÃO CONFORME A IDADE DOS FRANGOS.....	56
10	ENTRADAS DE ENERGIAS NÃO-ALIMENTARES - AVICULTURA DA REGIÃO ALTO URUGUAI, 1996.....	60
11	FONTES ENERGÉTICAS NÃO- ALIMENTARES - AVICULTURA DA REGIÃO ALTO URUGUAI, 1996.....	61
12	SAÍDA DE ENERGIA DO SISTEMA AVÍCOLA - REGIÃO ALTO URUGUAI, 1996.....	62

1 - INTRODUÇÃO

Há alguns anos, especialistas da área de energia em todo o mundo voltam suas atenções para um futuro próximo quando, segundo exaustivos estudos, se presenciará uma profunda modificação nos padrões de consumo de energia, nas formas de energia disponíveis e nas tecnologias para a utilização das mesmas. O petróleo, principal fonte energética mundial da atualidade, na escala de tempo que tem por base a existência da humanidade, terá vida muito curta. Conforme cita COUTURE (1979), a produção de petróleo terá um auge em torno da década de 90 e, a partir do ano 2.000 haverá um declínio na sua produção, acompanhado de um aumento dos custos de prospecção o que tornará inviável a manutenção deste combustível como fonte energética de larga escala para o mundo.

Os seres humanos, atualmente muito dependentes deste combustível, terão que se preparar para enfrentarem esta transição que já está muito próxima. Não é casual a ênfase dada ao estudo das fontes energéticas renováveis, ao desenvolvimento de novas tecnologias para o aproveitamento das mesmas e até mesmo o resgate das já existentes, mas abandonadas por via das circunstâncias.

Em função destes fatos, todas as atividades que dependem em maior ou menor grau dos derivados de petróleo, a princípio não poderão se intitular sustentáveis, pois seu futuro já está delineado.

De uma forma geral, as condições de sobrevivência do ser humano como indivíduo, como grupo e como constituinte de um ecossistema podem ser avaliadas em função do fluxo de energia que ocorre constantemente no ambiente em que o mesmo está inserido.

A humanidade, ao longo do tempo, aperfeiçoou técnicas de produção e consumo de

energia, melhorando sua eficiência de forma espantosa e, ao mesmo tempo, tornou sua existência cada vez mais vinculada a um consumo energético crescente e, muitas vezes, desnecessário. As conseqüências disso se manifestam em nível de meio ambiente, sendo que o desequilíbrio ambiental está intimamente vinculado à exploração dos recursos naturais usados como fonte energética e a emissão de resíduos poluentes, resultado da utilização da mesma.

No setor agrícola, responsável pelo fornecimento, principalmente, da energia alimentar ao ser humano, os fluxos energéticos se alteraram de forma contundente nas últimas décadas. O uso de equipamentos de tração animal na produção (arado) e no transporte de cereais (carroça) não exigia nenhuma entrada de energia exógena à propriedade. O advento de técnicas de cultivo mecanizadas implicaram cada vez mais na necessidade de “comprar energia para produzir energia”. Isto permitiu o aumento na capacidade de produção de alimentos que se tornou necessária em função de uma crescente demanda dos mesmos mas a produtividade da agricultura não tem aumentado, e sim diminuído do ponto de vista energético. Para Alier (1993), uma sociedade não é viável a menos que o rendimento energético do trabalho humano cubra o custo energético deste trabalho.

A produção animal não seguiu caminho diferente. Especificamente na área avícola, necessita-se, da mesma forma, pelos modelos atuais, “comprar energia para produzir energia”.

Segundo RAPPAPORT (1975), as culturas agrícolas e a criação de animais domésticos têm sido as formas mais importantes de aproveitamento pelo homem da energia que se armazena continuamente na produção de plantas primárias. As técnicas atuais processam esta matéria-prima para melhorar as características do alimento que transferirá a energia a outro nível trófico, fazendo com que a energia agregada a este produto seja bem maior do que as oferecidas pela natureza.

Este fluxo de energia é unidirecional e constitui um fenômeno universal da Natureza, regido pelas leis da Termodinâmica. Nenhum processo de transformação de energia ocorrerá se não houver uma concomitante degradação de energia de uma forma concentrada para uma forma dispersa, como o calor. É a lei da Entropia.

Os estudos de eficiência das atividades agropecuárias atualmente se restringem às relações de peso e valores monetários entre as entradas e saídas nos sistemas estudados. Ainda

não houve a preocupação de estudar alguns sistemas levando em consideração a relação dos fatores energéticos entre si, que envolvem estas questões, ou seja, uma atividade agropecuária também pode ser comparada a um sistema termodinâmico em que há entradas e saídas de energia proporcionais ao rendimento do mesmo.

Levando em consideração este aspecto, o presente trabalho objetiva:

- avaliar qualitativa e quantitativamente os fatores energéticos que permitem que o sistema avícola da Região Alto Uruguai funcione adequadamente;
- elaborar a matriz energética da atividade avícola regional;
- determinar o rendimento energético deste setor;
- determinar o rendimento energético das aves isoladamente, encontrando um índice que poderá ser comparado com o de outros animais criados em confinamento;
- avaliar as condições existentes nas propriedades regionais que exercem a atividade avícola, determinando fontes energéticas já existentes e outras potencialmente utilizáveis para garantir uma maior aproximação à sustentabilidade da atividade em de pequenas propriedades.

Para este estudo define-se avicultura como o processo que tem como ponto de partida o pinto no local de incubação após seu nascimento, o transporte até os aviários, seu crescimento, e finaliza com sua chegada ao frigorífico. Neste contexto avalia-se a entrada de energia, como lenha, gás, ração e eletricidade que são necessários para manter as condições ambientais e promover o crescimento adequado destas aves, e a saída de energia como os frangos e as excretas.

Justifica-se o presente estudo em função da importância que a avicultura de corte assume, não somente em nível de pequenas propriedades como atividade que garante renda contínua aos agricultores, mas também de sua importância como atividade econômica para o Estado do Rio Grande do Sul e para o Brasil que hoje é o segundo maior exportador de carne de frango do mundo. Também é necessário salientar que não há nenhum estudo a respeito do rendimento energético de um sistema como o avícola, que abranja uma determinada região, sob o ponto de vista energético, buscando a determinação de índices de rendimento energético da atividade. Da mesma forma não há nenhum estudo do impacto desta atividade sobre os recursos naturais utilizados na região.

O presente trabalho é dividido em quatro capítulos e inicia com uma descrição geral da Região Alto Uruguai nos seus aspectos físico e climático - que influenciam de forma marcante nas necessidades energéticas da avicultura -, e também apresenta a situação atual da vegetação, que é a principal fonte de energia regional, a estrutura populacional e agrária, a produção agropecuária e a energia que estão diretamente relacionadas à avicultura.

Em seguida, descrevem-se os aspectos operacionais gerais referentes à produção de frangos de corte através de um resgate teórico que abrange seus principais aspectos: o espaço físico e edificações necessárias, necessidades ambientais como iluminação, temperatura, características fisiológicas das aves relativas à alimentação e à excreção. Todos estes fatores representam as entradas de energia do sistema avícola.

No capítulo subsequente apresentam-se os dados obtidos junto aos avicultores que revelam aspectos, como características gerais de suas propriedades, produção agrícola e características de funcionamento dos seus aviários através das quais foi possível quantificar as entradas de energia no processo.

O último capítulo deste trabalho consiste na avaliação de cada fator energético separadamente, quantificando cada um deles e totalizando a energia que entra no sistema e a que sai dele. Também são feitas algumas avaliações para possíveis mudanças ou melhoramentos que podem ser feitas para aumentar o rendimento do processo.

2 - CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO ALTO URUGUAI/ RS

2.1 - Definição, Localização e Limites

A Região Alto Uruguai situa-se no norte do Estado do Rio Grande do Sul, estando localizada geograficamente entre 27° e 28° de latitude Sul e 52° e 53° de longitude Oeste.

Esta região não possui uma delimitação que possa ser considerada como padrão. Para fins de censos demográficos o IBGE considera a mesma como sendo constituída por 39 municípios, denominando-a Microrregião de Erechim. Para fins de censos agropecuários, este mesmo órgão estabelece o número de municípios como sendo de 41, e outras variações no número de municípios são descritas por diferentes órgãos, tanto federais como estaduais e regionais (PIRAN, 1995).

De acordo com a AMAU - Associação dos Municípios do Alto Uruguai, a região é constituída por 27 municípios. Destes 27 municípios, somente 19 possuem aviários, sendo que praticamente todos funcionam vinculados à COTREL - Cooperativa Tríticola Erechim LTDA., cuja atuação abrange toda a região nas áreas de agricultura e pecuária, oferecendo assistência técnica, insumos, comprando a produção de seus associados, e também industrializando produtos cárneos e cereais, e que, através do sistema de integração com produtores, domina a avicultura regional. Os municípios avícolas desta região são: Aratiba, Áurea, Barra do Rio Azul, Barão de Cotegipe, Campinas do Sul, Erechim, Faxinalzinho, Gaurama, Getúlio Vargas, Ipiranga do Sul, Itatiba do Sul, Jacutinga, Marcelino Ramos, Mariano Moro, Ponte Preta, São Valentim, Severiano de Almeida, Três Arroios e Viadutos. Relativamente a estes municípios

serão apresentados e analisados os dados deste trabalho e a partir deste ponto passam a ser identificados como Região Alto Uruguai.

A citada região limita-se ao norte com o rio Uruguai, ao sul com a região do Planalto Médio, a leste com a região Nordeste do Estado e a oeste com a região das Missões.



Figura 1 - Localização da Região Alto Uruguai no Rio Grande do Sul

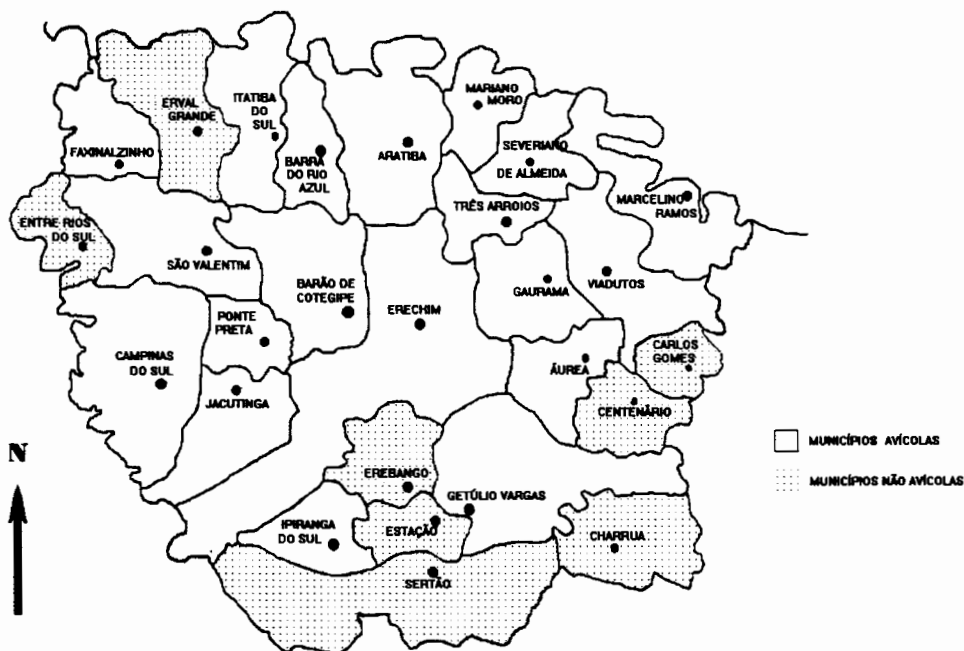


Figura 2 - Municípios da Região Alto Uruguai

Contando com uma área total de 4.856,40 km², a região ora em estudo representa 1,72% do total do território do Estado do Rio Grande do Sul. Possui um PIB médio por município de R\$ 840.235,00, e seu PIB constitui 1,38% do PIB estadual. O PIB *per capita* médio é de R\$ 65,56 frente a um valor de R\$ 123,46 que é o valor médio do Estado (FEEE, 1996). (ver Anexo 1)

2.2 - Relevo

A Região Alto Uruguai possui uma altitude que varia de 400 a 800 m. O Planalto do Alto Uruguai pode ser subdividido em dois domínios: apresentando ondulações mais suaves ao sul e, ao norte, em direção ao rio Uruguai, apresenta vales encaixados e com afloramentos basálticos conhecidos por peraus. Em decorrência destas formas, a erosão fluvial e pluvial torna-se particularmente intensa. (CASSOL & PIRAN, 1975)

A camada basáltica que aflora em toda a região teve origem nos vários derrames basálticos do trapp do Paraná que encobriu o arenito dito eólico da formação Botucatu.

A hidrografia possuiu um papel importante na conformação do relevo regional no sentido de que a erosão provocada pela água promove a escavação de vales profundos no leito basáltico (FIBGE, 1977).

A decomposição da rocha basáltica, principalmente em função das grandes variações de temperatura e ação da umidade, deram origem a um solo de coloração avermelhada de grande fertilidade e caráter ácido característico da região (CESE, 1988).

2.3 - Clima

O clima da Região Alto Uruguai é classificado como subtropical do tipo temperado - região climática do Planalto - com regimes pluviométricos regulares e com estações bem definidas (FIBGE, 1977).

O relevo (altitude) influencia de forma significativa nos valores de temperatura. A altitude exerce influência nos valores baixos nas médias térmicas e a queda de neve é eventual. O valor médio das temperaturas máximas fica em torno de 23,4°C, o valor médio das temperaturas mínimas é de 12,8°C e o valor médio das temperaturas médias se situa em 18,7°C.

A insolação média anual é de 2.544,5 horas, os ventos predominantes são de NE-SE e de velocidades médias em torno de 3 m/s. A média de dias claros por ano é de 217 e de dias cobertos é de 14 (VIEIRA & RANGEL, 1984).

As massas de ar denominadas Tropical Atlântica e Polar Atlântica dominam as condições climáticas regionais. A massa Tropical Atlântica determina a ocorrência de tempo quente e seco e a massa Polar Atlântica determina a ocorrência de baixas temperaturas, muitas vezes provocando geadas (CESE, 1988).

Com a chegada de linhas de instabilidade tropicais (IT) tem-se tempo instável, porém, com chuvas esparsas, de forte concentração no tempo e no espaço, sem grande declínio da temperatura. A presença das linhas de instabilidade tropicais é quase exclusiva no verão (FIBGE, 1977).

Segundo CASSOL & PIRAN (1975), as precipitações anuais variam entre 1.750 a 2.000 mm, sendo que raras vezes ultrapassam este valor. Os dados obtidos junto à Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul - FEPAGRO, apresentam os valores mensais de temperaturas máximas, mínimas e médias dos anos de 1995 e 1996, bem como a pluviosidade neste mesmo período (ver Anexo 2).

2.4 - Vegetação

Em se tratando da atual estrutura de produção avícola regional, este recurso natural é de suma importância, uma vez que a principal fonte energética para o aquecimento dos aviários é a lenha e sabe-se que as florestas nativas estão quase dizimadas. Entretanto, muitos produtores não se dedicam ao cultivo da floresta energética.

Denominada Floresta Subcaducifolia Subtropical, a floresta nativa da região se caracteriza pela presença de Araucária e outras espécies nativas que proporcionam as chamadas madeiras de lei. Os troncos das árvores são retos, altos e colonizados por epífitas. Em sua estrutura encontra-se um estrato arbóreo, um arbustivo e um arbustivo- herbáceo. Há uma certa riqueza em epífitas representadas principalmente por Bromeliáceas e Orquidáceas (FIBGE, 1977).

Entre as espécies arbóreas mais importantes encontram-se o angico (*Piptadenia sp*), as canafistulas (*Peltophorum sp*, *Cassia speciosa* e *Cassia multijuga*), várias canelas (*Ocotea sp* e *Nectandra sp*), a canjerana (*Cabrlea glaberrima*), o cedro (*Cedrela sp*). Entre as palmeiras destaca-se o jerivá (*Arecastrum romanzoffianum*). O sub-bosque é rico em pteridófitas, principalmente dos gêneros *Cyathea* e *Alsophila*, conhecidas vulgarmente como samambaia, e xaxim, bem como por gramíneas como a taquara (*Merostachys sp*) e o taquaruçu ou bambu (*Bambusa sp*) (FIBGE, 1977).

A devastação das matas regionais deu-se principalmente em função da ocupação das áreas para culturas agrícolas. Os únicos redutos de mata nativa ocorrem principalmente em regiões de difícil acesso, topos de morros e encostas abruptas. Apesar das dificuldades para a exploração, mesmo nessas áreas, os indivíduos de maior valor econômico já foram removidos. A vegetação original é, em muitas áreas, substituída por uma vegetação subarbórea denominada capoeira ou capoeirão (CASSOL & PIRAN, 1975).

Atualmente se tem apenas 3% do total de mata nativa original na região. Outra decorrência da devastação florestal é a redução no número de espécies de animais que nela habitam a mesma (ELETROSUL, 1979).

2.5 - Hidrografia

A Região do Alto Uruguai é servida por uma rede hidrográfica bem distribuída onde predominam arroios que são tributários de rios de maior porte como o rio Apuaê, Suzana, Passo Fundo, Erechim, Ligeiro e o rio Uruguai que é o mais importante de todos e serve como divisa entre os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Em função do relevo, o perfil destes rios apresenta sucessivas rupturas de declive. Suas nascentes situam-se normalmente entre 700 e 800 m de altitude, e sua foz, distanciada de 150 a 200 km, acha-se a uma altitude variando entre 400 e 600 m. O regime das águas é do tipo subtropical pluvial, com duas cheias ao ano: uma no outono, nos meses de abril, maio e junho, e outra no fim do inverno e início da primavera, nos meses de setembro, outubro e novembro, podendo em algumas vezes, se estender até dezembro. Duas estações de vazante: uma no verão, nos meses de janeiro, fevereiro e março, e outra no inverno, nos meses de julho, agosto e setembro (CASSOL & PIRAN, 1975).

Os rios do planalto basáltico são fortemente encaixados, porém, em relação à grande parte dos tributários do Uruguai, os leitos foram escavados nas áreas de menor espessura do derrame de lavas, suavizando, em parte, o encaixamento dos vales. A configuração dos leitos a partir do tipo de relevo, favorece um rápido aumento do nível das águas por ocasião das chuvas mais intensas (VIEIRA & RANGEL, 1984).

2.6 - População

Os primitivos habitantes da Região Alto Uruguai pertenceram a um grupo étnico pré-guarani chamado Jê, que se dispersava em grande área territorial, predominando ao longo da bacia do rio Uruguai e seus formadores.

A este grupo pertenciam, pelo menos lingüisticamente, os Guaianás e os Caigangues, sendo que os descendentes desse último grupo ainda existem como tribo instalada na região, bem como alguns remanescentes guaranis (VIEIRA & RANGEL, 1985).

No final do século XIX e início do século XX, aproximadamente até a década de 20, deu-se a colonização da região por imigrantes italianos, alemães e poloneses que impuseram seus costumes e deixaram seus descendentes que atualmente constituem a grande maioria da população regional. Instalou-se aqui também uma comunidade de descendentes de israelitas, sendo que muitos dos quais se dedicam atualmente à agricultura, atividade considerada rara entre este grupo étnico, em qualquer parte do mundo.

O processo de colonização da região foi fortemente impulsionado pela construção da ferrovia, iniciada em 1908, que ligava Passo Fundo a Marcelino Ramos e seguia para o Estado de Santa Catarina. Este foi o mais confiável meio de transporte até a década de 50 devido à precariedade das estradas regionais.

A colonização revestiu-se de características novas nos aspectos produtivo e predatório, e de profundas ressonâncias culturais. O imigrante, alemão inicialmente e italiano em uma segunda fase, introduziu a tipologia do colono policultor, responsável pelas frentes pioneiras da agricultura em pequenas propriedades nas áreas conquistadas à floresta nativa. Viu-se na contingência de predação a cobertura vegetal, pois para tanto havia, na verdade, sido recrutado em seu país de origem (VIEIRA & RANGEL, 1985).

A forma de exploração indiscriminada dos recursos naturais resultou no atual estado de deficiência de cobertura vegetal e conseqüente redução ou extinção de muitas espécies animais, degradação do solo, assoreamento dos rios e outros problemas ambientais encontrados atualmente.

A formação dos municípios que constituem a região deu-se principalmente a partir do desmembramento do município de Passo Fundo, de Getúlio Vargas e, posteriormente, de Erechim que, através de emancipações, perdiam território. Entre a década de 80 até os dias atuais os movimentos emancipacionistas resultaram na formação de mais 7 novos municípios, muitos dos quais sem a infra-estrutura básica para operarem como unidades autônomas.

A população residente no meio urbano atinge 107.604 habitantes, e no meio rural 74.994 habitantes, o que totaliza 182.598 habitantes. Em toda a Região do Alto Uruguai, segundo os censos demográficos realizados pelo IBGE, os municípios que apresentaram crescimento populacional foram Áurea, Erechim, Gaurama e Getúlio Vargas. Os demais municípios tiveram sua população reduzida. O crescimento populacional nos municípios citados anteriormente deu-se unicamente na zona urbana, sendo que na zona rural observou-se a redução da população em todos os municípios (IBGE, 1991). (ver Anexos 3 e 4).

2.7 - Estrutura Agrária

A estrutura agrária do Alto Uruguai caracteriza-se pela predominância de minifúndios. Nos últimos anos, observou-se um aumento no número de propriedades cuja área situa-se entre 1 e 10 ha. Em 1970 havia na região 22,79% do total das propriedades agrícolas situadas nesta faixa de área e a área média das mesmas era de 5,06 ha. Em 1985, 29,54% das propriedades rurais estavam na faixa acima referida (aumento de 6,75%) sendo que a área média baixara para 4,81 ha (redução de 0,25%).

Em se tratando de propriedades com áreas entre 10 e 100 ha, em 1970 havia 75,12% das mesmas nesta faixa de área e sua área média era 25,66 ha. Em 1985, 67,99% das propriedades rurais pertenciam a esta faixa (redução de 7,13%) e a área média baixou para 25,08 ha (redução de 0,58%) (IBGE, Censos Agropecuários do RS - 1970 e 1980 e Sinopse Preliminar do Censo Agropecuário, 1985) (ver Anexos 5 e 6).

Esta redução na área média das propriedades deveu-se principalmente ao fato de as mesmas terem sido divididas entre herdeiros.

As pequenas áreas das propriedades agrícolas exigem, para manter um nível de renda satisfatório, que o agricultor diversifique sua produção e agregue valor aos produtos por ele comercializados. Estas ações, entretanto, requerem geralmente um maior conhecimento técnico e um investimento que na maioria das vezes não pode ser feito por um único agricultor. O associativismo é uma boa solução para este problema.

2.8 - Produção Agropecuária

Com suas bases econômicas centradas na agropecuária, a região tem como produtos de maior importância o milho, feijão, erva-mate, soja, trigo, suínos e frangos. Possui também um parque industrial significativo constituído por empresas de grande, médio e pequeno porte, estando este localizado quase totalmente no município de Erechim, cidade pólo regional.

A produção de milho é de 463.905 t, plantado em 133.300 ha. São colhidas 17.494 t de feijão plantado em 19.870 ha. A erva-mate, espécie nativa da região, possui grande importância comercial e, em 1.535 ha plantados, são colhidos 14.093 t, que são industrializadas, em sua totalidade, na própria região. Produzem-se também 237.776 t de soja

plantadas em 123.850 ha e 32.191 t de trigo em uma área plantada de 24.280 ha (FEEE, 1996).

Além das atividades agrícolas, a pecuária desenvolvida na região é responsável pela criação de 215.470 cabeças de gado e o efetivo de aves alojadas, chega a 2.484.510 (FEEE, 1996). (ver Anexo 7).

Os dados obtidos junto à COTREL acerca da produção avícola nos municípios citados mostram que estão sendo criadas 2.808.100 aves em confinamento em aviários cuja capacidade vai de 4.000 a 12.000 aves.

Segundo a ASGAV (Associação Gaúcha de Avicultura) o número de aves abatidas na região no mês de setembro de 1996 atingiu a cifra de 1.266.509 e em outubro houve um incremento no abate e este número atingiu 1.530.275 aves.

No Estado do Rio Grande do Sul, em setembro de 1996, foram abatidas 31.305.180 aves, e em outubro, 34.979.136 aves. Convém destacar que a empresa responsável pelo abate (COTREL) é o 8º produtor de frangos no Estado (ver Anexo 8).

2.9 - Energia

A preocupação com a obtenção e análise dos dados na área energética regional iniciou-se com a realização, em 1992, do curso de especialização (*lato sensu*) em Planejamento Energético, Ambiental e Mineral, realizado na URI - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Câmpus de Erechim, em convênio com a UFRGS - Núcleo de Energia. Ao final do referido curso, os alunos fizeram um trabalho de pesquisa sobre a matriz energética municipal, que atingiu 17 municípios, sendo 4 destes pertencentes à região Nordeste do Estado.

A compilação dos resultados destes trabalhos permitiu a organização do balanço energético regional mostrado no quadro a seguir:

Tabela 1 - BALANÇO ENERGÉTICO DA REGIÃO ALTO URUGUAI, 1992

	Unidade Coletada	TEP	% do Global Regional
1. DERIV. DE PETRÓL.			
1.1 - Diesel	36.211 m ³	30.706,9	20,64
1.2 - Ól. Combust.	710 m ³	671,6	0,45
1.3 - Gasolina	20.910 m ³	16.121,6	10,83
1.4 - GLP	4.500 t	4.896,0	3,29
SUBTOTAL		52.396,1	35,21
2. ELETRICIDADE	154.561 MWh	12.364,8	8,40
3. BIOMASSA			
3.1 - Lenha	696.383 st	77.298,5	51,95
3.2 - Álcool	13.604,7 m ³	6.747,9	4,53
SUBTOTAL		84.046,4	56,84
TOTAL		148.807,3	100

Fonte: ZAKRZEWSKI, 1994

Através da análise dos dados obtidos constata-se que a maior parte da energia consumida na região provém da biomassa em forma de lenha (51,95 %). A exploração da floresta nativa, hoje em grande parte devastada, é a principal fonte energética utilizada, principalmente para a cocção de alimentos e aquecimento domiciliar feito através dos fogões a lenha que são uma tradição tanto no meio rural como no urbano. Parte desta lenha é queimada também para fornecer calor em alguns processos industriais (geração de vapor), secagem de cereais e aquecimento de aves.

A segunda maior fonte energética utilizada na região é o Diesel com uma participação que atinge 20,64 % do total da energia consumida, o que demonstra uma importância significativa do setor de transporte rodoviário e a utilização de tratores e outras máquinas agrícolas.

Em terceiro lugar, em termos de nível de consumo, temos a gasolina com 10,83% do consumo total, seguida da eletricidade com 8,4%, o álcool com 4,53%, o GLP com 3,29% e o óleo combustível com 0,45%. Convertendo estas cifras em TEPs, encontra-se o valor total de 148.807,3 TEPs.

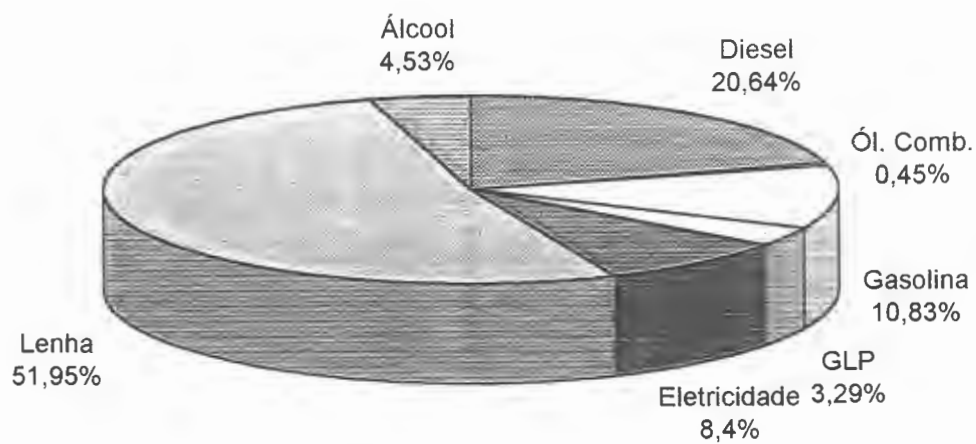


Figura 3 - Consumo Energético da Região Alto Uruguai/Nordeste, 1992

Segundo os relatórios dos estudos citados, o uso de energias alternativas é insignificante apesar de o potencial energético, principalmente hídrico, a ser explorado através de PCH, ser grande em função do relevo acidentado aliado a uma rede hidrográfica muito significativa.

3 - ASPECTOS OPERACIONAIS DA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

Pode-se observar atualmente que cada vez mais os agricultores e/ou seus descendentes estão deixando o campo e se dirigindo para as cidades-pólo regionais ou capitais em busca de melhores condições de sobrevivência. Este fato tem origem na crise que atinge o setor rural.

Tendo a produção centrada na monocultura trigo-soja-milho, o pequeno produtor fica à mercê dos preços pagos pelo mercado de cereais à sua produção, sendo que os mesmos geralmente encontram-se muito abaixo da expectativa e, muitas vezes, das necessidades dos agricultores. Esta situação está obrigando o pequeno produtor a buscar a diversificação de sua produção, dirigindo sua atenção a outros produtos agropecuários, como a horticultura, fruticultura, avicultura, etc.

A avicultura como atividade produtiva tem grande importância em termos sociais e econômicos no meio rural da Região do Alto Uruguai. É uma atividade que se adapta muito bem a pequenas propriedades, que são a grande maioria na estrutura agrária local, em qualquer tipo de relevo, apresenta grande facilidade de manejo, exige pouca mão-de-obra e garante um retorno financeiro proporcional à dedicação e aos cuidados que o produtor dispensa ao seu aviário. Isto pode ser evidenciado, por exemplo, avaliando-se o ganho financeiro obtido por um agricultor que se dedica à avicultura na região.

O lucro bruto médio dos avicultores obtido com a criação de frangos de corte, segundo informações da COTREL, está situado na faixa de R\$ 0,13 a unidade (valor de dezembro de

1996), sendo que o mesmo pode variar até um máximo de R\$ 0,20 a unidade. Este valor é dado em função do Índice de Eficiência (IE):

$$IE = \frac{PM \text{ (kg)} \times VB}{IA \text{ (dias)} \times CA} \times 100 \quad (1)$$

onde PM é o peso médio vivo, VB é a viabilidade, IA é a idade de abate e CA é a conversão alimentar.

O Peso Médio Vivo (PM) é definido como a razão entre o peso vivo do lote na retirada e o número de aves retiradas do aviário. A Viabilidade (VB) representa a razão entre o número de frangos retirados do aviário e o número de pintos recebidos para a engorda multiplicado por 100. A Conversão Alimentar (CA) é a razão entre o consumo de ração por lote e o peso vivo do lote na retirada.

Para a idade de 46 dias, que é o período médio de permanência das aves nos aviários, o peso médio dos frangos de corte situa-se em 2,50 kg. Tendo em vista o valor médio recebido por ave (R\$ 0,13) um avicultor que aloja, por exemplo, 6.000 pintos, possui renda bruta próxima a R\$ 750,00 a cada 57 dias (o equivalente a R\$ 394,74/mês).

Através destes dados é possível concluir que a produção de frangos de corte, analisada neste momento sem considerar custos com aquecimento, manutenção e outras despesas é atualmente uma atividade rentável para os pequenos agricultores.

O sistema de integração com a Cooperativa funciona com a mesma fornecendo os pintos, a ração, dando assistência técnica e recolhendo a produção, facilitando assim a operacionalização da atividade para o avicultor e exigindo do mesmo apenas o investimento inicial a fim de proceder à construção do galpão para o alojamento das aves e a mão-de-obra. A empresa integradora fornece, em síntese, o capital de giro ao produtor. Além dos lucros obtidos na entrega dos frangos, o avicultor economiza em fertilizante para a lavoura uma vez que a cama de aviário constitui um bom adubo.

Convém destacar que existem alguns aspectos técnicos tanto em nível de manejo como em nível de climatização que devem ser respeitados para manter a produtividade nos

índices adequados.

Os principais cuidados que devem ser tomados na criação de frangos de corte se resumem na desinfecção do aviário, iluminação, manutenção da temperatura em níveis adequados, alimentação balanceada e cuidados com a cama do aviário. Estes fatores, com exceção da desinfecção, englobam o consumo energético em aviários e serão discutidos a seguir.

3.1 - Características do Galpão

Para que um agricultor possa iniciar a produção de frangos de corte é necessário que o mesmo construa um galpão para o alojamento das aves. As dimensões recomendadas para a construção deste galpão são de 10,40 m de largura; o comprimento deve ser de 60 m para alojar 6.000 frangos, 80 m para alojar 8.000 frangos, 100 m para alojar 10.000 frangos e 120 m para alojar 12.000 frangos, ou seja uma média de 10 aves/m². A altura do pé direito recomendada é de 3 m. (ver Anexo 9)

O custo total de construção da parte civil das instalações avícolas fica em torno de R\$ 15.000,00, considerando despesas com madeira, tijolos, tela de arame, instalação elétrica, hidráulica e mão-de-obra. Este desembolso pode ser reduzido significativamente se o produtor possuir o material e houver disponibilidade de mão-se-obra familiar.

Além das obras civis, o avicultor necessita instalar no galpão os equipamentos de fornecimento de ração, água e aquecimento para as aves. Atualmente (dezembro de 1996), os custos de instalação de equipamentos básicos não automatizados, tais como bebedouros e comedouros, para 6.000 frangos que é a capacidade da maioria dos aviários regionais, está na faixa de R\$ 3.500,00 para aquecimento a gás e R\$ 3.900,00 para aqueles que usam aquecimento a lenha. O investimento inicial maior em aviários que utilizam lenha deve-se ao fato de as campânulas serem mais caras que as que queimam gás. A amortização do investimento com obras civis e equipamento pode ocorrer em 4 anos ou menos.

Se o avicultor tiver recursos suficientes, poderá optar pela instalação de equipamentos automáticos de distribuição de ração e água com sofisticações que vão até dosadores de

medicamentos e campânulas a gás com controle automático de temperatura. O preço de um sistema desta natureza fica em torno de R\$ 14.500,00 sem contar o custo de instalação do mesmo.

O uso dos equipamentos automáticos permite o aumento da densidade populacional das aves no aviário, o que significa um ganho maior por unidade de área, bem como há uma economia significativa em mão-de-obra. Equipamentos como estes não são comuns nos aviários da Região Alto Uruguai.

É necessário que o aviário possua um silo para armazenamento de ração que fique no interior do mesmo ou, se for colocado no lado de fora, que possua um sistema de transporte da ração até o interior da instalação. O tamanho do silo depende da capacidade do aviário e varia entre 6 toneladas a 14,4 toneladas, conforme o número de frangos.

Para o fornecimento de água aos bebedouros deve existir uma tubulação até o interior do galpão para abastecer um sistema do tipo nipple, bebedouro pendular ou bebedouros de prato (ver Anexo 10).

As laterais dos galpões devem ser feitas em alvenaria até uma altura de 39 cm do chão e a partir disso devem ser abertas, protegidas apenas com uma tela de arame, para que seja possível a ventilação e a entrada de luminosidade. Para a proteção contra o frio e do vento excessivo, colocam-se cortinas nessas aberturas com possibilidade de movimentação vertical.

A orientação ideal de um aviário é no sentido perpendicular à direção dos ventos predominantes no local a fim de garantir uma boa ventilação e eliminação de gases amoniacais gerados pelos excrementos e, nos dias quentes, auxiliar no resfriamento do galpão. Também deve ser levada em consideração sua orientação solar que deve ser preferencialmente Leste-Oeste.

3.2 - Desinfecção

A desinfecção é uma prática de fundamental importância para a manutenção da sanidade do aviário e a mesma praticamente não consome energia.

A grande quantidade de aves que é alojada em aviários de criação intensiva aumenta a possibilidade de contaminação por agentes patogênicos, como bactérias, vírus, fungos e vermes. Em função disso, é necessário que o avicultor se utilize de meios para evitar a contaminação do seu plantel, tais como o vazio sanitário antes de alojar novo lote de pintos, realizar a desinfecção das instalações e manter os cuidados sanitários necessários durante o período de criação.

Antes do alojamento de cada novo lote de pintos, o avicultor deve proceder à desinfecção, tanto do aviário como dos equipamentos e utensílios utilizados no mesmo, ou seja comedouros, bebedouros, ferramentas, etc. e aguardar alguns dias a fim de que os agentes patogênicos com pouca resistência fora do organismo das aves possam ser eliminados pelos chamados agentes desinfectantes naturais, como a luz do sol, o calor, o frio e o baixo índice de umidade que contribuem para a eliminação de microrganismos (SAINSBURY, 1980).

Faz-se a desinfecção do galpão e equipamentos utilizando produtos à base de amônia quaternária, iodo, cresol, formol, cloro ou soda cáustica, seguindo as recomendações do fabricante quanto à concentração e aplicação (PLANALTO, s.d.).

Outras medidas a serem tomadas para a manutenção da sanidade das aves é evitar a entrada de pessoas no aviário que não tenham os calçados limpos e desinfetados, veículos, animais domésticos e silvestres. Também a retirada e incineração ou enterro das aves mortas o mais rapidamente possível são outras medidas fundamentais.

A deficiência na quantidade adequada de ar fresco e sua uniforme distribuição pode agravar uma enfermidade respiratória benigna, quando esta existe em um plantel, concentrando o número de microrganismos no ar inspirado e fazendo com que as aves tenham que realizar maiores esforços respiratórios. Além disso, a maior concentração de amoníaco no ar pode aumentar a vulnerabilidade do trato respiratório (DOBSON, 1973).

3.3 - Iluminação

A iluminação no interior dos aviários influi de maneira significativa na proporção de engorda e taxa de crescimento dos frangos destinados ao abate. Alterações importantes

também se observam no comportamento das aves, relacionadas com a iluminação, como o canibalismo.

Existem dois parâmetros relativos à iluminação que influem diretamente no rendimento de uma criação de frangos: a intensidade da luz e o fotoperíodo.

Para CALVERT (s. d.), o fotoperíodo recomendado é de 23 horas de luz intercalado por 1 hora de escuridão. Esta luz deve ser branca.

Já CAMPOS (1983), descrevendo experimentos realizados por CLEGG & SANDEERS (1951), cita que frangos expostos à iluminação durante 3 horas e deixados no escuro por 1 hora e assim sucessivamente, apresentam ganho de peso significativo com relação a outros períodos de iluminação. Isto ocorre em função do fato de o alimento ingerido pelas aves permanecer, em média, este período de tempo em seu aparelho digestivo.

O melhor índice de transformação alimentar, segundo DOBSON (1973), obtém-se quando as aves comem continuamente. Para tanto, pode-se proporcionar iluminação todo o tempo, sendo que durante o dia com iluminação natural e, à noite, com iluminação artificial, tendo-se o cuidado de deixar as aves no escuro durante um curto período de tempo para que as mesmas não entrem em pânico durante uma eventual falta de energia elétrica.

A intensidade da iluminação também influi no crescimento das aves. O consumo de ração não se altera significativamente com a redução da luminosidade. Mas o índice de conversão alimentar melhora com a redução da quantidade de luz no aviário uma vez que a atividade física das aves é menor. Nesta situação observa-se também a redução do canibalismo no plantel (DOBSON, 1973).

Já os pesquisadores da EMBRAPA/CNPSA (Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves) informam que geralmente se utiliza, no inverno, no primeiro dia, 24 horas de luz, no segundo e terceiro dias, 23 horas de luz e 1 hora de escuridão e, a partir do quarto ou quinto dia, fornece-se luz do amanhecer até as 20 horas. No verão, nos quatro primeiros dias adota-se o mesmo procedimento. A partir do quinto dia, fornece-se luz até as 23 horas, desligando após este período e voltando a ligar entre 2 e 3 horas da manhã.

A intensidade de luz recomendada por CAMPOS (1983) é de 5,38 lux uma vez que luminosidade mais intensa não melhora o ganho de peso e não altera significativamente a conversão alimentar dos frangos. Por outro lado, índices de luminosidade mais altos apenas aumentam o consumo de energia elétrica em iluminação.

Segundo o autor citado anteriormente, não há diferenças significativas em nível de ganho de peso ou conversão alimentar se as lâmpadas forem incandescentes ou fluorescentes. O uso destas últimas favorece em função da economia de energia elétrica que proporcionam.

Com relação a esse assunto, os pesquisadores da EMBRAPA/CNPSA recomendam 20 lux ao nível do frango nos primeiros 7 dias de vida e 50 lux posteriormente.

3.4 - Temperatura

A temperatura é comprovadamente um dos aspectos que mais interfere na produtividade de frangos de corte. Temperaturas acima ou abaixo de determinados valores influem negativamente não só no rendimento das aves mas também podem causar a morte por estresse calórico.

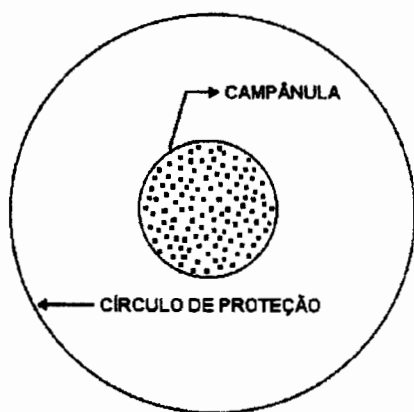
O aquecimento é o fator de maior consumo de energia na criação de frangos. Os equipamentos utilizados para esse fim estão sendo cada vez mais aperfeiçoados, melhorando suas características em nível de eficiência térmica, precisão no controle de temperatura e facilidade de operação.

Um equipamento ainda muito utilizado, mas obsoleto tecnicamente, é a campânula a lenha. Este sistema consiste em um queimador cilíndrico com diâmetro de 56 cm e altura de 135 cm sustentado verticalmente a 30 cm do chão por pés metálicos. Da sua parte superior partem abas trapezoidais colocadas em todo o perímetro do aquecedor que ajudam a conservar o calor nas proximidades da campânula. Na sua parte superior existe uma chaminé que expulsa a fumaça e uma tampa por onde é colocada a lenha. Sua capacidade é para aquecer 2.000 pintos (ver Anexo 11).

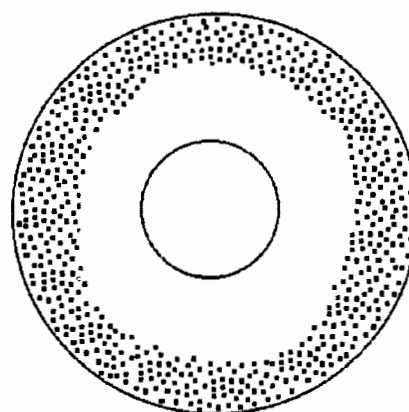
Para melhorar o aproveitamento do calor gerado para aquecer os pintos nos primeiros

dias utilizam-se os círculos de proteção que são formados por placas dispostas de forma circular que delimitam uma área menor para ser aquecida, uma vez que nesta fase as aves necessitam de pouco espaço.

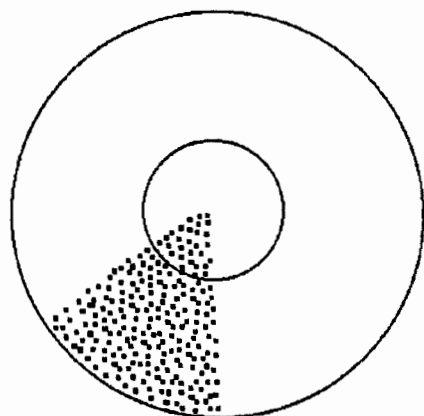
Não existe nenhum dispositivo de controle de temperatura neste sistema, sendo que a mesma deve ser mantida em função da quantidade de lenha que é introduzida no queimador, tornando a operação empírica. O operador deve monitorar a temperatura no nível das aves para que a mesma não atinja níveis impróprios, através de um termômetro, ou observado o comportamento dos pintos que se afastam da campânula quando a temperatura é excessiva ou se aproximam da mesma, muitas vezes se amontoando, quando a temperatura é inferior à recomendada (ver Figura 4).



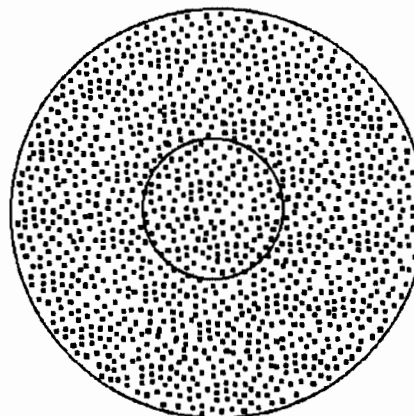
Pintos com frio - amontoados



Pintos com calor - afastados da fonte de calor



Corrente de ar - pintos agrupados lateralmente



Ideal - pintos distribuídos uniformemente em todo o círculo

Figura 4 - Comportamento dos pintos nos círculos face ao ambiente

Atualmente, segundo MORO (1996), os aquecedores com maior desempenho são os modelos que queimam gás e funcionam através do princípio de transmissão de calor por radiação na faixa do espectro relativa ao infravermelho. A combustão do gás ocorre em queimadores metálicos que se tornam totalmente incandescentes.

Sua instalação se dá a uma altura que pode variar de 0,9 a 1,20 m. A distribuição da temperatura em sua área de abrangência não varia mais que 5° C dentro de seu campo de ação e este atinge de 3,6 a 4 m de diâmetro podendo aquecer até 1000 pintinhos (ver Anexo 12).

Outro sistema que começa a ser pesquisado para o aquecimento de aviários, descrito por ABREU et alii (1995), é o de placas providas de resistores colocadas no piso do aviário e aquecidas eletricamente. Os resultados obtidos indicam uma vantagem significativa nos fatores peso vivo (PV), conversão alimentar (CA) e índice de mortalidade. O inconveniente deste sistema é o preço da energia elétrica que obedece atualmente à tendência de elevação, e pode elevar muito o custo operacional do aviário. A grande vantagem desse sistema é a facilidade e precisão no controle da temperatura.

Segundo NÄÄS et alii (1995), as altas temperaturas e as baixas temperaturas são prejudiciais ao desempenho dos frangos. Além disso, grandes variações térmicas não são recomendadas. Variações de aproximadamente 10 °C na temperatura ambiente em um intervalo de 12 horas são altamente prejudiciais ao sistema termorregulador das aves.

A temperatura em que a ave mantém o equilíbrio térmico com o ambiente é denominada zona térmica neutra (ou zona termoneutra). Temperaturas acima desta fazem com que o frango não consiga dissipar satisfatoriamente seu calor corporal. Da mesma forma, temperaturas abaixo desta induzem à sensação de frio em função da alta dissipação de calor pelo corpo do animal.

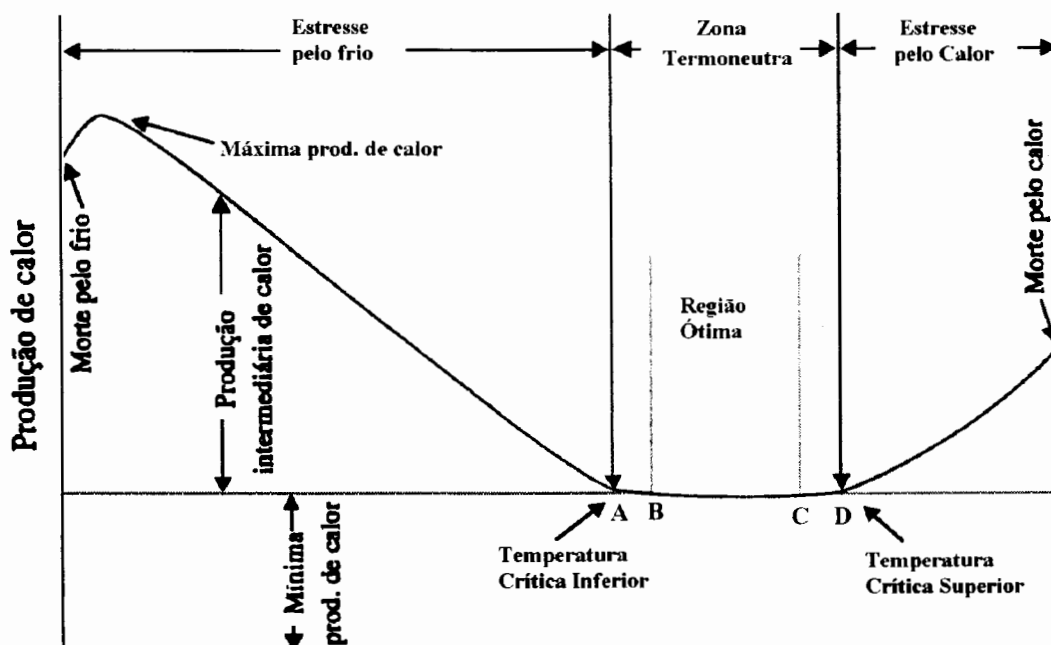


Figura 5 - Zonas de temperatura ambiente e produção de calor nas aves conforme NÄÄS, Conferência da APINCO, 1994

Segundo FRANCIS; REID; WILSON (1972), a zona termoneutra constitui a faixa de temperatura onde acontece o mínimo desperdício de energia para a manutenção do equilíbrio térmico corporal. Uma vez que o calor dissipado é resultante da conversão de parte da energia química ingerida sob forma de alimento, uma temperatura ambiental menor exige a maior ingestão de alimentos para compensar a grande quantidade de energia em forma de calor dissipada para o ambiente. Por outro lado, o consumo de ração reduz-se ao elevar-se a temperatura ambiente. Portanto, nos meses mais frios há o aumento do consumo de ração e no peso dos frangos. Nos meses de maior temperatura esta relação se inverte.

O gráfico abaixo mostra resultados obtidos por MADRUGA (1988), na Espanha, onde é possível perceber a relação entre temperatura ambiente, consumo de ração e peso médio do frango influenciado por estas duas variáveis. Pode-se observar que nos meses de menor temperatura (para o hemisfério norte) há um aumento no consumo de ração e no peso dos frangos, e nos meses de maior temperatura esta relação se inverte, ou seja, o frango consome menos ração e, portanto, pesa menos.

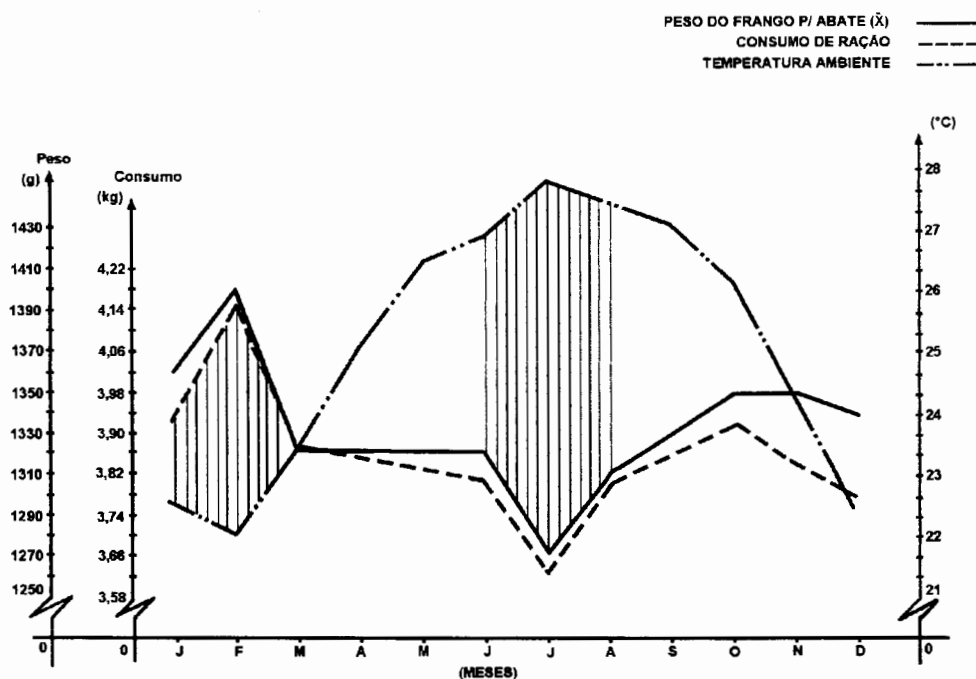


Figura 6 - Relação entre peso do frango, consumo de ração e temperatura ambiente nos diversos meses do ano conforme MADRUGA (1988)

FRANCIS *et alii* (1972), resumindo o resultado de experimentos realizados por Paine, sugerem que a energia necessária para a manutenção dos frangos, tais como o metabolismo basal, atividades físicas e ganho de peso, como medida para o consumo de alimentos, estão relacionadas à temperatura ambiente. Eles descrevem que o consumo de alimentos reduziu em média 1,6% por grau centígrado de elevação da temperatura ambiente.

Conforme cita NÄÄS (1994), o calor gerado pelos animais e o proveniente da luz solar são as duas principais fontes de incidência de calor nos aviários. No verão este calor pode ser controlado através de ventilação adequada e isolamento térmico, principalmente do telhado do galpão.

As recomendações técnicas para criação de frangos de corte indicam que as temperaturas ótimas para as aves, relacionadas com a umidade relativa são a seguir apresentadas.

Tabela 2 - TEMPERATURAS ÓTIMAS EM FUNÇÃO DA UMIDADE RELATIVA DO AR E IDADE DAS AVES

IDADE EM DIAS	UMIDADE RELATIVA				
	80 %	70 %	60 %	50 %	40 %
1	33	33	33	33	33
2	32	32	32	32	34
3	31	31	31	31	33
4	30	30	30	30	32
5	30	30	30	30	32
6	29	29	29	29	31
7	29	29	29	29	31
8	28	29	29	29	31
9 - 12	27	28	28	29	31
13 - 16	26	27	27	29	31
17 - 20	25	26	26	28	30
21 - 24	24	25	26	27	29
25 - 30	23	24	25	27	29
31 - 35	22	23	25	26	28
> 35	21	22	24	25	27

Fonte: Planalto, s.d, p. 10

Além dos fatores ambientais, as aves também têm participação nos valores da temperatura do aviário em função da energia liberada por seu metabolismo como mostra a tabela abaixo:

Tabela 3 - PRODUÇÃO APROXIMADA DE CALOR E UMIDADE POR FRANGO EM FUNÇÃO DE SEU PESO VIVO.

<i>Peso Vivo (kg)</i>	<i>Temperatura ambiente (°C)</i>	<i>Produção de Calor Sensível (BTUs x hora)</i>	<i>Produção de Umidade (cc x hora)</i>
0.225	23.9	9	14.4
0.450	15.6	15	19.2
0.900	15.6	25	25.2
1.360	15.6	37	33.6
1.810	15.6	51	48.0

Fonte: DOBSON, 1973.

A perda de calor das aves pode se dar por radiação, que é determinada principalmente pela área superficial do corpo, textura das penas e temperatura corporal externa; por convecção, que, além da área e temperatura corporal, depende ainda da espessura das penas; e por condução onde a perda de calor ocorre principalmente quando a ave está deitada, em função da maior superfície de contato com o solo. A dissipação por evaporação depende da velocidade respiratória (DOBSON, 1973).

Segundo o mesmo autor, até 5 semanas os frangos, à medida que crescem, diminuem sua área superficial em proporção ao seu peso corporal. Ao mesmo tempo, o desenvolvimento das penas e o desenvolvimento da camada de gordura subcutânea aumentam consideravelmente seu isolamento térmico.

As aves também possuem mecanismos coletivos para compensarem reduções de temperatura. Se a temperatura do aviário decresce, as aves tendem a se amontoar para se aquecerem e muitas podem morrer sufocadas. Se as aves se movem livremente dentro e fora dos grupos, o clima é apropriado. Quando os animais aparecem com as asas estendidas ou abrem o bico, a temperatura é excessiva.

Outras formas de reduzir o estresse calórico em frangos de corte é a instalação de ventiladores para promover a circulação de ar no aviário e a instalação de aspersores de água para, através do aumento da umidade, obter o mesmo efeito.

3.5 - Alimentação

No balanço energético de um aviário, a alimentação entra como um fator muito importante, pois a energia contida na ração é que vai possibilitar o crescimento das aves e a manutenção da resistência a doenças. O alimento dado às aves é a ração. Esta é constituída por uma mistura de ingredientes que garantem as necessidades de proteínas, e também energia na forma de carboidratos e gordura, como nutrientes principais, e complementam as necessidades de vitaminas e sais minerais das aves. Na ração também são adicionadas substâncias medicamentosas e promotores de crescimento que proporcionam ganho de peso mais rápido.

Conforme cita CASTELLÓ (1977), a energia liberada pelas aves diariamente é o resultado do desdobramento de glicídios e lipídios e, parcialmente, de proteínas que são transformadas em calor e permitem a manutenção do funcionamento metabólico da ave. Destas transformações, que ocorrem em presença do oxigênio, resulta anidrido carbônico e água .

Considerando que a eficiência na conversão energética do organismo das aves não é de 100%, boa parte da energia consumida não é aproveitada para o ganho de peso, que é o objetivo principal em uma criação de frangos de corte, conforme mostra a figura abaixo.

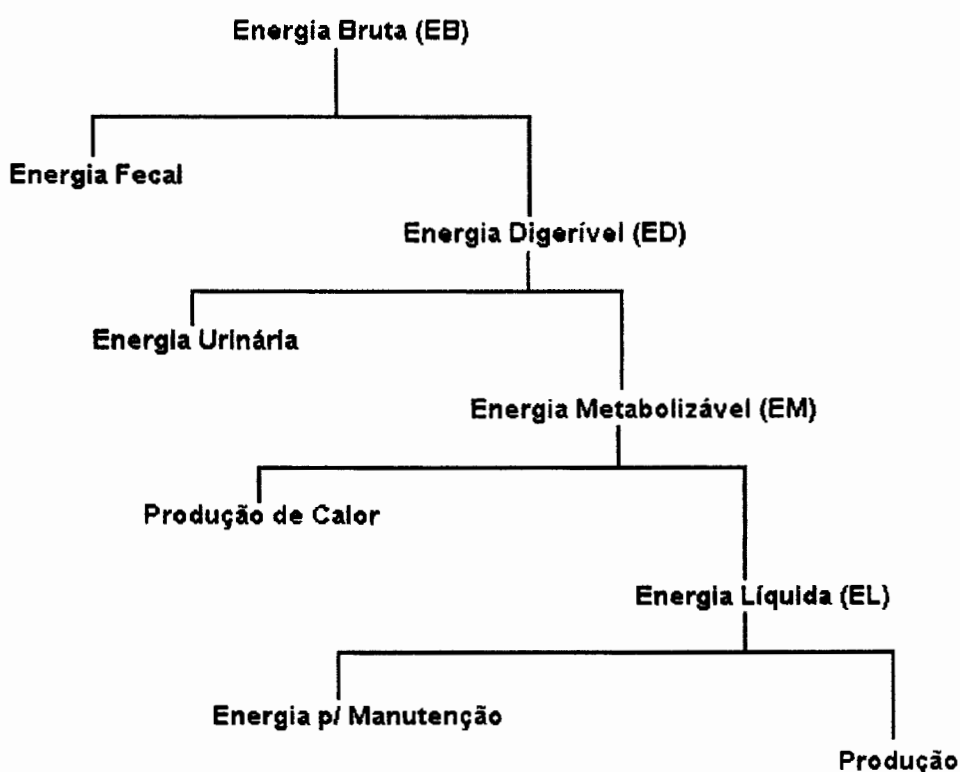


Figura 7 - Utilização da energia pelas aves conforme ENSMINGER, 1980.

A energia alimentar que pode ser considerada realmente útil é a energia metabolizável (EM) que é a parcela da energia bruta que não foi eliminada pela excreção das aves.

Segundo informações obtidas na COTREL, a ração utilizada na avicultura regional possui 3 formulações diferentes, conforme o estágio da criação de frangos. Do primeiro ao vigésimo terceiro dia é fornecida para as aves a ração chamada R1 cujo conteúdo protéico é de 21% e o conteúdo calórico de 3.000 kcal/kg. A ração R2 é dada do vigésimo quarto ao

quadragésimo dia quando a necessidade de proteína cai um pouco, tendo esta ração 19% de proteína e 3.120 kcal/kg. Para finalizar, a ração R3, que possui 17% de proteína e 3.200 kcal/kg supre as necessidades alimentares dos frangos do quadragésimo primeiro ao quadragésimo sexto dia.

Segundo DI FÁBIO (1996), a água desempenha funções essenciais como reguladora da temperatura corporal, auxiliar da digestão, elemento metabólico, eliminador de resíduos orgânicos e componente nutricional das dietas das aves. Apesar da sua importância, pode representar importante veículo de transmissão de doenças, principalmente quando exposta em recipientes que não são protegidos da poeira que pode conter bactérias. Este problema pode ser evitado com o uso de bebedouros do tipo “nipple” e com a desinfecção da água que abastece o aviário. A desinfecção pode ser feita com produtos à base de cloro.

3.6 - Cama de Aviário

A cama de aviário é um importante fator para a manutenção das condições sanitárias e ambientais em uma instalação avícola.

Constituída geralmente de maravalha ou resíduos como palha de arroz, sabugo de milho moído, casca de amendoim, etc., é uma camada colocada no chão e tem a função de absorver a umidade produzida principalmente pelos excrementos dos animais, bem como servir de isolamento térmico.

Segundo publicação da PLANALTO (s.d.), o material que constitui a cama deve ser distribuído de forma que atinja de 8 a 10 cm de altura, sendo que para 20 m² de área é necessário 1 m³ de substrato, e sua umidade deve ficar na faixa de 20 a 25%.

A cama de aviário pode ser reutilizada em 3 a 5 lotes antes de ser completamente substituída, tendo-se o cuidado de colocar uma pequena camada de substrato novo sobre o anteriormente utilizado a cada substituição de lote de frangos.

Após ser removida, a cama de aviário pode servir como fertilizante em hortas e lavouras em função de seu alto teor de nitrogênio, potássio e fósforo. Para NOLLA (1982) a

adubação orgânica possui uma grande importância não só no aspecto econômico como também na qualidade dos nutrientes e por influir na absorção destes pela planta. Além disso, possui uma importante função no equilíbrio do solo, uma vez que é responsável pela vida macro e microbiana do mesmo. A adubação orgânica tem sua importância não apenas como reserva de nutrientes, mas também como melhoradora das qualidades físicas, químicas e biológicas do solo. Os fertilizantes químicos devem servir como complemento na adubação.

A cama de aviário utilizada como fertilizante apresenta quantidades de nutrientes superiores aos esterco de bovinos e suínos, como mostra a tabela abaixo:

Tabela 4 - CONCENTRAÇÃO MÉDIA DE N, P₂O₅ E K₂O E TEOR DE MATÉRIA SECA DE ALGUNS MATERIAIS ORGÂNICOS¹

<i>MATERIAL ORGÂNICO</i>	<i>N</i>	<i>P₂O₅</i>	<i>K₂O</i>	<i>MATÉRIA SECA</i>
----- % (m/m) -----				
Cama de Aves (1 lotes) ²	3.0	3.0	2.0	70
Cama de Aves (3 lotes)	3.2	3.5	2.5	70
Cama de Aves (6 lotes)	3.5	4.0	3.0	70
Esterco sólido de suínos	2.1	2.8	2.9	25
Esterco fresco de bovinos	1.5	1.4	1.5	15
----- kg/m ³ de chorume -----				
Esterco líquido de suínos	4.5	4.0	1.6	6
Esterco líquido de bovinos	1.4	0.8	1.4	4.6
----- kg/t -----				
Esterco pastoso de bovino	3.2	2.6	3.4	14.9

Fonte: ANDRIGUETO, 1984

A ROLAS (Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solos) em seu Manual de Adubação e Calagem faz recomendações com relação ao uso da cama de aviário em função dos teores de nutrientes encontrados no solo através de análises prévias. Estas recomendações indicam a quantidade de cama em t/ha ou kg/ha que deve ser aplicada em cada caso específico.

¹ Concentração calculada com base em material isento de água (seco em estufa a 65 °C).

m/m = relação massa/massa

² Indicações entre parênteses correspondem ao número de lotes que permanecem sobre a cama.

4 - METODOLOGIA E ANÁLISE DOS DADOS

Para a avaliação dos fatores energéticos que participam na produção avícola da Região Alto Uruguai utilizou-se, como instrumento básico de coleta de dados, um questionário que foi elaborado tendo como modelo o questionário do projeto PLAMUDES (Planejamento Municipal Visando o Desenvolvimento Sustentável) elaborado pelo Núcleo de Energia da UFRGS, de onde foram extraídas e adaptadas algumas questões, principalmente as relativas aos dados gerais das propriedades agrícolas; água, que é um fator de grande importância na avicultura; existência de energia elétrica, tendo em vista a iluminação e a possibilidade de implantação de novas técnicas de aquecimento e automação no fornecimento de ração que utilizam eletricidade; reflorestamento e matas nativas que é de onde provém o combustível queimado a fim de fornecer calor na maior parte dos aviários. Além destas questões, constaram perguntas específicas sobre a atividade avícola, como o consumo de lenha ou gás, dados operacionais dos aviários, outros insumos como a cama de aviário e mão-de-obra (ver Anexo 13).

O questionário foi aplicado em janeiro e fevereiro de 1997, sendo que os dados dizem respeito ao ano de 1996 e abrangeram 40% do universo em estudo, o que representa 168 produtores, de um total de 421. As entrevistas foram aplicadas aos avicultores que se dirigiam à sede da COTREL - Departamento de Produção Animal, para proceder ao acerto de contas. Isto garantiu a aleatoriedade na aplicação dos questionários.

Os questionários foram aplicados em todos os municípios avícolas da região. Informações complementares foram coletadas junto ao setor técnico responsável pela

produção avícola da Cooperativa, junto à EMBRAPA - CNPSA (Centro Nacional de Pesquisas de Suínos e Aves) em Concórdia - SC e empresas de produção e transporte de pintos.

Os dados obtidos através dos questionários foram processados com o auxílio do programa Le Sfinks Plus e cabe salientar que o mesmo tem por valor “default” a tabulação dos dados em 6 classes. Em algumas questões, por conveniência de análise, foi alterada a amplitude destas classes. No Anexo 14 são apresentadas as tabelas elaboradas para esta análise.

São 19 os municípios avícolas na Região Alto Uruguai, todos eles com a estrutura fundiária baseada em pequenas propriedades tendo como área média 38,56 ha. Trinta e sete por cento (37%) das propriedades rurais onde é desenvolvida a avicultura se caracterizam por possuírem menos de 25 ha; 25% possuem área entre 25 e 45 ha; 19% situam-se na faixa entre 45 e 65 ha; 14% entre 65 e 85 ha e o restante das propriedades possuem área superior a 85 ha.

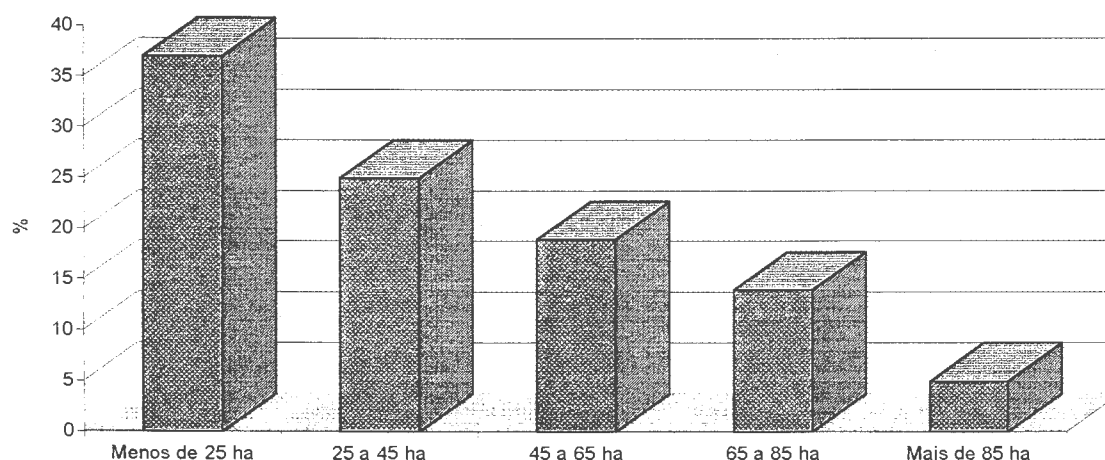


Figura 8 - Distribuição de área das propriedades avícolas - Região Alto Uruguai, 1996

Além da pequena área, muitas destas propriedades, principalmente as próximas ao rio Uruguai, apresentam terras com declividade acentuada, dificultando muitas das práticas agrícolas comuns na região.

A área destas propriedades é utilizada de várias formas. Interessou saber a

finalidade e a superfície destinada a cada tipo de uso. Para tanto pesquisou-se a área coberta com capoeira, área com mata nativa, área utilizada com culturas anuais, com reflorestamento, com poteiros ou campos e área inaproveitada em cada estabelecimento. Pôde-se determinar que 38% destas propriedades não possuem área com capoeira e 41% possuem área menor que 4,5 ha com este tipo de cobertura. A área média com capoeira é de 3,93 ha por propriedade.

A capoeira é a vegetação que invade uma área cultivada, após a mesma ser abandonada. Este abandono pode ser motivado pela dificuldade de mão-de-obra para a continuidade do cultivo, perda de fertilidade do solo, abertura de novas áreas de plantio, etc.

Mata nativa não existe em 25% das propriedades pesquisadas e 34% das mesmas possuem menos de 2 ha com esta cobertura. Vinte e quatro por cento (24%) do total de propriedades possuem entre 2 e 5 ha, 7% entre 5 e 9 ha e o restante mais de 9 ha. A média de área com mata nativa por propriedade é 4,19 ha. Segundo dado da CENERGS (1984), a biomassa em forma de lenha representava 22,4% de toda a energia consumida no Estado do Rio Grande do Sul. Segundo ZAKRZEVSKI (1994), este índice atinge 52% na Região do Alto Uruguai.

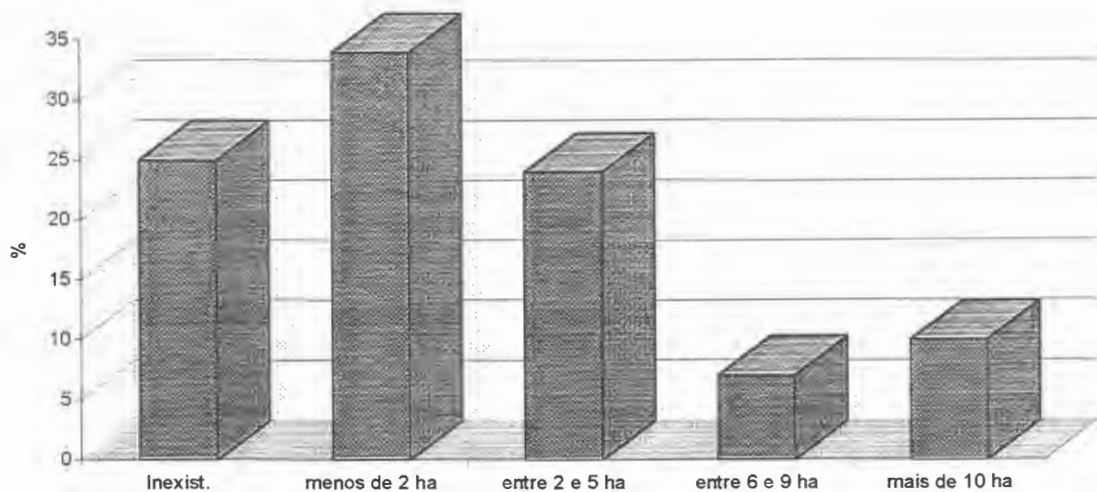


Figura 9 - Área de mata nativa nas propriedades avícolas - Região Alto Uruguai, 1996

BUTZKE (1991) cita que atualmente a Região Alto Uruguai possui apenas 5% da área coberta por florestas (tanto nativas como exóticas), sendo que já teve 70%. A redução da área de florestas nativas traz consigo o impacto sobre a fauna que faz parte dos ecossistemas

florestais, prejudica a retenção do solo em áreas de declive acentuado e dificulta a infiltração da água das chuvas no solo, reduzindo a quantidade de água em lençóis freáticos.

A maior parte dos recursos financeiros gerados nas propriedades rurais vêm da comercialização dos produtos agrícolas provenientes de culturas anuais, como o trigo, a soja e o milho. A área média destinada a estas culturas em cada propriedade é de 17,51 ha. Quarenta e sete por cento das propriedades destinam menos de 10,83 ha para culturas anuais, 27% destinam de 10,3 a 20,67 ha e o restante das propriedades destinam área maior que 20,67 ha para estas culturas.

Estes dados demonstram que a área utilizada para o plantio e, conseqüentemente, o volume de cereais colhido não é grande. Considerando que o preço dos produtos agrícolas atualmente não é satisfatório para o produtor, passa-se a compreender o empobrecimento dos pequenos e médios agricultores. Em função desta situação, muitos vêm nas atividades alternativas, como a criação de frangos, uma fonte de renda independente do cultivo de cereais.

As culturas permanentes, como a erva-mate e árvores frutíferas, são pouco difundidas entre as propriedades avícolas. Cincoenta e sete por cento dos avicultores não possuem nenhum tipo de cultura permanente e 39% possuem menos de 9 ha para este tipo de exploração. A média geral é de 1,52 ha de culturas permanentes por propriedade.

O reflorestamento é um dos pontos fundamentais de análise em uma propriedade que explora a avicultura em função da grande importância da lenha no sistema de aquecimento de aviários. Considerando que 77% dos avicultores empregam para o aquecimento das aves a lenha e 18% dos mesmos usam sistemas mistos (gás/lenha), é necessário manter as reservas deste combustível sem considerar a exploração da mata nativa, já praticamente dizimada.

Das propriedades estudadas, 27% não possuem reflorestamento e 59% possuem área reflorestada menor que 3 ha. Três por cento possuem de 3 a 6 ha, 5% de 7 a 9 ha e o restante acima de 10 ha. A média de área com reflorestamento por propriedade é de 1,52 ha.

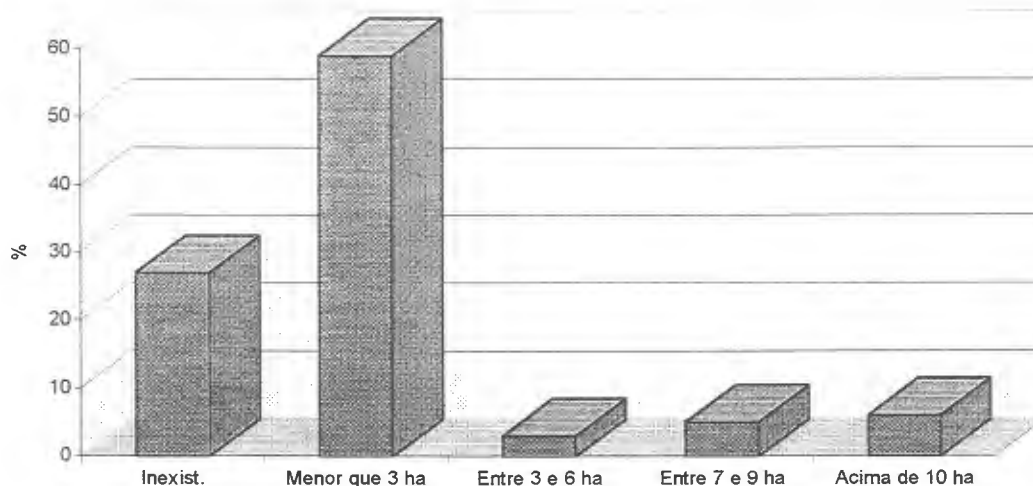


Figura 10 - Propriedades avícolas e reflorestamento - Região Alto Uruguai, 1997

Segundo BUTZKE (1991), para se suprir a demanda energética de lenha na região, necessário se faz reflorestar 1,1 ha/propriedade.ano. As recomendações técnicas estão a indicar que se deveria ter pelo menos 20% de área rural florestada. Mantendo-se a demanda energética nos níveis atuais, para se recuperar 0,5% ao ano de área florestada, necessário se faria reflorestar 1,2 ha/propriedade.ano. Neste caso, em 10 anos já se teria mais de 5% de matas. Somente após 30 anos de semelhante prática se chegaria aos almejados 20% de área florestada. Caso contrário, em pouco mais de 10 anos nada ou quase nada restará de madeira em pé.

A pecuária regional não pode ser considerada um expoente em nível de pequenas propriedades. Sessenta e sete por cento dos produtores possuem área de campo ou potreiro menor que 7,08 ha; 7% entre 7,8 e 13,67 ha; e 10% entre 13,67 e 20,25 ha, tendo como média 8,11 ha por propriedade.

A última questão relativa às características das propriedades avícolas regionais se refere à área inaproveitável. Como área inaproveitável consideram-se terrenos excessivamente pedregosos, peraus e outras áreas onde o cultivo, tanto de culturas anuais como de culturas permanentes ou criação de gado, se torna impossível. Setenta por cento das propriedades avícolas não possuem área desta natureza; 15% possuem menos de 1,42 ha inaproveitáveis; e 10% possuem de 1,42 a 2,33 ha de área inaproveitável para qualquer tipo de cultura. A média por propriedade é de 0,64 ha.

As questões referentes ao abastecimento de água nas propriedades mostram alguns aspectos que podem ter implicações, principalmente com relação à sanidade, tanto para as pessoas que vivem no meio rural quanto para as aves. Sessenta e nove por cento da água consumida nos aviários regionais provêm de fontes ou vertentes, 18% de poços rasos, 16% de poços profundos acionados por bomba, e outros 16% das propriedades são abastecidas através de poços artesianos.

Na maioria dos casos (57%) a água é captada acima do nível do aviário e 39% abaixo do nível do mesmo, sendo que nesta situação há a necessidade do uso de bomba para a elevação da água. Oitenta por cento das propriedades possuem proteção na captação da água, o que demonstra certa preocupação com a qualidade deste recurso. Por outro lado, 95% das pessoas não realizam nenhum tipo de tratamento da água consumida. Desconhece-se completamente o nível de contaminação, tanto por agentes biológicos como por agentes químicos, principalmente defensivos agrícolas. A distância média de captação de água para abastecer os aviários é de 408 m. Cincoenta e oito por cento das propriedades têm fontes a menos de 300 m do local de consumo, em 19% das mesmas a distância vai de 300 a 600 m, e o restante (23%) a mais de 600 m.

As questões relativas ao reflorestamento, que constituem a terceira parte do questionário, tiveram o objetivo de mostrar como e em que quantidade este recurso é gerado e consumido nas propriedades onde é desenvolvida a avicultura que, como já foi citado, é altamente dependente da lenha.

Em 81% das propriedades pesquisadas é feito reflorestamento e em 19% esta prática não é utilizada. A maior parte das árvores são plantadas para o uso como lenha para consumo próprio (67%); 15% do reflorestamento são feitos com erva-mate que deve ser considerada como cultura permanente sem fins energéticos; 10% são destinados a venda de lenha e 8% para moirões e madeira para construção.

Dos avicultores que reflorestam com eucalipto (49% do total), 77% possuem área reflorestada menor que 1,25 ha com esta espécie; 20% possuem entre 2 e 2,75 ha e 3% possuem mais de 4,25 ha. Considerando o total dos estabelecimentos, é de 0,60 ha a área média de eucalipto plantado por propriedade.

Já o cultivo de pinheiro *Araucária angustifolia* é feito por apenas 11 % das propriedades avícolas. Destes, 57% possuem menos de 0,67 ha plantado com esta espécie, 29% plantam entre 0,83 e 1 ha e 14% mais de 1,33 ha. Pode-se concluir, portanto, que o cultivo do pinheiro não é muito difundido entre os avicultores, que preferem plantar eucalipto em função do crescimento rápido, qualidade da lenha e facilidades legais para o abate da floresta. A média de área de pinheiro plantada por propriedade é de 0,09 ha.

A erva-mate também é uma espécie muito utilizada para reflorestamento, entretanto, sem fins energéticos. Entre os avicultores da região, 28% cultivam esta espécie. Destes, 65% plantam área menor que 1,75 ha e 18% área entre 1,75 e 3,2 ha. A média de área de erva-mate por propriedade é de 0,63 ha. Esta média é mais elevada que a do eucalipto, pois esta espécie proporciona retorno financeiro anualmente uma vez que as folhas são vendidas a ervateiras.

Pode-se afirmar que atualmente 87% das propriedades avícolas da região são auto-suficientes de lenha e 13% necessitam comprar este produto de outros fornecedores. Da lenha consumida, 49% provêm de matas nativas e 29% são originárias de reflorestamentos. O consumo anual de lenha nas propriedades avícolas, considerando a utilizada não somente nos aviários, mas também para outros fins, principalmente aquecimento doméstico e cocção de alimentos é, em média, de 67,20 m³ st por propriedade. Trinta e um por cento dos produtores consomem entre 33,33 e 56,67 m³ st por ano, 27% consomem entre 56,67 e 80 m³ st, 20% necessitam de 80 a 103,33 m³ st anualmente e 7% mais de 126,67 m³ st.

Na região do Alto Uruguai, 100% das propriedades onde há a criação de frangos de corte possuem energia elétrica, sendo que em 98% das mesmas a companhia fornecedora é a CEEE e apenas 2% ficam a cargo de cooperativas de eletrificação rural. Setenta e cinco por cento destas propriedades são abastecidas com rede monofásica e 25% com rede trifásica. Quanto à qualidade da energia fornecida, 39% dos avicultores consideram bom o fornecimento, 49% acham regular e 11% o conceituam como péssimo.

Dos entrevistados que consideram regular ou péssimo o fornecimento de eletricidade, 43% têm como motivo de reclamação as frequentes quedas de tensão, 16% não estão satisfeitos em função de interrupções constantes e 15% citam as interrupções eventuais como motivo de reclamação. Já 26 % não tem motivos para reclamar.

Convém destacar que com o advento de novas tecnologias, como o aquecimento de frangos com placas que geram calor através de energia elétrica, colocadas no chão do aviário, alimentação através de sistemas automatizados, mecanismos elétricos de movimentação de cortinas e até sistemas computadorizados que controlam todas as condições ambientais dos aviários, é importante que se tenha, para sua operação, condições de fornecimento de eletricidade adequadas.

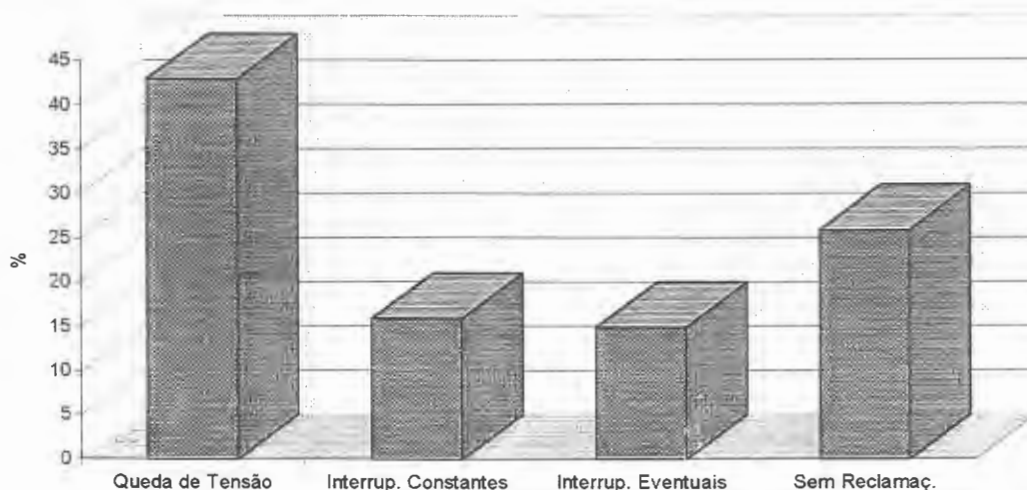


Figura 11 - Qualidade do fornecimento de energia elétrica nas propriedades avícolas - Região Alto Uruguai, 1996.

A última parte do questionário diz respeito ao ponto principal do presente trabalho e envolve as características operacionais de produção de frangos de corte nos aviários regionais.

A capacidade dos aviários instalados na Região Alto Uruguai varia de 4.000 a 19.000 frangos, e sua distribuição se dá conforme tabela abaixo.

Tabela 5 - CAPACIDADE DOS AVIÁRIOS - REGIÃO ALTO URUGUAI, 1996

Capacidade	Número de Aviários	%
4.000	95	23.06
6.000	201	48.79
8.000	63	15.29
10.000	21	5.1
12.000	29	7.04
14.000	1	0.24
16.000	1	0.24
19.000	1	0.24
Total	412	100

Fonte: COTREL - Setor de Avicultura

Com relação ao tipo de aquecimento destes aviários, constatou-se que 76,27% dos mesmos são aquecidos com campânulas a lenha, 5,08% com campânulas a gás e 18,64% com aquecimento misto (lenha e gás).

O número de campânulas a lenha utilizadas nos aviários varia conforme a quantidade de pintos alojados, mantendo a proporção de uma campânula para cada 2.000 pintos. Com relação às campânulas a gás, a proporção é de 1 campânula para cada 1.000 pintos com modelos comuns de queimadores, e até 1.800 pintos com o uso de queimadores mais eficientes.

A preferência dada ao uso de campânulas a lenha encontra-se no fato de este combustível estar disponível nas propriedades, barateando assim o custo operacional do aviário. A eficiência destas campânulas é provavelmente baixa, exige acompanhamento constante para alimentação de lenha nas mesmas e não proporciona boa uniformidade de temperatura. Entretanto a totalidade dos produtores que utilizam este sistema considera o mesmo eficiente. A vantagem das campânulas a gás consiste na reduzida mão-de-obra, pois o trabalho se resume na substituição de botijões vazios, apresenta facilidade na regulação e constância da temperatura.

O consumo anual de lenha nos aviários que utilizam este combustível é em média 62,77 m³ st. Sete por cento do total dos avicultores necessitam menos de 30 m³ st anualmente, 42% consomem de 30,00 a 54,00 m³ st, 16% utilizam de 54,00 a 78,00 m³ st anualmente, 23% de 78,00 a 102,00, e 12% queimam mais de 103,00 m³ st de lenha.

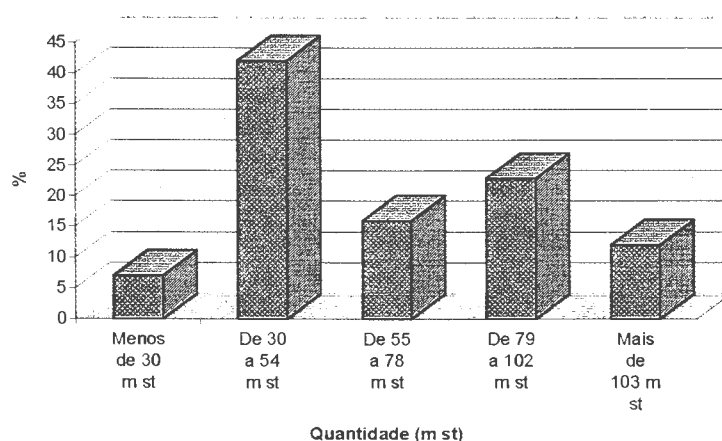


Figura 12 - Consumo anual de lenha nos aviários - Região Alto Uruguai, 1996

Nos aviários onde há consumo de gás para aquecimento, 53% dos mesmos utilizam menos de 30 botijões de 13 kg anualmente, 27% consomem de 30 a 60 botijões, 10% necessitam de 60 a 90 botijões e 9% mais que 90 botijões. A média é de 36,93 botijões de gás por aviário anualmente.

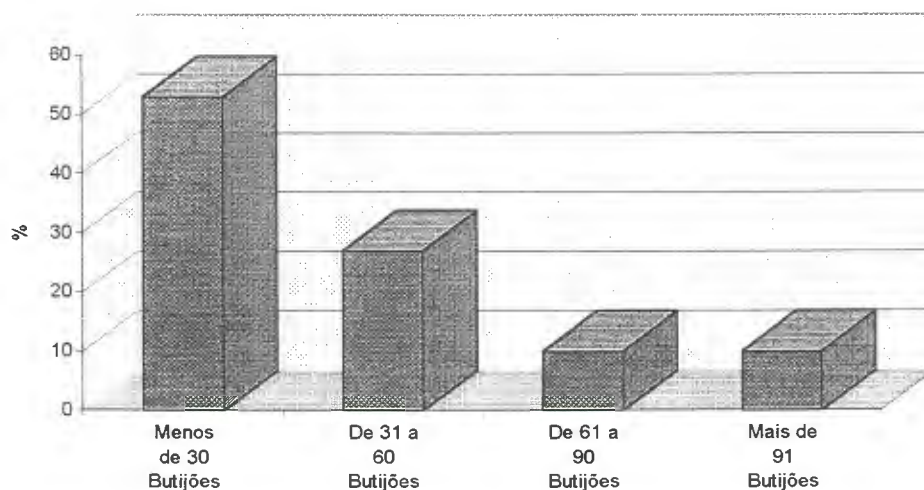


Figura 13 - Consumo de GLP nos aviários - Região Alto Uruguai, 1996

O período anual médio de aquecimento dos lotes é de 1.200 horas, concentradas basicamente no inverno, uma vez que as temperaturas baixam acentuadamente, principalmente à noite. É comum registrarem-se temperaturas negativas nos períodos de maio a agosto. É necessário, em aviários que queimam lenha para o aquecimento do ambiente, que haja uma pessoa controlando constantemente a quantidade de lenha nas campânulas.

Outro fator que influencia no rendimento de um lote de aves e não recebe muita atenção pelo produtor é a iluminação do aviário. Os aspectos de economia de energia elétrica também são muitas vezes desconhecidos ou pouco relevantes para o produtor. Atualmente, 50% dos avicultores iluminam seus aviários somente com lâmpadas incandescentes, 39,65% possuem iluminação exclusivamente com lâmpadas fluorescentes e 10,34% dos mesmos possuem iluminação mista com lâmpadas incandescentes e fluorescentes.

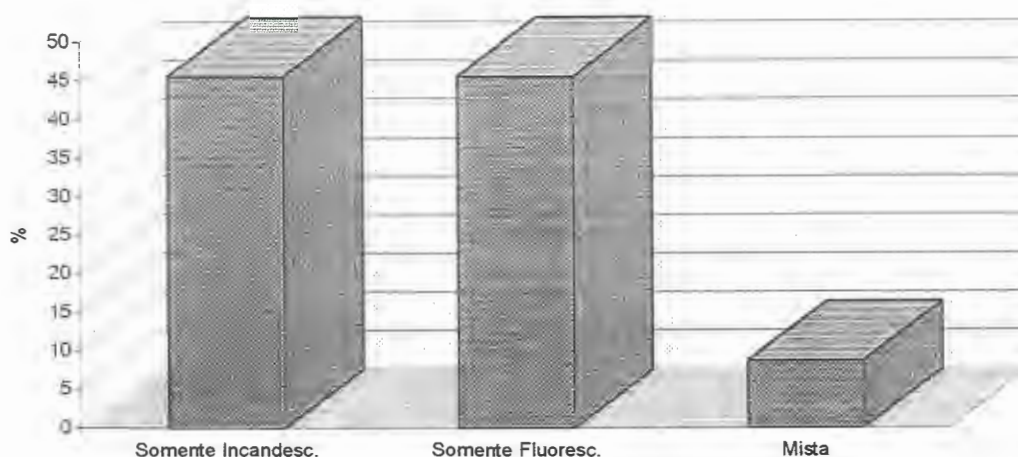


Figura 14 - Tipo de lâmpadas utilizadas na iluminação dos aviários - Região Alto Uruguai, 1996

A potência média de iluminação com lâmpadas incandescentes em aviários para 4.000 frangos é $1,46 \text{ W/m}^2$; em aviários com 6.000 frangos é $1,55 \text{ W/m}^2$; para aviários de 8.000 frangos, $1,22 \text{ W/m}^2$; 12.000 frangos 1 W/m^2 ; e 14.000 frangos $1,01 \text{ W/m}^2$. A média geral é de $1,25 \text{ W/m}^2$. As lâmpadas mais utilizadas são as de 60 W.

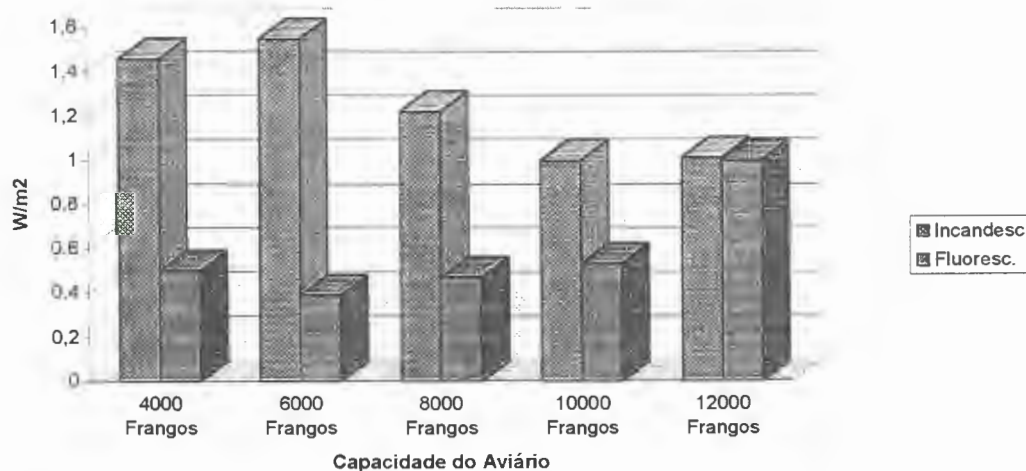


Figura 15 - Potência instalada média de iluminação nos aviários - Região Alto Uruguai, 1996

Já em aviários onde a iluminação é feita com lâmpadas fluorescentes, a média geral é de $0,58 \text{ W/m}^2$. A distribuição da potência em função da capacidade do aviário ocorre da seguinte forma: em aviários para 4.000 frangos, a potência média é de $0,5 \text{ W/m}^2$, para a capacidade de

6.000 frangos, $0,39 \text{ W/m}^2$, em aviários de 8.000 frangos, $0,47 \text{ W/m}^2$, para 10.000 frangos $0,53 \text{ W/m}^2$ e para 12.000 frangos, 1 W/m^2 . Em aviários mistos a potência média por área é de 1 W/m^2 .

O tempo médio de iluminação por lote criado é de 312,59 horas, sendo que no inverno, em função de os dias serem mais curtos, o período em que as lâmpadas devem permanecer acesas é maior. Com relação ao período de iluminação por lote de frangos, 29% dos avicultores mantêm iluminação no aviário por mais de 420 horas, 17% entre 341 e 420 horas, 32% deixam as lâmpadas acesas em período que vai de 262 a 341 horas, 5% entre 183 e 262 horas, 3% entre 104 e 183 horas e 14% menos de 104 horas.

O período ideal de iluminação situa-se acima de 400 horas/lote o que mostra que a maioria dos avicultores opera fora da faixa recomendada de tempo de iluminação.

A melhoria das condições climáticas nos aviários quando a temperatura se eleva pode ser conseguida através do uso de ventiladores instalados no seu interior. Atualmente 72,22% dos avicultores integrados à COTREL não utilizam este recurso. A descapitalização do agricultor dificulta ou impede o investimento para a melhoria das condições técnicas da produção.

A cama de aviário também é um fator importante na criação de frangos. O material mais utilizado para este fim é a maravalha, subproduto da indústria moveleira. Sendo um recurso não-disponível nas propriedades, o avicultor necessita buscá-lo em outros locais. Trinta e nove por cento dos avicultores buscam a maravalha a uma distância menor que 9,58 km, 36% necessita percorrer entre 9,58 e 17,67 km para obter este material, 16% entre 25,75 e 33,83 km e 9% acima de 33,83 km. A distância média é de 13,53 km.

O custo da cama de aviário possui valor médio de R\$ 8,28 o metro cúbico e 37% dos avicultores pagam mais que R\$ 10,00, 35% pagam entre R\$ 8,00 e R\$ 10,00, 11% entre R\$6,00 e R\$ 8,00, 13% compram a maravalha por valor entre R\$ 4,00 e R\$ 6,00 e 4% pagam menos que R\$ 4,00 por esse produto.

Com relação à mão-de-obra empregada nos aviários, 91,38% das pessoas que cuidam da produção avícola pertencem à família do dono do aviário e apenas 8% destas pessoas são contratadas para esta função.

5 - BALANÇO ENERGÉTICO DOS AVIÁRIOS

No presente capítulo são apresentados e quantificados os fatores energéticos que participam no processo de criação de frangos de corte na região do Alto Uruguai. Todas as fontes energéticas foram quantificadas em kcal (kilocalorias), GJ (giga Joules) e tEP (tonelada equivalente de petróleo). A relação entre kcal e kJ é de $1 \text{ kcal} = 4,186 \text{ kJ}$ e $1 \text{ tEP} = 10.800 \text{ Mcal}$, conforme cita o Balanço Energético Nacional (1996).

5.1 - Transporte

A avicultura é uma atividade consumidora de energia e, nesta atividade, deve-se observar, além das necessidades energéticas para a manutenção das condições ambientais nos aviários, o consumo energético no transporte dos pintos desde as incubadoras até os integrados, o transporte da ração e, posteriormente, o transporte dos frangos dos aviários até o frigorífico para o abate. É necessário considerar também a energia para o transporte da maravalha utilizada na cama do aviário da fonte deste recurso até o galpão.

O processo inicia com a chegada aos aviários dos pintos através de transporte rodoviário efetuado por caminhões com capacidade para transportar, em média, 40.000 pintos. As empresas responsáveis pelo fornecimento e transporte dos pintos estão localizadas nas cidades de Cascavel - PR, Pato Branco - PR, Santo Antônio do Sudoeste - PR, Ponte Alta - SC, Uberlândia - MG e a própria Cooperativa possui uma incubadora localizada em Erechim.

A tabela a seguir mostra os valores da quilometragem de ida e volta às cidades de origem dos pintos, consumo total de combustível (óleo Diesel) em cada viagem, o número de viagens semanais feitas por cada fornecedor e a quantidade de pintos transportada mensalmente.

Tabela 6 - TRANSPORTE DE PINTOS - REGIÃO ALTO URUGUAI, 1996

EMPRESA	ORIGEM	DISTÂNCIA (KM) IDA E VOLTA	CONSUMO DE DIESEL P/ VIAGEM (l)	Nº DE VIAGENS SEMANAIS	QUANTID. DE PINTOS/MÊS
Av. Pato Branco	Pato Branco - PR	750	136,36	2	450.000
Carminatti	Sto. Antônio do Sudoeste-PR	1.000	181,81	2	160.000
Globoaves	Cascavel - PR	1.000	181,81	2	400.000
Avic. Moraes	Ponte Alta - SC	720	130,9	2	160.000
Planalto	Uberlândia-MG	2900	527,27	1	120.000
COTREL	Erechim - RS	62	13,78	10	613.815
TOTAL		6.432	1.171,93	19	1.903.815

Fonte: Empresas transportadoras e fornecedoras de pintos

A média de consumo de combustível dos caminhões que fazem o transporte de pintos dos locais de incubação até os aviários é, segundo as empresas acima citadas, da ordem de 5,5 km/l, com exceção dos caminhões da Cooperativa que consomem 4,5 km/l de Diesel em função de trafegar, na maior parte, em estradas sem pavimentação. Sendo a soma das distâncias percorridas de ida e volta 41.840 km/mês, o consumo mensal de combustível é da ordem de 7,71 m³ de óleo Diesel. Considerando que 1 m³ de óleo Diesel possui um valor energético de 38,34 GJ e o consumo anual é de 92,49 m³, a energia contida no óleo Diesel consumido nesta atividade é de 3.546,07 GJ ou 78,44 tEP.

A entrega dos pintos é feita segundo programação estabelecida pela Cooperativa e se realiza em torno de 8 a 14 dias após o envio do lote anterior de frangos ao frigorífico.

A ração consumida nos aviários chega até os mesmos através de caminhões que prestam serviços à Cooperativa. A fabricação desta ração se dá na cidade de Erechim em uma unidade de produção de rações e concentrados e é distribuída a todos os avicultores segundo cronograma preestabelecido.

Ao todo são 13 caminhões que fazem 6 viagens diariamente (apenas em dias úteis), carregando cada um em torno de 36 t de ração por carga. Ao final de um mês, cada caminhão transporta 4.320 t de ração e a frota transporta nesse mesmo período 56.160 t. Os valores aqui apresentados são valores médios.

Sendo a distância média percorrida por cada caminhão 62 km (no percurso de ida e volta), cada caminhão percorre mensalmente 7.440 km e a frota toda um total de 96.720 km. O consumo médio de óleo Diesel é de 3,8 km/l, o que resulta em 25,45 m³ de combustível consumidos mensalmente somente para a entrega de ração nos aviários ou 305,43 m³/ano.

O consumo de combustível para a entrega da ração nos aviários regionais atinge a cifra de 11.710,06 GJ ou 259,02 tEP anualmente.

Após o período de 46 dias, os frangos prontos para o abate são levados para o frigorífico também na cidade de Erechim. O transporte dos frangos é feito por 14 caminhões que percorrem, a exemplo dos que transportam ração, 62 km por viagem (ida e volta) e fazem 3 viagens diariamente, transportando, cada um, 6.000 frangos por dia.

A frota percorre mensalmente 52.080 km e transporta de 85.000 a 90.000 frangos diariamente o que resulta em aproximadamente 1.800.000 frangos/mês. Considerando que cada caminhão consome uma média de 4 km/l, o consumo de óleo Diesel para este transporte é de 13,02 m³ por mês ou 156,24 m³/ano.

Levando em conta o teor energético do combustível gasto, tem-se um valor de 5.990,18 GJ ou 132,49 tEP de energia utilizada anualmente.

A cama de aviário que, em sua maioria é constituída por maravalha, é adquirida pelos avicultores e transportada de uma distância média de 13,53 km, conforme dados apresentados no capítulo anterior. Portanto, no percurso médio de ida e volta, são percorridos 27 km. Este transporte é feito por caminhões de pequeno porte geralmente fretados pelo avicultor e se dá 3 vezes por ano. Considerando o consumo médio dos caminhões de 6 km/l, e o número de avicultores 421, a quilometragem anual é de 34.101 km, sendo o consumo total de combustível de 5,68 m³ anualmente.

Em termos energéticos, consome-se no período de 1 ano no transporte da maravalha usada como cama de aviário 217,77 GJ ou 4,82 tEP.

Se for computado o consumo total de combustível para o transporte dos pintos, da

ração, dos frangos e da maravalha para a cama de aviário, ter-se-á um total de 556,61 m³ de óleo Diesel consumidos anualmente, distribuídos conforme indica a tabela abaixo:

Tabela 7 - COMBUSTÍVEL CONSUMIDO PARA O TRANSPORTE - REGIÃO ALTO URUGUAI, 1996

USO	VOLUME(m ³)	tEP	Energia (GJ)	%
Transporte de Pintos	92,49	78,44	3.546,07	16,52
Transporte de Ração	305,43	259,02	11.710,06	54,56
Transporte de Frangos	156,24	132,49	5.990,18	27,91
Transporte de Maravalha	5,68	4,82	217,77	1,01
TOTAL	559,84	474,77	21.464,08	100

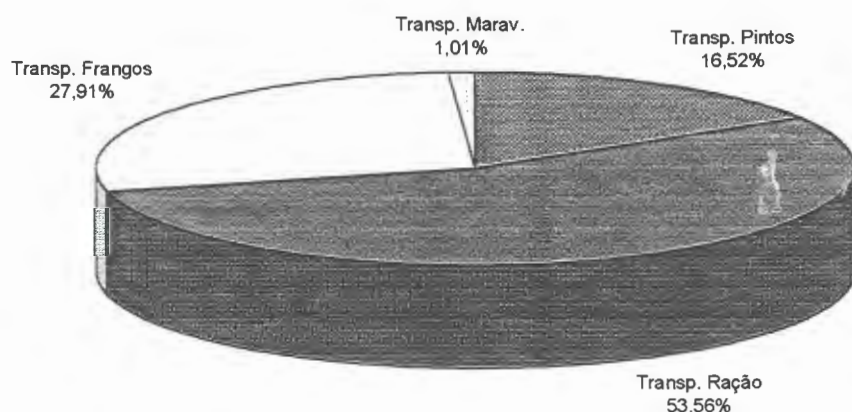


Figura 16 - Consumo de óleo Diesel no transporte de aves - Região Alto Uruguai, 1996

5.2 - Energia Elétrica

A importância da energia elétrica nos aviários cresce cada vez mais, começando a ultrapassar a simples necessidade de iluminação, em função do avanço da tecnologia que passa a ser empregada na avicultura nacional. Mas, como na Região Alto Uruguai esta atividade é feita principalmente por agricultores que já perderam a capacidade de investimento em novos equipamentos, a iluminação é ainda a principal consumidora de energia elétrica nos aviários.

Atualmente em 50 % das instalações avícolas são utilizadas somente lâmpadas

incandescentes, que apresentam um baixo rendimento. A potência instalada média nestes aviários é de $1,3 \text{ W/m}^2$. Já em aviários iluminados com lâmpadas fluorescentes (39,65% do total dos aviários) é de $0,42 \text{ W/m}^2$. Este índice é mais baixo em função do rendimento superior das referidas lâmpadas. Nos que utilizam iluminação mista, ou seja, tanto com lâmpadas incandescentes como fluorescentes (10,34% do total das instalações) este valor é de $0,77 \text{ W/m}^2$.

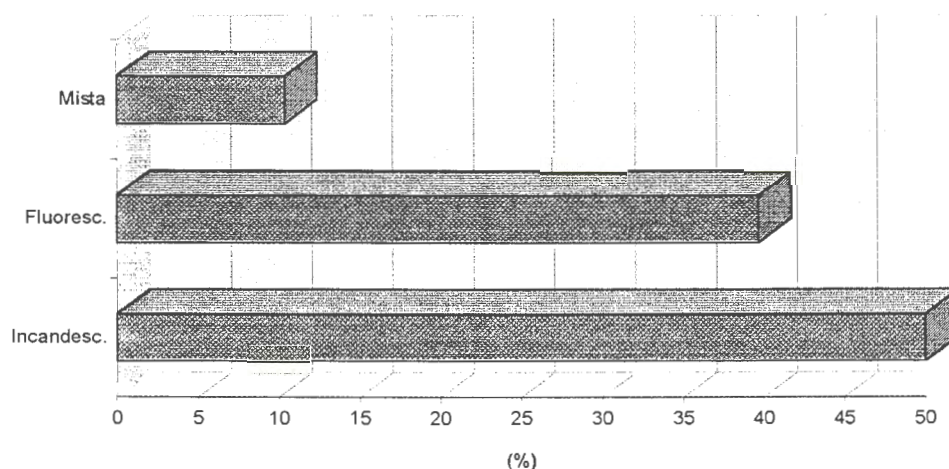


Figura 17 - Tipo de iluminação utilizada nos aviários - Região Alto Uruguai, 1996

Em termos gerais, a potência de iluminação instalada nos galpões que utilizam somente lâmpadas incandescentes é de 172,51 kW. Este número poderia ser reduzido em 67,69% se estas lâmpadas fossem substituídas por lâmpadas fluorescentes. Isto significaria uma redução na potência instalada para 55,74 kW.

Nos aviários que utilizam iluminação mista (que são 10,34% das instalações), é possível reduzir a potência instalada de $0,77 \text{ W/m}^2$ para $0,42 \text{ W/m}^2$, (diminuição de 45,45%). Em termos de potência instalada, a redução seria de 21,13 kW para 15,92 kW.

Já a iluminação feita exclusivamente através de lâmpadas fluorescentes nos aviários, que é usada em 39,65% dos mesmos, representa um valor de potência instalada de 44,20 kW.

O valor da potência de iluminação instalada atualmente em aviários na região é de 237,84 kW e poderia ser reduzida para 115,86 kW com a utilização de lâmpadas fluorescentes. Esta diferença é de 51,29%.

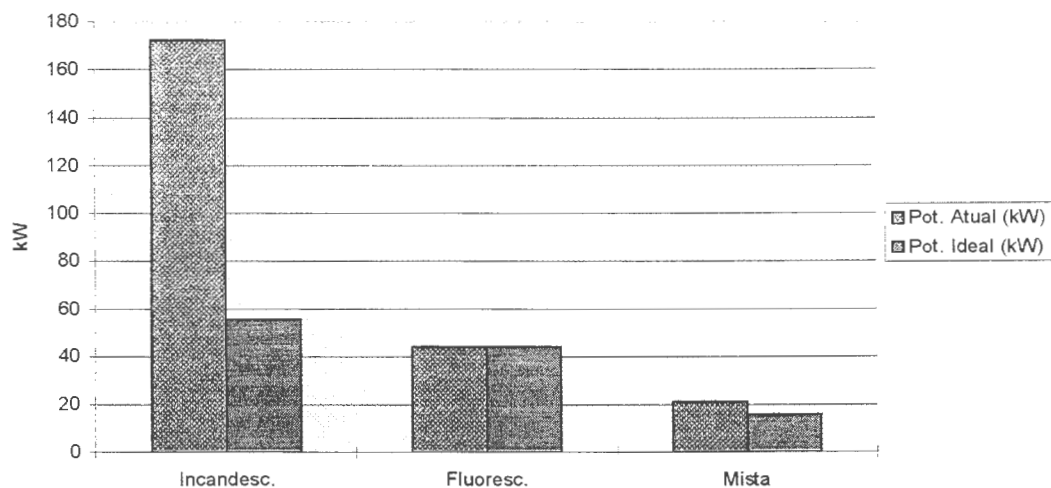


Figura 18 - Potência instalada atual e ideal - Região Alto Uruguai, 1996

A energia consumida para manter a iluminação dentro dos galpões, considerando que o tempo médio de iluminação usado pelos avicultores é 312,59 horas/lote, situa-se em 74.346,41 kWh/lote (974,72 GJ/lote), o que equivale a 21,56 tEP. Sendo 6 o número de lotes de frangos criados anualmente, a energia consumida durante todo o ano é de 446.078,46 kWh (5.848,33 GJ), o que corresponde a 129,36 tEP. Estes valores são computados levando-se em consideração os atuais tipos de lâmpadas utilizadas.

Caso fossem utilizadas apenas lâmpadas fluorescentes, a energia consumida com iluminação de aviários na região do Alto Uruguai passaria dos atuais 74.346,41 kWh/lote para 36.216,68 kWh/lote (474,82 GJ/lote) ou 10,50 tEP, o que se constituiria em uma redução de consumo da ordem de 51,29%. Em termos de valores anuais, ter-se-ia uma redução na ordem de 446.078,46 kWh/ano para 217.300,08 kWh/ano (926,68 GJ/ano) ou 73,83 tEP.

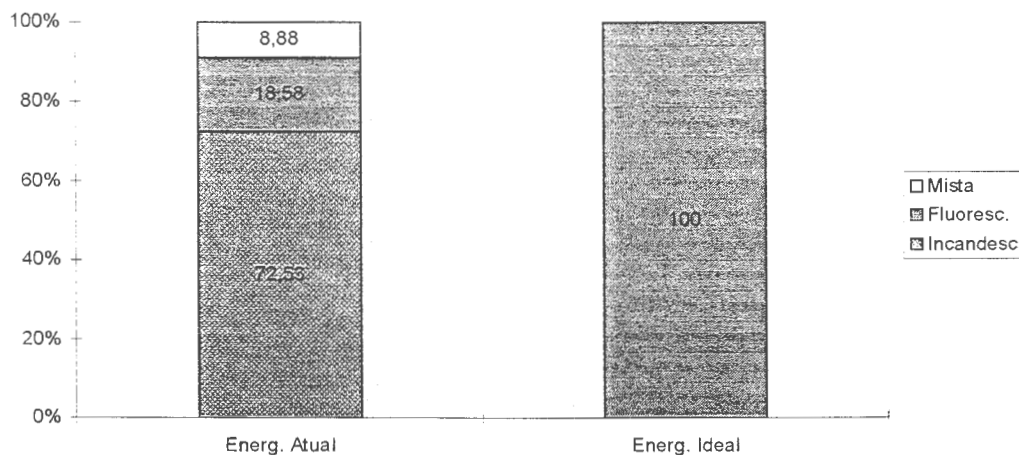


Figura 19 - Porcentagem de consumo conforme tipo de iluminação - Região Alto Uruguai, 1996

Neste período a tarifa de energia elétrica cobrada pela CEEE para consumidores rurais é de R\$ 0,08425 o kWh para fornecimento tanto monofásico como trifásico. O custo médio atual da energia elétrica consumida por lote de frangos em termos globais é de R\$ 6.263,68. Este custo poderia ser reduzido para R\$ 3.051,26. O custo anual poderia ir dos atuais R\$ 37.582,08 para R\$ 18.307,53, considerando a substituição de todas as lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes.

Em se tratando do consumo individual, cada avicultor consome, em média, 177,43 kWh/lote de energia elétrica. O custo médio desta energia é de R\$ 14,94 por lote de frangos ou R\$ 89,64 anuais. No caso da utilização somente de lâmpadas fluorescentes este custo médio iria para R\$ 7,28 por lote ou R\$ 43,69 anualmente.

5.3 - Aquecimento

A avicultura, se comparada a outras atividades pecuárias é, grande consumidora de energia, principalmente em função da estreita faixa de tolerância de variação de temperatura ambiente suportada pelas aves.

Devido às condições climáticas regionais que apresentam características extremas com

temperaturas que vão de valores negativos no inverno até valores superiores a 35 °C no verão, o avicultor é obrigado a adotar sistemas que amenizem o rigor das elevadas amplitudes térmicas.

A temperatura no interior dos aviários deve ficar em torno de 33°C quando são alojados os pintos. Com o passar do tempo, esta temperatura pode ser reduzida e, no final do período de alojamento, mantida até uma faixa que vai de 22 °C para umidade relativa do ar em torno de 60% a 26 °C para umidade relativa de 50% (ver Tabela 2), mantendo-se a temperatura o mais próximo possível da zona termoneutra da ave.

Os sistemas adotados para o aquecimento dos aviários utilizam equipamentos a gás, a lenha ou uma combinação dos dois. Atualmente, na Região Alto Uruguai, 76,27% dos aviários possuem somente campânulas a lenha; em 18,64% há a utilização de aquecedores a lenha e a gás simultaneamente e em 5,08% dos aviários são utilizados somente aquecedores a gás.

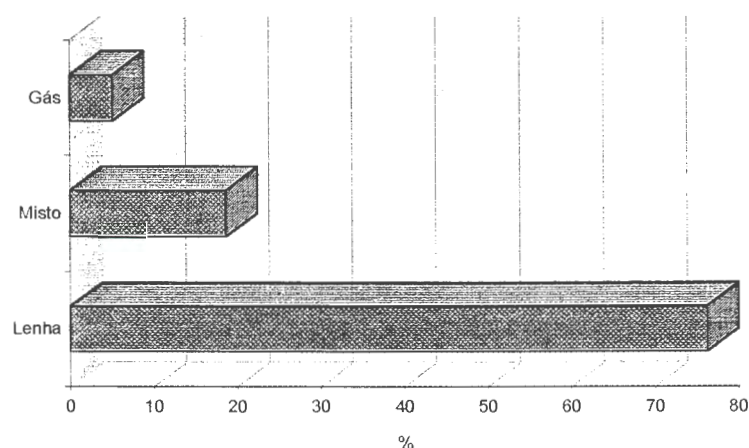


Figura 20 - Tipo de aquecimento utilizado em aviários - Região Alto Uruguai, 1996

Apesar das dificuldades de operação - uma vez que as campânulas exigem abastecimento freqüente de combustível - da possibilidade restrita de controle de temperatura e, provavelmente, da baixa eficiência, os aquecedores a lenha ainda são os mais utilizados em função da disponibilidade deste combustível nas propriedades agrícolas.

Existem atualmente (1996) 1.063 campânulas a lenha instaladas em aviários que

utilizam exclusivamente a lenha como combustível, e 243 campânulas deste tipo em aviários com aquecimento misto, resultando num total de 1.306 campânulas a lenha instaladas na região. Cada campânula queima, em média, $18,83 \text{ m}^3$ st de lenha por ano.

O consumo de lenha anual para aquecimento de aves é de $20.016,29 \text{ m}^3$ st em aviários que utilizam exclusivamente este combustível, e $4.575,69 \text{ m}^3$ st em aviários com aquecimento misto. O consumo total é de $24.591,98 \text{ m}^3$ st/ano.

Considerando o teor energético médio da lenha obtida de mata nativa e do eucalipto como sendo 3.000 kcal/kg , segundo informações da CENERGS, 1984, e a massa específica média da madeira utilizada no Brasil, segundo o Balanço Energético Nacional, 1996, é de 390 kg/m^3 , e conclui-se, portanto, que a energia liberada com a queima de lenha para aquecer os aviários regionais anualmente é de $2,80 \times 10^{10} \text{ kcal}$ ou $120.442,17 \text{ GJ}$ o que corresponde a $2.664,13 \text{ tEP}$.

Na Região Alto Uruguai o número de campânulas a gás é distribuído da seguinte forma: em aviários que utilizam exclusivamente gás existem 126 campânulas e em aviários com aquecimento misto, 227 campânulas, o que dá um total de 353 campânulas.

O consumo anual de gás em aviários que utilizam exclusivamente este combustível é de $60.635,37 \text{ kg}$ e em aviários com aquecimento misto, $109.143,66 \text{ kg}$. A massa total de GLP queimada anualmente é de $169.779,03 \text{ kg}$. Considerando a massa específica do GLP 552 kg/m^3 e seu poder calorífico de 11.750 kcal/kg , a energia contida nesta massa gasosa é de $1,99 \times 10^9 \text{ kcal}$ ou $8.350,67 \text{ GJ}$, o que representa $184,71 \text{ tEP}$.

Tabela 8 - COMBUSTÍVEL UTILIZADO PARA GERAÇÃO DE CALOR EM AVIÁRIOS
- REGIÃO ALTO URUGUAI, 1996

<i>Tipo de Combustível</i>	<i>Energia em GJ</i>	<i>Energia em tEP</i>	<i>%</i>
Lenha	120.442,17	2.664,13	93,51
Gás	8.350,67	184,71	6,48
Total	128.792,84	2.848,84	100

Com relação ao fator custos, sabe-se que cada campânula a lenha consome, em média, 18,83 st/ano. Sendo o custo da lenha em metro em torno de R\$ 11,00, o valor para manter cada campânula em funcionamento durante 1 ano é de R\$ 207,13. Considerando que a média de campânulas por aviário é de 3,27, o custo total médio anual em lenha é de R\$ 677,31. A compra de lenha ocorre somente em 11% das propriedades onde é praticada a avicultura.

O consumo médio de GLP por campânula é de 480,09 kg/ano. Isto resulta em 36,93 botijões de 13 kg anualmente. O custo de cada botijão é de R\$ 6,80. Isto resulta em um custo anual total de R\$ 251,13 em cada campânula. Considerando que a média de campânulas por aviário é de 5,64, o custo total médio anual em GLP é de R\$ 1.416,34.

Se for considerada a diferença entre os preços praticados na venda da lenha e do gás, encontra-se-á um valor anual de R\$ 739,03 em favor do uso da lenha. Entretanto os modernos queimadores a gás são projetados para queimarem uma quantidade cada vez maior de GLP, tornado-os menos econômicos. Outro fator que mantém a vantagem da utilização da lenha é o fato de a maioria dos avicultores possuírem este recurso em sua propriedade e o mesmo ser renovável.

O total de energia consumida anualmente para o aquecimento dos aviários é de 128.792,84 GJ ou 2.848,84 tEP.

O uso da lenha para aquecimento de aviários possui o inconveniente da utilização da mata nativa, já bastante dizimada. Atualmente, segundo dados da AGEFLOR (Associação Gaúcha de Empresas Reflorestadoras) restam apenas 3% da mata nativa originalmente existente no Estado e o desaparecimento da mesma traz como consequência o desaparecimento de muitas espécies animais e o aumento do desequilíbrio ecológico.

Para que este problema seja solucionado, a implantação de florestas energéticas é de fundamental importância. Segundo os dados coletados e apresentados no capítulo anterior, 81% dos avicultores realizam reflorestamento em suas propriedades. Destes reflorestamentos, 60% são destinados à lenha para consumo próprio e em 9% dos casos se destinam à venda. A área média reflorestada é de 1,49 ha por propriedade. A espécie preferida para o reflorestamento entre os avicultores regionais é o eucalipto.

Para atingir a auto-suficiência de lenha, o avicultor deveria manter uma área permanentemente destinada à floresta energética que, sob manejo adequado, dispensaria o uso de madeira proveniente de mata nativa para a queima.

Tomando-se como valor médio anual de consumo de lenha, por aviário, $62,77 \text{ m}^3 \text{ st}$, pode-se determinar a área a ser reflorestada de forma permanente em cada propriedade.

Considerando que a produtividade média do eucalipto fica em torno de $40 \text{ m}^3 \text{ st/ha.ano}$ e que em 5 anos já seria possível realizar o corte, poder-se-ia sugerir que o avicultor cultivasse anualmente um talhão com área suficiente para suprir suas necessidades neste período, ou seja, 1,57 ha. No ano seguinte, procederia ao plantio de mais 1,57 ha com mudas de eucalipto, e assim sucessivamente até o plantio dos cinco talhões que totalizariam 7,85 ha. Após este período, já se poderia proceder ao corte do primeiro talhão plantado, no ano seguinte ao do segundo e assim sucessivamente.

A vantagem do reflorestamento com eucalipto está no fato de o mesmo rebrotar após o corte, não necessitando de replantio, possuir um bom poder calorífico e grande facilidade de manejo. As folhas, pequenos galhos e outros resíduos podem ser deixados no local para reincorporar ao solo e servir de adubo para a subsistência de outros indivíduos. Pode-se citar ainda a proteção do solo, uma vez que evita a erosão e também impede a incidência direta dos raios solares sobre o solo.

O período mínimo para o aproveitamento da madeira no processo acima descrito é de 5,4 anos (5 anos de crescimento e de 3 a 4 meses de secagem da madeira). Pode ser feito um desbaste no 3º ano. Antes disso, o avicultor deve ter outra fonte de lenha.

Segundo CARIOCA & ARORA (1984), em média, a madeira que será utilizada para queima deve ficar secando ao ar livre durante 3 a 4 meses para que atinja um teor de umidade que esteja entre 25 a 30%. Do contrário, seu poder calorífico se reduz consideravelmente. Sendo assim, podem ser feitos 3 cortes anuais, para garantir o fornecimento de madeira seca, permanentemente. Árvores recém abatidas podem apresentar 50% de umidade em base úmida. Cada corte resultaria na extração de $20,92 \text{ st}$ de madeira, o que representa uma área de 0,52 ha/corte.

Considerando que a área média das propriedades é de 38,56 ha, esta prática ocuparia em torno de 4,07% da mesma no 1º ano, 8,14% no 2º ano, 12,21% no 3º ano, 16,28% no 4º ano e 20,35 % no 5º ano.

Esta cultura não precisa estar concentrada em um único local e pode ser implantada em terrenos com declive acentuado, beiras de estradas e outras áreas, de preferência impróprias para a agricultura. Levando-se em conta que a área média de capoeira existente nas propriedades avícolas é de 3,93 ha, percebe-se que esta prática tomaria pouco espaço de áreas destinadas aos cultivos anuais.

5.4 - Nutrição

A dieta dos frangos de corte produzidos na Região Alto Uruguai é composta basicamente por farelo de cereais (milho e soja), subprodutos de origem animal (farinha de carne, etc) aditivos, vitaminas e minerais.

As necessidades energéticas dos frangos são satisfeitas através da presença do farelo de milho que constitui 66% da massa da ração e de 23% de farelo de soja que além da energia, é fonte de proteínas. Produtos de origem animal como a farinha de carne também estão presentes como elementos protéicos. A gordura animal (óleo de frango e/ou banha de suínos) complementa as necessidades energéticas dos frangos. São acrescentados também minerais, vitaminas e aditivos como promotores de crescimento, aminoácidos e antioxidantes para garantir as propriedades da ração.

A energia necessária para a manutenção e crescimento das aves vem principalmente dos carboidratos e gorduras ingeridas e também da proteína contida na ração. Esta energia tem a função de proporcionar o crescimento do frango e manutenção de seu metabolismo basal.

Segundo ANDRIGUETO et alii (1984), para frangos de corte, onde se deseja alta velocidade de ganho de peso, a relação energia/proteína deve ser de 150/1 na primeira fase e de 175/1 na ração de acabamento.

São fornecidos três tipos de ração para os aviários da COTREL, cada uma formulada com as quantidades de nutrientes necessários para cada fase da vida dos frangos. A ração fornecida nos primeiros 23 dias é chamada de R1 e possui 21% de proteína e 3.000 kcal/ kg de energia metabolizável. A ração R2 oferecida do 24° ao 40° dia tem 19% de proteína e 3.120 kcal/kg de energia metabolizável. Do 41° ao 46° dia a composição da ração é alterada para 17% de proteína e 3.200 kcal/kg de energia metabolizável.

Estas proporções são utilizadas em função de que nos primeiros dias de vida, para garantir um crescimento satisfatório (formação de massa muscular, penas, etc), os pintos necessitam de um teor maior de proteínas.

O consumo médio de ração por frango varia em função da idade, mas obedece sempre a uma função praticamente linear. Os índices de consumo de ração em função da idade são mostrados a seguir:

Tabela 9 - CONSUMO MÉDIO DE RAÇÃO CONFORME A IDADE DOS FRANGOS

Dias de Vida	Consumo (g)	Dias de Vida	Consumo (g)	Dias de Vida	Consumo (g)
1	8	17	65	33	136
2	13	18	68	34	140
3	17	19	72	35	144
4	22	20	76	36	148
5	25	21	81	37	152
6	29	22	86	38	156
7	32	23	90	39	160
8	36	24	95	40	164
9	39	25	99	41	168
10	43	26	104	42	172
11	47	27	109	43	175
12	50	28	114	44	179
13	53	29	118	45	182
14	56	30	123	46	185
15	59	31	128		
16	62	32	132	Total	4.412 g

Fonte: COTREL

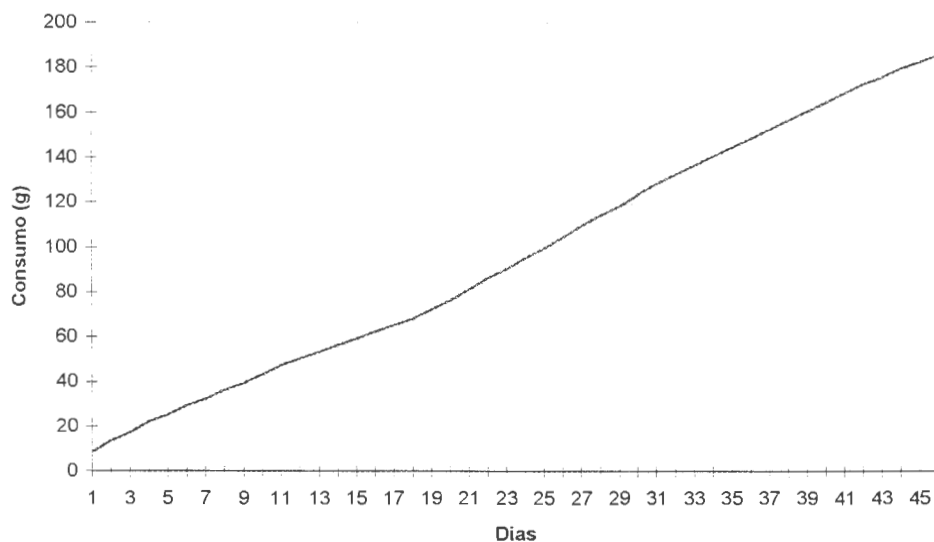


Figura 21 - Consumo diário de ração (em gramas) - Região Alto Uruguai, 1996

Em termos gerais, segundo dados da COTREL, são consumidos anualmente cerca de 105.360.000 kg de ração. Deste total, 50% é de ração R1 (com 21% de proteína e 3.000 kcal/kg de energia metabolizável), o que corresponde a 52.680.056 kg/ano. A energia total contida nesta ração, considerando também o teor energético das proteínas, é de $2,02 \times 10^{11}$ kcal; 36,96% do total é de ração R2 (com 17% de proteína e 3.120 kcal/kg de energia metabolizável), o que significa 38.941.056 kg/ano e energia total de $1,48 \times 10^{11}$ kcal, e 13,04% ou seja, 13.738.944 kg/ano de ração do tipo R3 (com 17% de proteína e 3.200 kcal/kg de energia metabolizável) que possui um total de $5,33 \times 10^{10}$ kcal. A conversão alimentar média na avicultura regional é de 2,03.

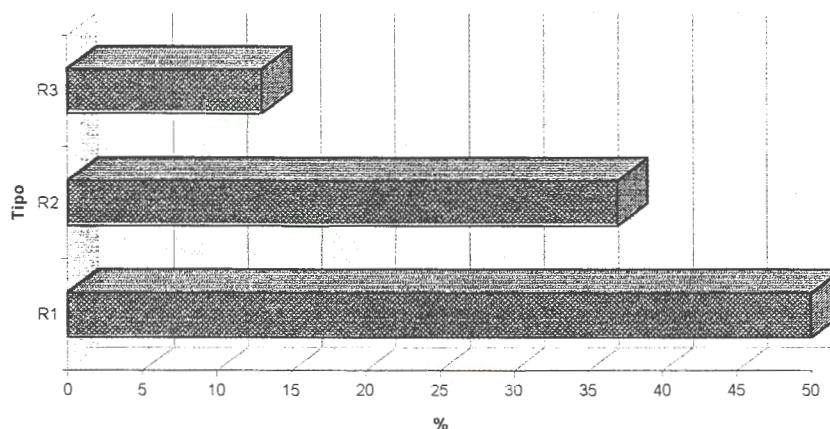


Figura 22 - Porcentagem de consumo dos diferentes tipos de ração-Região Alto Uruguai, 1996

O total de proteína fornecido anualmente é de 20.018.400 kg e o total de energia metabolizável é de $4,03 \times 10^{11}$ kcal, ou $1,69 \times 10^6$ GJ/ano. Obteve-se a quantidade de 37.342,59 tEP de energia metabolizável contida na ração fornecida anualmente aos frangos de corte em toda a Região Alto Uruguai.

Levando em consideração os dados apresentados por SELLS (1994) que mencionam que a Energia Metabolizável constitui aproximadamente 72,5% da Energia Bruta fornecida aos frangos, conclui-se que anualmente são fornecidas $5,56 \times 10^{11}$ kcal de Energia Bruta às aves, o que representa $2,33 \times 10^9$ MJ ou 51.468,71 tEP. A diferença entre a Energia Bruta e a Energia Metabolizável, ou seja, $1,53 \times 10^{11}$ kcal, ou $6,40 \times 10^5$ GJ (14.166,67 tEP) é eliminada pelas fezes e urina em forma de proteínas, gorduras e energia. A utilização destes dejetos pode ser feita de várias formas, como, por exemplo, fertilizantes, aditivo para ração de animais, etc.

A energia contida nas excretas das aves quando usadas como adubo não é aproveitada na forma de proteína ou lipídios. Sabe-se que elas absorvem do solo somente macro e micronutrientes, além da água; portanto é necessário que haja uma decomposição destes compostos para que possam ser aproveitados.

5.5 - Frangos

Os frangos são o resultado de todo o investimento de matéria e energia que se faz em um aviário. O objetivo é sempre a maior conversão possível da energia alimentar em crescimento, ganho de massa muscular e manutenção da sanidade das aves que, por sua vez, irão gerar o retorno financeiro para o produtor.

Pode-se considerar o frango como a saída de energia do sistema avícola. É o “*output*” mais importante e deve estar condicionado a certos padrões físicos, principalmente de peso estabelecidos pelo mercado.

Atualmente, o peso médio dos frangos antes do abate, segundo informações da COTREL, é de 2.500 g. Após o abate e processamento do animal, 72 % de seu peso são constituídos pela carcaça, aproximadamente 13% representam as vísceras comestíveis e os

18% restantes, ou seja, sangue, penas, vísceras não comestíveis e cabeça são destinados à produção de farinha de carne e farinha de penas, produtos estes adicionados na ração de outros animais.

A carcaça representa 72% do peso total do frango, e significa 1.800 g de peso médio. Segundo FRANCO, 1987, a quantidade de proteínas neste componente dos frangos é de 19,7% (354,6 g) e de lipídios 3,10% (55,8 g). Considerando que o teor energético das proteínas é de 4 kcal/g e dos lipídios 9 kcal/g, tem-se como valor energético da carcaça 1.920,6 kcal/frango.

As vísceras comestíveis têm uma importância comercial semelhante à da carcaça. Constituem 12% do peso do frango, o que representa, em média, 300 g/frango. Possuem 23,4% de proteínas e 7,4% de lipídios. Seu teor energético médio é de 480,60 kcal/frango.

As penas, devido ao seu alto teor de proteínas (80,5%) são utilizadas para a fabricação de farinha de penas que é misturada na ração de outros animais. A quantidade de lipídios nas penas é de 4,62%. Cada frango possui, em média, 100 g de penas. O valor energético presente na farinha de penas é de 363,58 kcal/frango.

Os outros componentes dos frangos como vísceras não-comestíveis e sangue, que representam 300 g do peso total do frango, também são considerados subprodutos de importância comercial. A farinha de vísceras possui 61,49% de proteínas e 22,68% de lipídios. Seu teor energético é de 1.350,24 kcal/frango e também é utilizada como componente de ração animal.

Considerando somente o aspecto energético dos frangos produzidos, é possível concluir que cada frango possui, em média, um teor energético de 4.115,02 kcal. Sabendo-se que a produção de frangos no ano de 1996 foi de 22.800.000 aves, conclui-se que a quantidade de energia produzida foi de $9,38 \times 10^{10}$ kcal ou 392.740,80 GJ equivalente a 8.687,26 tEP.

5.6 - Balço Energético

Neste item é feita a totalização da energia na entrada e na saída do sistema avícola da região Alto Uruguai. Estes valores são apresentados em tEP e GJ. As fontes energéticas encontradas foram o Diesel, a energia elétrica, a lenha, o GLP e a ração. Os valores de cada uma são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 10 - ENTRADAS DE ENERGIA NÃO-ALIMENTARES - AVICULTURA DA REGIÃO ALTO URUGUAI, 1996

ENTRADAS	ENERGIA EM GJ	ENERGIA EM tEP	%
Diesel	21.464,08	474,77	0,86
Energia Elétrica	5.848,33	129,36	0,24
Lenha	120.442,17	2.664,13	4,85
Gás	8.350,67	184,71	0,34
Ração	2.330.000,00	51.468,71	93,71
Total	2.486.105,25	54.921,68	100

A ração representa 93,86% do total da energia que entra no sistema avícola regional, e os 6,14% restante é constituído por outras fontes.

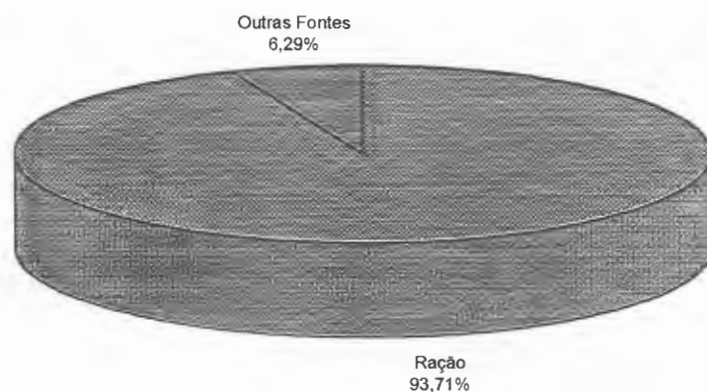


Figura 23 - Entrada de energia no sistema avícola - Região Alto Uruguai, 1996

Analisando-se separadamente as fontes não-alimentares, observa-se que praticamente toda a energia necessária para o funcionamento do processo é proveniente da lenha (77,15%) seguida do Diesel (13,75%)

Tabela 11 - FONTES ENERGÉTICAS NÃO-ALIMENTARES - AVICULTURA DA REGIÃO ALTO URUGUAI, 1996

ENTRADAS	ENERGIA EM GJ	ENERGIA EM tEP	%
Diesel	21.464,08	474,77	13,75
Energia Elétrica	5.848,33	129,36	3,75
Lenha	120.442,17	2.664,13	77,15
Gás	8.350,67	184,71	5,35
Total	156.105,25	3.452,97	100

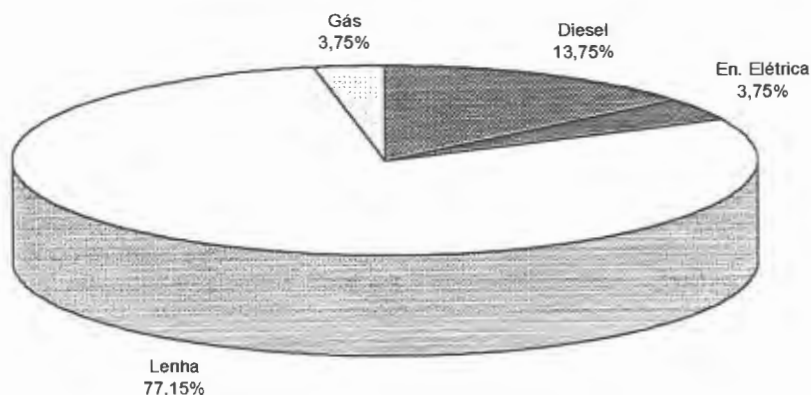


Figura 25 - Fontes energéticas não-alimentares na avicultura - Região Alto Uruguai, 1996

A nível de avaliação de impacto ambiental resultante da atividade avícola, apesar de a ração constituir 93,86%, que é quase a totalidade da energia consumida, o uso de lenha que representa 4,85% da energia global é o que apresenta o maior impacto, pois necessita da intervenção do homem sobre sistemas florestais, na sua maioria nativos.

Com relação à saída de energia do sistema avícola, tem-se como resultado o frango que representa 38,03% da energia que sai e as suas excretas que constituem 61,97% desta saída.

Tabela 12 - SAÍDA DE ENERGIA DO SISTEMA AVÍCOLA - REGIÃO ALTO URUGUAI, 1996

SAÍDAS	ENERGIA EM GJ	ENERGIA EM tEP	%
Frangos	392.740,80	8.687,26	38,03
Excretas	640.000,00	14.166,67	61,97
Total	1.032.740,80	22.853,93	100

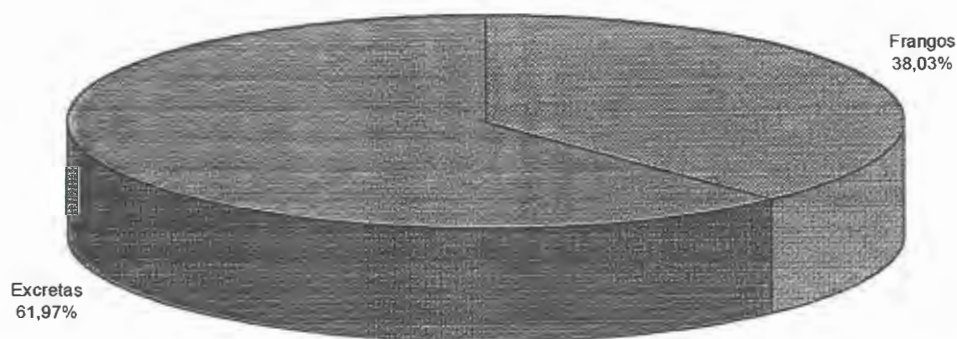


Figura 25 - Saída de energia do sistema avícola - Região Alto Uruguai, 1996

Este resultado pode parecer contraditório, mas, se avaliarem os dados encontrados em SELLS (1994), pode-se observar que da energia bruta que entra em forma de ração, as excretas representam 27,5% do total que são eliminadas, enquanto o ganho de massa é de apenas 20%. Pode-se concluir, portanto, que as excretas das aves representam a maior parcela da energia que sai do sistema avícola em forma sólida. Esta energia se apresenta em forma de proteínas, lipídios e fibras que podem ser adicionadas na ração de outros animais. A adubação orgânica não representa uma utilização direta desta energia por motivos já expostos anteriormente.

Dentre as energias que participam no processo descrito, o Diesel e o GLP são os únicos não-renováveis e somam 1,05% do total geral. Este índice revela que a atividade avícola regional não será afetada significativamente, se o petróleo se torna inviável como fonte energética. A lenha que representa 4,85% da energia consumida é um recurso renovável, porém atualmente escasso. O reflorestamento é uma medida urgente. A ração, por sua vez, é

constituída essencialmente por elementos normalmente produzidos pela agricultura regional. Estes fatos revelam o alto grau de sustentabilidade energética da atividade avícola.

5.7 - Redimento Energético

A avaliação do rendimento energético do processo como um todo baseia-se na segunda lei da termodinâmica que diz que em uma máquina térmica não é possível transformar completamente calor em trabalho. Existem perdas no processo que podem ser quantificadas através do conceito de rendimento de uma máquina térmica definido como a razão entre o trabalho realizado e o calor absorvido no mesmo ciclo, ou a relação entre o calor extraído de uma fonte quente e o calor dissipado para uma fonte fria.

$$e = \frac{|W|}{|Q_H|} = \frac{|Q_H| - |Q_C|}{|Q_H|} \quad (2)$$

onde Q_H é o calor retirado da fonte quente
 Q_C é o calor retirado da fonte fria
 W é o trabalho realizado

Na situação apresentada no presente trabalho, não se avalia a relação entre energia que entra no processo e a realização de trabalho mecânico que ocorre na saída do sistema, mas sim a quantidade de energia fornecida e a energia química que sai depois de haver sido transformada e que se apresenta também em forma de energia química, tanto no frango quanto nas excretas eliminadas.

O rendimento global do sistema avícola, ou seja, a relação entre a energia total que entra e a energia total que sai do mesmo é de 41,60% o que, para uma máquina térmica é um índice relativamente elevado. Mas, se se considerar o rendimento, levando-se em conta que na saída o produto mais importante é o frango, o rendimento é de 15,82%, ou seja, para cada 100 unidades de energia injetadas no sistema, obtém-se 15,82 unidades na forma de frangos que pode ser considerado um energético de grande nobreza para o ser humano.

É possível estabelecer alguns índices de rendimento termodinâmico que pode ser chamado fisiológico em função de os mesmos relacionarem-se apenas à energia alimentar que entra no processo. Os resultados obtidos mostram que a relação entre a energia bruta alimentar

e as excretas apresenta 27,47% de rendimento. A relação energia bruta e o frango, 16,86% de rendimento. A soma destes dois índices (44,32%) revela o rendimento do frango com relação à energia bruta fornecida. Se for levada em conta apenas a relação energia metabolizável ingerida e o frango tem-se um rendimento de 23,24%.

Os altos índices de rendimento observados devem-se a que em um sistema de criação intensivo de animais, minimiza-se a perda de energia que ocorreria em função da movimentação e esforços físicos dos mesmos se estivessem livres. A forma de energia que entra e que sai é essencialmente química, com exceção da eletricidade, como em forma de alimentos, Diesel, lenha ou gás e a formas de energia que saem do sistema também pertencem a esta modalidade.

6 - CONCLUSÃO

O presente trabalho evidenciou alguns aspectos que demonstram, em um primeiro momento, as características não somente da atividade avícola em si mas também das propriedades rurais e das condições que as mesmas oferecem para o desenvolvimento da avicultura. Em um segundo momento estudaram-se especificamente os fatores energéticos que atuam no processo, obtendo-se os valores numéricos da entrada e saída de energia do mesmo, o que permitiu a determinação do rendimento energético do processo como um todo e também, avaliando a energia alimentar, possibilitou encontrar o rendimento energético dos frangos analisando-os como seres vivos.

Os dados obtidos com o presente trabalho permitem concluir que a avicultura da Região Alto Uruguai é desenvolvida predominantemente em propriedades com área menor de 45 ha sendo que 62% das mesmas se enquadram nesta classe. A área média é de 38,56 ha. Com relação à ocupação destes estabelecimentos, 62% dos mesmos possuem área ocupada com capoeira, sendo que a média por propriedade é de 3,93 ha. A ocupação com mata nativa está na proporção média de 4,19 ha/propriedade. Já a mata proveniente de reflorestamento, que ocorre em 73% das propriedades avícolas, ocupa, em média, 1,52 ha/propriedade. A pecuária ocupa, em média, 8,11 ha/propriedade e há 0,64 ha/propriedade considerados inaproveitáveis em função da existência de banhados, peraus, pedregulho, etc.

Como 76,27% dos avicultores utilizam lenha para o aquecimento de seus aviários, as reservas florestais tomam importância estratégica nesta atividade. Constatou-se que 49% dos produtores que realizam o plantio de árvores dão preferência ao eucalipto. Atualmente 87% das propriedades avícolas são consideradas pelos proprietários como autos-suficientes em lenha e 49% destas ainda provêm da mata nativa. Entretanto, através da determinação da quantidade de energia necessária para o aquecimento dos aviários que utilizam lenha, constatou-se que a necessidade de mata para a manutenção permanente desta fonte exige que cada avicultor com aviário que comporte 6.000 frangos, tenha em sua propriedade uma área

reflorestada de 7,85 ha permanentemente utilizados para floresta energética. Isto garante a preservação das matas nativas e a sustentabilidade desta fonte energética.

Com relação ao fornecimento de energia elétrica, constatou-se que todas as propriedades avícolas são providas de eletricidade e 75% das mesmas com rede monofásica. Existe, entretanto, uma grande parcela de proprietários (60%) que julgam regular ou péssima a qualidade deste abastecimento. As reclamações mais constantes dizem respeito às quedas de tensão e interrupções eventuais de energia.

Com relação às características operacionais, o depoimento dos avicultores revelou que a maior parte dos aviários (71,85%) possuem capacidade entre 4.000 e 6.000 frangos, sendo que 76,27% dos mesmos são aquecidos com campânulas a lenha, 5,08% com campânulas a gás e 18,64% com aquecimento misto. Esta informação revela que, em termos de tecnologia, não estão sendo implementadas melhorias significativas para tornar a produção avícola mais moderna. Este fato está vinculado à crise econômica que se abate sobre o setor agrícola.

O consumo anual médio de lenha é de 62,77 m³ st por propriedade e, onde se consome gás, a média é de 36,93 botijões de 13 kg anualmente. O período anual médio de aquecimento dos aviários é de 1.200 horas.

Com relação à iluminação dos aviários, constatou-se que 50% dos produtores utilizam exclusivamente lâmpadas incandescentes em suas instalações e 39,65% utilizam somente lâmpadas fluorescentes. A potência média de iluminação instalada com lâmpadas incandescentes é de 1,25 W/m², enquanto para instalações que utilizam apenas lâmpadas fluorescentes, este número é de 0,58 W/m². Para aviários com iluminação mista, a potência média instalada é de 1 W/m². Ainda com relação à iluminação, o tempo médio de permanência das lâmpadas acesas para cada lote é de 321,59 horas, sendo que o ideal recomendado é de 400 horas/lote.

As questões relativas ao estudo específico dos fatores energéticos que participam no processo de criação de frangos foram divididas em transporte, energia elétrica, aquecimento, nutrição, que representam a entrada de energia no sistema avícola, e os frangos e excretas que são a saída de energia do referido sistema.

Todos os fatores considerados não-alimentares representam 8,61% do total da energia que entra no sistema avícola, e a ração, 91,39% deste total. Do índice que representa a energia não alimentar, o óleo Diesel empregado no transporte constitui 9,76%. Este índice pode ser reduzido somente com a ampliação da capacidade de produção de pintos a nível local, o que exige um grande investimento. A energia que entra em forma de óleo Diesel empregado no transporte de pintos, frangos, ração e maravalha é de 474,77tEP.

A energia elétrica também possui grande importância, apesar de sua pequena participação no balanço energético em estudo. Somente 2,67% (129,36 tEP) das energias não-alimentares são ocupados pela eletricidade. Apesar disso, seria importante que o avicultor substituísse as lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes. Se este procedimento fosse adotado, nos aviários que utilizam somente lâmpadas incandescentes haveria uma economia anual de 51,29% de energia elétrica e uma maior durabilidade das lâmpadas.

O aquecimento feito com lenha é o fator mais importante a nível operacional e sob o ponto de vista de consumo energético de fontes não-alimentares, atinge 85,48% das mesmas. Atualmente, 4.149,80 tEP são utilizados para este fim, pois a maioria dos aviários utilizam lenha para gerar calor. A utilização deste combustível pode parecer ultrapassada, mas, para o setor agrícola é o mais indicado, uma vez que a lenha é um recurso renovável, barato para ser explorado, exige tecnologia extremamente simples para sua obtenção e uso. Um ponto fundamental que deve ser pesquisado para melhorar o aproveitamento do calor gerado é o sistema de campânula que apresenta falhas quanto a permitir um controle de temperatura mais preciso e é necessário melhorar a eficiência do equipamento.

O aquecimento com gás representa 2,09% (102,43 tEP). Apesar de sua pouca difusão entre os aviários regionais, é a forma menos trabalhosa e que permite precisão no controle da temperatura do ambiente.

A energia que entra no sistema avícola em forma de ração é a mais expressiva, pois representa 91,39% do total da energia que entra no processo (51.468,71 tEP).

Os produtos energéticos obtidos através da avicultura são o frango e as excretas. O frango constitui apenas 38,03% (8.687,26 tEP) da energia que sai do sistema avícola em função de o seu rendimento não ser alto. As excretas representam 61,97% da saída de energia

e atualmente não são aproveitadas como energia e, sim, como fonte de nutrientes, após sua decomposição, para plantas. Poder-se-ia utilizar esta energia para alimentar outros animais.

Ao analisar-se o rendimento energético global do processo, obteve-se um índice de 40,51%. Se se considerar como saída de energia do sistema apenas o frango, obtém-se um índice de 15,40%.

A nível de rendimento energético fisiológico, os rendimentos encontrados foram de 27,47% se se analisar a relação entre a energia bruta fornecida e a energia contida no frango. Se for avaliada somente a relação energia metabolizável fornecida e o frango, o rendimento encontrado é de 23,24%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, P. G. et alii. Sistemas de Aquecimento Tracionais vs Aquecimento em Piso, com Resistência Elétrica, para Criação de Aves: II - Desempenho Produtivo de Frangos de Corte. **Semana Avícola 95 - Conferência Apinco 95**. Campinas (SP), 1995.
- KLERING, L. R. **Análise do Desempenho dos Municípios do RS em 1994**. Porto Alegre, v.6, nº 2, 1995. p. 135-182.
- ANDRIGUETO, J. M. et alii. **Normas e Padrões de Alimentação e Nutrição Animal**. São Paulo: Nutrição - Editora e Publicitária, 1984.
- Fundação de Economia e Estatística. **Anuário Estatístico do Rio Grande do Sul**. V. 27, Porto Alegre, 1996.
- BUTZKE, A. A ecologia na Virada do Século, **Dimensão**, Erechim, v. 1, n. 1, set. 1991.
- BUXADÉ, C. (coordenador). **Zootecnia - Bases da Producción Animal**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1995. v.5.
- CALVERT, J. **Climatización de Gallineros**. Zaragoza: Acribia, s.d.
- CAMPOS, E. J. Eficiência dos Programas de Luz para Poedeiras e Frangos de Corte. In: **Tópicos Avícolas**. São Paulo: Fundação Cargil, 1983
- CARIOCA, J. & ARORA, H. **Biomassa: Fundamentos e Aplicações Tecnológicas**. Fortaleza: UFC, 1984.

- CASSOL, E. & PIRAN, N. Formação Geo-Histórica de Erechim. **Perspectiva**, Erechim, v.1, n. 1, p. 18, set 1975.
- CASTELLÓ, J. A. **Nutrición de las Aves**. Barcelona: Serteb, 1977.
- CENERGS. **A Lenha e Seus Derivados no Balanço Energético do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEE, 1984.
- CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S.A. - ELETROSUL. **Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai - Estudo de Inventário Hidroenergético**. Brasília, out. 1979.
- CENTRO DE ENSINO SUPERIOR DE ERECHIM. **Histórico de Gaurama**. Erechim: CESE, 1988.
- CONTURE, J.; MARTIN, J.M.; KLEINPETER, M.; CHATEAU, B. **Energia: Perspectivas Globais 1986-2000**. São Paulo: Companhia Energética de São Paulo, 1979.
- DI FÁBIO, J. Importância da Qualidade da Água de Bebida para as Aves. **2º Simpósio Goiano de Avicultura (Anais)**. Goiânia, 1996. p. 5-12.
- DOBSON, C. et alii. **Alojamentos para Las Aves**. Zaragoza: Acribia, 1973.
- ENSMINGER, M. E. Animal Agriculture Series. In: _____ **Poultry Science**. 2. ed. Danville: The Interstate, 1980.
- FRANCIS, D.W.; REID, B.L.; WILSON, W.O. Effects of Atmospheric Stresses on the Performance of Poultry. In: _____. **Agricultural Experiment Station Bulletin 601**. New Mexico: New Mexico University State, set. 1972. p. 5-56.
- FRANCO, G. **Tabela de Composição Química dos Alimentos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1987.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: SERGRAF, n.24, 1991.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geografia do Brasil - Região Sul**. Rio de Janeiro: SERGRAF, 1977. v.5.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico - Dados Distritais - Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro, v.1, n.20, 1982.

HALLIDAY, D. & RESNICK, R. **Fundamentos de Física**. 3 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994. v.2.

MADRUGA, M. P. **Algunas Consideraciones Sobre la Crianza de Pollos de Engorde**. Habana: Centro de Informacion y Documentacion Agropecuária, 1988.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. **Balço Energético Nacional**. Brasília, 1996.

MORO, D. Aquecedores. In: **Simpósio Sobre Inovações na Criação de Frangos de Corte e Matrizes nas Condições Brasileiras (Anais)**. Campinas (SP), 1996.

NÄÄS, I. A. Aspectos Físicos da Construção no Controle Térmico do Ambiente das Instalações. In: **Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas (Anais)**. Campinas (SP), 1994.

NÄÄS, I. A., MOURA, D. J., LAGANÁ, C. Amplitude Térmica e seu Reflexo na Produtividade de Frangos de Corte. In: **Semana Avícola - Conferência Apinco 95 (Anais)**. Campinas (SP), 1995.

NOLLA, D. **Erosão do Solo - O Grande Desafio**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1982.

PIRAN, N., Contribuição para a Identificação da Região Alto Uruguai e Área de Abrangência da URI. **Perspectiva**, Erechim, v. 19, n.68, p. 7 - 32, dez.1995.

- PLANALTO. **Manual de Manejo do Frango de Corte Avian Farms.** Uberlândia (MG), s.d.
- RAPPAPORT, R. A. El Flujo de Inergía en la Sociedad Agrícola. In: **Scientific American - La Energia.** Madrid: Alianza, 1975.
- SAINSBURY, D. **Poultry - Health and Management.** Granada: Bungay, 1980.
- SCHOLTYSSSEK, S. **Manual de Avicultura Moderna.** Zaragoza: Acribia, 1970.
- SELLS, C. J. L. **Nutrient Requirements of Poultry.** 9. ed. Washington DC: National Academy Press, 1994.
- SIQUEIRA, O. J. F. et alii. **Recomendações de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** Passo Fundo: Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, 1987.
- SILVA, R. D. M. **Nutrição e Alimentação das Aves.** São Paulo: Escola Superior de Agricultura Luís de Queirós - USP, 1982.
- VIEIRA, E.F.; RANGEL, S.R.S. **Rio Grande do Sul: Geografia Física e Vegetação.** Porto Alegre: Sagra, 1984.
- VIEIRA, E.F.; RANGEL, S.R.S. **Rio Grande do Sul: Geografia da População.** Porto Alegre: Sagra, 1985.
- ZAKRZEWSKI, C.A.. A Situação Energética Regional. **Perspectiva**, Erechim, v.18, n.61, p. 94 - 95, mar.1994.

ANEXOS

Anexo 1 - Área, PIB e PIB *per capita* dos municípios avícolas da Região Alto Uruguai - 1995

	MUNICÍPIO	ÁREA (km²)	PIB	PIB PER CAPITA
1	Aratiba	341,90	364.730	47,49
2	Áurea	159,10	202.709	48,05
3	Barão de Cotegipe	294,60	373.138	49,06
4	Barra do Rio Azul	139,90	129.804	48,45
5	Campinas do Sul	450,90	751.295	82,99
6	Erechim	763,20	9.333.762	123,64
7	Faxinalzinho	143,80	127.921	41,45
8	Gaurama	201,10	506.154	74,50
9	Getúlio Vargas	448,40	1.443.005	71,27
10	Ipiranga do Sul	162,00	521.128	213,05
11	Itatiba do Sul	218,00	175.959	26,87
12	Jacutinga	224,40	440.369	97,06
13	Marcelino Ramos	230,00	484.217	72,38
14	Mariano Moro	102,80	137.294	48,29
15	Ponte Preta	106,30	91.684	38,49
16	São Valentim	284,90	264.408	36,52
17	Severiano de Almeida	162,80	212.192	45,59
18	Três Arroios	150,90	151.833	42,57
19	Viadutos	271,40	252.855	37,88
	TOTAL	4856,40	15.964.457	1245,60
	MÉDIA	255,60	840.235	65,56

Fonte: FEE, 1996

Anexo 2 - Dados meteorológicos da localidade de Erechim, relativos a temperaturas máximas, mínimas, médias (°C) e chuva (mm) do período de 1995 a 1996.

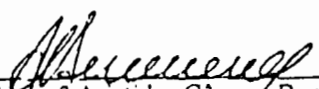


Porto Alegre, 06 de Dezembro de 1996.

Dados meteorológicos da localidade de Erechim, relativos a temperaturas máximas, mínimas, médias (°C) e chuva (mm) do período de 1995 à 1996.

EREXIM/1995	T. MAXIMA	T. MINIMA	T. MEDIA	CHUVA
JANEIRO	25.2	16.5	20.5	295.5
FEVEREIRO	24.4	14.6	19.5	155.5
MARÇO	24.8	19.8	19.5	130.3
ABRIL	20.7	10.3	16.0	93.6
MAIO	18.8	8.5	14.0	29.8
JUNHO	18.9	10.5	14.5	265.6
JULHO	21.0	11.1	15.5	139.0
AGOSTO	18.9	11.5	16.0	159.4
SETEMBRO	19.0	10.1	14.5	222.7
OUTUBRO	20.2	10.2	15.0	209.4
NOVEMBRO	26.5	13.5	20.5	92.2
DEZEMBRO	26.7	14.3	21.5	67.2

EREXIM/1996	T. MAXIMA	T. MINIMA	T. MEDIA	CHUVA
JANEIRO	24.1	14.4	19.3	451.4
FEVEREIRO	24.9	17.0	21.0	194.5
MARÇO	24.1	19.4	21.8	201.6
ABRIL	22.3	13.5	17.9	50.4
MAIO	20.0	12.9	16.5	66.5
JUNHO	17.0	9.1	13.1	153.4
JULHO	16.7	8.8	12.8	162.8
AGOSTO	20.1	9.9	15.0	168.8
SETEMBRO	19.1	9.9	14.7	261.0
OUTUBRO	22.5	12.8	17.7	--
NOVEMBRO	22.9	12.9	17.9	--
DEZEMBRO	27.0	16.4	21.7	--


 Eng.º Agro.º Aristides Câmara Bueno
 Dirigente da Equipe de Agrometeorologia

Anexo 3 - Número de habitantes por município na Região Alto Uruguai, 1970/1991

Município	1970	1980	1991
Aratiba	13.905	11.765	10.709
Áurea		7.343	7.423
Barão de Cotegipe	8.665	7.503	7.373
Campinas do Sul	10.136	8.680	8.550
Entre Rios do Sul		4.731	4.043
Erebango		2.980	3.209
Erechim	48.677	58.416	72.323
Erval Grande	10.512	7.968	7.275
Estação		4.506	5.530
Faxinalzinho		3.319	3.085
Gaurama	14.787	6.440	6.500
Getúlio Vargas	27.189	18.283	20.042
Ipiranga do Sul		2.347	2.348
Itatiba do Sul	8.069	6.683	6.659
Jacutinga	6.999	6.532	6.307
Marcelino Ramos	8.828	7.769	7.080
Mariano Moro	4.142	3.109	2.998
São Valentin	20.216	7.745	7.709
Sertão	10.041	9.032	8.935
Severiano de Almeida	5.255	4.314	4.430
Três Arroios		3.490	3.288
Viadutos	9.609	8.754	8.889
Total	207.030	201.709	214.705

Fonte: IBGE, 1991

Obs.: Nos municípios onde se observa redução brusca de área ocorreram emancipações

Anexo 4 - População urbana, rural e total dos municípios avícolas da Região Alto Uruguai - 1995

	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO URBANA	POPULAÇÃO RURAL	POPULAÇÃO TOTAL
1	Aratiba	1.975	5.666	7.641
2	Áurea	757	3.044	3.801
3	Barão de Cotegipe	2.659	5.046	7.705
4	Barra do Rio Azul	674	1.991	2.665
5	Campinas do Sul	3.898	4.903	8.801
6	Erechim	67.224	9.105	76.329
7	Faxinalzinho	278	2.635	2.913
8	Gaurama	2.711	3.293	6.004
9	Getúlio Vargas	13.335	5.982	19.317
10	Ipiranga do Sul	599	1.602	2.201
11	Itatiba do Sul	1.652	4.733	6.385
12	Jacutinga	1.490	3.108	4.598
13	Marcelino Ramos	3.198	3.637	6.835
14	Mariano Moro	911	1.962	2.873
15	Ponte Preta	792	1.621	2.413
16	São Valentim	1.703	5.576	7.279
17	Severiano de Almeida	1.116	3.443	4.559
18	Três Arroios	615	2.855	3.470
19	Viadutos	2.017	4.792	6.809
	TOTAL	107.604	74.994	182.598
	MÉDIA	5663,37	3947,05	9610,42

Fonte: FEE, 1996

Anexo 6 - Estrutura fundiária dos municípios avícolas da Região Alto Uruguai - 1985

MUNICÍPIOS	1 - 10 ha		10 - 100 ha		100 - 1000 ha		1000 - 10000 ha		TOTAL	
	Estabelec.	Área	Estabelec.	Área	Estabelec.	Área	Estabelec.	Área	Estabelec.	Área
Aratiba	513	2541	1736	41772	14	2144			2263	46457
Barão de Cotegipe	238	1080	1016	26412	5	759			1259	28251
Campinas do Sul	336	1791	1066	24632	29	6532	3	8011	1435	40968
Erechim	591	2414	1990	51996	77	16882	5	7917	2666	79179
Gaurama	714	3314	1972	42533	12	2585			2700	48432
Getúlio Vargas	784	3644	2189	58108	18	13539			3052	75292
Itatiba do Sul	456	2145	804	17439	2	410			1263	19994
Jacutinga	314	1577	855	18528	26	6925	2	2187	1197	29217
Marcelino Ramos	353	1744	710	17231	4	1367			1067	20343
Mariano Moro	141	710	379	8145	6	1070			526	10196
São Valentim	905	3876	1685	37280	37	7918	1	1716	2630	50791
Severiano de Almeida	256	1252	650	14188	5	653			911	16094
Viadutos	377	1961	1167	28880	15	2361			1559	33203
Total	5978	28049	16219	387144	250	63145	11	19831	22528	498417

Fonte: IBGE, 1985

Anexo 7 - Produção agrícola e agropecuária dos municípios avícolas da Região Alto Uruguai - 1995

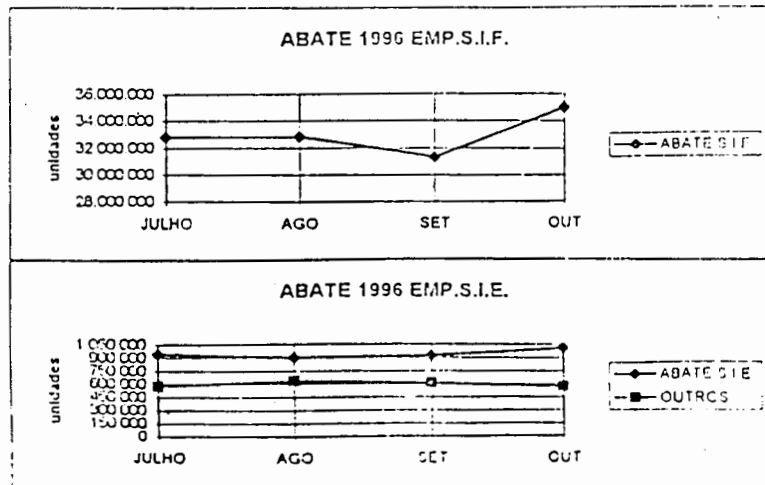
MUNICÍPIO	ERVA-MATE- ÁREA COLHIDA (ha)	ERVA- MATE PRODU- ÇÃO (t)	FEIJÃO - ÁREA COLHIDA (ha)	FEIJÃO - QUANTID. PRODUZ. (t)	MILHO - ÁREA COLHIDA (ha)	MILHO - QUANTID. PRODUZ. (t)	SOJA - ÁREA COLHIDA (ha)	SOJA - QUANTID. PRODUZ.(t)	TRIGO - ÁREA COLHIDA (ha)	TRIGO - QUANTID. PRODUZ. (t)	EFETIVO DE GALINHAS	EFETIVO DE GALOS, FRANGOS E PINTOS	NÚMERO DE BOVINOS
1 Aratiba	15	112	2.330	1.760	1.200	43.680	5.200	5.616	1.000	510	40.500	180.000	25.800
2 Áurea	180	1.620	710	497	6.200	17.360	4.800	8.640	1.100	1320	16.500	57.000	6.550
3 Barão de Cotegipe	240	2.400	571	400	15.200	36.480	1.900	4.560	1.000	1100	24.700	256.000	16.500
4 Barra do Rio Azul	7	49	1.030	765	5.500	18.150	1.800	1.944	400	360	17.500	72.000	11.050
5 Campinas do Sul	22	187	250	205	5.000	18.000	21.000	46.200	4.800	8160	21.000	87.000	14.300
6 Erechim	435	4.176	1.000	960	18.000	64.800	18.500	41.625	3.400	4760	125.000	480.000	29.700
7 Faxinalzinho	15	120	750	510	2.000	6.000	3.700	7.700	800	1120	16.000	46.000	7.200
8 Gaurama	165	1.320	450	576	7.800	28.080	3.400	5.440	850	1071	86.000	200.000	7.000
9 Getúlio Vargas	180	1.692	730	861	9.500	34.770	16.200	34.020	2.000	3000	46.300	92.110	11.770
10 Ipiranga do Sul	40	360	130	117	3.000	11.700	8.000	16.800	1.500	2250	15.400	89.000	3.550
11 Itatiba do Sul	8	64	4.730	3.750	6.800	17.000	1.500	1.800	950	760	23.000	50.000	12.200
12 Jacutinga	30	270	144	123	8.000	28.800	12.800	28.160	2.500	3750	6.000	16.400	7.700
13 Marcelino Ramos	26	234	820	854	7.500	22.500	3.500	4.200	350	315	30.000	77.000	11.200
14 Mariano Moro	4	30	660	720	4.250	14.960	2.800	3.360	380	293	26.000	85.000	8.000
15 Ponte Preta	15	135	215	185	4.000	12.000	3.200	6.336	1.000	1200	8.000	40.000	4.200
16 São Valentim	15	120	2.800	2.610	10.000	30.000	3.500	4.200	600	660	30.000	82.000	10.500
17 Severiano de Almeida	38	304	1.100	756	6.100	18.300	3.000	3.600	300	300	30.000	250.000	10.200
18 Três Arroios	70	630	400	300	5.250	17.325	3.550	5.325	400	360	16.600	180.000	6.200
19 Viadutos	30	270	1.050	1.545	8.000	24.000	5.500	8.250	950	902	35.000	145.000	11.850
TOTAL	1.535	14.093	19.870	17.494	133.300	463.905	123.850	237.776	24.280	32.191	613.500	2.484.510	215.470
MEDIA	80,79	741,74	1045,79	920,74	7015,79	24416,05	6518,42	12514,53	1277,89	1694,26	32289,47	130763,68	11340,53

Fonte: FEE, 1996

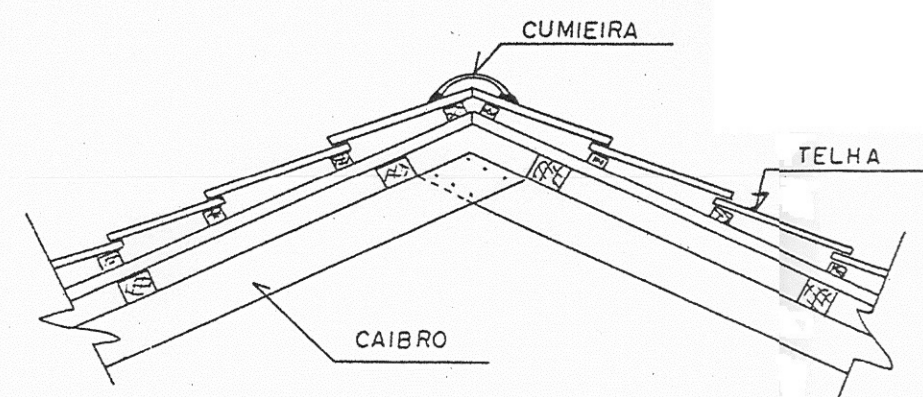
Anexo 8 - Acompanhamento do abate de aves no Rio Grande do Sul, por unidades - 1996

ASSOCIAÇÃO GAUCHA DE AVICULTURA - ASGAV
 SETOR DE ESTATÍSTICA
 PORTO ALEGRE/RS
 ACOMPANHAMENTO DO ABATE DE AVES DO RGS - 1996 - POR UNIDADES

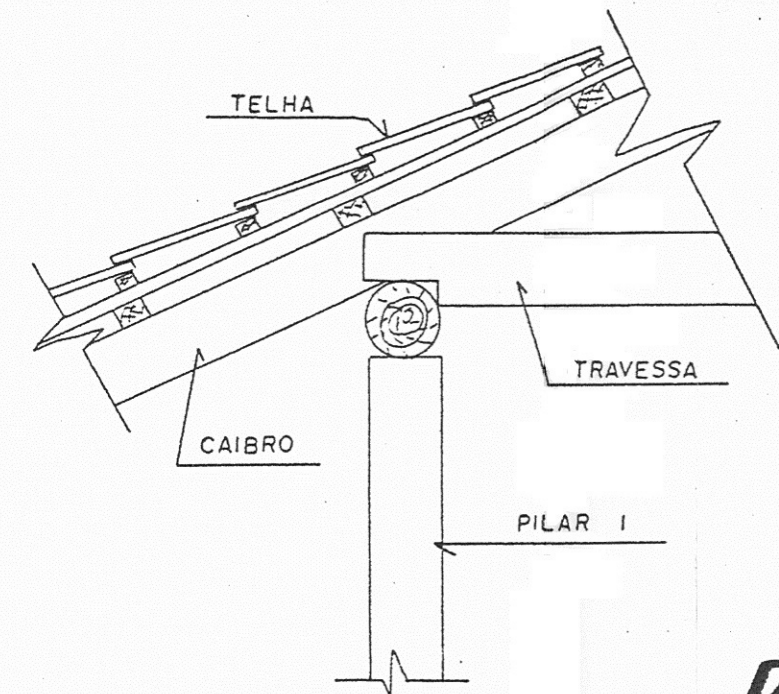
EMPRESAS C/S.I.F.	CIDADE	SETEMBRO	%	%ACUM.	OUTUBRO	%	%ACUM.
AVIPAL S/A IND.COM.	LAJEADO	5.449.569	(7,12)	(9,21)	6.153.246	12,91	2,52
AVIPAL S/A IND.COM.	P.ALEGRE	1.274.091	(8,80)	(53,32)	1.533.781	20,38	(43,80)
COMP. MINUANO DE ALIM.	LAJEADO	2.522.286	(7,20)	6,91	2.808.000	7,08	14,48
COMP. MINUANO DE ALIM.	P.FUNDO	727.730	(7,13)	(9,87)	800.000	9,93	(0,92)
FRANGOSUL S/A	MONTENEGRO	4.551.769	(5,73)	(0,87)	4.962.746	9,03	8,09
FRANGOSUL S/A	CAXIAS DO SUL	1.293.788	(1,73)	(36,19)	1.391.935	7,59	(31,35)
FRANGOSUL S/A	P.FUNDO	3.635.481	3,23	(3,87)	3.954.665	8,78	4,57
FRINAL	GARIBALDI	1.060.651	0,77	(3,63)	1.227.770	15,76	11,55
LANGUIRU	TEUTÔNIA	1.064.603	(7,53)	(15,62)	1.539.575	44,61	22,02
P.PENA BRANCA	CANÇAS	2.143.177	2,84	(2,41)	2.254.283	5,18	2,65
PERDIGÃO S/A	MARAU	2.936.455	(5,61)	7,78	3.411.500	16,18	25,22
PERDIGÃO S/A	SERAFINA C.	2.049.353	(7,23)	118,37	2.421.906	18,18	158,07
COTREL	ERECHIM	1.266.509	(13,17)	(14,98)	1.140.653	(9,94)	(23,43)
NICOLINI	GARIBALDI	1.229.718	1,32		1.379.076	12,15	
SOMA C/S.I.F.		31.305.180	(4,62)	(2,49)	34.979.136	11,74	8,96
ACUMULADO C/S.I.F.		284.297.290			319.276.426		
MÉDIA ABATE N/MÊS		2.236.084			2.498.510		
EMPRESAS C/S.I.E.							
ABAT. AVES DANIELE	TAPEJARA	17.500	(1,96)	105,89	16.275	(7,00)	91,47
GRANJA PINHEIROS	N.PETROPOLIS	95.140	(5,01)	3,46	101.526	6,71	10,41
ERNESTO V.CARON	LAGOA VERMEL	3.901		(73,95)	3.628	(7,00)	(75,81)
COSULATI	PELOTAS	108.960	(6,41)	(3,24)	174.369	14,14	10,45
FRANGONOSSO	GARIBALDI	61.377		(14,89)	74.877	22,00	3,33
FRANGÃO	S.LOURENÇO	9.131	(5,00)	(47,72)	8.492	(7,00)	(51,38)
FRIG.CHESENI	GARIBALDI	341.647	3,60	4,00	361.218	5,73	9,96
GRANJA A.BOM FRANGO	VAIRES	37.200			35.100	(2,96)	2,15
MAT.AVES CRISTINA	FELIZ	251.799	15,55	41,57	281.146	11,65	53,07
SOMA C/S.I.E.		926.655	3,12	(49,03)	1.007.631	8,74	(44,58)
ACUMULADO C/S.I.E.		11.812.127			12.819.758		
MÉDIA ABATE /MES		102.962			111.959		
OUTROS		608.090	(5,00)	(37,95)	565.524	(7,00)	(42,29)
ACUMULADO OUTROS		7.125.500			7.691.024		
SOMA GERAL N/MÊS		32.839.925	(4,42)	(5,91)	36.552.291	11,30	4,73
TOTAL ACUMULADO		303.234.917			339.787.208		



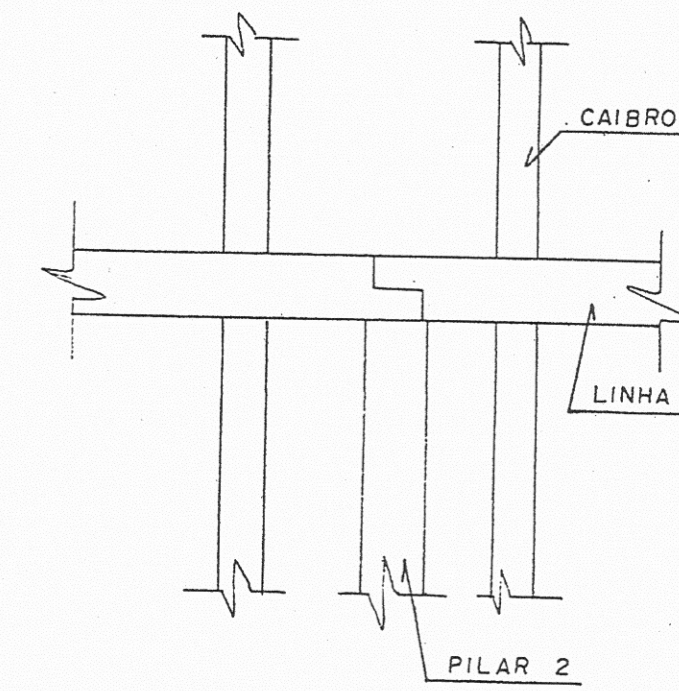
Anexo 9 - Planta de um aviário padrão em madeira roliça.



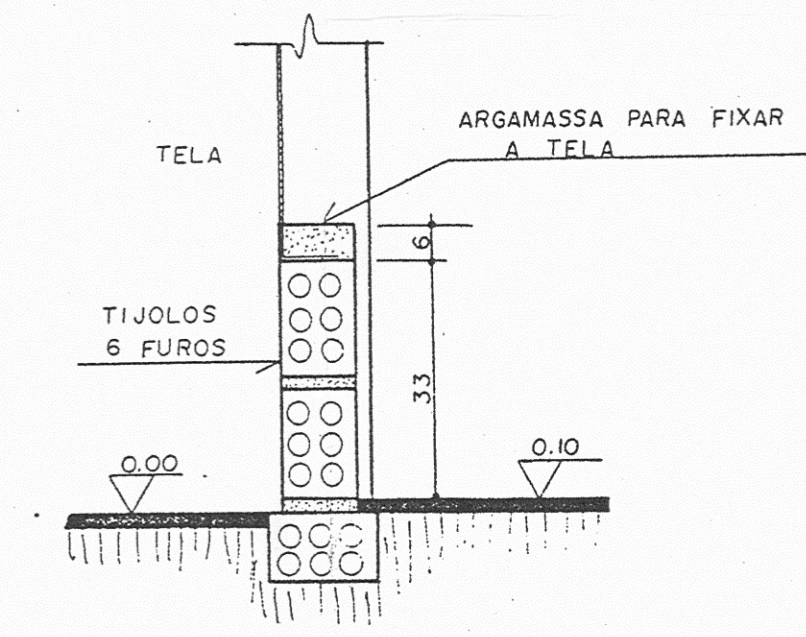
DETALHE A



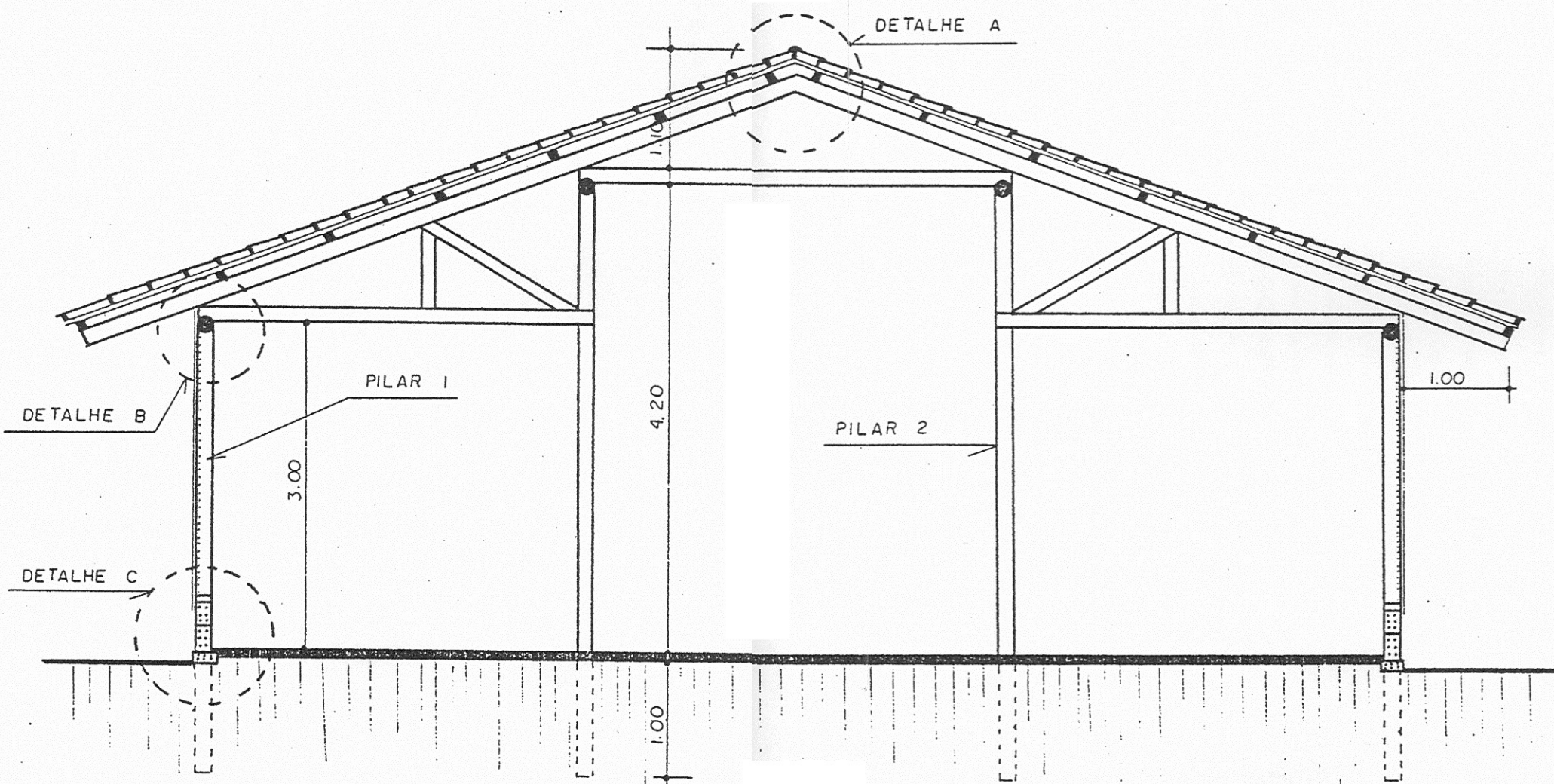
DETALHE B



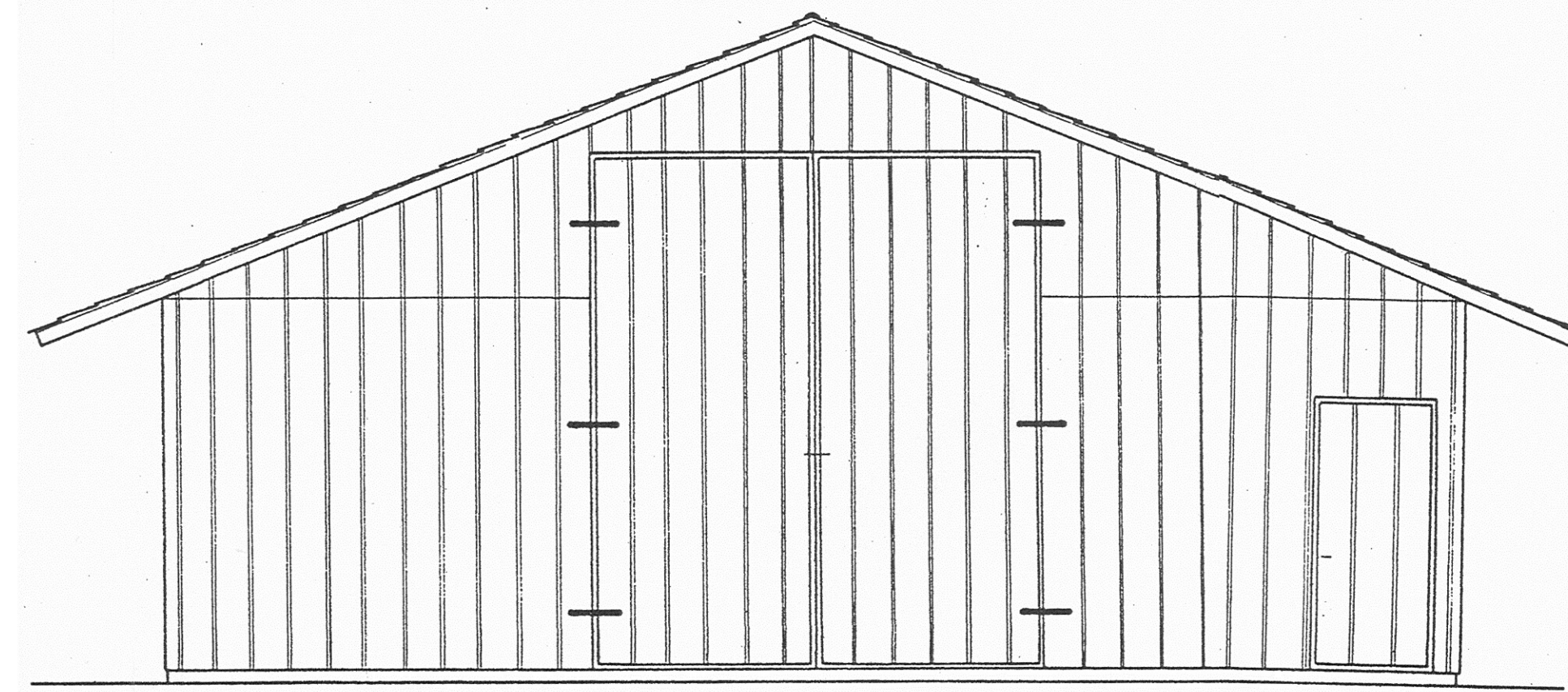
DETALHE D



DETALHE C



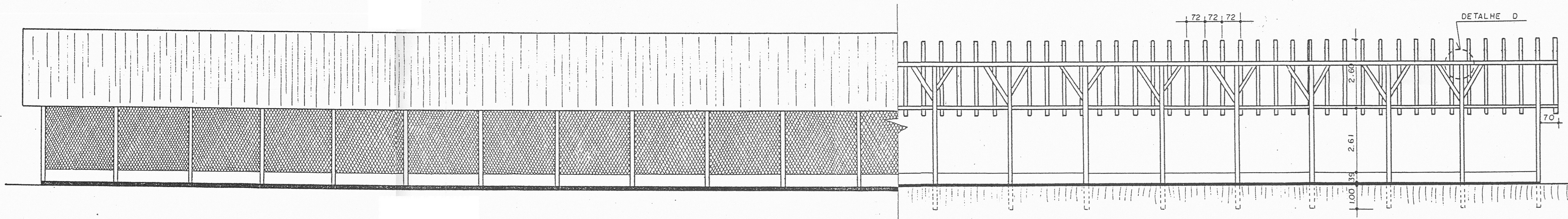
CORTE AB



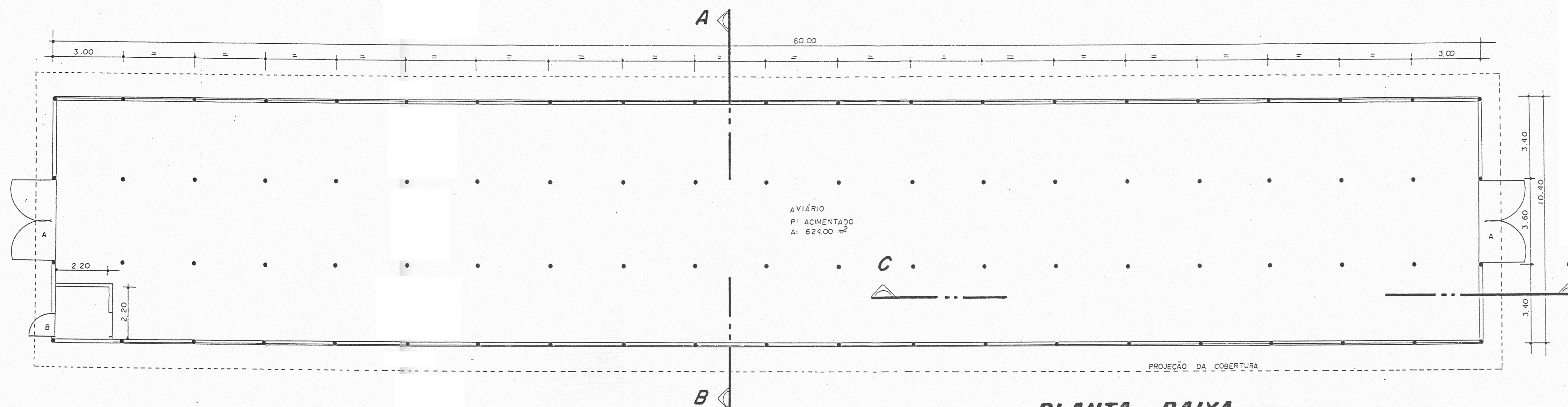
ELEVAÇÃO PRINCIPAL

AVIÁRIOS

AVIÁRIOS TIPO	PILAR 1 (m)	PILAR 2 (m)	PÉ DIREITO (m)	COMPRIM. (m)	PORTÕES		LARGURA (m)	TOTAL (m ²)
					A	B		
<input type="checkbox"/> A	4.00	5.20	3.00	60.00	3.40 / 4.20	1.00 / 2.20	10.40	624.00
<input type="checkbox"/> B	4.00	5.20	3.00	80.00	3.40 / 4.20	1.00 / 2.20	10.40	832.00
<input type="checkbox"/> C	4.00	5.20	3.00	100.00	3.40 / 4.20	1.00 / 2.20	10.40	1.040.00
<input type="checkbox"/> D	4.00	5.20	3.00	120.00	3.40 / 4.20	1.00 / 2.20	10.40	1.248.00

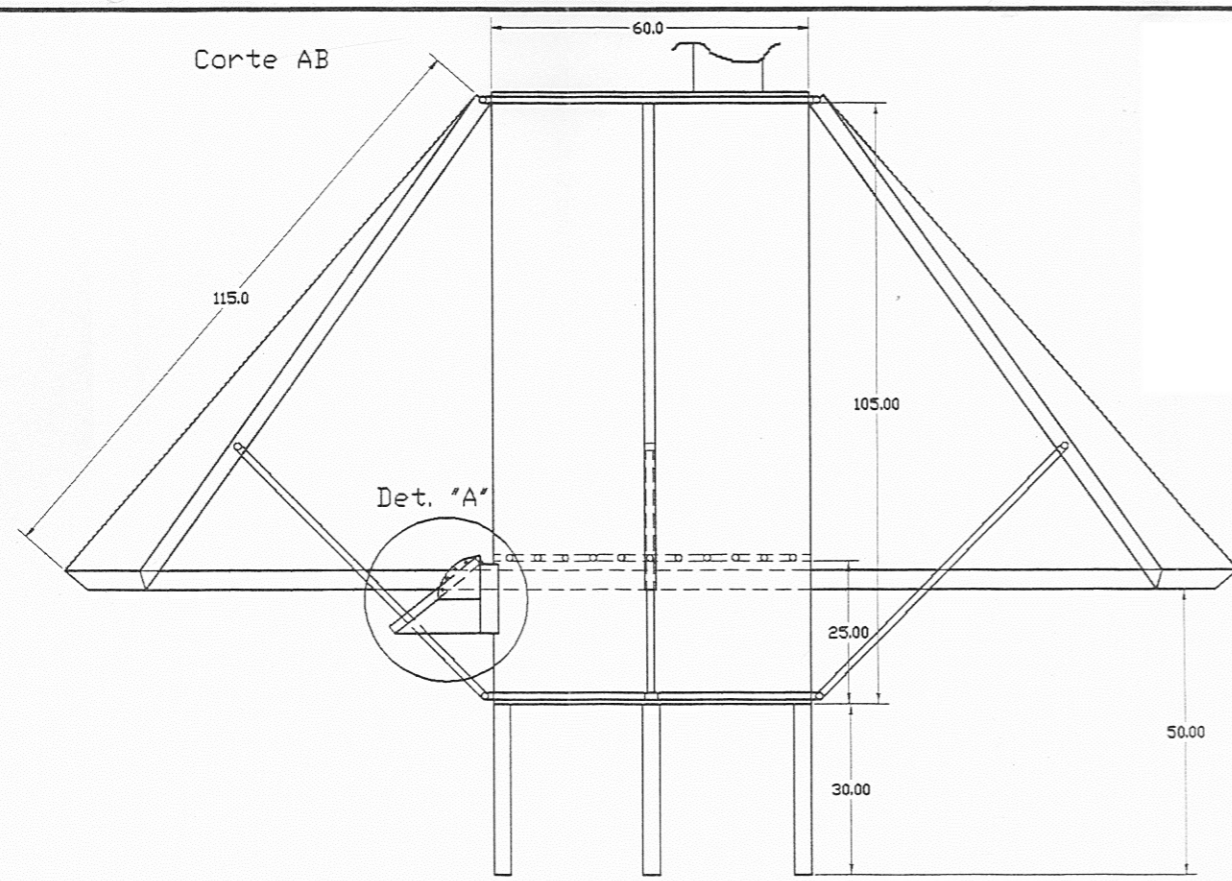


ELEVAÇÃO LATERAL e CORTE CD

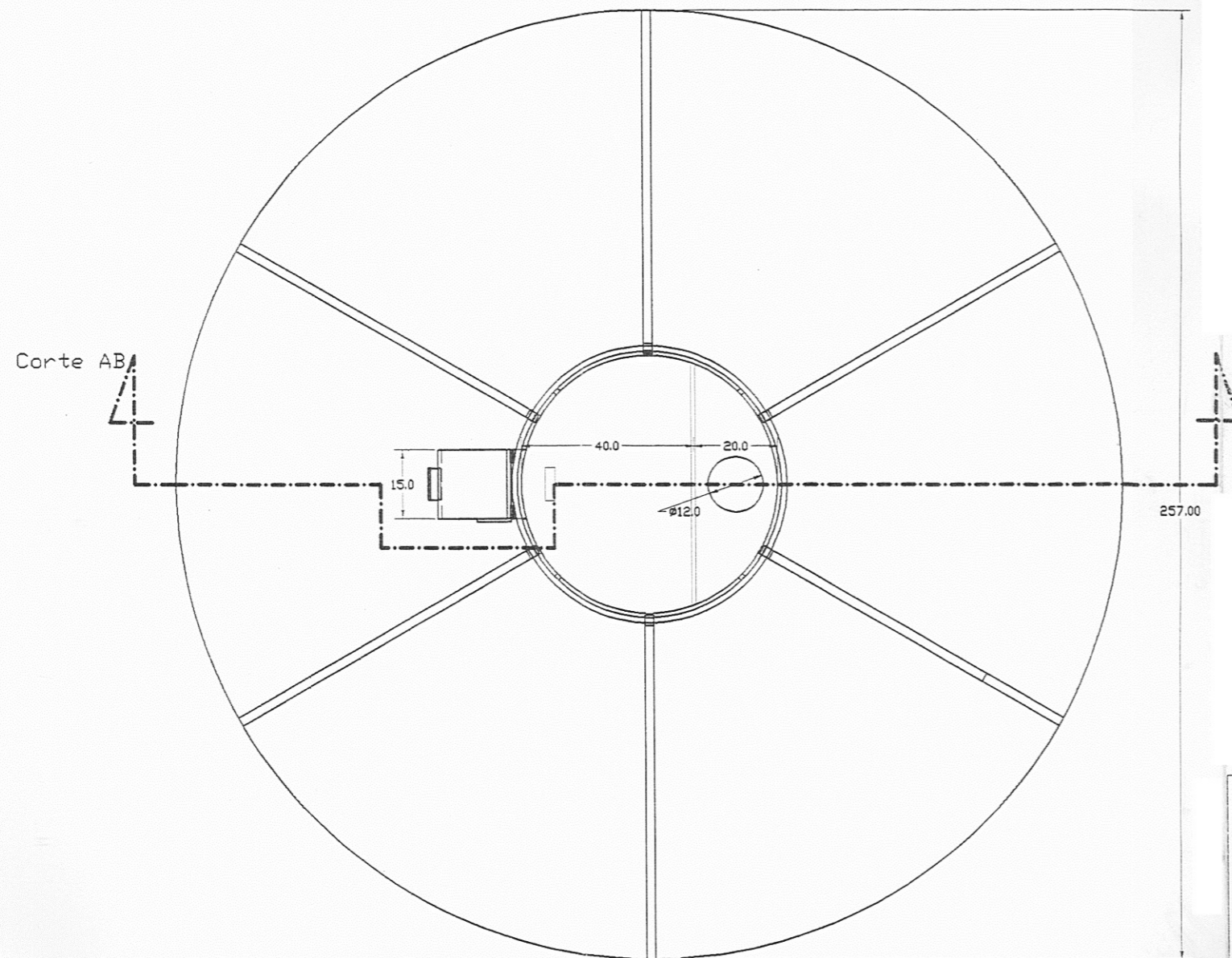
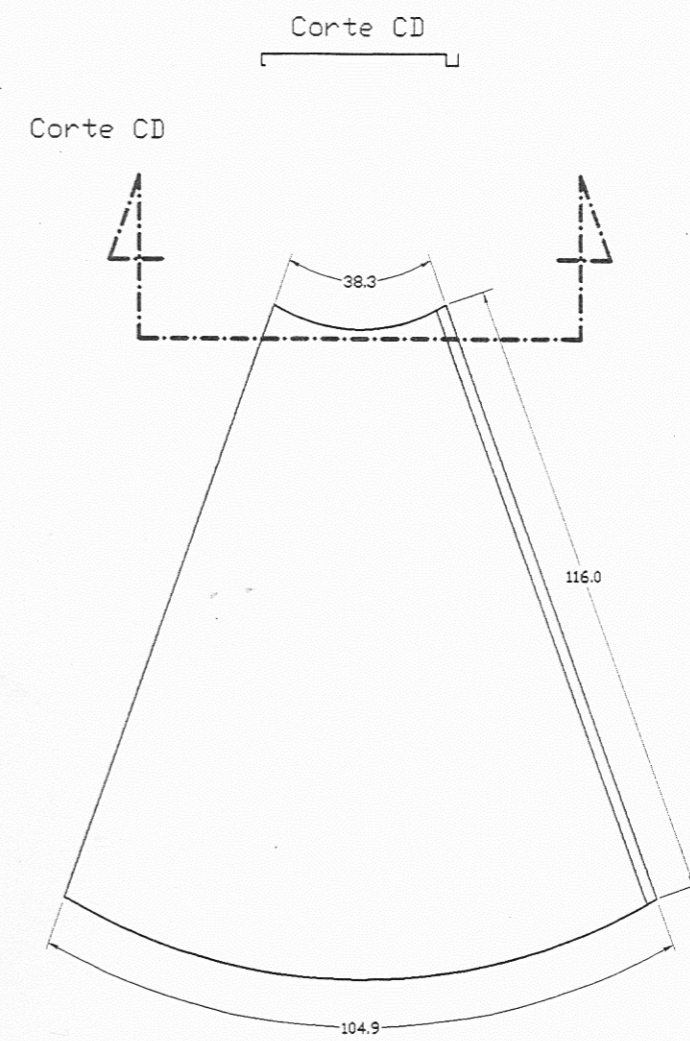
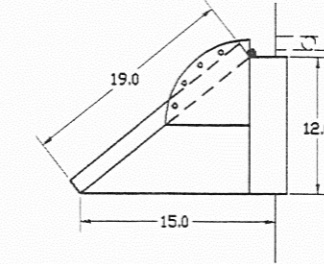


PLANTA BAIXA

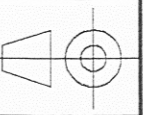
FRANCHA ÚNICA	COTREL COOPERATIVA TRITICOLA ERECHIM LTDA AV. SANTO DAL BOSCO - 860 - ERECHIM - RS -	
OBRA	AVIÁRIO PADÃO DE MADEIRA ROLIÇA	
LOCAL	PROPRIEDADE DE INTEGRADOS	
PROPRIETÁRIO		DATA: 13/FEV/97
RESPONSÁVEL		ESCALA: INDICADA
		CREA:
		DESENHO: CAIBRO



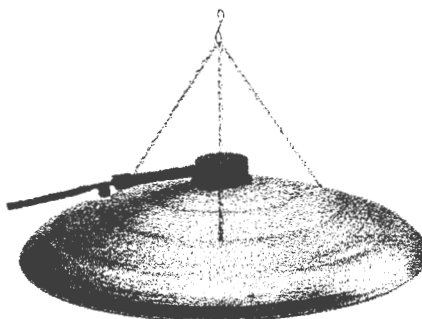
Det. "A"
Regulagem da entrada de ar



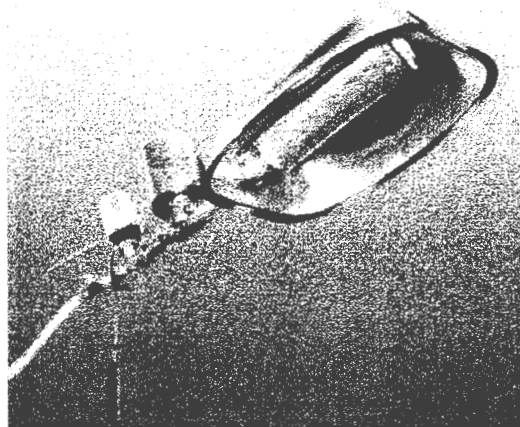
CAMPÂNULA à LENHA PARA AQUECIMENTO
DE FRANGOS
CAPACIDADE: 2.000 frangos



Anexo 12 - Campânulas a gás utilizadas no aquecimento de pintos e frangos



Campânula a Gás



Campânula Automática com Controle Individual

Anexo 13 - Questionário utilizado na aquisição de dados junto aos avicultores

FATORES ENERGÉTICOS NA AVICULTURA DA REGIÃO ALTO URUGUAI

V6

1. Nome do proprietário:

1.1. Município

2. Área total da propriedade:..... (ha).

3. Área coberta com capoeira:..... (ha).

4. Área com mata nativa:.....(ha).

5. Área ocupada com culturas anuais:.....(ha).

6. Área com fruticultura e/ou outras culturas permanentes:..... (ha).

7. Área com florestamento e/ou reflorestamento:..... (ha).

8. Área com poteiros ou campos:.....(ha).

9. Área inaproveitável:..... (ha).

10. Assinale o(s) tipo(s) de área inaproveitável:

a. () Pedregoso.

b. () Areial.

c. () Perau.

d. () Outros. Especifique:.....

ÁGUA:

11. Existe água na propriedade?

a. () sim.

b. () não.

12. Qual o tipo de abastecimento de água domiciliar e das benfeitorias de sua propriedade?

a. () Poço raso.

b. () Poço profundo acionado manualmente.

c. () Poço profundo acionado por bomba (elétrica ou diesel).

d. () Poço artesiano.

e. () Fonte ou vertente, com captação direta.

f. () Fonte ou vertente, com captação por meio de mangueira.

g. () Direto de curso d'água.

h. () Direto de curso d'água por meio de mangueira.

i. () Direto de um açude.

j. () Açude, por meio de mangueira.

k. () Outro. Especifique:.....

13. Posição da captação em relação ao aviário:

a. () Acima do nível da casa.

b. () Abaixo do nível da casa.

c. () No mesmo plano.

14. Distância da captação em relação ao aviário:..... (m).

15. Há Proteção da captação ?

a. () sim

b. () não.

16. Qual ?.....

17. Há tratamento da água para consumo pessoal?

- a. () sim b. () não.

18. Qual tipo de tratamento ?

- a. () Ferve.
b. () Filtra.
c. () Adiciona Cloro.
d. () Outro. Especifique:.....

REFLORESTAMENTO

19. Em sua propriedade, é feito reflorestamento?

- a. () sim. b. () não (vá p/ a nº 24)

20. Quando houver reflorestamento, indique o(s) tipo(s) de exploração:

- a. () Lenha para consumo na propriedade.
b. () Lenha para venda.
c. () Venda de casca para tanino.
d. () Produção de carvão vegetal.
e. () Material de construção e moirões para uso próprio.
f. () Venda de material de construção e moirões.
g. () Produção de madeira em toras.
h. () Produção de madeira para papel.
i. () Produção de madeira para postes.
j. () Produção de mudas.
k. () Erva-mate.
l. () Espécies frutíferas
m. () Outro. Especifique:.....

21. Em caso afirmativo, o tipo de área utilizada para reflorestamento é:

- a. () Imprópria para outros tipos de cultura e está totalmente aproveitada com floresta.
b. () Imprópria para outros tipos de cultura e parte está coberta com floresta.
c. () Poderia ser totalmente ocupada com culturas anuais.
d. () Poderia ser parcialmente ocupada com culturas anuais.
e. () Outra. Especifique:.....

22. Em relação às espécies utilizadas no reflorestamento, indique o número de hectares cobertos com:

- a. Eucalipto:.....(ha)
b. Pinheiro:.....(ha)
c. Erva-mate:.....(ha)
d. Outro. Especifique:.....(ha).

23. Além do consumo próprio (lenha), a exploração florestal também destina-se:

- a. () À indústria do papel e celulose.
b. () À venda de lenha.
c. () À venda de poste.
d. () À produção de mudas.
e. () Outra. Especifique:.....

24. A lenha utilizada é conseguida de que maneira?

- a. () De árvores de mata nativa
b. () De árvores resultantes de reflorestamento.
c. () Coletada na propriedade (árvores e galhos, derrubados pelo vento)
d. () Comprada de outra propriedade.
e. () Outros. Especifique:.....

25. Quantos metros de lenha são consumidos durante o ano em sua propriedade?

..... st

ENERGIA ELÉTRICA

26. A propriedade é suprida com energia elétrica ?

- a. () sim b. () não (vá p/ a nº 31)

27. Em caso afirmativo, qual o tipo de fornecimento ?

- a. () CEEE.
- b. () Cooperativa de Eletrificação Rural. Especifique:.....
- c. () Concessionária Municipal.
- d. () Concessionária Particular.
- e. () Geração isolada com Pequena Central Hidrelétrica.(PCH).
- f. () Grupo Gerador.
- g. () Geração por painéis fotovoltaicos (energia solar).
- h. () Geração por cataventos
- i. () Outro. Especifique:.....

28. A energia elétrica é suprida por:

- a. () Rede monofásica.
- b. () Rede com CAZ (cabo de aço-zincado) de um só fio.
- c. () Rede com CAZ (cabo de aço-zincado) de dois fios.
- d. () Rede Trifásica.

29. Como classificaria a qualidade do abastecimento elétrico em sua propriedade?

- a. () bom.
- b. () regular
- c. () péssimo.

30. Identifique os problemas mais comuns no abastecimento de energia elétrica:

- a. () Eventuais interrupções.
- b. () Constantes interrupções no abastecimento.
- c. () Conforme a hora, alguns equipamentos não funcionam bem (queda de tensão).
- d. () Outros. Especifique:.....

GÁS RESIDENCIAL

31. Quantos botijões de gás consome anualmente para uso doméstico?

..... de 13 kg. de 2 kg. (outros).

AVIÁRIO:

32. Capacidade:

33. Qual o tipo de aquecimento utilizado no aviário?

- a. () Gás
- b. () Lenha
- c. () Misto

34. Por que esta opção?

35. Quantas campânulas estão instaladas no aviário?

Lenha:

Gás:

36. Número de lotes criados anualmente:

37. Consumo anual de lenha no aviário:

38. Tipo de lenha utilizada:

39. Consumo anual de gás: botijões

40. É eficiente o sistema de aquecimento utilizado?

- a. () Sim
- b. () Não

41. Período anual de aquecimento:

42. Número de Lâmpadas no aviário:

Fluorescentes: Potência: (W)

Indandescente: Potência: (W)

43. Tempo de iluminação (horas/lote):

44. Utiliza ventiladores no verão?

a. () Sim. Quantos?

b. () Não

45. Quanto tempo por dia os ventiladores permanecem ligados, durante os meses de calor?

46. Cama de Aviário:

Tipo:

Distância de transporte: (km)

Custo:

Volume:

47. Utiliza mão-de-obra familiar ou contratada?

a. () Familiar

b. () Contratada

Observações:

.....
.....
.....