

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA

SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO LEITE POR SORO DE QUEIJO E
OVO NA DIETA LÍQUIDA DE BEZERROS LEITEIROS

PATRÍCIA DE OLIVEIRA LIMA
ZOOTECNISTA

FORTALEZA-CEARÁ
NOVEMBRO-2008

PATRÍCIA DE OLIVEIRA LIMA

**SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO LEITE POR SORO DE
QUEIJO E OVO NA DIETA LÍQUIDA DE BEZERROS LEITEIROS**

Tese submetida à Coordenação do Curso de Pós-graduação em Zootecnia do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção Animal

Prof. Dr. Magno José Duarte Cândido - Orientador
Profa.Dra. Elisa Cristina Modesto - Co-Orientadora

FORTALEZA-CEARÁ

NOVEMBRO-2008

L696s Lima, Patrícia Oliveira
Substituição parcial do leite por soro de queijo e ovo na dieta líquida de bezerros/ Patrícia de Oliveira Lima, 2008.
145 f.; il.; color.; enc.

Orientador: Prof. Dr. Magno José Duarte Cândido
Co-orientador: Profa. Dra. Elisa Cristina Modesto
Área de concentração: Nutrição e produção animal
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Depto. de Zootecnia, Fortaleza, 2009.

1. Nutrição animal 2. Bezerro - nutrição 3. Ruminante – nutrição
I. Cândido, Magno José Duarte (Orient.). II. Modesto, Elisa Cristina (Co-orient.) II. Universidade Federal do Ceará – Pós-Graduação em Zootecnia
IV. Título

CDD 636.08

PATRÍCIA DE OLIVEIRA LIMA

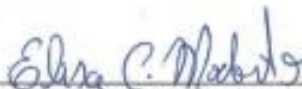
**SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO LEITE POR SORO DE QUEIJO E OVO NA
DIETA LÍQUIDA DE BEZERROS LEITEIROS**

Tese defendida e aprovada pela Comissão Examinadora em 19 de Novembro de 2008.

Comissão Examinadora:



Prof. Dr.º Magno José Duarte Cândido
Universidade Federal do Ceará
Orientador



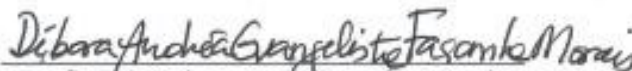
Prof.ª Dr.ª Elisa Cristina Modesto
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Coorientadora



Prof. Dr.º Cláudio Cabral Campello
Universidade Estadual do Ceará



Prof.ª Dr.ª Antônia Lucivânia de S. Monte -
FATEC-Limoeiro do Norte



Prof.ª Dr.ª Débora A. E. Façanha Moraes
Universidade Federal Rural do Semi-árido

Esta tese foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Zootecnia, outorgada pela Universidade Federal do Ceará. E encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta tese é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Patrícia de Oliveira Lima

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

PATRÍCIA DE OLIVEIRA LIMA - filha de Severino Ferreira de Lima e Maria José de Oliveira Lima, nascida na cidade de Recife, Pernambuco, no dia 13 de janeiro de 1971. Ingressou no curso de graduação em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco em 1993 tendo concluído em 1998. Durante os anos de 1999 e 2000 atuou profissionalmente como Coordenadora do Projeto Infoleite da Prefeitura Municipal de Quixeramobim e como Consultora externa e Instrutora do SEBRAE-CE, nos quais, além da assistência técnica aos produtores de leite, fazia capacitação de técnicos agrícolas, através da orientação de alunos concluintes das escolas Agrotécnicas do Crato e do Iguatu, bem como fazia o gerenciamento das propriedades. No ano de 2000 ingressou no curso de Mestrado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará, desenvolvendo o projeto de pesquisa intitulado: Uso de Probiótico Adicionado ao Sucedâneo Sobre o Desenvolvimento Ponderal e Indicadores de Estresse Térmico em Bezerras Mestiças (Holandês X Guzerá) criadas No Semi-Árido Do Nordeste, sob a orientação do professor Dr. Arlindo de Alencar Araripe Noronha Moura, tendo concluído em 2002. Foi professora substituta, em regime de contrato temporário da Universidade Federal do Ceará no ano de 2004, tendo a oportunidade de ministrar disciplinas relacionadas à sua área de formação acadêmica/titulação, para os cursos de Zootecnia e Agronomia. Ingressou no programa de Doutorado Integrado em Zootecnia pela Universidade Federal do Ceará, no ano de 2005, tendo sido selecionada através de provas e avaliação de títulos. No ano de 2007 foi novamente aprovada em concurso público para professor substituto nas Universidades Federal do Ceará e Federal Rural do Semiárido.

*Aquele que habita no esconderijo do Altíssimo,
à sombra do Onipotente descansará...
Porque ele te livrará do laço do passarinho, e da peste perniciosa.
Não terás medo do terror de noite nem da seta que voa de dia,
Nem da peste que anda na escuridão, nem da mortandade que assola ao
meio-dia.
Mil cairão ao teu lado, e dez mil à tua direita, mas não chegará a ti...
Nenhum mal te sucederá, nem praga alguma chegará à tua tenda.
Porque aos seus anjos dará ordem a teu respeito, para te guardarem em
todos os teus caminhos.
Eles te sustentarão em suas mãos, para que não tropeces com o teu pé em
pedra.
Pisarás o leão e a cobra; calcarás aos pés o filho do leão e a serpente...
Fartá-lo-ei com longura de dias, e lhe mostrarei a minha salvação.*

Salmo 91

A mim,

Por não haver sucumbido em nenhuma das rasteiras da vida.

Aos grandes amores: Odilo, Odílinho, e Zezé.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À minha mãe **Maria José de Oliveira Lima**, que mesmo com poucos recursos nunca mediu esforços para me conduzir aos estudos.

Ao **Odilo** pelo carinho, companheirismo, compreensão e ajuda, sob todos os aspectos, pelo apoio e incentivo em todos os momentos. E ao **Odilinho** por ter me permitido concluir meu trabalho, participando intensivamente de todas as etapas da pesquisa sem nunca reclamar as injúrias cometidas contra seus direitos básicos enquanto criança.

Ao **Professor Magno José Duarte Cândido**, pela orientação, amizade, colaboração e apoio na realização deste trabalho, e por ter acreditado na minha capacidade profissional.

A **Universidade Federal do Ceará**, através da Coordenação do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia, por viabilizar a realização deste trabalho.

Aos **Professores Cláudio Cabral Campello, Maria Goretti Rodrigues de Queiroz, Elisa Cristina Modesto e Débora Andréa Evangelista Façanha Moraes**, pelas sugestões, atenção dispensada e pela valiosa contribuição à realização deste trabalho; à **Dr^a. Antônio Lucivânia de Sousa Monte** pela amizade, atenção e colaboração científica em todos os momentos que se fizeram necessários.

Aos estagiários do Curso de Zootecnia/UFC, **Jeicy Marques, Rebeca Magda, Rennan Herculano e Alexandre Diógenes**, pela inestimável contribuição durante a realização das atividades desenvolvidas durante todo o experimento e análises laboratoriais. Aos colaboradores eventuais **Joana, Júnior Nery, Jerson, Kilder, Webster, Tércia, Helen e Carlos Eduardo**, que de alguma forma ou em algum momento deram sua parcela, não menos importante, de contribuição quando mais precisamos. Em especial aos filhos “**Labib**” e **Odilinho**, companheiros e colaboradores incondicionais.

À **Universidade Estadual do Ceará**, através do **Prof^o Cláudio Campello** e ao Departamento de Farmácia da UFC, através da **Prof^a Goretti Queiroz**, pela relevante colaboração prestada ao projeto através das análises laboratoriais realizadas em suas

respectivas dependências.

À doutoranda do Dptº de Farmácia, **Jamile Magalhães Freitas**, pelas análises laboratoriais e esclarecimentos prestados, além da simpatia e amizade com as quais passamos a contar.

Ao **Banco do Nordeste**, pelo apoio financeiro ao projeto.

À **Fazenda Nazaré**, através do Srs. Assis e Osvaldo Vieira, pela valiosa parceria estabelecida para a condução do experimento e coleta de dados. A todos os funcionários que colaboraram direta ou indiretamente com o nosso trabalho e, em especial ao Sr. Gerônimo, Paulo Sérgio e à Georgina que, além da presteza e extremo profissionalismo demonstrados, nos presentearam sempre com simpatia e boa vontade em ajudar-nos.

Aos amigos **Andréa Zilá, Ludmila Beliche, Lucy Monte e Antônio Nunes**, pela colaboração, companheirismo e incentivo nos momentos de dificuldade e sobretudo, pelo carinho, amizade e apoio que nunca me faltam.

A todos os meus alunos deste ano pela compreensão e ajuda, além da torcida, demonstradas.

A todos os **Colegas e Funcionários do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia/UFC** que direta ou indiretamente colaboraram para realização deste trabalho.

A todos vocês, minha gratidão...

SUMÁRIO

	páginas
Lista de tabelas.....	i
Lista de figuras.....	ii
Lista de anexos.....	iii
Resumo.....	iv
Abstract.....	v
Resumén.....	vi
 Considerações iniciais.....	 16
Referências bibliográficas.....	26
 Capítulo 1 – Desempenho e consumo de nutrientes de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	 30
Resumo.....	30
Abstract.....	31
Introdução.....	32
Material e Métodos.....	34
Resultados e Discussão.....	38
Conclusões.....	48
Referências bibliográficas.....	49
 Capítulo 2 – Rendimento de carcaça e cortes comerciais de bezerros aleitados com diferentes dietas líquidas.....	 52
Resumo.....	52
Abstract.....	53
Introdução.....	54
Material e Métodos.....	56
Resultados e Discussão.....	62
Conclusões.....	71
Referências bibliográficas.....	72

Capítulo 3 – Desenvolvimento do Trato Gastrointestinal de Bezerros Recebendo Diferentes Dietas Líquidas.....	76
Resumo.....	76
Abstract.....	77
Introdução.....	78
Material e Métodos.....	79
Resultados e Discussão.....	83
Conclusões.....	89
Referências bibliográficas.....	90
 Capítulo 4 – Rendimento dos componentes não integrantes da carcaça de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	 93
Resumo.....	93
Abstract.....	94
Introdução.....	95
Material e Métodos.....	96
Resultados e Discussão.....	100
Conclusões.....	105
Referências bibliográficas.....	107
 Capítulo 5 – Parâmetros séricos de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	 111
Resumo.....	111
Abstract.....	112
Introdução.....	113
Material e Métodos.....	114
Resultados e Discussão.....	117
Conclusões.....	124
Referências bibliográficas.....	125
 Considerações finais.....	

LISTA DE TABELAS

Páginas

CAPÍTULO 1

TABELA 1 –	Composição centesimal da ração concentrada fornecida aos bezerros.....	35
TABELA 2 –	Teores médios para matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) do concentrado e do feno de capim Tifton-85 fornecido aos bezerros.....	35
TABELA 3 –	Consumo de matéria seca total e de nutrientes da dieta sólida (g/ bezerro x dia, % de PV/dia e g/UTM) de bezerros recebendo diferentes dietas.....	39
TABELA 4 –	Médias e coeficiente de variação (CV) para consumo de matéria seca (g/ bezerro x dia), consumo de MS médio (CMSM; g/bezerro x dia) e consumo de MS total (CMST) de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	40
TABELA 5 –	Médias e coeficiente de variação (CV) para peso vivo (kg/bezerro x dia), ganho de peso total (GPT; g/ bezerro x dia), ganho de peso médio diário (GMD; g/ bezerro x dia) de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	42
TABELA 6 –	Médias e coeficiente de variação (CV) para perímetro torácico (cm), aumento de perímetro torácico total (APT; cm) de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	44
TABELA 7 –	Médias e coeficiente de variação (CV) para altura de cernelha (cm), aumento em altura de cernelha (AAC; cm) de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	45
TABELA 8 –	Médias e coeficiente de variação (CV) para comprimento do corpo (cm), aumento de comprimento do corpo (ACC; cm) de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	46

CAPÍTULO 2

TABELA 1 -	Composição centesimal da ração concentrada fornecida aos bezerros.....	57
TABELA 2 –	Teores médios para matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) do concentrado e do feno de capim Tifton-85 fornecido aos bezerros.....	57
TABELA 3 –	Médias dos principais parâmetros relacionados aos procedimentos de abate de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	62
TABELA 4 –	Pesos médios e rendimentos do abate de bezerros recebendo	

	diferentes dietas líquidas.....	64
TABELA 5 –	Peso absoluto médio (kg) e coeficiente de variação (CV) dos cortes comerciais da meia carcaça de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	66
TABELA 6 –	Peso relativo médio (%) e coeficiente de variação (CV) dos cortes comerciais da meia carcaça de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	67
TABELA 7 –	Peso absoluto médio (kg), coeficiente de variação (CV) e rendimento dos cortes comerciais de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas, por categoria de carne.....	69
TABELA 8 –	Estimativa de rendimento econômico (R\$) dos cortes comerciais de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas, por categoria de carne.....	70

CAPÍTULO 3

TABELA 1 -	Composição centesimal da ração concentrada fornecida aos bezerros.....	80
TABELA 2 –	Teores médios para matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) do concentrado e do feno de capim Tifton-85 fornecido aos bezerros.....	80
TABELA 3 –	Peso absoluto (Kg) e coeficiente de variação (CV) de vísceras brancas comestíveis de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	84
TABELA 4 –	Peso relativo (%) e coeficiente de variação (CV) de vísceras brancas comestíveis em relação ao peso do corpo vazio de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	86
TABELA 5 –	Participação percentual e coeficiente de variação (CV) dos compartimentos gástricos em relação ao peso total do estômago de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	87
TABELA 6 –	Peso absoluto do conteúdo e coeficiente de variação (CV) dos compartimentos gástricos em relação ao peso total do estômago cheio de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	88

CAPÍTULO 4

TABELA 1 –	Composição centesimal da ração concentrada fornecida aos bezerros.....	97
TABELA 2 -	Teores médios para matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente	

	neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) do concentrado e do feno de capim Tifton-85 fornecido aos bezerros.....	98
TABELA 3 –	Peso absoluto (Kg) e coeficiente de variação (CV) de vísceras vermelhas comestíveis de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	100
TABELA 4 –	Peso relativo (%) e coeficiente de variação (CV) de vísceras vermelhas comestíveis em relação ao peso do corpo vazio de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	101
TABELA 5 –	Peso absoluto (Kg) e coeficiente de variação (CV) dos componentes não carcaça não comestíveis de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	102
TABELA 6 –	Peso relativo (%) e coeficiente de variação (CV) dos componentes não carcaça, não comestíveis, em relação ao corpo vazio de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	103
TABELA 7 –	Peso absoluto (Kg), peso relativo (%) e coeficiente de variação (CV) das gorduras internas em relação ao peso do corpo vazio de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	104

CAPÍTULO 5

TABELA 1 –	Composição centesimal da ração concentrada fornecida aos bezerros.....	115
TABELA 2 –	Teores médios para matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) do concentrado e do feno de capim Tifton-85 fornecido aos bezerros.....	116
TABELA 3 –	Níveis médios (mg/dL) e coeficiente de variação (CV) de glicose sérica de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	118
TABELA 4 –	Níveis médios (mg/dL) e coeficiente de variação (CV) de proteína sérica total de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	119
TABELA 5 –	Níveis médios (mg/dL) e coeficiente de variação (CV) de albumina sérica de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	120
TABELA 6 –	Níveis médios (mg/dL) e coeficiente de variação (CV) de uréia sérica de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	121
TABELA 7 –	Níveis médios (mg/dL) e coeficiente de variação (CV) de creatinina sérica de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.....	123

LISTA DE FIGURAS

	páginas
CAPÍTULO 1	
FIGURA 1 – Caracterização da área experimental.....	35
FIGURA 2 – Instalações dos bezerros.....	35
FIGURA 3 – Aferição do perímetro torácico.....	37
FIGURA 4 – Aferição do peso vivo.....	37
FIGURA 5 – Aferição do horizontal comprimento do corpo.....	37
FIGURA 6 – Aferição da altura de cernelha.....	37
FIGURA 7 – Analisador de leite EKOMILK-M.....	38
CAPÍTULO 2	
FIGURA 1 – Esfola de bezerros.....	58
FIGURA 2 – Evisceração de bezerros.....	58
FIGURA 3 – Pesagem da carcaça de bezerros.....	59
FIGURA 4 – Aferição de pH da carcaça.....	59
FIGURA 5 – Alcatra + maminha de bezerros.....	59
FIGURA 6 – Coxão Mole de bezerros.....	59
FIGURA 7 – Picanha de bezerros.....	60
FIGURA 8 – Coxão Duro de bezerros.....	60
FIGURA 9 – Lombo de bezerros.....	60
FIGURA 10 – Costelas de bezerros.....	60
FIGURA 11 – Ossobuco de bezerros.....	60
FIGURA 12 – Área exposta do lombo (<i>Longissimus dorsi</i>).....	61
CAPÍTULO 3	
FIGURA 1 – Rúmen-retículo cheio.....	82
FIGURA 2 – Abomaso cheio.....	82
FIGURA 3 – Omaso cheio.....	82
FIGURA 4 – Intestino delgado cheio.....	82
FIGURA 5 – Intestino Grosso cheio.....	82

CAPÍTULO 4

FIGURA 1 –	Separação de vesícula biliar.....	98
FIGURA 2 –	Separação de vísceras.....	98
FIGURA 3 –	Vísceras vermelhas.....	99
FIGURA 4 –	Sistema cardio-respiratório.....	99

CAPÍTULO 5

FIGURA 1 –	Bezerros do estudo.....	116
FIGURA 2 –	Colheita do material.....	116

LISTA DE ANEXOS

ANEXO– I	Composição do soro de queijo fresco.....	127
ANEXO–II	Laudo das análises do leite do mês de julho da Fazenda Nazaré.....	128
ANEXO– III	Laudo das análises do leite do mês de setembro da Fazenda Nazaré.....	129
ANEXO– IV	Composição do premix mineral e vitamínico.....	130
ANEXO – V	Preços praticados para carnes e vísceras no comércio de Fortaleza.....	131

RESUMO GERAL

Avaliou-se neste trabalho a influência das dietas sobre o desempenho ponderal, eficiência alimentar, perfis dos metabólitos séricos relacionados ao status protéico e energético, desenvolvimento ruminal e rendimento de carcaça e dos cortes especiais de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas durante a fase de aleitamento. Foram utilizados 24 bezerros mestiços de holandês x zebu, com um peso vivo médio de 35,6 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições: LI: Leite integral (Controle); LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; LSO: LS adicionado de 01 (um) ovo integral *in natura*; LSOB: LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia). A adaptação dos animais às dietas experimentais compreendeu os 10 (dez) dias que antecederam ao início dos respectivos tratamentos, quando os animais receberam o soro de queijo em substituição parcial ao leite integral, de maneira gradativa (5% a cada dia até o percentual de 50% da dieta). Os animais tiveram à sua disposição concentrado farelado, feno de capim Tifton-85 (*Cynodon* sp.) e água *ad libitum* desde o nascimento até o desmame, que ocorreu aos 60 dias de idade. Diariamente foram coletas sobras dos alimentos sólidos e semanalmente foram tomadas medidas corporais e de peso, amostras de sangue por venipunção jugular externa, no período da manhã, antes do fornecimento da dieta líquida e 02 (duas) horas após a ingestão desta, em tubos do tipo vacutainer, sem adição de anticoagulantes. Ao final do período experimental, aos 60 dias de idade, os bezerros foram abatidos e foram tomadas as medidas relativas ao rendimento de carcaça e retiradas amostras do tecido absortivo do rúmen e intestino delgado para análise histológica. Todas as médias encontradas para cada uma das variáveis avaliadas neste estudo se mostraram dentro dos limites normais referenciados na literatura para bezerros lactentes e os valores não diferiram estatisticamente entre os tratamentos. As dietas líquidas propostas não provocaram nenhuma influência sobre os parâmetros analisados, logo se pode utilizar o soro em substituição parcial ao leite integral, na proporção de 50%, sem adição de ovo ou biotina, uma vez que os mesmos também não acarretaram em alterações das variáveis estudadas.

Palavras-chave: conversão alimentar, cortes especiais, desenvolvimento ruminal, proteína não láctea, rendimento de carcaça, tamanho dos órgãos

ABSTRACT

Was evaluated in this study the influence of diets on weight gain, feed efficiency, serum profiles of metabolites related to protein and energy status, rumen development and carcass yield and cuts from calves receiving different liquid diets during the suckling phase. Were used 24 crossbred holstein x zebu cattle from dairy herds in the region, with an average weight of 35.6 kg, allotted in a completely randomized design with 04 (four) treatments and 06 (six) repetitions: LI: whole milk (Control); LS: 50% whole milk + 50% of cheese whey *in natura*; LSO: LS added 01 (a) whole egg *in natura*; LSOB: LSO added biotin (05mg/animal/dia). The adaptation of animals to experimental diets consisted of 10 (ten) days prior to the beginning of their treatments, when the animals received the whey partial replacement of whole milk, so gradually (5% each day until the percentage of 50% of the diet). The animals had ration, hay Tifton 85 (*Cynodon* sp.) and water ad libitum from birth until weaning, which occurred at 60 days old. Daily were collected leftovers from solid foods and were taken weekly body measurements and weight, blood samples by jugular venipuncture in the morning, before the supply of liquid diet and 02 (two) hours after ingestion of this, in tubes vacutainer, without addition of anticoagulants. At the end of the experiment, 60 days old, the calves were slaughtered and steps were taken concerning the performance and carcass samples of the absorptive tissue of the rumen and small intestine for histological analysis. All means found for each of the variables in this study showed within normal limits as reported in the literature for suckling calves and the values did not differ between treatments. The proposed liquid diets did not cause any influence on the parameters and hence can be used to partially replace the whey cheese to whole milk at a ratio of 50%, without added egg or biotin, because they also did not result in changes the variables studied.

Keywords: alimentary efficiency, dressing, non lacteal protein, organs weight, ruminal development, special cuts

RESUMEN GENERAL

Fue evaluada en este estudio la influencia de las dietas sobre la ganancia de peso, eficiencia alimenticia, los perfiles séricos de metabolitos relacionados con la proteína y el estado de la energía, el desarrollo del rumen y rendimiento en carne y cortes de terneros recibiendo diferentes dietas líquidas durante la lactancia. Se utilizaron 24 buceras mestizas holstein x cebú de ganado vacuno lechero en la región, con un peso promedio de 35,6 kg, asignadas en un diseño completamente al azar con cuatro (04) de tratamiento y 06 repeticiones (seis): LI: leche entera (control); LS: 50% de leche entera + 50% de suero de queso al natural; LSO: LS añadido de 01 (un huevo); LSOB: LSO añadido biotina (05mg/animal/día). La adaptación de los animales a las dietas experimentales consistieron de 10 (diez) días antes del inicio de sus tratamientos, cuando los animales recibieron la sustitución parcial de la leche entera por el suero, de manera gradual (5% cada día hasta el porcentaje de 50% de la dieta). Los animales tenían a su disposición pienso, heno de Tifton 85 (*Cynodon sp.*) y agua ad libitum, desde el nacimiento hasta el destete, que se produjo a los 60 días de edad. Diariamente eran cogidas las sobras de alimentos sólidos y se tomaron mediciones semanales del peso corporal y muestras de sangre por punción venosa en la yugular, por mañana, antes del suministro de dieta líquida y 02 (dos) horas después de la ingestión de este, en tubos tipo vacutainer, sin adición de anticoagulantes. En el final del experimento, 60 días de edad, los terneros fueron sacrificados y se tomaron medidas sobre el rendimiento de la carne y las muestras del tejido de absorción del rumen y el intestino delgado para sus análisis histológicos. Todos los medios que se detectó en las variables de este estudio mostraronse dentro de la normalidad como se informa en la literatura para terneros lactantes y los valores no difirieron entre los tratamientos. Las dietas líquidas propuestas no causó ninguna influencia sobre los parámetros estudiados y por lo tanto, se puede utilizar para sustituir en parte el suero a la leche entera en una proporción de 50%, sin huevo añadido o biotina, ya que también no dio lugar a cambios en las variables estudiadas.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

INTRODUÇÃO

Devido à grande disponibilidade do soro de queijo *in natura*, bem como seu oferecimento gratuito ou a baixo preço, muitos produtores o têm fornecido indiscriminadamente aos animais, especialmente na alimentação de suínos e do gado leiteiro adulto. O soro de queijo é uma excelente alternativa alimentar, pois além de ser rico em nutrientes, não contém fatores antinutricionais. Por estas razões, este produto apresenta amplas possibilidades na alimentação animal visando à redução de custos. Atualmente, o uso do soro no aleitamento só ocorre após 60 dias, devido à ausência da proteína caseína no soro, a qual é precipitada na fabricação do queijo. Um entrave, portanto, consiste na necessidade de suplementar a proteína (caseína), coagulada na fabricação do queijo, para animais muito jovens, devido a uma série de limitações fisiológicas destes em relação a outras fontes de proteína. Nesse sentido, será utilizado o ovo como fonte de proteína.

A geração dessa tecnologia trará ainda redução no impacto ambiental, pois esse resíduo dos laticínios é muito pouco aproveitado no aleitamento, sendo descartado no ambiente. Considerando-se que a substituição parcial do leite por soro não prejudica o desenvolvimento corporal dos animais após a fase de cria, a sua inclusão na alimentação pode ser bastante vantajosa sob o ponto de vista econômico.

REVISÃO DE LITERATURA

O principal objetivo de qualquer sistema é a produção econômica de alta qualidade, com o mínimo de impactos negativos sobre a saúde do animal e o meio ambiente. Isto significa otimizar o uso dos recursos disponíveis para maximizar os lucros (GOMES, 1999).

Se imaginarmos que possuímos no Brasil o maior rebanho bovino comercial do mundo, estimado em 176 milhões de cabeças (IBGE, 2003), com um total de aproximadamente 72 milhões de fêmeas em idade reprodutiva, nascendo anualmente quase 44 milhões de bezerros (ANUALPEC, 2003), podemos dimensionar a importância de um manejo mais eficiente na fase de cria. Esta é a fase mais crítica do ponto de vista nutricional, já que, devido a limitações enzimáticas e à ausência de síntese microbiana, os bezerros apresentam exigências dietéticas mais complexas e não utilizam com eficiência certas fontes protéicas e energéticas (ROCHA et al., 1999). Orskov (1990) relata ser possível substituir precocemente a proteína do leite por outras proteínas, apesar de que, tecnicamente, essa substituição seja difícil, pois quando a proteína láctea reage com os sucos estomacais forma um grande coágulo que posteriormente se desintegra aos poucos. Com outras fontes protéicas esse fenômeno não ocorre. Logo, a natureza da proteína utilizada nos sucedâneos é importante, pois, conforme o tipo de proteína, a consistência do coágulo diminui acentuadamente.

O emprego de sucedâneos lácteos mais baratos no aleitamento artificial de crias em rebanhos leiteiros de diferentes espécies é um dos fatores que ajudam a reduzir os custos de produção (PRADO et al., 1993). Por essa razão os mais variados produtos de origem animal e vegetal, impróprios ou pouco recomendados para a alimentação humana, tem sido testados como sucedâneos ao longo do tempo (CASTRO, 1991; PRADO et al., 1993).

A caseína do leite tem propriedade única de se coagular no abomaso na presença de renina. Desta forma, o bezerro, apesar de mamar apenas duas a três vezes por dia, tem um suprimento contínuo de proteína. Há aumento na quantidade e tipo de enzima produzida pelo aparelho digestivo dos bezerros, ao longo de seu desenvolvimento (ØRSKOV, 1992). Entretanto, quando alimentados com substitutos do leite, que contenham fontes protéicas não-lácteas, há redução na secreção pancreática de tripsina e

quimotripsina (TERNOUTH e ROY, 1978), em razão daquelas proteínas não apresentarem coagulação adequada. A boa coagulação no abomaso influi positivamente na digestão da gordura que, retida em pequenas porções, permite uma ação mais prolongada da esterase pré-gástrica sobre os ácidos graxos e evita o processo de sensibilização provocado pela absorção, no intestino delgado, de moléculas protéicas não cindidas (STORRY e FORD, 1982).

Os altos custos das fontes protéicas de origem láctea têm forçado as indústrias de sucedâneos do leite a buscar alternativas capazes de assegurar bom desempenho, associado a baixos custos. A idade é o principal fator a ser considerado na inclusão de fontes protéicas alternativas, pois com 30 dias de idade os bezerros apresentam perfis enzimáticos que permitem a utilização de nutrientes não-lácteos.

Uma deficiência de proteína acompanha comumente uma deficiência de energia. Entretanto, os efeitos da deficiência protéica, pelo menos nas fases iniciais, em geral não são tão graves como os da deficiência de energia. A ingestão insuficiente de proteína em animais jovens resulta em redução do apetite, menor consumo de alimentos, índice de crescimento inferior, falta de desenvolvimento muscular, período de tempo maior para atingir a maturidade e queda da concentração de hemoglobina, no hematócrito, na albumina e nas proteínas séricas totais (BLOOD e RADOSTITS, 1991).

Os alimentos protéicos para o gado podem originar-se de várias fontes. Dentre as de origem animal encontram-se o soro de queijo e o ovo, que podem ser ministrados na forma líquida ou desidratada.

No Brasil, a produção de soro é constituída quase que exclusivamente de soro doce, provindo da fabricação de queijos de coagulação enzimática (coalho, mussarela, prato, minas frescal, meia-cura e outros), que são os mais comercializados no país (MELLO, 1989). Além disso, os queijos tiveram um consumo recorde nestes últimos cinco anos e esse consumo continua em ascensão, segundo dados da Associação Brasileira das Indústrias de Queijo – ABIQ. A produção anual de queijos tem-se mantido em cerca de 350.000 toneladas, o que corresponde à produção de cerca de 3,5 milhões de toneladas de soro de queijo utilizado principalmente como alimento animal na sua forma bruta ou processado em pó para a produção de biscoitos e alimentos lácteos (PONSANO, 1995).

Porém o soro consiste em um dos maiores problemas das indústrias de laticínios. Cerca de 50% da matéria orgânica total do leite permanece no soro que inclui proteínas e

peptídeos solúveis, lactose, minerais, vitaminas e também ácido láctico e nitrogênio não protéico (PASSOS, 1997). Devido ao alto teor nutritivo, está sujeito à rápida alteração pelos microrganismos presentes. Resultando em um produto de alta demanda biológica de oxigênio (DBO), pela decomposição da lactose a ácidos, quando lançado em cursos d'água, o soro reduz o teor de oxigênio dissolvido e aumenta a acidez da água, prejudicando a vida aquática e transformando-se em agente altamente poluente. Por isso, segundo Neves (1993), o soro de queijo pode ser visto sob dois aspectos:

1. Como agente de poluição cuja descarga em cursos d'água pode provocar a destruição da flora e fauna devido à sua quantidade de matéria orgânica, que gera alta demanda bioquímica de oxigênio (DBO), de 30.000 a 60.000 mg de O₂ por litro de soro. Este valor é aproximadamente 100 vezes maior do que o de um esgoto doméstico. Poucas são as indústrias que fazem tratamento biológico de dejetos, por falta de meios econômicos e técnicas apropriadas para o seu processamento e utilização, algumas produzem ricota. Nenhuma, no entanto, consegue utilizar toda a produção, sendo o produto descartado. Uma fábrica com produção média de 10.000 L de soro por dia, por exemplo, polui o equivalente a uma população de 5.000 habitantes. Descartar soro sem um tratamento eficiente não é só um crime previsto por lei, mas é também rejeitar um alimento que possui alta qualidade (SANTOS, 2001), quer pelos volumes produzidos - a cada 100 litros de leite destinados à produção de queijos correspondem 80 a 90L de soro residual, quer pelo teor de nutrientes (Anexo I). Muitas empresas já compreenderam que o compromisso com o meio ambiente é também uma segurança, em longo prazo, para os bons negócios.

2. Como produto nobre pelo seu teor de proteínas solúveis, rico em aminoácidos essenciais, pela presença de vitaminas do grupo B (Anexo I) e pelo elevado teor de lactose e sais. As proteínas do soro possuem aminoácidos essenciais (Anexo I) facilmente digeríveis e considerados completos, tanto fisiológica quanto nutricionalmente.

O soro é o subproduto do processamento do queijo, da caseína ou de algum produto de leite dessorado ou acidificado (por meio de coalho ou pela queda do pH). Na fabricação de queijos, constitui a porção ou fase aquosa do leite resultante da dessoragem do coágulo (sinéresis), a ser transformado em queijo (FORATO, 1994) e pode ser

caracterizado como um líquido amarelo-esverdeado e, dependendo do tipo de queijo, de sabor ligeiramente ácido ou doce (SOUZA, 1997).

O soro consiste de 5 % dos sólidos iniciais do leite, e mais de 85% do volume inicial do leite, e sua natureza perecível não permite a estocagem. Assim, é necessário encontrar destino adequado aos consideráveis volumes produzidos diariamente. A quantidade de lactose e de proteína no soro doce representa, em média, 75% e 13,5% dos sólidos totais do soro, respectivamente. Contém maior quantidade de peptídeos e aminoácidos livres resultantes da ação enzimática sobre as caseínas (SGARBIERI, 1996).

Dados obtidos junto à Embrapa sugerem que o soro de queijo é constituído basicamente de água (93%) e somente 7% de matéria seca ou parte sólida (SOUZA, 1997). O valor energético do soro de queijo é estimado em 80% de nutrientes digestíveis totais (NDT), na matéria seca. As proteínas do soro são de alto valor biológico, sendo ricas em triptofano e lisina e em aminoácidos sulfurados, como a metionina e a cistina. O soro é considerado ainda um bom alimento energético devido ao seu alto teor de lactose. O soro fresco apresenta uma relação proteína: lactose aproximada de 1:5 a 1:6. Quanto aos minerais, o soro é rico em cálcio, fósforo, sódio, potássio e cloro.

O soro possui vida útil muito curta quando não são tomadas medidas de conservação adequadas. Devido à grande proliferação microbiana pode tornar-se mais ácido (pH=3,5) e menos palatável após 1,5 a 2 dias de armazenamento. Portanto, deve-se usar refrigeração e/ou adição de conservantes. Uma alternativa adotada pelas grandes indústrias é a desidratação do soro por meio da evaporação, porém o elevado custo para a desidratação do soro limita sua adoção como prática comum (MORESI, 1994).

Dentre as proteínas lácteas, a caseína e a alfa-lactoalbumina sérica são extensivamente hidrolisadas no abomaso. Entretanto, a beta-lactoglobulina sérica é relativamente inalterada pelas enzimas do abomaso, sendo digerida principalmente no intestino delgado (CHURCH, 1988). Com a substituição do leite integral por soro e a ausência de coagulação no abomaso, maior quantidade dessa proteína estará chegando ao sítio digestivo, podendo sobrecarregá-lo e ocasionar menor aproveitamento da dieta líquida. O aumento na velocidade de passagem da digesta para o intestino delgado também pode modificar o padrão normal de secreção de hormônios metabólicos e

gastrointestinais, alterando o desenvolvimento funcional e os processos digestivos e absorptivos (LE DREAN et al., 1998).

A rápida absorção de glicose pode alterar também o padrão normal de secreção de insulina, que está envolvida com o crescimento do epitélio absorptivo. Dietas não-formadoras de coágulo no abomaso talvez não propiciem o aparecimento do segundo pico de insulina, afetando negativamente o desenvolvimento intestinal. Outra hipótese plausível diz respeito à grande quantidade de substâncias bioativas e tróficas presentes no leite integral, formadas a partir da digestão enzimática da caseína, como caseína, lactoferrina, fator de crescimento epidermal (EGF) e fatores de crescimento semelhantes à insulina (IGF I e II) (PÁCHA, 2000; ROFFLER et al., 2003). Esses compostos apresentam funções importantes no desenvolvimento funcional e na atividade imunológica da mucosa intestinal, e não estão presentes em dietas líquidas com ausência de leite integral.

Quando da utilização de soro na dieta, o fornecimento deve ser regular, ininterrupto e os animais necessitam de um período de adaptação, com duração de uma a duas semanas, aumentando-se gradativamente a quantidade oferecida, para evitar diarreias e timpanismo, permitindo que a microflora do rúmen se ajuste a este novo alimento.

A utilização de soro de leite permite bons desempenhos, em função de seu adequado perfil de aminoácidos e ausência de fatores anti-nutricionais (DAVIS e DRACKLEY, 1998). Entretanto, o soro não deve substituir o leite ou o sucedâneo de leite na fase de cria por não conter os nutrientes necessários, principalmente proteína, para garantir sozinho o desenvolvimento dos animais nesta fase. Dentre os nutrientes a serem supridos, a proteína tem recebido especial atenção por ser exigida em quantidades relativamente altas e ser de elevado custo (BONA FILHO et al., 1992). O ovo é uma excelente fonte protéica e energética. O balanço de aminoácidos da proteína do ovo é excelente, não havendo nenhuma deficiência ou ausência (MURAD, 1991).

Nos últimos anos, a indústria de ovos se expandiu muito, principalmente investindo na industrialização de ovo *in natura* em produto líquido ou desidratado, sendo que a grande parte da utilização desses produtos é feita em indústrias alimentares da panificação e sorvetes (EGG PRODUCTS, 2000). Para que esses ovos possam ser processados e utilizados na alimentação humana é exigido um rigoroso padrão de

qualidade. Assim, os ovos quebrados e trincados produzidos em grandes quantidades anualmente, são descartados, podendo ser aproveitados na alimentação animal.

Dentre os ingredientes de rações, o ovo aparece como uma opção a ser estudada, sendo considerado uma fonte de proteína animal de excelente qualidade, com todos os aminoácidos essenciais e distribuição balanceada de vitaminas e minerais (EGG PRODUCTS, 2000). Além disso, a fragilidade dos ovos produz uma quantidade substancial de subprodutos que são inúteis para o consumo humano. De acordo com Harmon et al. (2001) aproximadamente, 2% de todos os ovos produzidos de galinhas poedeiras são rejeitados. O ovo é considerado um alimento completo, uma vez que contém todos os nutrientes necessários para produzir um novo organismo. A proteína do ovo foi considerada durante muito tempo, a proteína padrão pela Organização Para Alimentos e Agricultura da Organização Mundial de Saúde (FAO-OMS) (VIEIRA, 2000). Apresenta ainda valores significativos de outros componentes importantes como: gordura total (40,95%), ácidos graxos monoinsaturados (15,35%) e poliinsaturados (0,58%), e principalmente lisina (3,40%) (EGG PRODUCTS, 2000).

No entanto, ovo cru apresenta alguns fatores antinutricionais como a avidina e um inibidor de tripsina (ovomucóide). A avidina é uma proteína presente na albumina que se liga à vitamina biotina formando um complexo avidina-biotina que não é absorvido pelo intestino, causando avitaminose. Esse fator antinutricional pode ser inibido através do cozimento dos ovos, pois a avidina quando é desnaturada pelo calor, não mais se liga à biotina (LEHNINGER, 2005).

Também está presente na albumina do ovo, cerca de 10% de outra proteína chamada ovomucóide, uma das mais importantes substâncias inibidoras de tripsinas (KATO e MATSUDA, 1997), que também é termosensível.

É possível que ocorra um crescimento sub-ótimo durante o período de anemia fisiológica no início da vida pós-natal. Há certa evidência disto em bezerros cujos níveis de hemoglobina de 11g/dl ao nascimento caem para aproximadamente 8 g/dl entre o 30º e o 70º dias, começando a elevarem-se apenas quando os bezerros passam a ingerir alimentos fibrosos. A ingestão diária de ferro a partir do leite é de 2 a 4 mg em bezerros e suas necessidades diárias durante os primeiros quatro meses de vida são da ordem de 50 mg, de modo que é aconselhável a suplementação da dieta com ferro se os bezerros forem alimentados totalmente com leite. Para os bezerros que estão sendo criados para

vitelos, a dieta deve conter 25 a 30 mg de ferro solúvel verdadeiro por quilo de matéria seca dietética. O melhor indicador do início da anemia em bezerros sob essas dietas para vitelas é a perda de apetite. É um indicador mais sensível que a bioquímica sérica.

Trabalhos com o uso do ovo mediram a influência de sua inclusão através dos parâmetros séricos, principalmente aqueles relacionados ao metabolismo protéico, como a uréia, por exemplo. Norin et al. (1998) relataram que a concentração de uréia no plasma indica que as diferenças no desempenho dos animais estão relacionadas com as diferenças na disponibilidade da proteína e/ou qualidade, concluindo que uma menor concentração de uréia resultaria em melhor desempenho. A redução de uréia sérica observada nos tratamentos com maior inclusão de ovo pode refletir uma utilização mais eficiente do nitrogênio total e um melhor equilíbrio dos aminoácidos desse ingrediente, indicando ser uma proteína de alto valor biológico. Contudo, essa afirmação é questionável, pois um melhor aproveitamento dos aminoácidos deveria resultar em um melhor desempenho dos animais, o que não foi comprovado em tal trabalho para o período total.

A biotina é uma vitamina importante metabolicamente, como cofator de diversas enzimas importantes na gluconeogenese e no ciclo do ácido cítrico, também executando um papel importante na manutenção dos níveis da glicose sangüínea. Ela faz parte do complexo B, é solúvel em água e é utilizada como coenzima (cofator) essencial para enzimas conhecidas como carboxilases dependentes de biotina, que estão envolvidas em reações chave na gliconeogênese, síntese de ácidos graxos (AG) e catabolismo de aminoácidos. A biotina é uma coenzima essencial no metabolismo de carboidratos, AG e proteínas, e está envolvida na conversão de carboidratos em proteínas e vice-versa, bem como na conversão de carboidratos e proteínas em AG. Possui, portanto, um importante papel na manutenção do nível normal de glicose no sangue. No metabolismo de proteínas, as enzimas biotinizadas são importantes na síntese protéica, desaminação de aminoácidos, síntese de purinas e metabolismo de ácidos nucleicos (PACHECO-ALVAREZ, 2002).

A biotina é sintetizada por várias bactérias e plantas, e pode ser biossintetizada no trato intestinal dos animais por microorganismos simbióticos. Diferentemente das bactérias, os animais não são capazes de sintetizar biotina e então dependem inteiramente da vitamina presente na alimentação para satisfazer seu requerimento. A

maioria da biotina presente na alimentação não está disponível por causa da sua ligação a proteínas, e precisam ser liberadas das carboxilases para poderem ser reutilizadas em novas reações de carboxilação. A reação no intestino é carregada pela biotinidase pancreática, a qual quebra especificamente as pontes de ligação existente entre a biotina e o grupo amino da lisina, sendo então, absorvida pelos enterócitos (ISLABÃO, 1987).

OBJETIVO GERAL

Avaliar o aproveitamento do soro de queijo *in natura* na alimentação de bezerros, logo após o nascimento, a fim de reduzir o custo de alimentação, agregar valor ao soro de queijo, aumentar o excedente de leite para comercialização e reduzir o impacto ambiental causado pelo descarte do soro nos pequenos e médios laticínios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUALPEC: Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: Argos Comunicação, 2003. 392 p.
- BLOOD, D.C. E RADOSTITS, O.M.. **Clínica Veterinária**. Sétima Edição. Editora Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 1991. 1263p.
- BONA FILHO, A. F., OTTO, C., LEME, M. C. J. Ganho de peso e características de carcaças de cordeiros confinados e suplementados com diferentes níveis de farinha de peixe. *Agrárias*, 13 (1): 1992, p. 183 – 191.
- CASTRO, J.M. DA. Utilização de sucedâneos de leite no aleitamento de caprinos mestiços desmamados precocemente. Pirassununga: Universidade de São Paulo, 1991. 60p. Tese.
- CHURCH, D.C. Digestion, metabolism and nutrient needs in preruminantes. In: **The ruminant animal digestive physiology and nutrition**, Local Oregon: Metropolitan Printing, 1988. p.401-420.
- DAVIS, C. L.; DRACKLEY, J. K. **The development, nutrition and management of the young calf**. Iowa: State University, 1998. 339p.
- EGG PRODUCTS http://www.aeb.org/proc/egg_products.html (10 fev. 2000).
- FORATO, A.L.S.C. **Caracterização nutricional da plasteína obtida da proteína da soja e das proteínas de soro de queijo**. 1994. 52 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- ISLABÃO, N. **Vitaminas. Seu metabolismo no homem e animais domésticos**. Ed. Nobel, 1987. 201p.
- KATO, Y.; MATSUDA, T. Glycation of proteinous inhibitors: loss in trypsin inhibitory (1997)
- LE DREAN, G., LE HUEROU-LURON, I., GESTIN, M., et al. Comparison of the kinetics of pancreatic secretion and gut regulatory peptides in the plasma of preruminant calves fed milk or soybean protein. *Journal of Dairy Science*, v.81, p.1313-1321, 1998.
- LEHNINGER, A. L. **Princípios de Bioquímica**. São Paulo: sarvier, 2005. cap. 24, p. 537-564: Nutrição Humana.
- MELLO, E.M. **Obtenção e caracterização de concentrado protéico de soro de queijo por ultrafiltração**. Campinas: UNICAMP, 1989. 118 p. (Dissertação - Mestrado em Tecnologia de Alimentos).
- MORESI, M. Cost/benefit analysis of yeast and yeast autolysate production from cheese whey. **Italian Journal of Food Science**, v. 6, p. 357-370, 1994.

MURAD, J.C.B. Viabilidade da farinha de ovos na alimentação de suínos. Lavras: ESAL, 1991, 69 p.

NEVES, B.S. Elaboração de bebidas lácteas a base de soro. Artigo Técnico. Rev. Leite e Derivados, n.10, p. 50-54, 1993.

NORIN, S. L.; MILLER, P. S.; LEWIS, A. J. et al. protein sources for segregated early weaned pigs. **Journal of Animal Science**, v. 76, suppl. 2, p. 49, 1998.

ORSKOV, E.R. **Alimentación de los ruminantes**. Acríbia, Zaragoza, 1990. p.10.

ØRSKOV, E.R. **Protein nutrition in ruminant**. Aberdeen: Academic Press, 1992. 175p.

PÁCHA, J. Development of intestinal transport function in mammals. **Physiological Reviews**, v.80, n.4, p.1633-1667, 2000.

PACHECO-ALVAREZ,D., SOLORZANO-VARGAS,R.S., DEL RIO, A.L. Biotin in Metabolism and its relationship to human disease. **Archives of Medical Research** 33, 2002. p.439-447.

PONSANO, E.H.G.; CASTRO-GOMEZ, R.J.H. Fermentação de soro de queijo por *Kluyveromyces fragilis* como uma alternativa para a redução de sua carga poluente. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 15, p. 170-173, 1995.

PRADO, I.N., SANTOS, G.T., MACEDO, F.A.F. DE. Desempenho de cabritos pré - ruminantes alimentados com leite semi-desnatado de vaca ou proteína texturizada da soja REVISTA BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. v. 22, n.1, p.39-46. Jan/fevereiro de 1993.

ROCHA, E.O.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F. et al. Influência da idade de desmama e de início do fornecimento do volumoso a bezerras sobre a digestibilidade de nutrientes e o balanço de nitrogênio, pós-desmama.**Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.143-147, 1999.

ROFFLER, B., FAH, A., SAUTER, S.N. et al. Intestinal morphology, epithelial cell proliferation, and absorptive capacity in neonatal calves fed milk-born insuline-like-growth factor-I or a colostrum extract. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 5, p. 1797-1806, 2003.

SGARBIERI, V. C. **Proteínas em alimentos protéicos**. São Paulo: Varela, 1996. 517 p.

SOUZA, E.C.G. de. **Caracterização nutricional de plasteína obtida da proteína da folha de mandioca, da soja e do soro de queijo**. 1997. 62p. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

STORRY, J.E.; FORD, G.D. Some factors affecting the post clotting development of coagulum strength in renneted milk. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v.49, n.3, p.469-477, Aug. 1982.

VIEIRA, E. C. Os valores do ovo. **Avicultura industrial**, v 90, p. 17-19, mar. 2000.

DESEMPENHO E CONSUMO DE NUTRIENTES DE BEZERROS RECEBENDO DIFERENTES DIETAS LÍQUIDAS

RESUMO

Avaliou-se neste trabalho a influência da dieta à base de soro sobre o desempenho e consumo de nutrientes de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas durante a fase de aleitamento. Foram utilizados 24 bezerros mestiços de holandês x zebu, provenientes de rebanhos leiteiros da região, com um peso vivo médio de 35,6 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições: LI: Leite integral (Controle); LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo in natura; LSO: LS adicionado de 01 (um) ovo integral in natura; LSOB: LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia). A adaptação dos animais às dietas experimentais compreendeu os 10 (dez) dias que antecederam ao início dos respectivos tratamentos, quando os animais receberam o soro de queijo em substituição parcial ao leite integral, de maneira gradativa (5% a cada dia até o percentual de 50% da dieta). Os animais tiveram à sua disposição concentrado farelado, feno de capim Tifton-85 (*Cynodon sp.*) e água ad libitum desde o nascimento até o desmame, que ocorreu aos 60 dias de idade. As dietas testadas não interferiram sobre as medidas de desenvolvimento e consumo de alimentos dos bezerros sendo possível substituir em 50% o leite integral por soro de queijo, não sendo necessário para tal o fornecimento de outra fonte protéica suplementar durante a fase de aleitamento.

Palavras-Chave: aleitamento, consumo, ganho de peso, peso vivo, soro de queijo

ABSTRACT

It was evaluated in this work the influence of the diet based in whey cheese on the performance and nutrient intake of calves receiving different liquid diets during the suckling phase. Twenty-four breed calves of Holstein x Gir were used, coming of region's dairy farms, with a medium body weight of 35,6 kg, distributed entirely in a randomized design with 04 (four) treatments and 06 (six) repetitions: WM: whole milk (Control); MW: 50% whole milk + 50% of whey of cheese *in natura*; MWE: MW + 01 (one) egg *in natura*; MWEB: MWE + of biotin (05mg/animal/day). The adaptation of the animals to the experimental diets occurred the 10 (ten) days that proceeded to the beginning of the respective treatments, when the animals received the whey cheese in partial substitution to the whole milk (5% every day until the percentile of 50% of the diet). The animals had at your disposal calf starter, grass hay Tifton-85 (*Cynodon* sp.) and water *ad libitum* from the birth to wean that happened to the 60 days of age. Diets did not interfere on the steps of development and consumption of the calves being able to replace 50% of the whole milk for cheese whey not be necessary for the provision of such other supplemental protein source during the lactation.

Keywords: body weight, intake, suckling phase, weight gain, whey cheese

INTRODUÇÃO

Atualmente, em decorrência da explosão demográfica, o mundo tem assistido a uma crescente demanda por alimentos, ao mesmo tempo em que as áreas para a produção agropecuária se reduzem, com a finalidade de atender outras necessidades desse contingente, como moradia e trabalho. Com isso o uso de proteína de elevado valor biológico na alimentação animal tem se constituído num manejo inviável, tanto do ponto de vista econômico quanto do social, com é o caso do leite e é nesse sentido que as pesquisas na área da produção animal tem se direcionado. O uso de alimentos alternativos que viabilizem a produção e que possam agregar valor aos subprodutos da agroindústria, vem contribuindo para minimizar a competição entre a alimentação animal e humana.

Bezerros recém-nascidos demonstram alto grau de eficácia digestiva dos nutrientes provenientes do leite integral. No entanto, capacidade das enzimas digestivas se modifica de acordo com a idade. Substitutos do leite que contêm excessos de carboidratos ou proteínas não lácteas não são bem digeridos pelos bezerros até por volta da terceira semana de idade (REECE, 2006). Durante este período o sistema digestivo do bezerro é imaturo, porém desenvolve-se rapidamente devido a secreções digestivas e atividade enzimática (NATIONAL RESEARCH COUNCIL-NRC, 2001).

Do nascimento até três semanas de idade a dieta deve conter nutrientes que possam ser digeridos pelo sistema enzimático, ou absorvidos inalterados (TOMKINS e JASTER, 1991). Por isso, várias são as restrições para a formulação de uma dieta adequada para o aleitamento. Bezerros jovens são sensíveis à qualidade da proteína e apenas aquelas altamente digestíveis, com adequado perfil de aminoácidos, são desejáveis nos sucedâneos de leite. A digestão do leite pelos bezerros vai depender da proteólise láctea, a qual é influenciada pelo período de tempo em as proteínas permanecem no abomaso, da velocidade com que as proteínas e os lipídios deixam o órgão, por sua vez, dependem da formação e do tipo de coágulo. Este coágulo é formado da caseína, por ação da quimiosina e pepsina, formando uma grande massa que aprisiona os glóbulos de gordura (LUCCI, 1989). As diferenças apresentadas nos coeficientes de digestibilidade entre as diversas fontes protéicas utilizadas em sucedâneos do leite tendem a reduzir a partir da terceira/quinta semana de vida, com o

aumento da capacidade digestiva do animal.

A caseína do leite tem propriedade única de se coagular no abomaso, na presença de renina. Quando alimentados como substitutos do leite, contendo fontes proteicas não-lácteas, há redução na secreção pancreática de tripsina e quimotripsina, em razão de essas proteínas não apresentarem coagulação adequada (BANYNS et al., 2001). O coágulo, se de boa resistência, permitirá o fluxo contínuo e lento de nutrientes para o intestino, onde são digeridos e absorvidos. A boa coagulação no abomaso deve influir positivamente na digestão das gorduras, uma vez que pequenas porções de lipídios permanecem retidas no estômago, permitindo ação mais prolongada da esterase pré-gástrica sobre os ácidos graxos (LUCCI, 1989).

A fonte primária da maioria dos sucedâneos do leite é o soro do leite, o qual é bem digerido e utilizado pelos bezerros. Fontes alternativas de proteínas incluem: proteínas de origem animal e fontes de origem vegetal, sendo estas utilizadas em diferentes quantidades nos sucedâneos do leite (HEINRICHS, 1995). Dentre as proteínas mais estudadas, de origem animal, estão as do leite, ovo, peixe e sangue.

Em regiões onde a produção de queijos é intensa, existe uma abundância deste subproduto, oferecido quase gratuitamente a quem possa retirá-lo do laticínio. Porém é preciso salientar que a substituição total do leite por soro é impossível, pois sua composição é distinta, não permitindo a correta nutrição de bezerros em fase de aleitamento. Uma das diferenças é que o soro praticamente não possui gordura (0,8% da matéria seca), embora possua alto valor energético. Esta energia é oriunda de uma alta concentração de lactose (65-70% da matéria seca). O excesso de lactose provoca diarreia em bezerros (por fermentar no intestino) o que, por si só, já impediria a substituição completa do leite. Outro inconveniente é seu baixo teor protéico (10-12% da matéria seca, na forma de albuminas e globulinas), insuficiente para atender às exigências de bezerros recém-nascidos, mesmo sendo a digestibilidade desta proteína semelhante à da caseína. Quando disponível, o soro encontra-se em sua forma líquida, que tem a desvantagem adicional de possuir teor muito baixo de matéria seca (5-6%). Mesmo com todas as limitações mencionadas, parece existir a possibilidade de aproveitamento deste alimento (AGRINET, 2002).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência de diferentes dietas líquidas sobre as medidas de desenvolvimento corporal e consumo de alimentos de bezerros durante a fase de aleitamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Nazaré, no município de Maranguape, estado do Ceará, distante de Fortaleza 42 km. O município caracteriza-se por apresentar clima tropical quente e úmido. Localiza-se geograficamente a uma altitude de 68,6 m, latitude de 3° 53'27" e longitude de 34°41'08". A temperatura média anual é de 26° a 28° C e a precipitação média anual de 1.378,9 mm (FUNCEME/IPECE, 2008).

Os bezerros mestiços de holandês x zebu, provenientes de rebanhos leiteiros da região, foram adquiridos com idade entre 01 (um) e 10 (dez) dias de vida e com um peso vivo médio de 35,6 kg. O manejo adotado foi o seguinte: do nascimento até três dias os bezerros receberam colostro integral e do 4° ao 10° dia leite integral na quantidade de 04 (quatro) litros, em dois fornecimentos, às 07h30min e às 16h00min, horários estes coincidentes com o término das ordenhas da manhã e da tarde, respectivamente. Tanto o leite integral quanto o soro utilizados nas dietas líquidas foram adquiridos no Laticínio Sabor & Vida, localizado na propriedade onde foi desenvolvida a pesquisa.

Foram utilizados 24 bezerros machos distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições:

LI: Leite integral (Controle)

LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*

LSO: LS adicionado de 01 (um) ovo integral *in natura*

LSOB: LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia*).

*Recomendação de consumo diário conforme o fabricante do produto.

A adaptação dos animais às dietas experimentais compreendeu os 10 (dez) dias que antecederam ao início dos respectivos tratamentos, quando os animais receberam o soro de queijo em substituição parcial ao leite integral, de maneira gradativa (5% a cada

dia, de forma que a mudança da dieta causasse menor impacto sobre o processo digestivo), conforme o esquema abaixo:

- ♦ 10º dia: substituição de 5% do leite integral por soro;
- ♦ 11º dia: substituição de 10% do leite integral por soro
- ♦ 12º dia: substituição de 15% do leite integral por soro...
- ♦ ...19º dia: substituição de 50% do leite integral por soro.

Para instalação do experimento utilizou-se uma área cercada com sombreamento natural, promovido por algarobeiras (*Prosopis juliflora*) conforme apresentado na Figura 1. Nela delimitou-se um espaço de 5m² por animal contendo cochos para fornecimento de feno e concentrado e balde para disponibilização de água (Figura 2). Neste, os animais permaneceram durante todo o período experimental, contidos por corda de 02 m² (dois) e separados, quando necessário, por tela campestre, a fim de evitar o contato mútuo entre os mesmos. Todos os animais foram vermifugados e receberam complexo vitamínico ADE injetável, conforme manejo sanitário adotado para bezerros na região.



Figura 1- Caracterização da área experimental



Figura 2- Instalações dos bezerros

Os animais tiveram à sua disposição concentrado farelado, cuja composição centesimal e químico-bromatológica estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente, feno de capim tifton-85 (*Cynodon* sp.) e água *ad libitum* desde o nascimento até o desmame, que ocorreu aos 60 dias de idade. A composição do premix mineral e vitamínico encontra-se no anexo IV.

TABELA 1 – Composição centesimal da ração concentrada fornecida aos bezerros

Ingrediente	Valor
Milho, grão moído	60,00%
Farelo de soja	20,00%
Premix	20,00%
Total	100,00%

TABELA 2 – Teores médios para matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) do concentrado e do feno de capim tifton-85 fornecido aos bezerros

Ingredientes (% na MS)	Concentrado	Feno de Capim Tifton-85
Matéria seca	92,18	94,18
Matéria mineral	10,40	8,79
Proteína bruta	22,69	7,83
Extrato etéreo	4,42	0,92
Fibra em detergente neutro	9,47	83,47
Fibra em detergente ácido	4,60	37,69

Procedimento experimental

O desenvolvimento dos bezerros foi mensurado através de pesagens (Figura 3) e aferição do perímetro torácico (Figura 4), comprimento horizontal do corpo (Figura 5) e altura de cernelha (Figura 6) dos mesmos semanalmente até o desaleitamento, sempre pela manhã e antes do fornecimento da dieta líquida.

Para estimativa do consumo de matéria seca (MS), consumo de nutrientes e conversão alimentar (CA) foram feitas medições de consumo de feno e concentrado, diariamente, pelo método da oferta/sobra, ajustando-se a quantidade fornecida de forma a atingir um percentual de 10% de sobra.



Figura 3- Peso vivo



Figura 4- Perímetro torácico



Figura 5- Comprimento horizontal do corpo



Figura 6- Altura de cernelha

Os alimentos sólidos foram analisados no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Ceará para determinação de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) seguindo metodologia de SILVA (2000). As dietas líquidas foram analisadas no aparelho EKOMILK (Figura 7), para as determinações de gordura, proteína, acidez, pH e temperatura no Laboratório de Análises do Leite do Laticínio Sabor & Vida e o leite foi analisado no Laboratório de análises do leite do PROGENE - Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste na Universidade Federal Rural de Pernambuco (ANEXOS II e III).



Figura 7- Analisador do leite EKOMILK-M

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o modelo estatístico a seguir:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ijk}$$

onde,

Y_{ij} = observação de cada variável relativa ao j ésimo bezerro, do i ésimo tratamento;

μ = média da população;

T_i = efeito do i ésimo tratamento;

i = 4,0 L de Leite integral/bezerro x dia (LI), 2,0 L de leite integral e 2,0 L de soro de queijo/bezerro x dia (LS); LS + 01 (um) ovo *in natura* (LSO); LSO + biotina (LSOB);

E_{ijk} = efeito aleatório relativo ao j ésimo bezerro, do i ésimo tratamento;

j = 1, 2, 3, 4, 5, 6 bezerros (unidade experimental)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados apresentados na Tabela 3 mostram as médias de consumo de matéria seca (MS) total e de nutrientes da dieta sólida dos bezerros nos tratamentos.

TABELA 3 – Consumo de matéria seca total e de nutrientes da dieta sólida (g/bezerro x dia, % de PV/dia e g/UTM) de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Variável	Dietas Sólidas				CV(%)
	LI	LS	LSO	LSOB	
Consumo de matéria seca (CMS)					
CMS (g/bezerro x dia)	406,7	520,8	429,3	446,5	33,3
CMS (% de PV/dia)	0,09	0,12	0,11	0,10	30,6
CMS (g/UTM)	23,9	31,5	28,9	26,3	30,0
Consumo de proteína bruta (CPB)					
CPB (g/bezerro x dia)	84,3	106,5	90,7	88,7	33,0
CPB (% de PV/dia)	0,19	0,25	0,22	0,20	28,2
CPB (g/UTM)	4,96	6,42	5,49	5,22	29,1
Consumo de fibra em detergente neutro (CFDN)					
CFDN (g/bezerro x dia)	78,2	107,3	73,7	105,2	41,2
CFDN (% de PV/dia)	0,18	0,26	0,17	0,24	40,8
CFDN (g/UTM)	4,60	6,55	4,44	6,21	40,5
Consumo de fibra em detergente ácido (CFDA)					
CFDA (g/bezerro x dia)	36,4	49,9	34,5	48,7	40,7
CFDA (% de PV/dia)	0,08	0,12	0,08	0,11	40,8
CFDA (g/UTM)	2,14	3,05	2,08	2,87	53,1
Consumo de extrato etéreo (CEE)					
CEE (g/bezerro x dia)	16,1	20,3	17,4	16,8	33,0
CEE (% de PV/dia)	0,04	0,05	0,05	0,04	28,2
CEE (g/UTM)	0,95	1,22	1,05	0,99	29,0
Consumo de matéria mineral (CMM)					
CMM (g/bezerro x dia)	41,4	52,9	43,9	45,1	33,2
CMM (% de PV/dia)	0,09	0,12	0,10	0,10	29,0
CMM (g/UTM)	2,44	3,19	2,66	2,66	29,6

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey;

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

Observa-se uma elevação crescente nos valores, embora não significativa ($P>0,005$). Esse comportamento também foi verificado em outros trabalhos que utilizaram substitutos do leite integral. Montenegro et al. (1998) verificaram comportamento linear crescente de consumo de matéria seca total. As médias de consumo de matéria seca, em todos os tratamentos se mostraram superiores àquelas relatadas em outros estudos. Banyas (2001) encontrou baixo consumo de matéria seca de 358 g pelos animais que receberam sucedâneo tendo como fonte de lactose o leite desnatado em pó. Os consumos de matéria seca da dieta sólida (feno e concentrado)

foram semelhantes quando comparados aos valores médios de 0,521 kg/dia obtidos por Rocha (1997).

Os consumos semanais de matéria seca não apresentaram quaisquer diferenças entre os tratamentos (Tabela 4). Sendo a variabilidade observada, provavelmente devida a outros fatores não inerentes à dieta, gerando elevados coeficientes de variação e falta de uniformidade dos resultados dentro dos tratamentos.

TABELA 4 – Médias para consumo de matéria seca e coeficiente de variação (CV) da dieta sólida (g/bezerro x dia), consumo de MS médio (CMSM; g/bezerro x dia), consumo de MS total (CMST) de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Semana	LI	LS	LSO	LSOB	CV
1	183,5 ^a	124,4 ^a	65,7 ^a	102,1 ^a	67,9
2	269,4 ^a	181,4 ^a	93,4 ^a	141,1 ^a	52,3
3	364,2 ^a	348,3 ^a	204,6 ^a	262,6 ^a	41,9
4	441,5 ^a	470,2 ^a	402,5 ^a	547,7 ^a	40,7
5	448,7 ^a	621,6 ^a	600,1 ^a	660,8 ^a	37,9
6	526,7 ^a	871,3 ^a	779,4 ^a	791,2 ^a	46,8
7	1.020,2 ^a	1.374,8 ^a	1.029,0 ^a	883,2 ^a	32,8
CMSM	406,7 ^a	520,8 ^a	429,3 ^a	446,5 ^a	33,3
CMST	2.492,4	3.537,3	2.920,8	2.862,0	37,1

As médias não diferiram pelo teste Tukey ($P > 0,05$);

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

A ingestão ascendente de matéria seca pode ser explicada pelo crescimento dos animais, ocasionando aumento de suas exigências nutricionais. Com o aumento da idade elevam-se necessidades energéticas e protéicas para o desenvolvimento normal do animal e também ocorre passagem do estágio de monogástrico a ruminante. Além disso, com o fornecimento de quantidades fixas de dieta líquida, os animais passam a buscar outros alimentos para suprir suas necessidades crescentes. Embora tenha havido aumento de consumo em relação ao tempo durante o experimento, entre as dietas testadas não foram evidenciadas diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$).

Comparando a ausência de diferenças significativas no consumo de matéria seca entre este estudo e outros relacionados ao aleitamento de ruminantes jovens, percebe-se que em geral, níveis de substituição de leite integral por sucedâneos, fontes diversas ou

níveis de proteína na dieta não acarretam em diferenças significativas quer no consumo quer no desempenho.

Banys (2001) concluiu ser viável a substituição do leite por sucedâneo baseado em proteína texturizada de soja, tendo como fonte de carboidrato a lactose pura ou o soro de queijo em pó, no aleitamento de bezerros com adaptação ao substituto de leite de sete dias, por não encontrar diferenças entre os tratamentos. A utilização de substitutos de leite à base de soro de leite e ovo em pó mostrou-se viável para a criação de bezerros, uma vez que o peso dos compartimentos e o número de papilas foram não significativos (CHALFUN, 2002). Dados de Lima et. al. (2006) mostraram que na semana do desaleitamento, bezerras mestiças holandês x zebu pesaram de 41,5 a 49,0 kg, consumiram de 1,26 a 1,48 kg de matéria seca total (267,8 a 317,2 g de proteína bruta) e ganharam de 360 (sombra/probiótico) a 600 g/animal x dia (sol/controle) nos tratamentos que apresentaram menor e maior consumo, o que atendeu às exigências nutricionais das bezerras.

No estudo de Montenegro (1998) também não foram detectadas diferenças para as variáveis ganho de peso diário, peso final e rendimento de carcaça, indicando que o leite de vaca pode ser substituído por soro de queijo em níveis de até 60%. Apesar de não ter ocorrido diferença significativa entre níveis de soro pode-se observar que o CMST foi maior nos tratamentos com 40 e 60% de soro. Animais dos tratamentos com colostro fermentado apresentaram maior consumo, atribuído à maior ingestão de concentrado. Tal fato pode estar relacionado à deficiência energética do colostro (SILVA, 2002). Entretanto, alguns pesquisadores, ao utilizarem níveis de substituição do leite pelo soro superiores a 30% no aleitamento de ruminantes jovens, observaram reduções significativas no consumo de matéria seca, com conseqüente decréscimo no desenvolvimento corporal, o que ocorreu nos resultados encontrados por Galina et al. (1995), fato não constatado neste estudo.

Castro (2004) concluiu que a partir do 36º dia, a ingestão protéica nos animais alimentados com leite integral não foi suficiente para manter taxas de ganho diário superiores a 500g, o que não ocorreu nos alimentados com colostro fermentado, que tiveram à disposição maior quantidade de proteína bruta. Todavia, o ganho médio diário dos animais nos tratamentos 1 e 2 (0,389 kg) e 7 e 8 (0,476 kg) não foi satisfatório como os apresentados pelos tratamentos 5 e 6 (0,494 kg) e 4 (0,537 kg).

Com a substituição do leite integral por soro e a ausência de coagulação no abomaso, maior quantidade dessa proteína estará chegando ao sítio digestivo, podendo sobrecarregá-lo, e ocasionar menor aproveitamento da dieta líquida. O aumento na velocidade de passagem da digesta para o intestino delgado também pode modificar o padrão normal de secreção de hormônios metabólicos e gastrointestinais, alterando o desenvolvimento funcional e os processos digestivos e absorptivos (LE DREAN et al., 1998).

Lana Costa (2005) verificaram que a conversão alimentar decresceu linearmente com o aumento no teor de concentrado na ração, estando de acordo com Euclides Filho et al. (1997), que afirmaram que o aumento no nível de concentrado melhora a conversão alimentar. Maior densidade energética resulta em maior ingestão de energia e, portanto, menos alimento é requerido para o ganho de peso, resultando em melhor conversão alimentar.

As médias de peso vivo ao início do experimento não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos e apresentaram um padrão de aumento com o decorrer do experimento, em todas as dietas propostas. Entre elas não foram verificadas diferenças significativas, conforme apresentado na Tabela 5.

TABELA 5 – Médias e coeficiente de variação (CV) para peso vivo (kg/bezerro x dia), ganho de peso total (GPT; g/bezerro x dia), ganho de peso médio diário (GMD; g/bezerro x dia) de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Semana	LI	LS	LSO	LSOB	CV
1	34,4 ^a	34,7 ^a	39,2 ^a	35,4 ^a	12,8
2	37,3 ^a	36,4 ^a	39,3 ^a	37,2 ^a	12,2
3	38,8 ^a	39,0 ^a	40,9 ^a	38,7 ^a	13,3
4	41,7 ^a	41,0 ^a	42,4 ^a	40,7 ^a	11,6
5	44,4 ^a	43,2 ^a	45,2 ^a	42,9 ^a	15,0
6	47,8 ^a	46,9 ^a	48,2 ^a	45,1 ^a	15,4
7	50,0 ^a	51,2 ^a	52,7 ^a	48,0 ^a	16,5
GPT	17,5 ^a	16,5 ^a	13,6 ^a	13,7 ^a	23,8
GMD	0,44 ^a	0,41 ^a	0,44 ^a	0,39 ^a	23,7

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P<0,05$) pelo teste de Tukey;

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

Os resultados observados neste trabalho para ganho de peso diário e peso final diferem da maioria encontrada na literatura, uma vez que, a utilização do soro como sucedâneo do leite sempre resultou em resultados inferiores, quando comparados com o leite integral, conforme resultados de Galina et al. (1995).

Também não houve diferença significativa entre os tratamentos para variação de peso e peso final de bezerros recebendo sucedâneo de leite (BANYS, 2001). As médias para ganho de peso diário total de 0,320 a 0,410 encontram-se dentro do intervalo relatado em outros trabalhos. O ganho médio diário (kg) de bezerros, de acordo com a dieta líquida e o promotor de crescimento foi de 0,389 e 0,537 para leite e de 0,494 e 0,476 para colostro fermentado, sem zeranol e com zeranol (CASTRO, 2004), superiores aos valores obtidos por Lucci (1989), que encontraram ganhos de 0,28 a 0,45kg/animal.dia.

O ganho de pesos médio dos animais foi progressivo e ascendente, representando a média diária de cada tratamento de 233 g; 231 g e 253 g respectivamente, para os tratamentos controle, e com 2,5 e 5,0 g de probiótico/animal/dia, no entanto, não houve diferenças significativas entre os tratamentos ($P>0,05$), embora a média de peso dos animais tratados com 5,0 g de probiótico/animal/dia tenha sido 8,6% maior em relação aos demais tratamentos (ORSINE, 2005).

No estudo de Lima et. al., (2006), desenvolvido com animais mestiços, alimentados com substituto comercial de leite e desaleitados aos 42 dias de idade, encontrou-se ganho de peso de 0,34 e 0,42 kg/dia, para os ambientes com e sem sombra adicional até o desmame. O ganho de peso encontrado para animais holandeses durante o aleitamento esteve no intervalo de 0,32 a 0,46 kg/dia (BANYS, 1998). Em sistemas de criação, no qual o objetivo é a concepção aos 15 meses de idade, as bezerras deverão atingir 55 a 60 kg de peso vivo aos dois meses de idade, o que exigirá ganhos médios de 400 g por dia desde o nascimento (ORSINE, 2005). Campos & Lizieire (1992) preconizam que animais com peso ao nascer entre 35 a 40 kg deverão apresentar ganho de peso médio diário de 450 a 500 g por animal, do nascimento aos 60 dias de idade. As possíveis causas do baixo desempenho encontrado neste experimento podem ser devidas ao manejo adotado e ao baixo consumo de concentrado.

No entanto, bezerros com peso vivo entre 40 e 50 kg, alimentados com leite ou substituto de leite e concentrado, necessitam consumir de 0,66 a 0,76 kg de matéria

seca/dia para atingirem um ganho de peso diário de 400 g (NRC, 2001). Logo, os animais neste estudo consumiram menos matéria seca para ganhos de peso semelhantes. Nesse sentido pode-se dizer que as dietas proveram aos animais nutrientes suficientes para garantir um bom desempenho, sendo este comprovado pelas médias já apresentadas e pelas que se seguem nas tabelas 07, 08 e 09, as quais apresentam médias para medidas corporais relacionadas ao desenvolvimento ponderal.

O alto coeficiente de variação encontrado para a variável ganho de peso pode ter mascarado os possíveis efeitos benéficos do probiótico e, além disso, a alta variabilidade genética entre os animais do rebanho pode ter também influenciado os ganhos de pesos, pois, conforme literatura, a partição de nutrientes para vários tecidos do corpo difere entre as raças e os seus cruzamentos quanto aos requerimentos de energia para ganho e manutenção (ORSINE, 2005).

As médias para perímetro torácico não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos e apresentaram um aumento com o decorrer do experimento, em todas as dietas propostas, no entanto, entre elas não foram verificadas diferenças significativas, conforme apresentado na Tabela 6.

TABELA 6 – Médias e coeficiente de variação (CV) para perímetro torácico (cm), aumento de perímetro torácico total (APT; cm) de bezerras recebendo diferentes dietas líquidas

Semana	LI	LS	LSO	LSOB	CV
1	78,3 ^a	77,8 ^a	79,8 ^a	79,2 ^a	4,78
2	80,0 ^a	78,7 ^a	80,5 ^a	79,3 ^a	4,94
3	81,7 ^a	80,7 ^a	80,0 ^a	79,6 ^a	5,46
4	81,8 ^a	80,7 ^a	79,2 ^a	81,2 ^a	7,00
5	84,5 ^a	84,2 ^a	81,8 ^a	82,3 ^a	5,94
6	86,3 ^a	86,5 ^a	87,9 ^a	84,1 ^a	5,66
7	88,2 ^a	87,5 ^a	89,3 ^a	85,9 ^a	5,37
APT	9,83 ^a	9,73 ^a	9,42 ^a	6,75 ^a	30,3

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P<0,05$) pelo teste de Tukey;

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura*; LSOB: LSO adicionado de biotina;

APT= PT final – PT inicial.

Assim como não foi evidenciada diferença significativa no consumo de matéria seca e ganho de peso, também o perímetro torácico, a altura de cernelha e o

comprimento do corpo, diretamente relacionados ao consumo, mostraram resultados semelhantes entre os tratamentos. Os valores obtidos foram semelhantes aos de outros estudos, estando posicionados, em relação a estes, medianamente.

O estudo do comprimento torácico dos bezerros, cuja média final foi de 88,2±4,2cm, não revelou diferenças entre os tratamentos (CASTRO, 2004). As variações do perímetro torácico de 79,1 a 81,4 não sofreram influência do tipo de dieta ou da adição de sombra suplementar aos abrigos, embora as médias para estes parâmetros tenham se mostrado um pouco maiores nos animais que receberam sucedâneo sem a adição de probiótico e tiveram os abrigos ao sol (LIMA et. al., 2006). O perímetro torácico é a medida que melhor se correlaciona com o peso vivo dos animais (RIBEIRO FILHO, 1991). Trata-se de uma medida que não oferece dificuldade para ser determinada apresentando variabilidade relativamente pequena, quando comparada a outras medidas corporais. Um animal que esteja recebendo proteína e energia em quantidade insuficiente para permitir o crescimento dos músculos e órgãos pode, mesmo assim, apresentar um incremento em tamanho às custas do crescimento ósseo.

Na tabela 7 estão apresentadas as médias de altura de cernelha dos bezerros nos diversos tratamentos. Entre elas não foram encontradas diferenças estatísticas (P>0,05).

TABELA 7 – Médias e coeficiente de variação (CV) para altura de cernelha (cm), aumento em altura de cernelha (AAC; cm) de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Semana	LI	LS	LSO	LSOB	CV
1	75,3 ^a	76,6 ^a	80,2 ^a	76,5 ^a	5,31
2	78,1 ^a	77,0 ^a	78,4 ^a	77,0 ^a	3,73
3	80,0 ^a	76,8 ^a	79,5 ^a	78,9 ^a	2,90
4	80,2 ^a	77,3 ^a	78,8 ^a	78,0 ^a	4,26
5	80,3 ^a	78,1 ^a	80,5 ^a	78,2 ^a	3,80
6	80,3 ^a	74,1 ^a	77,5 ^a	77,0 ^a	4,69
7	82,1 ^a	79,2 ^a	80,3 ^a	78,9 ^a	4,65
AAC	6,83 ^a	2,58 ^a	0,17 ^a	2,42 ^a	59,10

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem (P< 0,05) pelo teste de Tukey

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura*; LSOB: LSO adicionado de biotina;

AAC= AC final – AC inicial.

Não houve diferença entre tratamentos quanto à altura de cernelha Castro (2004). A média de 80,3cm foi superior à encontrada por Rocha (1997) de 78,2cm para bezerros ao desaleitamento. Somente a utilização do colostro fermentado foi suficiente para garantir boa taxa de crescimento, uma vez que a mensuração da altura de cernelha apresenta correlação positiva com o desenvolvimento da estrutura óssea do animal (SIGNORETTI, 1994).

A avaliação do crescimento em bovinos é comumente feita pelos ganhos de peso, ou incremento no peso. Este tem se mostrado um critério bastante falho, tanto assim que, freqüentemente, encontram-se animais que apresentam perdas de peso por diminuição de tecido adiposo e de água do organismo e, no entanto, continuam a crescer. Aliando-se ao peso, a altura do bezerro, tomada na cernelha, obtêm-se informações reais sobre a ocorrência ou não de crescimento. A altura na cernelha é a medida que mais se correlaciona com o aumento do esqueleto (LUCCI, 1989).

Na tabela 8 estão representadas as médias de comprimento do corpo dos bezerros nos diversos tratamentos. Entre elas não foram encontradas diferenças estatísticas ($P>0,05$).

TABELA 8 – Médias e coeficiente de variação (CV) para comprimento do corpo (cm), aumento de comprimento do corpo (ACC; cm) de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

<i>Semana</i>	LI	LS	LSO	LSOB	CV
1	73,1 ^a	66,8 ^a	73,6 ^a	66,3 ^a	5,79
2	72,3 ^a	68,4 ^a	71,0 ^a	69,7 ^a	6,64
3	73,7 ^a	67,8 ^a	70,0 ^a	71,3 ^a	5,82
4	74,0 ^a	70,1 ^a	77,5 ^a	72,3 ^a	5,37
5	75,3 ^a	68,9 ^a	71,2 ^a	70,2 ^a	5,80
6	78,2 ^a	77,7 ^a	80,0 ^a	77,8 ^a	3,88
7	80,5 ^a	73,7 ^a	80,3 ^a	75,3 ^a	6,29
ACC	7,42 ^a	6,83 ^a	6,75 ^a	9,08 ^a	34,7

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P<0,05$) pelo teste de Tukey

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura*; LSOB: LSO adicionado de biotina;

ACC= CC final – CC inicial.

No trabalho de Banys (2001) houve incidência de mortalidade e morbidade, embora baixas, de bezerros aleitados com sucedâneo baseado em proteína texturizada de soja, no entanto, houve bom desempenho com relação a ganho em peso, consumo de nutrientes e conversão alimentar dos animais com um período de adaptação à substituição da dieta líquida de sete dias. A maioria dos animais, num estudo testando diferentes dietas líquidas para bezerros, desenvolveram severa diarreia e 30% do lote apresentaram distúrbios gástricos pelo menos uma vez durante os 56 dias de aleitamento (LOPES, 1998).

Outro ponto que pode explicar essa susceptibilidade é uma possível deficiência imunológica proveniente do fornecimento incorreto do colostro durante os três primeiros dias de vida e sobre os quais não se teve controle, uma vez que os animais foram adquiridos de propriedades particulares da região, justificativa esta que concorda com Banys (2001).

Assim como discutido para os dados de consumo de alimentos não houve padrão diferencial nas medidas de crescimento, crescente ou decrescente linearmente, entre os tratamentos. Sendo a falta de uniformidade verificada ao longo das semanas, durante a amostragem dos dados, provavelmente devida a fatores como sanidade, por exemplo, uma vez que os bezerros do tratamento com leite integral também mostraram baixo desempenho e tiveram a mesma susceptibilidade às infecções. Esses eventos também foram verificados em outros trabalhos.

Além disso, outro ponto importante diz respeito à idade à introdução de alimentos substitutivos ao leite integral em dietas para pré-ruminantes, o que, neste caso, pode ter favorecido os resultados obtidos, uma vez que as dietas foram testadas a partir de três semanas de idade, período referenciado na literatura como mais crítico na nutrição de bezerros em decorrência da sua limitada capacidade digestiva em relação a outras fontes de proteínas não-lácteas. Logo, se não for prejudicado irreversivelmente, o organismo se desenvolve de uma forma bastante acelerada a partir do momento em que nutrientes em quantidade e qualidade são fornecidos. Este mecanismo de recuperação é conhecido como ganho compensatório e se manifesta em diversos níveis, culminando com o restabelecimento do ganho de peso em animais que passaram por um período de restrição alimentar (RYAN, 1990).

Diante do exposto pode-se dizer, mesmo frente a uma possível inconsistência nos

resultados apresentados para o consumo de alimentos neste estudo, que as dietas testadas não prejudicaram o desempenho dos animais a ponto de invalidar a proposta, uma vez que, ocorreram problemas de origem não-nutricional com os animais, comprovado pelo fato de que os bezerros do tratamento com leite integral também mostraram baixo desempenho e tiveram a mesma susceptibilidade às infecções, com conseqüentes períodos curtos de diarreia.

CONCLUSÃO

As dietas testadas não interferiram sobre as medidas de desenvolvimento e consumo de alimentos dos bezerros sendo possível substituir em 50% o leite integral por soro de queijo, não sendo necessário para tal o fornecimento de outra fonte protéica suplementar durante a fase de aleitamento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRONET, 2002. **Soro do leite na alimentação de bezerras**. Disponível em: www.agronet.com.br. Acesso em: 12 de julho de 2008.

BANYS, V.L.; PAIVA, P.C.A.; CARDOSO, R.M.; ABREU, L.R.; PEREZ, J.R.O.; ASSIS, A.G. Viabilidade do uso da proteína texturizada de soja como ingrediente em sucedâneo de leite para bezerros. **Cienc. Agrotec.**, Lavras, v.25, n.3, p.667. 2001.

CAMPOS, O. F. de; LIZIEIRE, R. S. Características da dieta do bezerro pré-ruminante. In: SIMPÓSIO DO CBNA, 4. 1992, Campinas. **Anais...**, Campinas: CBNA, 1992. p.175-196.

CASTRO, A.L.M. Desempenho e rendimento de carcaça de bezerros alimentados com colostro fermentado, associado ao óleo de soja e zeranol. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.56, n.2, p.193-201, 2004

CHALFUN, L. T. F., et al. **Utilização do soro de leite e do ovo em pó em substituição ao leite integral para bezerros da raça Jersey**. 2002. Dissertação de mestrado.

EUCLIDES FILHO, K. et al. Efeito de idade à castração e de grupos genéticos sobre o desempenho em confinamento e características de carcaça. **Rev. Bras. Zootec.** [online]. 2001, vol.30, n.1, pp. 71-76. ISSN 1516-3598. doi: 10.1590/S1516-35982001000100012.

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hidricos – **Relatório Anual** de 2008. Disponível em <http://www.ceara.gov.br/index.php/municipios-cearenses/798-municipios-com-a-letra-m#munic-pio-maranguape>. Acesso em 10 out 2008.

GALINA, M.A., PALMA, J.M., PACHECO, D.,MORALES, R. Effect of goat cow milk, cow milk replace and partial substitution of the replacer mixture with whey on artificial feeding of female kids. **Small Rumonant Research**. v. 17, n. 2, p. 153-158. 1995.

HEINRICHS, A. J., S. J. WELLS, and W. C. LOSINGER. A study on the use of milk replacers for dairy calves in the United States. **J. Dairy Sci.** 78:2831. 1995.

IPECE. **Publicacoes/perfil_basico/2008/Maranguape.pdf**. Disponível em www.ipece.ce.gov.br (acesso em 9 de novembro de 2008).

LANA COSTA, M. A. Desempenho, digestibilidade e características de carcaça de novilhos zebuínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **R. Bras. Zootec.** vol.34 no.1 Viçosa Jan./Feb. 2005

LE DREAN, G., LE HUEROU-LURON, I., GESTIN, M., et al. Comparison of the kinetics of pancreatic secretion and gut regulatory peptides in the plasma of preruminant calves fed milk or soybean protein. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.1313-1321, 1998.

LIMA, P.O., Desempenho e indicadores de estresse térmico em bezerras alimentadas com sucedâneo lácteo Com ou sem probiótico no semi-árido Brasileiro. Arch. Latinoamericanos de Produccion animal. Anim. 2006. Vol. 14 (2): 49-55.

LUCCI, C.S. **Bovinos leiteiros jovens**. São Paulo: Nobel/EDUSP, 1989. 371 p.

MONTENEGRO, M. P. et al. Uso do Soro de Queijo de Cabra no Aleitamento Artificial de Cabritos. **R. Bras. Zootec.**, v.27, n.6, p.1212-1217, 1998.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC – **Nutrient requirements of domestic animals 3. Nutrients requirements of dairy cattle**. 5 ed. Washigton, 2001, 381p.

RIBEIRO FILHO, H. L. **Estudo comparativo de métodos de estimativa de peso vivo em novilhos mestiços (Holandês x Zebú) confinados**. Lavras: ESAL, 1991. 73p. (Dissertação - Mestrado em Zootecnia).

ROCHA, E. de O. **Estudo de desaleitamento precoce, exigências nutricionais e características produtivas de bovinos de origem leiteira, para corte**. Viçosa: UFV, 1997. 152 p. (Tese - Doutorado em Zootecnia).

SAS Institute Inc. **SAS/STAT® User's Guide**, Version 6, Fourth Edition, Volume 2, Cary, NC: SAS Institute Inc., 2000. 846 pp.

SILVA, S.L. **Estimativa de características de carcaça e ponto ideal de abate por ultra-sonografia, em bovinos submetidos a diferentes níveis energéticos na ração**. Pirassununga: Universidade de São Paulo, 2002. 65p. Dissertação (Mestrado)- Universidade de São Paulo, 2002.

REECE W.O. Propriedades fisiológicas e constituintes celulares e químicos do sangue. In: **SWENSON, M. J. (Ed.). Dukes Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12^a. ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Cap. 2, p.13-34. 2006.

TOMKINS, T.; SOWINSKI, J.S.; KEITH, N.K. Growth and performance of male Holstein calves fed milk replacers with different rates of replacement and different sources of non-milk protein (including modified wheat protein, soy protein concentrate, animal plasma, and combinations thereof). **Journal of Animal Science**, Champaing, v.72, p.296, July 1994.

RENDIMENTO DE CARÇA E CORTES COMERCIAIS DE BEZERROS ALIMENTADOS COM DIFERENTES DIETAS LÍQUIDAS

RESUMO

Avaliou-se neste trabalho a influência da dieta à base de soro sobre o rendimento de carcaça e cortes comerciais de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas durante a fase de aleitamento. Foram utilizados 24 bezerros mestiços de holandês x zebu, provenientes de rebanhos leiteiros da região, com um peso vivo médio de 35,6 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições: LI: Leite integral (Controle); LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo in natura; LSO: LS adicionado de 01 (um) ovo integral in natura; LSOB: LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia). A adaptação dos animais às dietas experimentais compreendeu os 10 (dez) dias que antecederam ao início dos respectivos tratamentos, quando os animais receberam o soro de queijo em substituição parcial ao leite integral, de maneira gradativa (5% a cada dia até o percentual de 50% da dieta). Os animais tiveram à sua disposição concentrado farelado, feno de capim Tifton-85 (*Cynodon sp.*) e água ad libitum desde o nascimento até o desmame, que ocorreu aos 60 dias de idade. A substituição do leite integral por soro de queijo in natura pode ser adotada como forma de reduzir o custo de produção na fase de aleitamento uma vez que tal substituição não interfere com o desenvolvimento dos animais. As inclusões do ovo, como fonte de proteína, e da biotina não melhora o desempenho, sendo, portanto, dispensadas. As dietas testadas não interferem com nenhum dos parâmetros relacionados ao desenvolvimento fisiológico normal dos animais avaliados dadas as condições verificadas neste estudo.

Palavras-Chave: área de olho de lombo, pH, perda por resfriamento, soro de queijo, temperatura

ABSTRACT

It was evaluated in this work the influence of the diet based in whey cheese on the carcass yield and commercial cuts of calves receiving different liquid diets during the suckling phase. Twenty-four breed calves of Holstein x Gir were used, coming of region's dairy farms, with a medium body weight of 35,6 kg, distributed entirely in a randomized design with 04 (four) treatments and 06 (six) repetitions: WM: whole milk (Control); MW: 50% whole milk + 50% of whey of cheese *in natura*; MWE: MW + 01 (one) egg *in natura*; MWEB: MWE + of biotin (05mg/animal/day). The adaptation of the animals to the experimental diets occurred the 10 (ten) days that proceeded to the beginning of the respective treatments, when the animals received the whey cheese in partial substitution to the whole milk (5% every day until the percentile of 50% of the diet). The animals had at your disposal calf starter, grass hay Tifton-85 (*Cynodon* sp.) and water *ad libitum* from the birth to wean that happened to the 60 days of age. The substitution of whole milk for cheese whey *in natura* can be adopted as a means of reducing the cost of production in lactating since this substitution does not interfere with the development of animals. The inclusions of the egg as a source of protein, and biotin did not improve performance, and are therefore exempt. The diets tested did not interfere with any of the parameters related to normal physiological development of animals evaluated given the conditions found in this study.

Keywords: area of rib eye, cheese whey, cooling loss, pH, temperature,

INTRODUÇÃO

Nos países de pecuária leiteira desenvolvida, como os da Europa e América do Norte, o aproveitamento dos bezerros para a produção de carne representa uma parcela significativa da carne consumida pela população. Nestes países, nos últimos 30 e 40 anos a abundância de bezerros machos tem incentivado a classe leiteira produzir carne de vitelo (SANTOS, 2001). Na Holanda, França e Itália, e em menor escala nos Estados Unidos e Canadá, bezerros de raças leiteiras, são abatidos às 16-18 semanas de idade (112-126 dias) com 160-170 kg de peso vivo para produção de vitelos (CAMPOS et al., 1997).

Na Europa, adota-se alimentação líquida à base de sucedâneos do leite, para produzir o vitelo de carne branca, abatido aos 3-5 meses, e peso de carcaça da ordem de 70-125 kg; e o vitelo de carne rosada, que recebe ainda alimentos sólidos, abatido aos 5-6 meses de idade, com carcaças pesando entre 135-150 kg (PEREZ REDONDO, 1991). A utilização de animais provenientes de rebanhos leiteiros para produção de carne é realidade nesses países (A CARNE..., 2008), entretanto, a maior parte dos 7,5 milhões de bezerros leiteiros nascidos por ano no Brasil é descartada. Tais animais poderiam ser destinados ao abate, fornecendo um alimento nutritivo, tenro e com baixo teor de colesterol (RIBEIRO, 2001a).

Todavia, o sistema de produção de animais precoces é um desafio, devido às elevadas exigências nutricionais apresentadas, por causa da alta deposição de músculos e do crescimento dos ossos (LANNA, 1997). Desse modo, é necessário utilizar dietas com elevada densidade energética e protéica, para poder alcançar o peso de carcaça ideal e a quantidade mínima de gordura de cobertura (RESTLE, 2001).

No entanto, no contexto da realidade brasileira, o aproveitamento racional para corte, dos bezerros leiteiros requer melhor avaliação das características de carcaça, tendo em vista que a restrição alimentar normalmente imposta a estes animais na fase de cria pode refletir sobre o desempenho posterior, como animais de abate (ROCHA et al., 1999). Para bovinos mais jovens, com menores pesos vivo e imaturos fisiologicamente, os resultados não são bem conhecidos (CARVALHO, 2003).

O rendimento de carcaça e dos cortes comerciais são medidas de interesse dos frigoríficos na avaliação do valor do produto adquirido e nos custos operacionais, visto

que carcaças com pesos diferentes demandam a mesma mão-de-obra e tempo de processamento (COSTA, 2002).

O rendimento de carcaça pode ser afetado por fatores como peso do conteúdo gastrointestinal, que é diretamente afetado pelo número de horas de jejum as que os animais foram submetidos, pelo tipo de dieta, peso e/ou idade de abate e pelo grau de engorda, além dos pesos do couro, da cabeça e do trato gastrointestinal (ALMEIDA et al., 2004).

Os cortes básicos das carcaças de bovinos no mercado brasileiro são o dianteiro com cinco costelas, a ponta de agulha e o traseiro especial. Economicamente, seria desejável maior rendimento do traseiro especial, em relação aos outros cortes, pois nele se encontram as partes nobres da carcaça, que têm maior valor comercial (BONILHA, 2003). Segundo Luchiari Filho (2000), é desejável que uma carcaça tenha mais de 48% de traseiro especial, menos de 39% de dianteiro com cinco costelas e menos de 13% de ponta de agulha.

O estudo do rendimento de cortes cárneos é importante uma vez que complementa as informações técnicas das características de carcaça dos diferentes grupos genéticos de bovinos. Ressalta-se que são escassos os trabalhos que contemplem este propósito, especialmente quando se trata de bovinos mestiços de origem leiteira, o que resulta em um tema bastante significativo, devido ao aumento do contingente desses animais e, proporcionalmente, à participação relevante na produção de carne nos trópicos. Neste ponto, as pesquisas sobre as características das carcaças de bezerros no Brasil, principalmente de bezerros holandeses criados em regime de confinamento, ainda são escassas (RIBEIRO, 2001b).

Objetivou-se neste trabalho medir a influência de diferentes dietas líquidas sobre o rendimento de carcaça e cortes especiais de bezerros mestiços abatidos aos 60 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Nazaré, no município de Maranguape, estado do Ceará, distante 42 km de Fortaleza. O município caracteriza-se por apresentar clima tropical quente e úmido. Localiza-se geograficamente a uma altitude de 68,6 m, latitude de 3°53'27" e longitude de 34°41'08". A temperatura média anual é de 26° a 28° C e a precipitação média anual de 1.378,9 mm (FUNCEME/IPECE, 2008).

Os bezerros mestiços de holandês x zebu, provenientes de rebanhos leiteiros da região, foram adquiridos com idade entre 01 (um) e 10 (dez) dias de vida e com um peso vivo médio de 35,6 kg. O manejo adotado foi o seguinte: do nascimento até três dias os bezerros receberam colostro integral e do 4° ao 10° dia leite integral na quantidade de 04 (quatro) litros, em dois fornecimentos, às 07h30min e às 16h00min, horários estes coincidentes com o término das ordenhas da manhã e da tarde, respectivamente. Tanto o leite integral quanto o soro utilizados nas dietas líquidas foram adquiridos no Laticínio Sabor & Vida, localizado na propriedade onde foi desenvolvida a pesquisa.

Foram utilizados 24 bezerros distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições:

LI: Leite integral (Controle)

LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*

LSO: LS adicionado de 01 (um) ovo integral *in natura*

LSOB: LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia*).

*Recomendação de consumo diário conforme o fabricante do produto.

Para instalação do experimento utilizou-se uma área cercada com sombreamento natural, promovido por algarobeiras (*Prosopis juliflora*). Nela delimitou-se um espaço de 5m² por animal contendo cochos para fornecimento de feno e concentrado e balde para disponibilização de água. Neste, os animais permaneceram durante todo o período experimental, contidos por corda de 02 m² (dois) e separados, quando necessário, por tela campestre, a fim de evitar o contato mútuo entre os mesmos (conforme apresentado no capítulo 1 desta tese). Todos os animais foram vermifugados e receberam complexo vitamínico ADE injetável conforme manejo sanitário adotado para bezerros na região.

Os animais tiveram à sua disposição concentrado farelado, cuja composição centesimal e químico-bromatológica estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2,

respectivamente, feno de capim Tifton-85 (*Cynodon* sp.) e água *ad libitum* desde o nascimento até o desmame, que ocorreu aos 60 dias de idade. A composição do premix mineral e vitamínico encontra-se no anexo IV.

TABELA 1 – Composição centesimal da ração concentrada fornecida aos bezerros

Ingrediente	Valor
Milho, grão moído	60,00%
Farelo de soja	20,00%
Premix	20,00%
Total	100,00%

TABELA 2 – Teores médios para matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) do concentrado e do feno de capim Tifton-85 fornecido aos bezerros

Ingredientes (% na MS)	Concentrado	Feno de Capim Tifton-85
Matéria seca	92,18	94,18
Matéria mineral	10,40	8,79
Proteína bruta	22,69	7,83
Extrato etéreo	4,42	0,92
Fibra em detergente neutro	9,47	83,47
Fibra em detergente ácido	4,60	37,69

Procedimento Experimental

Antes de serem sacrificados, aos 60 dias de idade, os bezerros foram pesados e submetidos a um jejum de aproximadamente 16 horas (período noturno), tendo acesso somente à água. Na manhã seguinte, foram pesados e levados ao abatedouro situado na cidade de Fortaleza. O abatedouro é mantido sob fiscalização do Serviço de Inspeção Estadual (SIE). Na sala de abate foram insensibilizados, suspensos pelas pernas traseiras e em seguida sangrados, neste momento procedeu-se à coleta deste sangue para pesagem. Com a constatação da morte, os bezerros foram esfolados e as patas foram

retiradas, seguindo-se a evisceração (Figuras 1 e 2), onde se recolheu todas as partes não-integrantes da carcaça para que se procedesse ao estudo biométrico.



Figura 1- Evisceração de bezerros



Figura 2- Evisceração de bezerros

Todas as partes foram devidamente pesadas, em balança digital com precisão de 05 (cinco) gramas e os pesos foram registrados. Sendo os órgãos cavitários pesados com conteúdo e logo em seguida, esvaziados, lavados, escorridos e novamente pesados, registrando-se, portanto os pesos cheios e vazios, respectivamente. Após a fase de evisceração, que durou em média 30 minutos, foram registrados peso, pH e temperatura da carcaça quente (Figuras 3 e 4), através de uma incisão no lombo (*Longissimus dorsi*), utilizando-se para tal a balança do abatedouro frigorífico, um potenciômetro digital portátil e um termômetro digital de infravermelho. As carcaças foram envolvidas em saco de polietileno e mantidas em câmara de refrigeração com temperaturas entre 2°C e 4°C. As mesmas medidas foram retomadas após 24 horas, obtendo-se então peso, pH e temperatura da carcaça fria.



Figura 3- Pesagem da carcaça



Figura 4- Aferição de pH da carcaça

Foi feito então o corte da carcaça retirando-se o pescoço, as paletas, costelas e pernas (direitas e esquerdas), os filés, o lombo e o rabo. Em seguida foi feita a desossa resultando, a carcaça, nas seguintes cortes: filé, paleta desossada, coxão mole, coxão duro, patinho, picanha, alcatra completa (alcatra + maminha), lombo, ossobuco (dianteiro e traseiro), pescoço, costelas, rabo (rabada) e vazio (fraldinha), seguindo a metodologia sugerida por PARDI et al. (1993). As mesmas foram pesadas e registradas, assim como a gordura total e ossos resultantes dos cortes. Todos os cortes foram embalados a vácuo. Abaixo estão apresentados alguns dos cortes de primeira (Figuras 5, 6, 7, 8 e 9) e de segunda (Figuras 10 e 11) obtidos no estudo.



Figura 5– Alcatra + maminha de bezerras



Figura 6– Coxão Mole de bezerras



Figura 7- Picanha de bezeros



Figura 8– Coxão Duro de bezeros



Figura 9– Lombo de bezeros



Figura 10– Costelas de bezeros



Figura 11– Ossobuco de bezeros

Antes que houvesse a desossa do lombo foi tomada a área da face do músculo *Longissimus dorsi* resultante do corte transversal, feito entre a 12^a e 13^a costelas (Figura 12), através do desenho de seus contornos, em 04 (quatro) repetições obtidos com o auxílio de uma transparência. Destas repetições tomou-se a média da maior altura (A) e

do maior comprimento (B) para cálculo da área de olho de lombo, segundo a fórmula: AOL= (A/2 x B/2). Feitos os cortes, as peças foram embaladas a vácuo e congeladas.



Figura 12– área exposta do lombo (*Longissimus dorsi*)

Foram observadas, de acordo com Perobelli (1993), as seguintes variáveis relativas às características quantitativas de carcaça:

- Peso de carcaça quente (PCQ): peso (kg) obtido logo após o abate.
- Peso de carcaça fria (PCF): peso (kg) obtido após 24 h em câmara fria.
- Perda de peso por resfriamento (PR): diferença (kg) entre o peso de carcaça quente e o peso de carcaça fria.
- Rendimento de carcaça quente (RCQ): relação percentual entre o peso do corpo vazio e o peso de carcaça quente.
- Rendimento de carcaça fria (RCF): relação percentual entre o peso do corpo vazio e o peso de carcaça fria.
- Quebra ao resfriamento (QR): relação percentual entre o peso de carcaça quente e o peso de carcaça fria.

As variáveis foram estudadas de forma absoluta obtidas diretamente por pesagem (kg) ou relativa (% peso do corpo vazio- PCVZ). O peso corporal vazio foi obtido diretamente pelo somatório dos pesos de patas, cabeça, pele, aparelho reprodutor, sangue, órgãos, vísceras vazias, gordura interna e carcaça.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por

meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o modelo estatístico a seguir:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ijk}$$

onde,

Y_{ij} = observação de cada variável relativa ao jésimo bezerro, do iésimo tratamento;

μ = média da população;

T_i = efeito do iésimo tratamento;

i = 4,0 L de Leite integral/bezerro x dia (LI), 2,0 L de leite integral e 2,0 L de soro de queijo/bezerro x dia (LS); LS + ovo *in natura* (LSO); LSO + biotina (LSOB);

E_{ijk} = efeito aleatório relativo ao jésimo bezerro, do iésimo tratamento;

j = 1, 2, 3, 4, 5, 6 bezerros (unidade experimental)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores para pH e temperatura ao abate e pós- resfriamento de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas e abatidos aos 60 dias são abordados na Tabela 3. Os valores de pH e temperatura, tanto para 30 minutos quanto para 24 horas pós-abate não foram significativamente diferentes entre os tratamentos ($P > 0,005$). Estes resultados eram esperados, pois os animais foram submetidos aos mesmos procedimentos de abate e refrigeração das carcaças, além de a tomada das medidas feita sempre pela mesma pessoa.

TABELA 3 – Médias dos principais parâmetros relacionados aos procedimentos de abate de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Variável	LI	LS	LSO	LSOB	CV
pH ₀ (30 minutos pós abate)	6,77 ^a	6,61 ^a	6,64 ^a	6,71 ^a	1,89
pH _f (24 horas pós abate)	5,43 ^a	5,57 ^a	5,66 ^a	5,60 ^a	3,68
Temperatura da Carcaça Quente (°C)	29,5 ^a	29,8 ^a	29,2 ^a	29,2 ^a	4,64
Temperatura da Carcaça Fria (°C)	11,8 ^a	11,5 ^a	11,0 ^a	11,8 ^a	10,8

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey;

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

Os valores encontrados estão dentro do esperado para o pH_0 , que devem ser de 6,5 a 6,8 e de 5,5 a 5,8 pH_f e para temperatura de carcaça quente, em torno de 29°C (Felício, 1997; Luchiari Filho, 2000). No entanto, os valores de temperatura de carcaça fria se apresentaram maiores do que aqueles referenciados na literatura, menores que 5°C segundo Felício (1997), provavelmente, em decorrência das condições de resfriamento.

Neste caso, pode ter havido superlotação, excesso de entrada e saída de carcaças ou ainda devido à localização das mesmas dentro das câmaras de resfriamento, uma vez que se utilizou um abatedouro comercial e, portanto, sujeito a um intenso fluxo de matança e conseqüentemente, de utilização da referida câmara fria.

Na Tabela 4 encontram-se as médias para os principais parâmetros relacionados ao abate: pesos vivos pré e pós-abate, peso do corpo vazio, rendimento e peso de carcaça quente e fria, perdas por resfriamento, quebra no resfriamento e área de olho de lombo. As médias encontradas nos diversos tratamentos, para peso vivo pré-abate (sem jejum), peso vivo de abate (com jejum) e o peso do corpo vazio dos animais deste estudo apresentaram valores abaixo daqueles obtidos por Carvalho (2003) ao abater bezerros holandeses aos 50 dias de idade. Tal diferença, provavelmente, deve-se às diferentes dietas líquidas utilizadas entre os dois estudos, além do fato da utilização de animais mestiços neste estudo, pois se sabe que os animais de raças taurinas puras apresentam notada diferença de precocidade em relação aos das raças zebuínas e seus mestiços, apresentando, portanto, crescimento e desenvolvimento mais acelerados, logo maiores pesos.

As análises de variância não evidenciaram a existência de interferência das dietas líquidas para qualquer variável de característica de carcaça estudada. Os pesos vivos de abate neste estudo foram menores do que os encontrados por Campos et al. (1997) que relatam para bezerros da raça Holandês aos 30 dias de idade um PVA de 57 kg, um peso da carcaça quente de 31 kg e um rendimento de carcaça quente de 54%. Estes dados concordam com os resultados do estudo de Carvalho (2003) que obteve, por estimativa aos 30 dias de vida valores de 53 kg de peso vivo de abate, 28 kg de peso da carcaça quente e 53% de rendimento de carcaça quente.

TABELA 4 – Pesos médios e rendimentos do abate de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Variável	LI	LS	LSO	LSOB	CV
Peso vivo pré-abate (kg)	53,0 ^a	54,0 ^a	54,8 ^a	53,1 ^a	10,8
Peso vivo de abate (jejum) (kg)	50,5 ^a	51,2 ^a	52,6 ^a	50,6 ^a	11,1
Peso do corpo vazio (kg)	44,6 ^a	45,1 ^a	46,4 ^a	41,7 ^a	15,3
Peso da Carcaça Quente (kg)	26,9 ^a	26,3 ^a	27,0 ^a	23,7 ^a	15,7
Peso da Carcaça Fria (kg)	26,2 ^a	25,7 ^a	26,2 ^a	23,1 ^a	15,9
Perda por Resfriamento (kg)	0,72 ^a	0,52 ^a	0,77 ^a	0,70 ^a	29,6
Quebra por Resfriamento (%)	2,67 ^a	2,49 ^a	2,58 ^a	2,46 ^a	26,6
Rendimento de carcaça quente (%)	53,5 ^a	51,3 ^a	50,5 ^a	49,2 ^a	05,1
Área de Olho de Lombo (cm ²)	4,69 ^a	3,83 ^a	3,52 ^a	3,55 ^a	26,1

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey;

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

Os rendimentos de carcaça em relação ao peso do corpo vazio, não foram influenciados ($P>0,05$) pelos níveis de concentrado na ração (FERREIRA, 2000). Silva et al. (2002) não verificaram efeito do nível de concentrado sobre os rendimentos de carcaça de bovinos Nelore na fase de recria, obtendo valores médios de 57,4 e 64,3%, respectivamente, para os rendimentos em relação ao peso vivo e ao peso de corpo vazio. Castro (2004) verificou diferenças para pesos das carcaças, quente e fria, no estudo da interação entre dieta líquida e zeranol.

O rendimento médio de carcaça quente no presente estudo foi de 51%, valor este que guarda similaridade com os demais valores encontrados em outros trabalhos para o mesmo parâmetro. Não sendo também afetado pelos tratamentos impostos aos animais, conforme também concluíram outros autores.

As perdas por resfriamento verificadas no presente estudo (Tabela 4) foram menores do às esperadas e do que aquelas apresentadas por outros trabalhos, inclusive quando os animais abatidos eram de maior idade ou maturidade, quando se esperam perdas menores em virtude de apresentarem uma camada de gordura de cobertura maior. Estudo com vitelos mostrou que o percentual de perda encontrado foi relativamente alto, sendo verificadas diferenças ($P<0,05$) entre as dietas, de modo que o melhor índice foi para o tratamento com 75% de concentrado. No entanto, esta perda poderia ser menor, se os animais tivessem sido abatidos com maior peso, de modo que apresentassem maior camada de gordura de cobertura, já que a mesma tem função de proteger a carcaça contra o ressecamento causado pelo frio. Porém, o sistema

de produção de vitelos implica em obter carcaças com baixos níveis de gordura (RIBEIRO, 2001). Segundo Martins (1997), o percentual de perda no resfriamento indica as perdas ocorridas em função de alguns fatores, como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo. Assim, quanto menor este percentual maior é a probabilidade da carcaça ter sido manejada e armazenada de modo adequado.

As maiores quebras no peso das carcaças, observadas durante o resfriamento estão relacionadas à ausência de gordura de cobertura, tanto para os animais alimentados com níveis mais baixos de concentrado quanto em animais inteiros (VELLOSO et al., 1975). Com a falta da cobertura de gordura como isolante térmico, a carcaça dos bovinos, durante o resfriamento, desenvolve um escurecimento da parte externa dos músculos, que prejudica o aspecto, e um encurtamento celular, que prejudica o paladar e, conseqüentemente, deprecia o valor comercial (SILVA, 2002).

Os maiores índices de quebra por resfriamento, observados para os animais mais jovens podem ser justificados devido à ausência de gordura de cobertura e maior proporção de água nos tecidos dos bezerros. Neste estudo, as menores perdas observadas assim como o não escurecimento da carcaça em decorrência do processo de resfriamento podem ter ocorrido devido ao fato das mesmas terem sido submetidas à câmara de refrigeração, envoltas em sacos plásticos. Logo, uma vez que a análise do incremento atribuído ao uso do saco plástico, no custo dos procedimentos de abate, se justifique, pode-se lançar mão desta ferramenta como meio de reduzir as referidas perdas no rendimento das carcaças, sobretudo quando do abate de animais jovens destinados ao mercado de vitelos.

Neste estudo também não foram encontradas diferenças para este parâmetro entre os tratamentos propostos. Como referenciado na literatura, esta medida está diretamente relacionada ao desenvolvimento muscular do animal, logo, a não observação de efeito das dietas vem a confirmar os outros parâmetros indicativos deste desenvolvimento como peso vivo de abate, peso do corpo vazio e rendimento de carcaça que também não apresentaram diferenças significativas.

As médias encontradas para a área de olho de lombo, Tabela 4, não puderam ser comparadas a dados de outras pesquisas em virtude de não haverem trabalhos publicados sobre este indicador, na idade em que os animais foram abatidos.

O trabalho conduzido por Lana (1992) mostrou que a área de olho de lombo e a espessura de gordura se elevaram linearmente em função do acréscimo de concentrado e concluiu que características da carcaça, como área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea, podem ser alteradas via manipulação do nível de concentrado nas dietas. Já Castro (2004) não verificou diferença entre tratamentos quanto à área de olho de lombo, sendo a média geral de $15,3 \pm 25,8 \text{ cm}^2$, indicando desenvolvimento muscular semelhante entre os animais, uma vez que a área de olho de lombo é normalmente considerada um indicador de desenvolvimento muscular (Ribeiro et al., 2001a). A área de olho de lombo (AOL) não foi influenciada ($P>0,05$) pelos níveis de concentrado (Ferreira, 2000). Assim como para o rendimento de carcaça, o rendimento dos cortes comerciais, que estão apresentados na Tabela 5, também não foi influenciado pelas dietas propostas nos diferentes tratamentos neste estudo.

TABELA 5 – Peso absoluto médio (kg) e coeficiente de variação dos cortes comerciais da meia carcaça de bezeros recebendo diferentes dietas líquidas

Peça (kg)		LI	LS	LSO	LSOB	CV
Filé		0,204 ^a	0,208 ^a	0,220 ^a	0,186 ^a	17,87
Paleta Completa		2,595 ^a	2,713 ^a	2,800 ^a	2,630 ^a	10,89
	Paleta sem osso	1,382 ^a	1,483 ^a	1,478 ^a	1,390 ^a	13,89
	Osso da paleta	1,213 ^a	1,231 ^a	1,323 ^a	1,240 ^a	9,64
Pescoço		1,159 ^a	1,105 ^a	1,122 ^a	1,119 ^a	12,19
Costela		1,589 ^a	1,592 ^a	1,590 ^a	1,442 ^a	16,93
Perna Completa		2,998 ^a	2,983 ^a	2,765 ^a	2,645 ^a	15,57
	Coxão Duro	0,850 ^a	0,860 ^a	0,868 ^a	0,767 ^a	15,10
	Coxão Mole	0,952 ^a	0,913 ^a	0,938 ^a	0,804 ^a	15,19
	Patinho	0,564 ^a	0,589 ^a	0,591 ^a	0,519 ^a	14,12
	Alcatra + Maminha	0,453 ^a	0,480 ^a	0,464 ^a	0,431 ^a	17,09
	Picanha	0,151 ^a	0,152 ^a	0,150 ^a	0,145 ^a	12,35
	Osso da perna	1,849 ^a	1,891 ^a	1,919 ^a	1,909 ^a	8,62
Ossobuco dianteiro		0,661 ^a	0,675 ^a	0,722 ^a	0,671 ^a	9,88
Ossobuco traseiro		0,952 ^a	0,956 ^a	0,989 ^a	0,950 ^a	8,26
Lombo Completo		1,589 ^a	1,693 ^a	2,056 ^a	1,862 ^a	18,65
	Lombo	0,896 ^a	0,906 ^a	0,986 ^a	0,831 ^a	18,22
	Osso do Lombo	0,884 ^a	0,907 ^a	0,987 ^a	0,927 ^a	11,35
Rabo		0,150 ^a	0,157 ^a	0,164 ^a	0,182 ^a	16,05
Vazio		0,380 ^a	0,392 ^a	0,359 ^a	0,344 ^a	16,52
Gordura		0,131 ^a	0,107 ^a	0,106 ^a	0,188 ^a	35,04

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P> 0,05$) pelo teste de Tukey;

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

Tanto os pesos absolutos quanto os relativos dos cortes não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos. Esta ausência pode também ser explicada pela semelhança entre os tratamentos quando o parâmetro avaliado foi, por exemplo, o peso do corpo vazio e, por conseguinte, espera-se que os parâmetros dele decorrentes conservem os mesmos resultados obtidos. Justificativa esta também utilizada por Ribeiro (2001), em cujo trabalho não houve diferença ($P>0,05$) entre os níveis de concentrado estudados, em relação à porcentagem de dianteiro e traseiro, bem como para o peso absoluto da paleta, acém, ponta de agulha, coxão e alcatra.

A inexistência de diferença entre tratamentos pode ser atribuída ao grau de desenvolvimento semelhante dos animais nos diferentes tratamentos, já que todos foram abatidos com o mesmo peso médio.

TABELA 6 – Peso relativo médio (%) e coeficiente de variação dos cortes comerciais da meia carcaça de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Peça (%)	LI	LS	LSO	LSOB	CV
Meia Carcaça Esquerda (kg)	14,46 ^a	14,59 ^a	15,22 ^a	13,95 ^a	11,42
Filé Mingnon	1,40 ^a	1,41 ^a	1,44 ^a	1,33 ^a	8,42
Paleta Completa					
Paleta sem osso	9,52 ^a	10,14 ^a	9,74 ^a	9,95 ^a	5,58
Osso da paleta	8,46 ^a	8,47 ^a	8,69 ^a	8,91 ^a	7,39
Pescoço	7,99 ^a	7,60 ^a	7,42 ^a	8,02 ^a	7,29
Costela	10,97 ^a	10,83 ^a	10,49 ^a	10,27 ^a	7,81
Perna Completa					
Coxão Duro	6,04 ^a	5,80 ^a	7,18 ^a	5,32 ^a	8,72
Coxão Mole	6,54 ^a	6,26 ^a	6,16 ^a	5,76 ^a	6,40
Patinho	3,88 ^a	4,04 ^a	3,89 ^a	3,72 ^a	7,37
Alcatra + Maminha	3,11 ^a	3,28 ^a	3,05 ^a	3,08 ^a	9,37
Picanha	1,05 ^a	1,05 ^a	0,99 ^a	1,04 ^a	9,39
Osso da perna	12,91 ^a	12,99 ^a	12,64 ^a	13,72 ^a	6,23
Ossobuco dianteiro	4,61 ^a	4,65 ^a	4,74 ^a	4,81 ^a	8,82
Ossobuco traseiro	6,63 ^a	6,57 ^a	6,52 ^a	6,84 ^a	6,10
Lombo Completo					
Lombo	6,18 ^a	6,17 ^a	6,45 ^a	5,95 ^a	9,77
Osso do Lombo	6,16 ^a	6,20 ^a	6,48 ^a	6,67 ^a	5,93
Rabo	1,04 ^a	1,08 ^a	1,07 ^a	1,30 ^a	12,09
Vazio	2,61 ^a	2,69 ^a	2,36 ^a	2,47 ^a	12,98
Gordura	0,90 ^a	0,76 ^a	0,69 ^a	0,85 ^a	36,31

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey;

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura*; LSOB: LSO adicionado de biotina.

Os resultados obtidos por Silva (2002) para os rendimentos dos cortes básicos da carcaça mostram que paleta, acém, ponta de agulha, alcatra completa e coxão não sofreram efeitos dos níveis de concentrado e dos teores de PB da dieta ($P>0,01$) sobre os cortes estudados, nas fases de recria e engorda, com exceção do rendimento de traseira especial, que sofreu efeito dos teores de PB na fase de recria.

Também Ferreira et al. (2000) e Gesualdi Jr. et al. (2000), variando os níveis de concentrado na dieta de animais F1 europeu x zebu, não encontraram efeitos significativos sobre os cortes básicos da carcaça. Discordando deles, Melo (2007) concluiu que o pastejo à vontade possibilitou maiores pesos absolutos para os cortes nobres, mas com rendimentos semelhantes em relação à carcaça fria.

Muito embora se deva salientar que a escassez de trabalhos relacionados ao rendimento de carcaças que contemplem os cortes comerciais e, sobretudo, os cortes nobres, dificultou a discussão, principalmente porque as poucas referências sobre este ponto relatam o rendimento de animais abatidos em idades mais tardias, provavelmente devido ao incipiente mercado para carne de vitelos no atual cenário nacional. Além disso, os principais cortes básicos das carcaças de bovinos praticados no mercado brasileiro são o dianteiro com cinco costelas, a ponta de agulha e o traseiro especial (BONILHA, 2003), ficando os cortes nobres a critério da rede de distribuidores e sujeitos à regionalização, especialmente da nomenclatura utilizada.

As categorias “de primeira” e “de segunda” são utilizadas no varejo há muitos anos e se baseiam na apreciação popular que as classificam de acordo com a maciez, essencialmente. As carnes de primeira provêm de músculos relativamente grandes e individualizados, situados nas regiões do dorso, da pelve e da coxa, que são pouco solicitados e, em geral, têm um teor de colágeno bem menor. Já as carnes de segunda provêm de músculos relativamente pequenos, reunidos em grupos, que têm uma função importante na locomoção do animal e na sustentação de certas estruturas como a cabeça e os órgãos torácicos e abdominais e, por isto, têm um alto conteúdo de colágeno que lhes conferem resistência. Assim, na carne de primeira a maciez ou dureza depende mais das células musculares, enquanto na de segunda depende mais do colágeno.

A carne de primeira é a do quarto traseiro, sem a ponta de agulha, denominado pistola ou traseiro especial (TE), e a de segunda é a do quarto dianteiro (QD) e da

ponta de agulha (PA), ou seja flanko e costela.

Nas carcaças de novilhos, o TE representa cerca de 48% e a de QD e PA, os 52% restantes. Mas aí vem uma ressalva: nem toda carne de TE é de primeira, pois a capa de contrafilé, o “músculo”, e os retalhos da desossa são considerados de segunda (FELÍCIO, 1997). É assim que os frigoríficos dividem as carcaças e assim são dadas as cotações de preços da carne com osso, sendo a de traseiro especial mais cara do que as de quarto dianteiro e da ponta de agulha, que têm preços semelhantes.

TABELA 7 – Peso absoluto médio (kg), coeficiente de variação e rendimento dos cortes comerciais de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas, por categoria de carne

Rendimento	LI	LS	LSO	LSOB	CV
Filé	0,204 ^a	0,208 ^a	0,220 ^a	0,186 ^a	17,87
Alcatra + Maminha	0,453 ^a	0,480 ^a	0,464 ^a	0,431 ^a	17,09
Picanha	0,151 ^a	0,152 ^a	0,150 ^a	0,145 ^a	12,35
Coxão Mole	0,952 ^a	0,913 ^a	0,938 ^a	0,804 ^a	15,19
Coxão Duro	0,878 ^a	0,848 ^a	1,111 ^a	0,746 ^a	31,41
Patinho	0,564 ^a	0,589 ^a	0,591 ^a	0,519 ^a	14,12
Lombo	0,896 ^a	0,906 ^a	0,986 ^a	0,831 ^a	18,22
Total de cortes de 1ª (kg)	4,098	4,096	4,460	3,662	
Total de cortes de 1ª (%)	39,51	39,20	41,00	37,52	
Paleta	1,382 ^a	1,483 ^a	1,478 ^a	1,390 ^a	13,89
Ossobuco dianteiro	0,661 ^a	0,675 ^a	0,722 ^a	0,671 ^a	9,88
Ossobuco traseiro	0,952 ^a	0,956 ^a	0,989 ^a	0,950 ^a	8,26
Pescoço	1,159 ^a	1,105 ^a	1,122 ^a	1,119 ^a	12,19
Costela	1,589 ^a	1,592 ^a	1,590 ^a	1,442 ^a	16,93
Rabo	0,150 ^a	0,157 ^a	0,164 ^a	0,182 ^a	16,05
Vazio	0,380 ^a	0,392 ^a	0,359 ^a	0,344 ^a	16,52
Total de cortes de 2ª (kg)	6,273	6,360	6,424	6,098	
Total de cortes de 2ª (%)	60,49	60,80	59,00	62,48	
Total (kg)	10,37	10,46	10,88	9,76	

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey;

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura*; LSOB: LSO adicionado de biotina.

O rendimento dos cortes nobres realizados nas carcaças, tanto em peso absoluto quanto em relação ao peso da meia carcaça, mostrou similaridade entre os tratamentos para todos os cortes avaliados, assim como para o somatório dos mesmos, nas duas formas de expressão (Tabela 8).

TABELA 8 – Rendimento econômico (R\$) e coeficiente de variação, dos cortes comerciais de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas, por categoria de carne

Rendimento econômico	LI	LS	LSO	LSOB
Filé	3,26	3,33	3,52	2,97
Alcatra + Maminha	6,34	6,71	6,49	6,03
Picanha	1,89	1,90	1,87	1,81
Chã de dentro (Coxão Mole)	11,89	11,40	11,72	10,04
Chã de fora (Coxão Duro)	10,53	10,17	13,32	8,94
Patinho	6,76	7,06	7,09	6,22
Lombo	6,71	6,79	7,39	6,22
Total de cortes de 1ª	47,38	47,36	51,40	42,23
Músculo (Paleta)	13,13	14,09	14,04	13,21
Ossobuco dianteiro	4,62	4,72	5,41	4,69
Ossobuco traseiro	6,66	6,68	6,91	6,64
Pescoço	8,68	8,28	8,40	8,38
Costela	10,31	10,33	10,32	9,36
Rabada (Rabo)	1,05	1,10	1,15	1,27
Fraldinha (Vazio)	3,04	3,13	2,87	2,75
Total de cortes de 2ª	47,49	48,33	49,1	46,3
TOTAL DA MEIA CARCAÇA	94,86	95,69	100,50	88,53
TOTAL DA CARCAÇA INTEIRA	189,72	191,38	201,00	177,06

Muito embora os cortes agrupados na categoria de carne de segunda tenham apresentado maiores valores, cerca de 49%, quando comparados aos de carnes de primeira, em torno de 22% vale que se ressalte que nesta os cortes são desossados enquanto que uma boa parcela dos de segunda são cortes comercializados com seus

respectivos ossos de sustentação. Deve-se ainda comentar que quando comparados os mesmos cortes e seus respectivos pesos sob o ponto de vista da remuneração paga pela carne, a amplitude anteriormente apresentada em termos percentuais da meia carcaça sofre uma redução bastante pronunciada, uma vez que, mesmo em menor proporção os cortes de primeira tem preço diferenciado e privilegiado em relação aos de segunda (Anexo V). Fazendo assim, com que mesmo em menor quantidade haja uma melhor remuneração. Como neste estudo optou-se pelo processamento da carcaça ainda no abatedouro não foi possível medir os cortes comerciais básicos, resultando a mesma nos cortes nobres.

CONCLUSÕES

A substituição do leite integral por soro de queijo *in natura* pode ser adotada como forma de reduzir o custo de produção na fase de aleitamento uma vez que tal substituição não interfere com o desenvolvimento dos animais.

As inclusões do ovo, como fonte de proteína, e da biotina não melhora o desempenho, sendo, portanto, dispensadas.

As dietas testadas não interferem com nenhum dos parâmetros relacionados ao desenvolvimento fisiológico normal dos animais avaliados dadas as condições verificadas neste estudo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A CARNE que vem do rebanho leiteiro. Disponível em: <<http://www.zebus.com.br>>, Acesso em> 01 mar. 2008.

ALMEIDA, T.R.V.; PÉREZ, J.R.O.; ASSIS, R.M.; et al.. Rendimento de carcaça e dos componentes não carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo diferentes níveis de FDN proveniente de forragem e abatidos em diferentes idades. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. CD Rom.

BONILHA, S.F.M. **Efeitos da seleção para peso pós-desmame sobre características de carcaça, rendimento de cortes e composição corporal de bovinos nelore e caracu, sob alimentação restrita e ad libitum.** São Paulo: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 55p. Dissertação Mestrado.

CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S.; ALVES, P.A.P.M. **Produção de vitelos.** Juiz de Fora: Embrapa - CNPGL, 1997. 22p. (Circular Técnica, 42).

CARVALHO, P.A.; Sanchez, L.M.B.; Viégas, J.; Velho, J.P.; Jauris, G.C.; Rodrigues, M.B. Componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bezerros machos de origem leiteira ao nascimento, 50 e 110 dias de vida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.6, p.1469-1475, 2003.

CASTRO, A.L.M. Desempenho e rendimento de carcaça de bezerros alimentados com colostro fermentado, associado ao óleo de soja e zeranol. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.56, n.2, p.193-201, 2004

COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N. et al. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoces abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002.

FELICIO, P.E. Fatores ante e post-mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. In: PRODUÇÃO DO NOVILHO DE CORTE, 4., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários, 1997. p.79-97.

FERREIRA, M.A.; Valadares Filho, S.C.; Muniz, E.B.; Vêras, A.S.C. Características das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.4, p.1174-1182, 2000.

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – **Relatório Anual** de 2008. Disponível em <http://www.ceara.gov.br/index.php/municipios-cearenses/798-municipios-com-a-letra-m#munic-pio-maranguape>. Acesso em 10 out 2008.

GESUALDI JR., A.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Níveis de concentrado na dieta de novilhos F1 Limousin x Nelore: consumo, conversão alimentar e ganho de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1458- 1466, 2000a.

LANA, R.P., FONTES, C.A.A., PERON, J.A. et al. 1992. Conteúdo do trato gastrointestinal (digesta) e sua relação com o peso corporal e ganho de peso em novilhos de cinco grupos raciais e bovinos machos inteiros. **R. Soc. Bras. Zootec.**, 21(3):511-517.

LANNA, D.P. Fatores condicionantes e predisponentes de puberdade e da idade de abate. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE. PRODUÇÃO DO NOVILHO DE CORTE, 4., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luis de Queiroz", 1997. p.41-78.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: A Luchiari Filho, 2000. 134p.

MARTINS, V.R.A. **Utilização de dejetos de suínos em dietas de ovinos em sistema de confinamento**. Lavras, MG, UFLA, 1997, 51p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 1997.

MELO W. S.; VÉRAS, A. S. C; FERREIRA, M. A. Cortes nobres, componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bovinos mestiços de origem leiteira em condições de pastejo, restrito ou "ad libitum". **Rev. Bras. Ciênc. Agrár.** Recife, v.2, n.1, p.90-97, 2007.

PEREZ REDONDO, F. 1990. Normas de alimentación para El cebo intensivo de terneros frisonos. *Bovis*, 36:37-69. RESTLE, J. 1997. Confinamento de terneiros. In: **RESTLE, J. (Ed.) Técnicas avançadas na recria e engorda de bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 67p.

RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L. et al. Efeito da substituição do grão de sorgo pela casca de soja no desempenho de novilhos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** São Paulo: Sonopress, 2001. p.1330-1331 CD-ROM. Áreas Técnicas. Nutrição de Ruminantes.

RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J.C.; LEÃO, M.I. Tamanho de órgãos e vísceras de bezerros holandeses, para produção de vitelos, recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. **Rev.Bras. Zootec.**, v.30, p.2163-2168, 2001b.

RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J.C.; OLIVEIRA, M.V.M. Características da carcaça de bezerros holandeses para produção de vitelos recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. **Rev.Bras. Zootec.**, v.30, p.2154-2162, 2001a. Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

ROCHA, E.O.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F. et al. Ganho de peso, eficiência alimentar e características da carcaça de novilhos de origem leiteira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.148-158, 1999.

SANTOS, J.P.V. & FERREIRA, C.L.L.F. Alternativas para o aproveitamento de soro

de queijo nos pequenos e médios laticínios. **Rev. Do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. v.56, n.321, p.44-50, 2001.

SILVA, S.L. **Estimativa de características de carcaça e ponto ideal de abate por ultra-sonografia, em bovinos submetidos a diferentes níveis energéticos na ração**. Pirassununga: Universidade de São Paulo, 2002. 65p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, 2002.

VELLOSO, L., SILVA, L.R.M., BOIN, C. et al. 1975. Desenvolvimento de bovinos mestiços Holandeses inteiros e castrados, em regime de confinamento e as características das carcaças. **Bol. Ind. Anim.**, 32(1): 37-45.

DESENVOLVIMENTO DO TRATO GASTROINTESTINAL DE BEZERROS RECEBENDO DIFERENTES DIETAS LÍQUIDAS

RESUMO

Avaliou-se neste trabalho a influência da dieta à base de soro sobre o desenvolvimento do trato gastrointestinal de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas durante a fase de aleitamento. Foram utilizados 24 bezerros mestiços de holandês x zebu, provenientes de rebanhos leiteiros da região, com um peso vivo médio de 35,6 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições: LI: Leite integral (Controle); LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; LSO: LS adicionado de 01 (um) ovo integral *in natura*; LSOB: LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia). A adaptação dos animais às dietas experimentais compreendeu os 10 (dez) dias que antecederam ao início dos respectivos tratamentos, quando os animais receberam o soro de queijo em substituição parcial ao leite integral, de maneira gradativa (5% a cada dia até o percentual de 50% da dieta). Os animais tiveram à sua disposição concentrado farelado, feno de capim Tifton-85 (*Cynodon* sp.) e água *ad libitum* desde o nascimento até o desmame, que ocorreu aos 60 dias de idade. Os pesos dos estômagos e intestinos não foram influenciados pelos níveis nutricionais das dietas líquidas. O desenvolvimento do trato gastrointestinal de bezerros não foi afetado pelas dietas líquidas testadas sendo, portanto possível a substituição de 50% do leite integral por soro de queijo, sem que haja a necessidade de suplementação protéica não láctea, desde que os animais tenham acesso a alimentos sólidos de densidade nutricional equivalente ao recomendado para a categoria.

Palavras-Chave: abomaso, intestino delgado, intestino grosso, soro de queijo, omaso, rúmen

ABSTRACT

It was evaluated in this work the influence of the diet based in whey cheese on the performance of the gastrointestinal tract of calves receiving different liquid diets during the suckling phase. Twenty-four breed calves of Holstein x Gir were used, coming of region's dairy farms, with a medium body weight of 35,6 kg, distributed entirely in a randomized design with 04 (four) treatments and 06 (six) repetitions: WM: whole milk (Control); MW: 50% whole milk + 50% of whey of cheese *in natura*; MWE: MW + 01 (one) egg *in natura*; MWEB: MWE + of biotin (05mg/animal/day). The adaptation of the animals to the experimental diets occurred the 10 (ten) days that proceeded to the beginning of the respective treatments, when the animals received the whey cheese in partial substitution to the whole milk (5% every day until the percentile of 50% of the diet). The animals had at your disposal calf starter, grass hay Tifton-85 (*Cynodon* sp.) and water *ad libitum* from the birth to wean that happened to the 60 days of age. The weights of stomachs and intestines were not influenced by levels of nutritional liquid diets development of the gastrointestinal tract of calves was not affected by liquid diets tested is therefore possible to replace 50% of whole milk for whey, without the need for non-milk protein supplementation, provided the animals have access to solid foods of nutritional density equivalent to that recommended for the category.

Keywords: abomasum, cheese whey, large intestine, omasum, rumen, small intestine

INTRODUÇÃO

Fatores inerentes à dieta controlam a capacidade e a função digestiva (HUBER, 1969). Segundo Campos (1985), a correta manipulação do regime alimentar de bezerros pode acelerar as mudanças anatômicas, fisiológicas e metabólicas que possibilitam a transição de uma digestão pré-ruminante para uma do tipo ruminante, permitindo um desaleitamento seguro e antecipado. Lucci (1989) afirma que o plano nutricional tem influência marcante sobre a velocidade na qual ocorrerá a inversão dos valores de medida entre os compartimentos estomacais rúmen-retículo e abomaso. Bezerros que tem acesso ao alimento sólido têm peso de rúmen-retículo aumentado de 23 a 46%, quando comparados àqueles que recebem apenas leite (MORISSE et al., 2000).

Todos os órgãos do trato digestivo, com exceção do intestino delgado, aumentam seu peso tecidual desde a primeira diferenciação celular como embrião, até seu tamanho adulto (HOFMANN, 1993). A ordem de crescimento dos órgãos é: rúmen, retículo, omaso, ceco, reto, intestino delgado, abomaso e esôfago. O aumento relativo do tamanho do ruminorretículo varia 25-35% no nascimento, a 62-80% na fase adulta, com redução proporcional e simultânea do intestino delgado (VAN SOEST, 1994).

Durante o aleitamento, o leite “sobrepassa” o rúmen via goteira esofágica diretamente para o abomaso. O desenvolvimento dos bezerros está relacionado ao abomaso, uma vez que neste órgão ocorre a coagulação, o que interfere na performance do animal (LUCCI, 1989). O rápido crescimento dos pré-estômagos inicia-se no momento em que o neonato consome alimentos sólidos. Acoplado à redução do crescimento no intestino delgado, o estômago torna-se o órgão dominante entre 12-16 semanas de idade. Entretanto, o aumento do comprimento dos intestinos é grande nas primeiras semanas de vida, principalmente nas primeiras nove semanas (HOFMANN, 1993).

Embora as alterações mais drásticas durante o desenvolvimento dos ruminantes estejam associadas ao epitélio ruminal, o desenvolvimento estrutural do intestino delgado está diretamente relacionado ao desempenho animal (CHURCH, 1988).

As principais funções do intestino delgado são a digestão de proteínas, carboidratos e lipídeos, e a absorção de vários nutrientes como aminoácidos e monossacarídeos. Assim, animais com desenvolvimento intestinal sub-ótimo apresentarão menor capacidade de utilização dos nutrientes dietéticos e,

conseqüentemente, menor desempenho e eficiência alimentar (PÁCHA, 2000, ROFFLER et al., 2003). A substituição da proteína do leite pela proteína da soja causa engrossamento marcante das paredes intestinais e aumenta o peso do pâncreas e das adrenais (ROY, 1980). O peso total e o peso por unidade de comprimento do intestino delgado é maior em bezerros alimentados com substitutos contendo proteínas não-lácteas (HUBER e CAMPOS, 1982).

Na quarta semana, o rúmen aumenta de quatro a oito vezes seu peso em relação ao peso no nascimento, mas ainda parece um saco elástico sem a espessura, nas paredes, característica de estágios mais desenvolvidos (VAN SOEST, 1994). O abomaso tem aumentos no tamanho, no peso do tecido e na espessura das paredes (WARDROP, 1961).

Na oitava semana de idade, o peso de bezerros em aleitamento e com pasto à vontade, é duplicado. A taxa máxima de crescimento do rúmen ocorre durante este período e aproxima-se das proporções do adulto, com relação aos outros órgãos digestivos e ao peso corpóreo. Nesta idade, o jovem ruminante torna-se dependente dos produtos da fermentação ruminal para sua manutenção e crescimento. O sucesso relativo do processo de desmama dependerá da taxa de desenvolvimento dos pré-estômagos, do tamanho do ruminorretículo e da facilidade relativa de fermentar os alimentos ingeridos (HOFMANN, 1993).

Objetivou-se neste trabalho avaliar o desenvolvimento do trato gastrointestinal de bezerros submetidos a diferentes dietas líquidas durante a fase de aleitamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Nazaré, no município de Maranguape, estado do Ceará, distante 42 km de Fortaleza. O município caracteriza-se por apresentar clima tropical quente e úmido. Localiza-se geograficamente a uma altitude de 68,6 m, latitude de 3°53'27" e longitude de 34°41'08". A temperatura média anual é de 26° a 28° C e a precipitação média anual de 1.378,9 mm (FUNCEME/IPECE, 2008).

Os bezerros mestiços de holandês x zebu, provenientes de rebanhos leiteiros da região, foram adquiridos com idade entre 01 (um) e 10 (dez) dias de vida e com um

peso vivo médio de 35,6 kg. O manejo adotado foi o seguinte: do nascimento até três dias os bezerros receberam colostro integral e do 4º ao 10º dia leite integral na quantidade de 04 (quatro) litros, em dois fornecimentos, às 07h30min e às 16h00min, horários estes coincidentes com o término das ordenhas da manhã e da tarde, respectivamente. Tanto o leite integral quanto o soro utilizados nas dietas líquidas foram adquiridos no Laticínio Sabor & Vida, localizado na propriedade onde foi desenvolvida a pesquisa.

Foram utilizados 24 bezerros distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições:

LI: Leite integral (Controle)

LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*

LSO: LS adicionado de 01 (um) ovo integral *in natura*

LSOB: LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia*).

*Recomendação de consumo diário conforme o fabricante do produto.

Para instalação do experimento utilizou-se uma área cercada com sombreamento natural, promovido por algarobeiras (*Prosopis juliflora*). Nela delimitou-se um espaço de 5m² por animal contendo cochos para fornecimento de feno e concentrado e balde para disponibilização de água. Neste, os animais permaneceram durante todo o período experimental, contidos por corda de 02 m² (dois) e separados, quando necessário, por tela campestre, a fim de evitar o contato mútuo entre os mesmos (conforme apresentado no capítulo 1 desta tese). Todos os animais foram vermifugados e receberam complexo vitamínico ADE injetável conforme manejo sanitário adotado para bezerros na região.

Os animais tiveram à sua disposição concentrado farelado, cuja composição centesimal e químico-bromatológica estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente, feno de capim Tifton-85 (*Cynodon* sp.) e água *ad libitum* desde o nascimento até o desmame, que ocorreu aos 60 dias de idade. A composição do premix mineral e vitamínico encontra-se no anexo IV.

TABELA 1 – Composição centesimal da ração concentrada fornecida aos bezerros

Ingrediente	Valor
Milho, grão moído	60,00%
Farelo de soja	20,00%
Premix	20,00%
Total	100,00%

TABELA 2 – Teores médios para matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) do concentrado e do feno de capim Tifton-85 fornecido aos bezerros

Ingredientes (% na MS)	Concentrado	Feno de Capim Tifton-85
Matéria seca	92,18	94,18
Matéria mineral	10,40	8,79
Proteína bruta	22,69	7,83
Extrato etéreo	4,42	0,92
Fibra em detergente neutro	9,47	83,47
Fibra em detergente ácido	4,60	37,69

Procedimento Experimental

Aos 60 dias de idade, antes de serem sacrificados, os bezerros foram pesados e submetidos a um jejum de aproximadamente 16 horas, tendo acesso somente à água. Após este, foram pesados e levados ao abatedouro. Na sala de abate foram insensibilizados, suspensos pelas pernas traseiras e em seguida sangrados, neste momento procedeu-se à coleta deste sangue para pesagem. Com a constatação da morte, os bezerros foram esfolados e as patas foram retiradas, seguindo-se a evisceração, onde se recolheu todas as partes não-integrantes da carcaça, fazendo-se então a ligadura da porção caudal do esôfago com o cárdia, da cranial do duodeno com o esfíncter pilórico, do orifício retículo-omasal assim como também do orifício omaso-abomasal, para que se proceda-se ao estudo biométrico.

Todas as partes foram devidamente pesadas, em balança digital com precisão de 05 (cinco) gramas e os pesos foram registrados (Figuras 1 a 5).



Figura 1– Rúmen e Retículo



Figura2– Abomaso

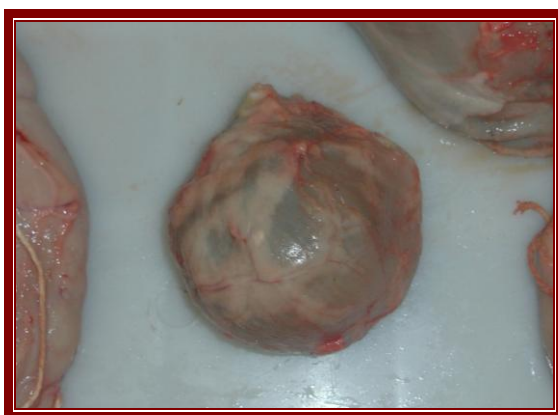


Figura 3- Omaso



Figura 4– Intestino delgado



Figura 5– Intestino Grosso

Os órgãos cavitários pesados com conteúdo e logo em seguida, esvaziados, lavados, escorridos e novamente pesados, registrando-se, portanto os pesos cheios e vazios, respectivamente. O peso corporal vazio, utilizado para as comparações percentuais, foi obtido diretamente pelo somatório dos pesos de patas, cabeça, pele, sangue, órgãos, vísceras vazias, gordura interna e carcaça.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o modelo estatístico a seguir:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ijk}$$

Onde,

Y_{ij} = observação de cada variável relativa ao j ésimo bezerro, do i ésimo tratamento;

μ = média da população;

T_i = efeito do i ésimo tratamento;

i = 4,0 L de Leite integral/bezerro x dia (LI), 2,0 L de leite integral e 2,0 L de soro de queijo/bezerro x dia (LS); LS + ovo *in natura* (LSO); LSO + biotina (LSOB);

E_{ijk} = efeito aleatório relativo ao j ésimo bezerro, do i ésimo tratamento;

j = 1, 2, 3, 4, 5, 6 bezeros (unidade experimental)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesos dos estômagos e intestinos não foram influenciados pelos níveis nutricionais das dietas líquidas (Tabela 3). Resultados estes que confirmam a não observação, por exemplo, de diferenças nos pesos vivos de abate entre os tratamentos (media de 51 kg de PV). Pelos dados apresentados, percebe-se que os valores obtidos para as vísceras estudadas também não diferiram ($P > 0,05$) quer a inferência recaísse sobre as mesmas cheias ou vazias. Constatação esta importante por ser a dieta um dos

principais fatores que interferem tanto na estrutura quanto nos peso e volume dos compartimentos gástricos.

TABELA 3 – Peso absoluto (Kg) e coeficiente de variação de vísceras brancas comestíveis de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Variável		LI	LS	LSO	LSOB	CV
Estômago total	Cheio	5,547 ^a	7,150 ^a	6,633 ^a	6,657 ^a	16,84
	Vazio	3,111 ^a	3,387 ^a	3,404 ^a	3,078 ^a	19,14
Rúmen-Retículo	Cheio	2,305 ^a	2,612 ^a	2,227 ^a	2,554 ^a	25,47
	Vazio	0,646 ^a	0,688 ^a	0,650 ^a	0,671 ^a	24,33
Omaso	Cheio	0,168 ^a	0,217 ^a	0,234 ^a	0,154 ^a	38,54
	Vazio	0,139 ^a	0,168 ^a	0,200 ^a	0,125 ^a	22,72
Abomaso	Cheio	0,558 ^a	0,494 ^a	0,600 ^a	0,540 ^a	23,72
	Vazio	0,249 ^a	0,265 ^a	0,258 ^a	0,217 ^a	15,24
Intestino Delgado	Cheio	1,795 ^a	2,149 ^a	2,277 ^a	2,008 ^a	14,95
	Vazio	1,649 ^a	1,594 ^a	1,723 ^a	1,423 ^a	17,12
Intestino Grosso	Cheio	1,127 ^a	1,073 ^a	1,195 ^a	1,197 ^a	19,52
	Vazio	0,655 ^a	0,608 ^a	0,754 ^a	0,708 ^a	24,88

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey;

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura*; LSOB: LSO adicionado de biotina.

Encontrou-se semelhança quando comparados os valores obtidos para os compartimentos gástricos neste estudo com os obtidos por Carvalho (2003), quando do abate de animais aos 50 dias de idade, testando sistemas de desaleitamento sobre o desenvolvimento do trato gastrointestinal e cujos valores são semelhantes aos encontrados neste estudo. Assim como os encontrados por Castro (2004) quando testou o uso do zeranol no aleitamento de bezerros, abatendo-os aos 60 dias de idade. Foram também verificadas semelhanças para os pesos dos intestinos entre os estudos mencionados.

Paiva & Lucci (1972) encontraram, para animais abatidos aos 111 dias de vida, valores de 2,690 kg para o estômago total, 1,490 kg para rúmen-retículo e 1,200 kg para omaso + abomaso, representando 3,30% PV para estômago total, 1,80% PV para RR e 1,40% PV para omaso + abomaso.

No estudo de Ribeiro (2001b) os mesmos compartimentos representaram proporções maiores do peso do corpo vazio (PCVZ), muito embora os animais apresentassem valores de PV significativamente menores aos 110 dias de vida. Além disso, os pesos do abomaso, intestino delgado, intestino grosso e intestino total não foram influenciados pelos níveis de concentrado da dieta. Os pesos relativos do rúmen-

retículo, omaso, estômago total e trato gastrointestinal apresentaram comportamento linear decrescente com o aumento dos níveis de concentrado. Os teores de PB não influenciaram ($P>0,05$) os pesos dos constituintes do trato gastrointestinal em nenhuma das formas expressas nas duas fases estudadas. O menor teor de proteína (15%) das dietas estudadas poderia ser suficiente para o desenvolvimento dos constituintes do TGI, justificando os resultados.

Nesse sentido pode-se dizer que mesmo as dietas apresentando níveis nutricionais distintos, estes não foram suficientes para interferir negativamente com o desenvolvimento do trato gastrointestinal, caso contrário haveria diferença nos pesos dos compartimentos, principalmente, no peso do abomaso por ser este o compartimento mais importante no processo digestivo dos animais nesta fase da vida.

No entanto verificou-se que todos os valores encontrados concordam com aqueles relatados por Hofmann (1993). Segundo este autor o peso absoluto do rúmen-retículo e do omaso de bezerros foi de 0,095 kg e 0,040 kg ao nascimento e 0,770 kg e 0,160 kg na 8ª semana de vida, respectivamente. O intestino grosso é uma porção significativa do trato alimentar no adulto, contribuindo com 9,2 - 16,0 % do peso fresco do tecido de todo trato (HOFMANN, 1993).

O consumo de alimentos sólidos promove o crescimento rápido do estômago em tamanho e função, e pode ser dividido em três fases: a) 0 a 3 semanas: fase não ruminante; b) 3 a 8 semanas: fase de transição; c) 8 semanas em diante: ruminante adulto. Entretanto, este desenvolvimento depende do nível de leite consumido pelo neonatal em relação as suas exigências, disponibilidade e consumo de alimentos com boa digestibilidade (WARDROP, 1961).

A não observação de efeito das dietas líquidas sobre o desenvolvimento do abomaso revelou que a ausência de caseína na porção substitutiva da dieta, o soro, que teoricamente deveria aumentar a taxa de passagem neste órgão, pela não coagulação, resultando em menor desenvolvimento do mesmo, não foi suficiente para promover tal efeito. O peso absoluto do abomaso de bezerros é 0,140 kg e 0,250 kg na 8ª semana de vida (HOFMANN, 1993).

Os pesos relativos dos compartimentos gástricos apresentaram valores semelhantes aos encontrados em outros trabalhos (Tabela 4). Carvalho (2003) encontrou para estas variáveis, o estômago apresentando um crescimento tecidual mais acentuado

até os 50 dias de vida (22,7 g/dia) do que dos 50 aos 110 dias (17,5 g/dia). Tal comportamento pode ser explicado, em parte, pelo elevado crescimento inicial do rúmen-retículo, que quintuplicou seu peso tecidual nesse período, transformando o bezerro em ruminante funcional já aos 50 dias de vida.

O peso expresso em percentagem de peso vivo do rúmen-retículo de bezerros é 4,0% e 18%; o peso do omaso é 1,68% e 3,72%; e o peso de abomaso é de 2,13% ao nascimento e 5,82% na 8ª semana de vida, respectivamente (HOFMANN, 1993).

TABELA 4 – Peso relativo (%) e coeficiente de variação de vísceras brancas comestíveis em relação ao peso do corpo vazio de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.

Variável		LI	LS	LSO	LSOB	CV
Estômago total	Cheio	2,321 ^a	2,480 ^a	2,291 ^a	2,492 ^a	13,12
	Vazio	1,034 ^a	1,126 ^a	1,059 ^a	1,103 ^a	20,03
Rúmen-Retículo	Cheio	4,59 ^a	6,08 ^a	5,31 ^a	6,43 ^a	16,34
	Vazio	1,50 ^a	1,58 ^a	1,54 ^a	1,62 ^a	17,20
Omaso	Cheio	0,39 ^a	0,46 ^a	0,42 ^a	0,43 ^a	31,67
	Vazio	0,31 ^a	0,36 ^a	0,37 ^a	0,33 ^a	19,49
Abomaso	Cheio	1,31 ^a	1,19 ^a	1,33 ^a	1,21 ^a	21,91
	Vazio	0,58 ^a	0,64 ^a	0,53 ^a	0,59 ^a	11,63
Intestino Delgado	Cheio	5,40 ^a	5,58 ^a	5,49 ^a	5,11 ^a	11,03
	Vazio	3,59 ^a	3,59 ^a	3,47 ^a	3,60 ^a	12,77
Intestino Grosso	Cheio	2,58 ^a	2,49 ^a	3,10 ^a	3,03 ^a	15,01
	Vazio	1,53 ^a	1,55 ^a	1,81 ^a	1,62 ^a	20,79

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey;

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura*; LSOB: LSO adicionado de biotina.

Os pesos relativos de órgãos de bovinos de corte com 44 kg de peso vivo apresentados por Church (1993) são de 4,29% para trato digestivo. No presente estudo os valores são mais elevados em decorrência, provavelmente, dos maiores pesos observados ao abate (54 kg de PV), onde os animais tinham 60 dias de idade. Muito embora esta justificativa só se aplique a esta fase da vida, onde os animais estão em crescimento. Em idades mais tardias com a redução no ritmo de crescimento, o aumento da proteína muscular e a deposição de gordura se elevam e em relação percentual as vísceras passam a apresentar menores valores, como os relatados por Signoretti et al. (1999) para bezerros da raça Holandesa, abatidos aos 190 kg de PV, cujos valores proporcionais ao PCVZ foram de 2,23; 0,80 e 0,44% para rúmen-retículo, omaso e abomaso, respectivamente. Já Silva (2002) encontrou para percentual do corpo vazio os

valores de 1,7; 0,62 e 0,24% para rúmen-retículo, omaso e abomaso, respectivamente, para animais abatidos com peso vivo de 450 kg. Carvalho (2003) encontrou para o peso médio ao nascimento de 40,84 kg de PV, valores na ordem de 4,67% do peso vivo para trato digestivo. Comprovando, portanto que a medida em os animais crescem o peso percentual das vísceras diminui.

TABELA 5 – Participação percentual e coeficiente de variação dos compartimentos gástricos vazios em relação ao peso total do estômago vazios de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Variável	LI	LS	LSO	LSOB	CV
Estômago Completo (kg)	1,034 ^a	1,126 ^a	1,059 ^a	1,103 ^a	19,14
Rúmen-Retículo (%)	62,38 ^a	60,38 ^a	55,44 ^a	63,38 ^a	13,51
Omaso (%)	13,42 ^a	13,77 ^a	19,52 ^a	14,45 ^a	37,26
Abomaso (%)	24,22 ^a	25,85 ^a	25,04 ^a	22,16 ^a	21,12

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey;

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura*; LSOB: LSO adicionado de biotina.

Verifica-se pelos dados obtidos neste estudo que os valores em percentual do estômago completo, para os quatro compartimentos que dele fazem parte, estão de acordo com aqueles referenciados na literatura. Hofmann (1993) relatou que o peso expresso em percentagem do estômago total do rúmen-retículo de bezerros é 35% ao nascimento e 65% na 8ª semana de vida. Para o peso do omaso é de 14% ao nascimento e 14% na 8ª semana de vida. E para o peso de abomaso é de 51% ao nascimento e 21% na 8ª semana de vida. Podendo-se então atribuir aos animais deste estudo um desenvolvimento satisfatório do trato gastrointestinal em virtude de os mesmos, não haverem apresentado diferenças estatisticamente significativas em relação às inferências feitas aos pesos absolutos e percentuais, tanto em relação ao peso do corpo vazio quanto ao peso do estômago, em nenhum dos tratamentos. Desenvolvimento este também comprovado quando avaliamos o peso percentual em relação ao peso do estômago onde se percebe que os maiores percentuais são atribuídos ao rúmen-retículo o que indica que a reversão que ocorre na transição da digestão de pré-ruminante para ruminante já havia se estabelecido. Em seu estudo Carvalho (2003) também concluiu a partir dos mesmos

dados que os bezerros aos 50 dias de idade já haviam sofrido a inversão dos compartimentos gástricos.

TABELA 6 – Peso absoluto e coeficiente de variação do conteúdo dos compartimentos gástricos de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Conteúdo	LI	LS	LSO	LSOB	CV
Estômago Total (kg)	1,978 ^a	2,320 ^a	2,083 ^a	2,181 ^a	25,20
Rúmen-Retículo	1,702 ^a	1,924 ^a	1,785 ^a	2,134 ^a	28,95
Omaso	0,047 ^a	0,072 ^a	0,066 ^a	0,072 ^a	57,11
Abomaso	0,267 ^a	0,213 ^a	0,362 ^a	0,261 ^a	39,64

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey;

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura*; LSOB: LSO adicionado de biotina.

Não houve observação de efeito das dietas líquidas sobre conteúdo do estômago ou de seus compartimentos. Desta constatação pode-se dizer que os animais apresentaram um padrão similar de consumo de alimentos sólidos independente do tratamento ao qual pertenciam. Sabendo-se que a ingestão de alimentos sólidos tem relevante participação no desenvolvimento do trato gastrointestinal, particularmente sobre o desenvolvimento dos compartimentos gástricos, pode-se também dizer que as dietas não interferiram com consumo de alimentos e nem com o desenvolvimento dos animais, podendo, os mesmos, haverem compensado o déficit nutricional das dietas líquidas aumentando o consumo de alimentos sólidos. Muito embora Melo (2007) em seu estudo verificou que a restrição à pastagem, visando o consumo próximo de um nível de manutenção, não causou atrofia do trato gastrointestinal.

A semelhança observada entre os tratamentos é particularmente interessante por ser, o objetivo proposto, a substituição de uma dieta de custo mais elevado, leite integral, por outra menos onerosa. Na fase de cria, atualmente, preconiza-se que a substituição do leite integral por substitutos provenha aos animais um desenvolvimento satisfatório, que em outros termos se traduz como: mesmo não apresentando desempenho superior ao alcançado com o uso do leite integral, os animais não tenham seu crescimento prejudicado.

A importância desta substituição aumenta quando nos reportamos a propriedades produtoras de leite, pois o percentual referente à dieta líquida no custo de produção, na fase de cria, pode chegar a 90% quando se utiliza o leite integral no aleitamento dos bezerros.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento do trato gastrointestinal de bezerros não foi afetado pelas dietas líquidas testadas sendo, portanto possível a substituição de 50% do leite integral por soro de queijo, sem que haja a necessidade de suplementação protéica não láctea, desde que os animais tenham acesso a alimentos sólidos de densidade nutricional equivalente ao recomendado para a categoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S.; ALVES, P.A.P.M. **Produção de vitelos**. Juiz de Fora: Embrapa - CNPGL, 1997. 22p. (Circular Técnica, 42).
- CARVALHO, P.A.; Sanchez, L.M.B.; Viégas, J.; Velho, J.P.; Jauris, G.C.; Rodrigues, M.B. Componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bezerros machos de origem leiteira ao nascimento, 50 e 110 dias de vida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.6, p.1469-1475, 2003.
- CASTRO, A.L.M. et al. Economic evaluation of calves fed fermented colostrum, associated with soybean oil and zeranol. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Apr. 2004, vol.56, no.2, p.202-206. ISSN 0102-0935.
- CHURCH, D.C. Digestion, metabolism and nutrient needs in preruminantes. In: **The ruminant animal digestive physiology and nutrition**, Local Oregon: Metropolitan Printing, 1988. p.401-420.
- FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hidricos – **Relatório Anual** de 2008. Disponível em <http://www.ceara.gov.br/index.php/municipios-cearenses/798-municipios-com-a-letra-m#munic-pio-maranguape>. Acesso em 10 out 2008.
- HOFMANN, R.R. Anatomy of the gastro-intestinal tract. In: **CHURCH, D.C. (ed). The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. New Jersey: Waveland Press, 1993. 564p.
- HUBER, J.T.; CAMPOS, O.F. Enzymatic hidrolysate of fish, spray-dried fish solubles and soybean protein concentrate in milk replacers of calves. **Journal of Dairy Science**, Champaing, v. 65, n. 12, p. 2351- 2356, Dec. 1982.
- LUCCI, C.S. **Bovinos leiteiros jovens**. São Paulo: Nobel/EDUSP, 1989. 371 p.
- MELO W. S.; Vêras, A. S. C; Ferreira, M. A. Cortes nobres, componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bovinos mestiços de origem leiteira em condições de pastejo, restrito ou “ad libitum”. **Rev. Bras. Ciênc. Agrár.** Recife, v.2, n.1, p.90-97, 2007.
- MORISSE, J. P., HUONNIC, D., COTTE, J. P., MARTRENCHE, A. The effect of four fibrous feed supplementations on different welfare traits in veal calves. **Animal Feed Sci. And Technology**, v. 84, n. 1-2, p. 129-136, 2000.
- PÁCHA, J. Development of intestinal transport function in mammals. **Physiological Reviews**, v.80, n.4, p.1633-1667, 2000.
- PAIVA, J.A.J.; LUCCI, C.S. Alimentação de bezerros com mistura concentrada comum + feno de soja perene. II Desenvolvimento dos pró-ventrículos. **Boletim da Industria Animal**, v.29, n.1, p.151-159, 1972.
- RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J.C.; LEÃO, M.I. Tamanho de órgãos e vísceras de

bezerros holandeses, para produção de vitelos, recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. **Rev.Bras. Zootec.**, v.30, p.2163-2168, 2001b.

ROFFLER, B., FAH, A., SAUTER, S.N. et al. Intestinal morphology, epithelial cell proliferation, and absorptive capacity in neonatal calves fed milk-born insuline-like-growth factor-I or a colostrum extract. **Journal of Dairy Science**, v. 86, n. 5, p. 1797-1806, 2003.

ROY, J. H. B. **The calf**. 4. ed. London: Butterworth, 1980. 442 p.

SIGNORETTI, R.D.; Silva, J.F.C.;VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, J.C.; et al. Crescimento, conversão alimentar e rendimento de carcaça de bezerros da raça holandesa alimentados contendo diferentes níveis de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.1, p.185-194, 1999.

SILVA, S.L. **Estimativa de características de carcaça e ponto ideal de abate por ultra-sonografia, em bovinos submetidos a diferentes níveis energéticos na ração**. Pirassununga: Universidade de São Paulo, 2002. 65p. Dissertação (Mestrado)-Universidade de São Paulo, 2002.

SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana,1986. cap. 29, p. 830.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

WARDROP, I.D. Some preliminary observations on the histological development of the fore-stomachs of the lamb. 1. Histological changes due to age in the period from 46 days of foetal life to 77 days of post-natal life. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 57, n. 3, p. 335- 341, Dec. 1961.

RENDIMENTO DOS COMPONENTES NÃO INTEGRANTES DA CARCAÇA DE BEZERROS RECEBENDO DIFERENTES DIETAS LÍQUIDAS

RESUMO

Avaliou-se neste trabalho a influência da dieta sobre os perfis dos metabólitos séricos relacionados ao status protéico e energético de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas durante a fase de aleitamento. Foram utilizados 24 bezerros mestiços de holandês x zebu, provenientes de rebanhos leiteiros da região, com um peso vivo médio de 35,6 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições: LI: Leite integral (Controle); LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; LSO: LS adicionado de 01 (um) ovo integral *in natura*; LSOB: LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia). A adaptação dos animais às dietas experimentais compreendeu os 10 (dez) dias que antecederam ao início dos respectivos tratamentos, quando os animais receberam o soro de queijo em substituição parcial ao leite integral, de maneira gradativa (5% a cada dia até o percentual de 50% da dieta). Os animais tiveram à sua disposição concentrado farelado, feno de capim Tifton-85 (*Cynodon* sp.) e água *ad libitum* desde o nascimento até o desmame, que ocorreu aos 60 dias de idade. Quando foram sacrificados, esfolados e eviscerados, recolhendo-se todas as partes não-integrantes da carcaça, para que se pudesse proceder ao estudo biométrico. A menor densidade nutricional das dietas líquidas testadas não prejudicou o desenvolvimento normal dos animais sendo possível, portanto, a substituição de 50% do leite integral por soro de queijo *in natura*, a partir dos vinte dias de idade, sem que haja pata tal a necessidade de adição de proteína suplementar, e conseqüentemente, adição da biotina.

Palavras-chave: estômagos, vísceras brancas, vísceras comestíveis, vísceras não comestíveis, vísceras vermelhas

ABSTRACT

It was evaluated in this work the influence of the diet on the profiles of the blood metabolites related to the protein and energy status of calves receiving different liquid diets during the suckling phase. Twenty-four breed calves of Holstein x Gir were used, coming of region's dairy farms, with a medium body weight of 35,6 kg, distributed entirely in a randomized design with 04 (four) treatments and 06 (six) repetitions: WM: whole milk (Control); MW: 50% whole milk + 50% of whey of cheese *in natura*; MWE: MW + 01 (one) egg *in natura*; MWEB: MWE + of biotin (05mg/animal/day). The adaptation of the animals to the experimental diets occurred the 10 (ten) days that proceeded to the beginning of the respective treatments, when the animals received the whey cheese in partial substitution to the whole milk (5% every day until the percentile of 50% of the diet). The animals had at your disposal calf starter, grass hay Tifton-85 (*Cynodon* sp.) and water *ad libitum* from the birth to wean that happened to the 60 days of age. When were sacrificed, skinned and eviscerated, being picked up all the no-integral parts of the carcass that could proceed to the biometric study. The smallest nutritional density of the tested liquid diets didn't harm the normal development of the animals being possible, therefore, the substitution of 50% of the integral milk for whey cheese *in natura*, starting from the twenty days of age, without there is such paw the need of addition of supplemental protein, and consequently, addition of the biotin.

Keywords: Eatable visceras, red visceras, stomachs, visceras non groceries, white visceras

INTRODUÇÃO

Sabe-se que no Brasil o número de estudos relacionados ao tamanho e peso das vísceras vermelhas comestíveis de bovinos é escasso. Apesar de se saber a importância das mesmas à saúde humana. Pesquisas têm enfatizado os chamados componentes não-integrantes da carcaça, justificado pela valorização dos órgãos aptos ao consumo humano, do couro e dos resíduos usados pela indústria de rações e principalmente por estarem associados ao rendimento de carcaça (KUSS, 2008).

Santos et al. (2005) diz que, os órgãos e vísceras não apresentam um bom valor comercial, porém, se usados como matéria prima na elaboração de pratos típicos, ou mesmo em embutidos, podem agregar valor à unidade de produção ou de abate, podendo alcançar valores equivalentes ao da carne. No Nordeste do Brasil, é comum a utilização de órgãos e vísceras na culinária regional em pratos tradicionais, como sarapatel e buchada. A importância dos componentes não-carcaça não está relacionada apenas ao rendimento, mas também ao alimento que poderia consistir em alternativa alimentar para populações menos favorecidas, as quais necessitam, invariavelmente, de proteína de origem animal (MATTOS, 2006). Além de se saber que estes componentes apresentam um baixo custo comparado com o preço da carne bovina propriamente dita.

No contexto da realidade brasileira, a aceleração dessa fase de transição de pré-ruminante para ruminante é essencial na criação das fêmeas, permitindo que seja obtido um bom desenvolvimento corporal das futuras matrizes a custos relativamente reduzidos quando comparados aos da dieta láctea. Com respeito aos machos, comumente destinados à comercialização para corte, existe uma preocupação com a avaliação do potencial de crescimento e das características de carcaça (CASTRO, 2004), tendo em vista que a restrição alimentar normalmente imposta a estes animais na fase de cria pode refletir sobre o desempenho posterior, como animais de abate (ROCHA et al., 1999). Do mesmo modo, torna-se importante o estudo quantitativo dos chamados componentes não-carcaça, pois o rendimento de carcaça é influenciado diretamente pelo desenvolvimento dos órgãos internos e outros componentes do peso vivo (pele, pés, cabeça, cauda e sangue).

Esses componentes não-integrantes da carcaça, denominados componentes de corpo vazio, vêm sendo também utilizados para geração de receita seja pela venda no

atacado sob forma de gorduras, ossos limpos, fígado, coração e outros, seja pela agregação de valor com a fabricação de embutidos e afins. Além disso, a avaliação dos componentes do corpo vazio pode ser valiosa para o entendimento de características relacionadas ao desempenho e carcaça dos animais (PACHECO, 2005). Os órgãos viscerais apresentam elevadas taxas metabólicas e, principalmente, o fígado e o trato gastrointestinal, respondem a alterações na ingestão de alimentos (FERRELL & JENKINS, 1998).

Contudo, pouca atenção tem sido dispensada ao estudo do desenvolvimento dos órgãos internos e componentes do peso vivo dos bovinos, já que estes não fazem parte da carcaça comercial, sendo poucos os estudos realizados acerca dos componentes externos e órgãos corporais (RIBEIRO, 2001a). No Brasil, existem poucos estudos relativos ao desenvolvimento do trato gastrointestinal (TGI) e tamanho dos órgãos internos dos animais domésticos (JORGE et al., 1999).

Diante da escassez de informações a esse respeito, esse trabalho foi executado com o objetivo de avaliar os componentes não integrantes da carcaça de bezerros holandeses submetidos a diferentes dietas líquidas durante a fase de aleitamento e abatidos aos 60 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Nazaré, no município de Maranguape, estado do Ceará, distante 42 km de Fortaleza. O município caracteriza-se por apresentar clima tropical quente e úmido. Localiza-se geograficamente a uma altitude de 68,6 m, latitude de 3°53'27" e longitude de 34°41'08". A temperatura média anual é de 26° a 28° C e a precipitação média anual de 1.378,9 mm (FUNCEME/IPECE, 2008).

Os bezerros mestiços de holandês x zebu, provenientes de rebanhos leiteiros da região, foram adquiridos com idade entre 01 (um) e 10 (dez) dias de vida e com um peso vivo médio de 35,6 kg. O manejo adotado foi o seguinte: do nascimento até três dias os bezerros receberam colostro integral e do 4° ao 10° dia leite integral a 36°C, na quantidade de 04 (quatro) litros, em dois fornecimentos, às 07h30min e às 16h00min, horários estes coincidentes com o término das ordenhas da manhã e da tarde, respectivamente. Tanto o leite integral quanto o soro utilizados nas dietas líquidas foram

adquiridos no Laticínio Sabor & Vida, localizado na propriedade onde foi desenvolvida a pesquisa.

Foram utilizados 24 bezerros distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições:

LI: Leite integral (Controle)

LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*

LSO: LS adicionado de 01 (um) ovo integral *in natura*

LSOB: LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia*).

*Recomendação de consumo diário conforme o fabricante do produto.

Para instalação do experimento utilizou-se uma área cercada com sombreamento natural, promovido por algarobeiras (*Prosopis juliflora*). Nela delimitou-se um espaço de 5m² por animal contendo cochos para fornecimento de feno e concentrado e balde para disponibilização de água. Neste, os animais permaneceram durante todo o período experimental, contidos por corda de 02 m² (dois) e separados, quando necessário, por tela campestre, a fim de evitar o contato mútuo entre os mesmos (conforme apresentado no capítulo 1 desta tese). Todos os animais foram vermifugados e receberam complexo vitamínico ADE injetável conforme manejo sanitário adotado para bezerros na região.

Os animais tiveram à sua disposição concentrado farelado, cuja composição centesimal e químico-bromatológica estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente, feno de capim Tifton-85 (*Cynodon* sp.) e água *ad libitum* desde o nascimento até o desmame, que ocorreu aos 60 dias de idade. A composição do premix mineral e vitamínico encontra-se no anexo IV.

TABELA 1 – Composição centesimal da ração concentrada fornecida aos bezerros

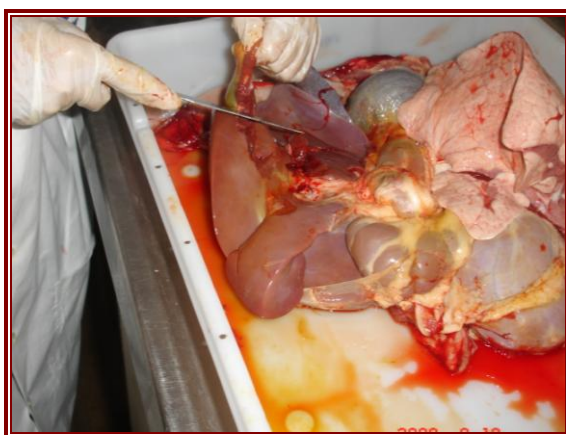
Ingrediente	Valor
Milho, grão moído	60,00%
Farelo de soja	20,00%
Premix	20,00%
Total	100,00%

TABELA 2 – Teores médios para matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) do concentrado e do feno de capim Tifton-85 fornecido aos bezerros

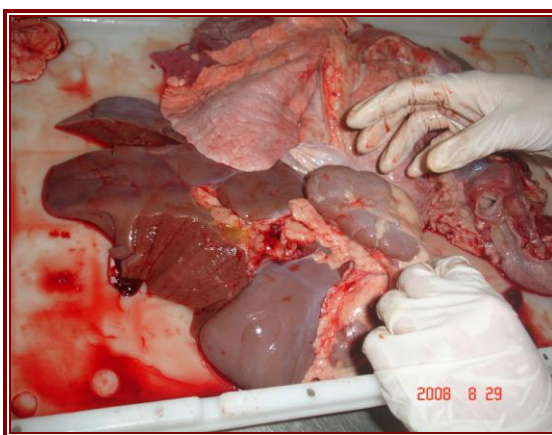
Ingredientes (% na MS)	Concentrado	Feno de Capim Tifton-85
Matéria seca	92,18	94,18
Matéria mineral	10,40	8,79
Proteína bruta	22,69	7,83
Extrato etéreo	4,42	0,92
Fibra em detergente neutro	9,47	83,47
Fibra em detergente ácido	4,60	37,69

Procedimento experimental

Aos 60 dias de idade, antes de serem sacrificados, os bezerros foram pesados e submetidos a um jejum de aproximadamente 16 horas, tendo acesso somente à água. Após este, foram pesados e levados ao abatedouro. Na sala de abate foram insensibilizados, suspensos pelas pernas traseiras e em seguida sangrados, neste momento procedeu-se à coleta deste sangue para pesagem. Com a constatação da morte, os bezerros foram esfolados e as patas foram retiradas, seguindo-se a evisceração, onde se recolheu todas as partes não-integrantes da carcaça (Figuras 1 a 4), para que se pudesse proceder ao estudo biométrico.



Figuras 1- Separação de vesícula biliar



Figuras 2- Separação de vísceras

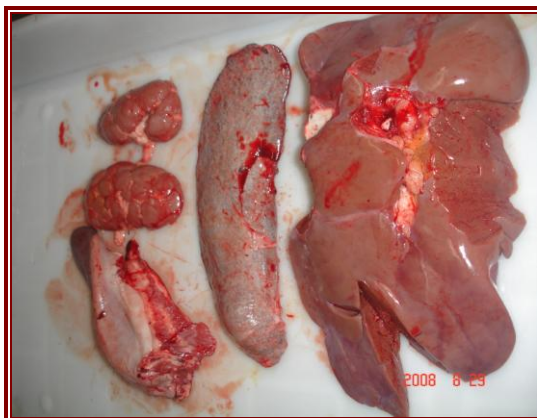


Figura 3- Visceras vermelhas



Figura 3- Sistema cardio-respiratório

Todas as partes (patas, cabeça, pele, sangue, aparelho reprodutor, rim, pulmão, baço, coração, fígado, língua, esôfago, traquéia, pâncreas, diafragma, mesentério, omento e gordura perirenal) foram devidamente pesadas, em balança digital com precisão de 05 (cinco) gramas e os pesos foram registrados. Sendo os órgãos cavitários pesados com conteúdo e logo em seguida, esvaziados, lavados, escorridos e novamente pesados, registrando-se, portanto os pesos cheio e vazio, respectivamente. O peso corporal vazio foi obtido diretamente pelo somatório dos pesos de patas, cabeça, pele, sangue, órgãos, vísceras vazias, gordura interna e carcaça.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o modelo estatístico a seguir:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ijk}$$

Onde,

Y_{ij} = observação de cada variável relativa ao j ésimo bezerro, do i ésimo tratamento;

μ = média da população;

T_i = efeito do i ésimo tratamento;

i = 4,0 L de Leite integral/bezerro x dia (LI), 2,0 L de leite integral e 2,0 L de soro de queijo/bezerro x dia (LS); LS + ovo *in natura* (LSO); LSO + biotina (LSOB);

E_{ijk} = efeito aleatório relativo ao j ésimo bezerro, do i ésimo tratamento;

j = 1, 2, 3, 4, 5, 6 bezeros (unidade experimental)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram encontradas diferenças significativas ($P>0,05$) nos pesos absolutos das vísceras vermelhas comestíveis, relacionadas na Tabela 3, dos bezerros abatidos aos 60 dias nos tratamentos propostos. Os valores absolutos para as mesmas são semelhantes aos encontrados por Carvalho (2003) para bezerros da raça Holandesa abatidos aos 50 dias de idade.

TABELA 3 – Peso absoluto (Kg) e coeficiente de variação de vísceras vermelhas comestíveis de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Variável	LI	LS	LSO	LSOB	CV
Fígado	0,940 ^a	0,891 ^a	0,933 ^a	0,893 ^a	21,9
Rins	0,248 ^a	0,221 ^a	0,230 ^a	0,227 ^a	20,5
Baço	0,173 ^a	0,153 ^a	0,168 ^a	0,167 ^a	46,6
Coração	0,394 ^a	0,393 ^a	0,431 ^a	0,405 ^a	17,9
Língua	0,249 ^a	0,276 ^a	0,275 ^a	0,254 ^a	13,1
Sangue	1,757 ^a	2,338 ^a	2,308 ^a	2,163 ^a	22,1

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

Com relação ao efeito da alimentação, quando procedida em um nível nutricional baixo, mesmo que por longo período de tempo, o coração e o pulmão mantêm a sua integridade, demonstrando uma prioridade na utilização dos nutrientes. Jorge et al. (1999) e Ferreira et al. (2000) verificaram que, independentemente do nível nutricional, os pesos absolutos do coração e dos pulmões não são influenciados. Melo (2007) constatou que o peso absoluto do coração não foi diferente ($P>0,05$) nos tratamentos com ou sem restrição alimentar, concordando com aqueles autores, porém o peso absoluto dos pulmões foi diferente ($P<0,05$). Biologicamente, parece ser coerente mencionar que a integridade do coração foi mantida, haja vista que o aporte de nutrientes captados pelos animais em restrição não diminuiu seu peso médio.

Véras et al (2000) encontraram que os pesos do coração e dos pulmões não foram influenciados pelos níveis de concentrados na dieta, já os pesos de fígado, rins e baço, aumentaram, linearmente, em resposta à adição de concentrado. Owens et al. (1993) relataram que o fígado apresenta uma alta taxa metabólica, participando ativamente no metabolismo de nutrientes, portanto, responde à ingestão de nutrientes.

À medida que o peso do fígado aumenta os requisitos energéticos para manutenção também se elevam. O tamanho do fígado de novilhos respondeu rapidamente às mudanças de consumo alimentar, apresentando desenvolvimento linear em resposta ao aumento no consumo de energia metabolizável (ALVES et al. 1996 e FEIJÓ et al. 1996 a e b).

As vísceras analisadas neste estudo são órgãos de intensa atividade metabólica, especialmente em animais jovens e, portanto, amplamente influenciadas pelo nível nutricional da dieta. Logo, o tamanho destes órgãos está relacionado com o maior ou menor consumo de nutrientes pelo animal, especialmente energia e proteína, já que os mesmos participam ativamente no metabolismo destes nutrientes. Excetuando-se coração e pulmão, que têm prioridade no atendimento da demanda energética sobre os outros órgãos de acordo com a literatura. O uso de concentrado aumenta significativamente o peso do fígado, um dos órgãos de maior atividade metabólica.

Neste estudo a proposta de substituição de leite integral pelo soro de queijo implica em menor aporte nutricional aos animais, especialmente do percentual de proteína e, em menor proporção, da energia, contidos no soro de queijo. Logo, esperava-se que as diferentes densidades nutricionais implicassem em diferenças tanto no peso vivo quanto nos pesos de seus componentes. No entanto, isto não se verificou indicando que, provavelmente, consumo de alimentos sólidos tenha favorecido à manutenção do aporte de nutrientes, uma vez que nenhum dos componentes estudados apresentou diferença estatística entre os tratamentos.

Os valores percentuais, para as mesmas vísceras, apresentados na Tabela 4 mostraram-se semelhantes entre os tratamentos.

TABELA 4 – Peso relativo (%) e coeficiente de variação de vísceras vermelhas comestíveis em relação ao peso do corpo vazio de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Variável	LI	LS	LSO	LSOB	CV
Fígado	2,10 ^a	1,97 ^a	2,06 ^a	2,17 ^a	15,7
Rins	0,55 ^a	0,49 ^a	0,49 ^a	0,55 ^a	16,2
Baço	0,27 ^a	0,36 ^a	0,38 ^a	0,49 ^a	39,0
Coração	0,89 ^a	0,88 ^a	0,90 ^a	0,96 ^a	11,7
Língua	0,56 ^a	0,62 ^a	0,58 ^a	0,45 ^a	28,8
Sangue	3,94 ^a	5,18 ^a	4,95 ^a	5,39 ^a	13,7

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

A idade e o aumento da massa muscular são fatores relevantes na relação percentual entre as vísceras e o peso vivo ou peso do corpo vazio do animal. Isto pode ser comprovado quando observamos a semelhança entre os pesos relativos encontrados por Carvalho (2003) para as mesmas vísceras acima citadas, sendo nesse caso, os animais abatidos aos 50 dias de idade e peso vivo médio de 87 kg. Animais mais jovens apresentam menor peso absoluto dos órgãos internos, mas com elevado peso relativo considerando a proporção do corpo vazio. À medida que o animal cresce e aumenta o seu peso vivo, também aumenta o peso absoluto de seus órgãos internos, mas a relação percentual existente tende a decrescer (SISSON & GROSSMAN, 1986), concordando com os resultados aqui obtidos.

As Tabelas 5 e 6 mostram os pesos absolutos e relativos, respectivamente, para os demais componentes, enquadrados na categoria de componentes não integrantes da carcaça não comestíveis. Os valores observados não apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$) entre os tratamentos.

TABELA 5 – Peso absoluto (Kg) e coeficiente de variação dos componentes não carcaça não comestíveis de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Variável		LI	LS	LSO	LSOB	CV
Pele		4,481 ^a	4,805 ^a	4,883 ^a	4,607 ^a	17,9
Cabeça		2,407 ^a	2,475 ^a	2,608 ^a	2,413 ^a	17,1
Patas		1,940 ^a	2,108 ^a	2,184 ^a	2,044 ^a	13,0
Pulmão		0,884 ^a	0,632 ^a	0,650 ^a	0,679 ^a	28,2
Traquéia		0,355 ^a	0,388 ^a	0,389 ^a	0,358 ^a	32,5
Esôfago		0,090 ^a	0,104 ^a	0,091 ^a	0,096 ^a	43,7
Pâncreas		0,275 ^a	0,169 ^a	0,159 ^a	0,139 ^a	34,0
Diafragma		0,254 ^a	0,256 ^a	0,270 ^a	0,229 ^a	22,6
Aparelho Reprodutor		0,101 ^a	0,109 ^a	0,104 ^a	0,107 ^a	31,6
Bexiga	Cheia	0,122 ^a	0,134 ^a	0,107 ^a	0,094 ^a	20,2
	Vazia	0,073 ^a	0,085 ^a	0,075 ^a	0,065 ^a	32,4
Vesícula	Cheia	0,028 ^a	0,035 ^a	0,039 ^a	0,039 ^a	28,9
Biliar	Vazia	0,009 ^a	0,011 ^a	0,009 ^a	0,008 ^a	36,8

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

As médias obtidas foram semelhantes aos de animais holandeses abatidos aos 50 dias de idade no trabalho de Carvalho (2003). Já em relação ao trabalho de Melo (2007) os pesos relativos observados para pele, patas e aparelho reprodutor se

mostraram superiores, enquanto que cabeça e esôfago foram semelhantes, provavelmente devido ao menor peso vivo de abate dos animais neste estudo que resulta em maiores pesos percentuais.

Traquéia e bexiga vazia apresentaram valores superiores devido, provavelmente, a complexidade na dissecação dos mesmos, em decorrência de tecidos anexos (conectivos), que neste, estudo optou-se por deixá-los presos às peças e assim assegurar a mensuração de todos os tecidos componentes do corpo com maior precisão. Para pâncreas, diafragma, bexiga cheia e vesícula cheia e vazia não foram encontradas referências que permitissem comparações nem em pesos absolutos nem percentuais.

Em estudos de exigências energéticas dos animais, a determinação do tamanho relativo de seus órgãos internos é importante, já que diferenças nas partes não-integrantes da carcaça podem induzir variações nos requisitos energéticos para manutenção (OWENS et al., 1995).

TABELA 6 – Peso relativo (%) e coeficiente de variação dos componentes não carcaça, não comestíveis, em relação ao corpo vazio de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.

Variável	LI	LS	LSO	LSOB	CV
Pele	10,1 ^a	10,6 ^a	10,8 ^a	11,1 ^a	10,1
Cabeça	5,39 ^a	5,51 ^a	5,16 ^a	5,66 ^a	5,70
Patas	4,35 ^a	4,69 ^a	4,69 ^a	4,89 ^a	5,20
Pulmão	1,97 ^a	1,41 ^a	1,42 ^a	1,53 ^a	30,3
Traquéia	1,23 ^a	1,06 ^a	0,88 ^a	0,89 ^a	26,6
Esôfago	0,18 ^a	0,17 ^a	0,20 ^a	0,24 ^a	35,3
Pâncreas	0,54 ^a	0,33 ^a	0,42 ^a	0,32 ^a	21,7
Diafragma	0,57 ^a	0,56 ^a	0,58 ^a	0,55 ^a	14,6
Aparelho Reprodutor	0,22 ^a	0,20 ^a	0,23 ^a	0,26 ^a	28,1
Bexiga	Cheia	0,12 ^a	0,18 ^a	0,17 ^a	29,0
	Vazia	0,10 ^a	0,13 ^a	0,15 ^a	33,1
Vesícula	Cheia	0,07 ^a	0,08 ^a	0,07 ^a	31,7
Biliar	Vazia	0,02 ^a	0,03 ^a	0,02 ^a	29,9

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

Catton & Dhuyvetter (1997) relataram que os tecidos viscerais, embora em menor proporção no corpo dos animais são de considerável importância para os requisitos energéticos de manutenção, pois consomem cerca de 50% do total desta energia.

Segundo Di Marco (1994) o peso das vísceras e gordura interna podem ser denominados como resíduo brando ou "soft drop" e depende, em grande parte, do biotipo ou raça, nível de alimentação e idade, podendo alcançar em novilhos de origem leiteira um peso relativo de até 18% do PCVZ. O peso da cabeça, patas e couro, que se denomina descarte duro ou "hard drop", representa entre 15 a 17 % PV do animal. Quanto menor for o peso desses componentes, maior será o rendimento de carcaça. Os componentes não integrantes da carcaça, não comestíveis, têm extrema importância na determinação do rendimento de carcaça, especialmente em si tratando de animais jovens, devido à sua expressiva participação percentual em relação ao peso do corpo vazio (KUSS, 2008).

Sendo esta categoria formada por animais em crescimento acelerado, que apresentam elevadas taxas metabólicas, a relação entre estes e a deposição de proteína na forma de fibra muscular (porção de carne comercial), por exemplo, se constitui no motivo pelo qual se opta pelo abate de animais fisiologicamente mais maduros que, por conseguinte, apresentam uma melhor relação entre partes comestíveis e não comestíveis da carcaça. Muito embora todas essas partes possuam um valor comercial, este não é suficientemente vantajoso para justificar tal abate.

Vale salientar que estas inferências apenas são pertinentes uma vez que, no mercado consumidor nacional atualmente, ainda não há demanda para a carne de vitelos. Contudo, havendo este mercado a relação rapidamente se tornaria vantajosa para o produtor, tanto pela melhor remuneração obtida com a venda de carne de melhor qualidade e, portanto, mais valorizada, como pela comercialização de vísceras para confecção de pratos exóticos, prática comum, por exemplo, no mercado europeu.

TABELA 7 – Peso absoluto (Kg), peso relativo (%) e coeficiente de variação das gorduras internas em relação ao peso do corpo vazio de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas.

Variável	LI	LS	LSO	LSOB	CV
Omento (kg)	0,068 ^a	0,090 ^a	0,071 ^a	0,069 ^a	62,4
Omento (%)	0,15 ^a	0,15 ^a	0,19 ^a	0,15 ^a	59,9
Mesentérica	00	00	00	00	-
Perirenal (kg)	0,095 ^a	0,097 ^a	0,072 ^a	0,101 ^a	44,6
Perirenal (%)	0,21 ^a	0,21 ^a	0,16 ^a	0,23 ^a	42,7
Total (%)	0,36 ^a	0,36 ^a	0,35 ^a	0,38 ^a	-

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

Não foi evidenciado nenhum acúmulo de gordura nem na carcaça e nem nos componentes não carcaça nos animais deste estudo, provavelmente, decorrente da idade em que foram abatidos. Mensurou-se apenas a gordura perirenal e omento, não sendo possível a separação do mesentério, os quais não apresentaram quaisquer diferença quer na forma de peso absoluto ou relativo. As carcaças também se apresentaram sem gordura de cobertura.

Os resultados obtidos por Ribeiro (2001b) para gordura interna foram constantes para todos os níveis de concentrado nas dietas. O conhecimento a respeito das partes não integrantes da carcaça é importante, pois influem diretamente no rendimento de carcaça (OLIVEIRA et al., 1994), além disso, as diferenças no tamanho relativo dos órgãos e componentes corporais estão associadas às diferenças nas exigências nutricionais de manutenção dos animais (CARVALHO et al., 2003).

As semelhanças encontradas nos pesos das vísceras entre este estudo e outros que utilizaram o leite integral como dieta líquida demonstra que o menor aporte das dietas testadas pode ter resultado em menores taxas de crescimento de outros tecidos como muscular, por exemplo, mas o desenvolvimento dos órgãos não foi influenciado. Desta forma do ponto de vista fisiológico a substituição de 50% do leite integral por soro de queijo pode ser uma alternativa viável no aleitamento das crias.

Outro ponto de vista a ser ressaltado é que os componentes não-carcaça são constituídos de partes comestíveis, próprios à alimentação humana, já que os órgãos internos, por meio de processamento adequado, podem tornar-se subprodutos valiosos da indústria de carne, além de contribuir para estudos biológicos, nutricionais e medicinais (SANTOS et al., 2005). Em particular, a pele é matéria-prima de acessórios de uso pessoal. Racionalizando seu uso, pode-se evitar perdas, maximizando os ganhos econômicos e aumentando a oferta de proteína de origem animal para as populações carentes (SILVA SOBRINHO et al., 2003; ALMEIDA et al., 2004).

CONCLUSÃO

A menor densidade nutricional das dietas líquidas testadas não prejudicou o desenvolvimento normal dos animais sendo possível, portanto, a substituição de 50% do leite integral por soro de queijo *in natura*, a partir dos vinte dias de idade, sem que haja

para tal, a necessidade de adição de proteína suplementar, e tão pouco, adição da biotina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.I.V.; FONTES, C.A.A.; ALMEIDA F.Q. de et al. Avaliação do crescimento dos tecidos muscular e ósseo de novilhos mestiços Holandês-Gir durante o ganho compensatório: II - Tamanho e composição. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.343.
- ALVES, J.B., ISEPON, O.J., BERGAMASCHINE, A.F. et al. Ganho de peso e rendimento de carcaça de bovinos guzerá submetidos a dois níveis de alimentação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.26-27.
- CARVALHO, P.A.; Sanchez, L.M.B.; Viégas, J.; Velho, J.P.; Jauris, G.C.; Rodrigues, M.B. Componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bezerros machos de origem leiteira ao nascimento, 50 e 110 dias de vida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.6, p.1469-1475, 2003.
- CASTRO. A.L.M. Desempenho e rendimento de carcaça de bezerros alimentados com colostro fermentado, associado ao óleo de soja e zeranol. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.56, n.2, p.193-201, 2004
- CATTON, J.S., DHUYVETTER, D.V. 1997. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **J. Anim. Sci.**, 75:533-542.
- DI MARCO, O.N. **Crecimiento y respuesta animal**. Balcarce: Asociación Argentina de Producción Animal, 1994. 129p.
- FEIJÓ, G.L.D., THIAGO, L.R.L., JOBÁ, I. et al. Efeito de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Características das carcaças de animais F1 Pardo Suíço x Nelore: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.79-81.
- FEIJÓ, G.L.D., THIAGO, L.R.L., JOBÁ, I. et al. Efeito de níveis de concentrado na engorda de bovinos confinados. Características das carcaças de animais F1 Pardo Suíço x Nelore: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.76-78.
- FERREIRA, M.A.; Valadares Filho, S.C.; Muniz, E.B.; Vêras, A.S.C. Características das carcaças, biometria do trato gastrointestinal, tamanho dos órgãos internos e conteúdo gastrointestinal de bovinos F1 Simental x Nelore alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.4, p.1174-1182, 2000.
- FERRELL, C.L., JENKINS, T.G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period: I. Angus, Belgian Blue, Hereford, and Piedmontese Sires. **J. Anim. Sci.**, 76:647-657. 1998.
- FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hidricos – **Relatório**

Anual de 2008. Disponível em <http://www.ceara.gov.br/index.php/municipios-cearenses/798-municipios-com-a-letra-m#munic-pio-maranguape>. Acesso em 10 out 2008.

JORGE, A.M.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F.; GOMES JÚNIOR, P. Tamanho relativo dos órgãos internos de zebuínos sob alimentação restrita e “ad libitum”. **Revista da Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.2, p.374-380, 1999.

KUSS, F.; BARCELLOS, J. O. J.; LÓPEZ, J.; RESTLE, J.; MOLETTA, J. L.; PAULA, M. C. Componentes não-integrantes da carcaça de novilhos não-castrados ou castrados terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1829-1836, 2008.

MATTOS, C.W.; CARVALHO, F. F. R.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; VERAS, A. S. C.; BATISTA, Â. M. V.; ALVES, K. S.; RIBEIRO, V. L.; SILVA, M. J. M. S.; MEDEIROS, G. R.; VASCONCELOS, R. M. J.; ARAÚJO, A. O.; MIRANDA, S. B. Características de carcaça e dos componentes não-carcaça de cabritos Moxotó e Canindé submetidos a dois níveis de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 35 nº 5 Viçosa, set./out.2006.

MELO W. S.; VÉRAS, A. S. C; FERREIRA, M. A. Cortes nobres, componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bovinos mestiços de origem leiteira em condições de pastejo, restrito ou “ad libitum”. **Rev. Bras. Ciênc. Agrár.** Recife, v.2, n.1, p.90-97, 2007.

OLIVEIRA, M.A.T., FONTES, C.A.A., LANA, R.P. et al. 1994. Biometria do trato gastrointestinal e área corporal de bovinos. **R. Soc. Bras. Zootec.**, 23(4):576-584.

OWENS, F.N., GILL, D.R., SECRIST, D.S. et al. 1995. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. **J. Anim. Sci.**, 73(12):3152-3172.

PACHECO, P. S. Características das Partes do Corpo Não-integrantes da Carcaça de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.5, p.1678-1690, 2005

RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J.C.; LEÃO, M.I. Tamanho de órgãos e vísceras de bezerros holandeses, para produção de vitelos, recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. **Rev. Bras. Zootec.**, v.30, p.2163-2168, 2001a.

RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J.C.; OLIVEIRA, M.V.M. Características da carcaça de bezerros holandeses para produção de vitelos recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. **Rev. Bras. Zootec.**, v.30, p.2154-2162, 2001b.

ROCHA, E.O.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F. et al. Ganho de peso, eficiência alimentar e características da carcaça de novilhos de origem leiteira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.148-158, 1999.

SANTOS, N. M.; SANTOS, N. M.; COSTA, R. G.; MEDEIROS, A. N.; MADRUGA, M. S.; GONZAGA NETO, S. Caracterização dos componentes comestíveis não

constituintes da carcaça de caprinos e ovinos. **Agropecuária Técnica**, v.26, n.2, p.77-85, 2005.

SAS Institute Inc. SAS/STAT® User's Guide, Version 6, Fourth Edition, Volume 2, Cary, NC: SAS Institute Inc., 2000. 846 pp.

SILVA SOBRINHO, A.C.; Gastaldi, K.A.; Garcia, C.A.; Machado, M.R.F. Diferentes dietas e pesos ao abate na produção de órgãos de cordeiros. **Revista da Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.6, p.1792-1799, 2003 (Supl.1).

SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. **Anatomia dos animais domésticos**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. v.1, 1134p.

VÉRAS, A.S.C. **Consumo, digestibilidade, composição corporal e exigências nutricionais de bovinos nelore alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000, 166p. Tese (Doutorado em Zootecnia).

PARÂMETROS SÉRICOS DE BEZERROS RECEBENDO DIFERENTES DIETAS LÍQUIDAS

RESUMO

Avaliou-se neste trabalho a influência da dieta sobre os perfis dos metabólitos séricos relacionados ao status protéico e energético de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas durante a fase de aleitamento. Foram utilizados 24 bezerros mestiços de holandês x zebu, com um peso vivo médio de 35,6 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições: LI: Leite integral (Controle); LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; LSO: LS adicionado de 01 (um) ovo integral *in natura*; LSOB: LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia). A adaptação dos animais às dietas compreendeu os 10 (dez) dias que antecederam ao início da pesquisa, quando os animais receberam o soro de queijo em substituição parcial ao leite integral, de maneira gradativa (5% a cada dia até o percentual de 50% da dieta). Os animais tiveram à disposição concentrado farelado, feno de capim Tifton-85 (*Cynodon* sp.) e água *ad libitum* desde o nascimento até o desmame, que ocorreu aos 60 dias de idade. Semanalmente foram coletadas amostras de sangue por venipunção jugular externa, no período da manhã, antes do fornecimento da dieta líquida e 02 (duas) horas após a ingestão desta, em tubos do tipo vacutainer, sem adição de anticoagulantes. As concentrações médias de glicose, uréia, creatinina, proteínas séricas totais e albumina, encontradas se mostraram dentro dos limites normais referenciados na literatura para bezerros lactentes e os referidos valores não diferiram estatisticamente entre os tratamentos. As dietas líquidas avaliadas não provocaram nenhuma influência sobre os perfis dos metabólitos séricos relacionados ao status protéico e energético dos animais, logo pode utilizar o soro em substituição ao leite integral, na proporção de 50%, sem adição de ovo ou biotina, uma vez que os mesmos também não acarretaram em alterações das concentrações séricas dos metabólitos estudados.

Palavras-Chave: albumina, creatinina, glicose, proteínas séricas totais, uréia

ABSTRACT

It was evaluated in this work the influence of the diet on the profiles of the blood metabolites related to the protein and energy status of calves receiving different liquid diets during the suckling phase. Twenty-four breed calves of Holstein x Gir were used, coming of region's dairy farms, with a medium body weight of 35,6 kg, distributed entirely in a randomized design with 04 (four) treatments and 06 (six) repetitions: WM: whole milk (Control); MW: 50% whole milk + 50% of whey of cheese *in natura*; MWE: MW + 01 (one) egg *in natura*; MWEB: MWE + of biotin (05mg/animal/day). The adaptation of the animals to the experimental diets occurred the 10 (ten) days that proceeded to the beginning of the respective treatments, when the animals received the whey cheese in partial substitution to the whole milk (5% every day until the percentile of 50% of the diet). The animals had at your disposal calf starter, grass hay Tifton-85 (*Cynodon* sp.) and water *ad libitum* from the birth to wean that happened to the 60 days of age. Samples of blood were weekly collected by jugular, in the period of the morning, before the supply of the liquid diet and 02 (two) hours after the ingestion of this, in tubes of the type vacutainer, without addition of anticoagulants. The medium concentrations of glucose, urea, creatinin, total proteins and albumin found in the sanguine serum of the calves, in the tested liquid diets, they were shown inside of the normal limits compared reference levels in the literature for sucking calves and referred values didn't differ statistical among the treatments. The appraised liquid diets didn't provoke any influence on the profiles of the blood metabolites related to the protein and energy status and energy of the animals, soon it can use the whey cheese in substitution to the whole milk, in the proportion of 50%, without egg addition or biotin, once the same ones didn't also cart in alterations of the blood concentrations of these metabolites.

Keywords: albumin, creatinin, glucosis, serum protein, urea

INTRODUÇÃO

A avaliação de componentes sanguíneos como uréia, ácido úrico, colesterol, albumina, proteínas plasmáticas, triglicerídeos, globulinas, etc., é fundamental para a confirmação de teorias nutricionais que envolvem determinados elementos na alimentação animal. O monitoramento de alguns parâmetros sanguíneos favorece a investigação de ingredientes ainda pouco conhecidos representando um importante auxílio na avaliação dos status nutricional no qual se encontram os mesmos. Além disso, auxilia também ao diagnóstico clínico dos animais (KANEKO et al., 1997).

As primeiras tentativas de se avaliar o status energético dos animais foram feitas através da determinação da glicemia. Entretanto, o controle homeostático hormonal realizado pelo organismo se sobrepõe às alterações que a dieta possa causar sobre este parâmetro. Mesmo havendo alguma discordância entre pesquisadores quanto à real capacidade da glicemia refletir o status energético de ruminantes, há uma recomendação da avaliação deste parâmetro no perfil metabólico. A quantidade de glicose que entra e sai da circulação sanguínea depende de vários fatores e determina a concentração sanguínea de glicose do indivíduo no momento do exame (KANEKO, 1997a).

O metabolismo e a quantidade de proteínas presentes no soro de animais neonatos podem sofrer influência de diversos fatores. Ao nascimento, os bezerros, exibem baixos teores protéicos e após receberem o colostro, apresentam um aumento no total das proteínas devido à absorção intestinal de macromoléculas, incluídas as imunoglobulinas. A seguir, inicia-se uma gradativa diminuição das taxas séricas de proteínas, decorrente do catabolismo das imunoglobulinas adquiridas passivamente do colostro materno, até verificar-se uma estabilização que reflete a produção endógena de imunoglobulinas pelo neonato (FEEDMAN et al, 2000).

No tocante às proteínas, Benesi et AL (2005) citaram a uréia como um dos principais indicadores do estado protéico animal, sendo a dieta e a faixa etária responsáveis por seus níveis séricos.

A creatinina é formada, no músculo, pela remoção irreversível e não-enzimática de água do fosfato de creatina, que é originada do metabolismo de aminoácidos, estando ligada à atividade muscular. Leal et al. (2001) verificaram que houve decréscimo dos

valores de creatinina sérica e aumento da creatina quinase (CK) com o avanço da idades em bezerros, durante o período neonatal.

O número de variáveis potencialmente mensuráveis no perfil metabólico é ilimitado. Mas, na prática, opta-se por parâmetros que se tenha conhecimento sobre a fisiologia e a bioquímica, o que permite a interpretação dos resultados. Além disso, é importante que os parâmetros possuam valores de referência confiáveis. Uma das maiores dificuldades da utilização desta ferramenta é a sua interpretação, devido à falta de valores de referência adequados. Há uma variação de resultados obtidos, dependendo da idade do animal, raça, estado fisiológico, clima, época do ano, entre outros. Ou seja, há uma dificuldade de se ter um padrão de comparação que possa garantir a melhor interpretação dos resultados.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da dieta sobre os perfis dos metabólitos séricos relacionados ao status protéico e energético de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas durante a fase de aleitamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Nazaré, no município de Maranguape, estado do Ceará, distante 42 km de Fortaleza. O município caracteriza-se por apresentar clima tropical quente e úmido. Localiza-se geograficamente a uma altitude de 68,6 m, latitude de 3°53'27" e longitude de 34°41'08". A temperatura média anual é de 26° a 28° C e a precipitação média anual de 1.378,9 mm (FUNCEME/IPECE, 2008).

Os bezerros, mestiços de holandês x zebu, provenientes de rebanhos leiteiros da região, foram adquiridos com idade entre 01 (um) e 10 (dez) dias de vida e com um peso vivo médio de 35,6 kg. O manejo adotado foi o seguinte: do nascimento até três dias os bezerros receberam colostro integral e do 4° ao 10° dia leite integral na quantidade de 04 (quatro) litros, em dois fornecimentos, às 07h30min e às 16h00min, horários estes coincidentes com o término das ordenhas da manhã e da tarde, respectivamente. Tanto o leite integral quanto o soro utilizados nas dietas líquidas foram adquiridos no Laticínio Sabor e Vida, localizado na propriedade onde foi desenvolvida a pesquisa.

Foram utilizados 24 bezerros distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 04 (quatro) tratamentos e 06 (seis) repetições:

LI: Leite integral (Controle)

LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*

LSO: LS adicionado de 01 (um) ovo integral *in natura*

LSOB: LSO adicionado de biotina (05mg/animal/dia*).

*Recomendação de consumo diário conforme o fabricante do produto.

A adaptação dos animais às dietas experimentais compreendeu os 10 (dez) dias que antecederam ao início dos respectivos tratamentos, quando os animais receberam o soro de queijo em substituição parcial ao leite integral, de maneira gradativa (5% a cada dia até o percentual de 50% da dieta, de forma que a mudança da dieta causasse menor impacto sobre o processo digestivo), conforme descrito no Capítulo 1 desta Tese.

Para instalação do experimento utilizou-se uma área cercada com sombreamento natural, promovido por algarobeiras (*Prosopis juliflora*). Nela delimitou-se um espaço de 5m² por animal contendo cochos individuais para fornecimento de feno e concentrado e balde para disponibilização de água. Neste, os animais permaneceram durante todo o período experimental, contidos por corda de 02 m² (dois) e separados, quando necessário, por tela campestre, a fim de evitar o contato mútuo entre os mesmos (conforme apresentado no capítulo 1 desta tese). Todos os animais foram vermifugados e receberam complexo vitamínico ADE injetável conforme manejo sanitário adotado para bezerros na região.

Os animais tiveram à sua disposição concentrado farelado, cuja composição centesimal e químico-bromatológica estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente, feno de capim Tifton-85 (*Cynodon* sp.) e água *ad libitum* desde o nascimento até o desmame, que ocorreu aos 60 dias de idade. A composição do premix mineral e vitamínico encontra-se no anexo IV.

TABELA 1 – Composição centesimal da ração concentrada fornecida aos bezerros

Ingrediente	Valor
Milho, grão moído	60,00%
Farelo de soja	20,00%
Premix	20,00%
Total	100,00%

TABELA 2 – Teores médios para matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) do concentrado e do feno de capim Tifton-85 fornecido aos bezerros

Ingredientes (% na MS)	Concentrado	Feno de Capim Tifton-85
Matéria seca	92,18	94,18
Matéria mineral	10,40	8,79
Proteína bruta	22,69	7,83
Extrato etéreo	4,42	0,92
Fibra em detergente neutro	9,47	83,47
Fibra em detergente ácido	4,60	37,69

Procedimento Experimental

Semanalmente foram coletadas amostras de sangue por venipunção jugular externa (Figura 2), no período da manhã, antes do fornecimento da dieta líquida e 02 (duas) horas após a ingestão desta, em tubos do tipo vacutainer, sem adição de anticoagulantes.



Figura 1- Bezerros do estudo

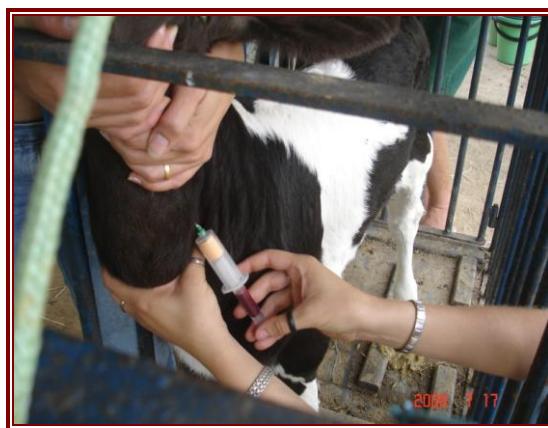


Figura 2- Colheita do material

Nenhum indício de hemólise foi encontrado nos tubos centrifugados. É importante que o grau de hemólise seja mínimo, pois a liberação de hemoglobina interfere com a análise de creatinina, proteína total, uréia, albumina, entre outros. Em seguida o soro foi retirado com um pipetador automático de 1,0 mL e distribuído uniformemente em tubos ependorff (devidamente identificados) sendo destinados ao

estudo da concentração de uréia, glicose, creatinina, das proteínas séricas totais e albumina. Cada tubo recebeu aproximadamente 1,0 mL de soro. Estes tubos foram conservados sob refrigeração e transportados para o Laboratório de Bioquímica Clínica do Departamento de Análises Clínicas e Toxicológicas da faculdade de Farmácia, Enfermagem e Odontologia – UFC, descongelados e acondicionados em isopor térmico contendo gelo reciclável, em um prazo que não excedeu a duas horas pós-colheita.

As concentrações dos metabólitos anteriormente citados foram medidas conforme as recomendações técnicas encontradas nos kits comerciais para as referidas determinações. Em caso de valores discordantes foram feitas leituras extras a fim de confirmação dos resultados.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o modelo estatístico a seguir:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ijk}$$

Onde:

Y_{ij} = observação de cada variável relativa ao j ésimo bezerro, do i ésimo tratamento;

μ = média da população;

T_i = efeito do i ésimo tratamento;

i = 4,0 L de Leite integral/bezerro x dia (LI), 2,0 L de leite integral e 2,0 L de soro de queijo/bezerro x dia (LS); LS + ovo *in natura* (LSO); LSO + biotina (LSOB);

E_{ijk} = efeito aleatório relativo ao j ésimo bezerro, do i ésimo tratamento;

j = 1, 2, 3, 4, 5, 6 bezerros (unidade experimental)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 03 são apresentadas as concentrações médias de glicose, encontradas no soro sanguíneo dos bezerros alimentados com as dietas líquidas testadas, as quais se mostraram dentro dos limites normais referenciados na literatura para bezerros lactentes

e cujos valores não diferiram estatisticamente. Swenson e Reece (2007) relatam valores dentro do considerado normal para bezerros lactentes, que variam de 80 a 120 mg/dL e para bovinos adultos de 40 a 80 mg/dL, sendo a concentração plasmática de glicose adequada essencial para o funcionamento normal do cérebro.

TABELA 3 – Concentrações médias (mg/dL) e coeficiente de variação (CV) de glicose sérica pré e pós-prandial de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Semanas		LI	LS	LSO	LSOB	CV
1	Pré	43,8 ^a	56,2 ^a	43,5 ^a	46,5 ^a	22,7
	Pós	61,2 ^a	89,3 ^a	74,0 ^a	75,3 ^a	29,5
2	Pré	47,8 ^a	49,3 ^a	51,5 ^a	57,3 ^a	29,7
	Pós	56,7 ^a	70,7 ^a	70,7 ^a	91,2 ^a	26,5
3	Pré	48,3 ^a	55,2 ^a	56,2 ^a	56,0 ^a	24,2
	Pós	68,5 ^a	73,0 ^a	80,7 ^a	85,5 ^a	30,9
4	Pré	56,2 ^a	48,8 ^a	58,2 ^a	59,5 ^a	22,8
	Pós	77,3 ^a	80,8 ^a	85,7 ^a	79,2 ^a	35,6
5	Pré	65,8 ^a	66,7 ^a	63,8 ^a	59,2 ^a	24,2
	Pós	71,5 ^a	84,3 ^a	92,2 ^a	99,3 ^a	29,4
6	Pré	59,3 ^a	66,2 ^a	70,7 ^a	62,0 ^a	28,5
	Pós	80,8 ^a	93,3 ^a	97,0 ^a	104 ^a	29,7

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

Para bovinos Nelore lactentes e desmamados, Fagliari et al. (1998) relataram valores médios, respectivamente, de 80,9 e 71,8 mg/dL. Bezerros desaleitados aos 28 ou 56 dias, recebendo leite duas vezes ao dia, feno de alfafa e concentrado inicial, apresentaram concentrações plasmáticas de glicose mais baixas naqueles desaleitados mais cedo, médias de 85 e 90,3 mg/dL, respectivamente (QUIGLEY et al., 1991). De acordo com os parâmetros relatados por Swenson e Reece (2007) e pelos trabalhos acima citados pode-se dizer que os valores obtidos neste estudo assemelham-se aos de bovinos adultos, ou seja, animais com atividade de ruminação. Provavelmente, o fornecimento de dietas líquidas de menor aporte nutricional aliado ao consumo de alimentos sólidos favoreceu o desenvolvimento ruminal refletindo nos níveis de glicose apresentados.

A amplitude de variação dos valores para a concentração sérica de glicose pode também decorrer de exercício físico ou estresse a que os animais são submetidos no momento da colheita de sangue. No caso deste estudo tanto o manejo diário dos

animais e a forma como eram contidos quanto às coletas de amostras eram executadas pelas mesmas pessoas, o que de certa forma contribuiu para minimizar as variações promovidas por estes fatores.

Sendo a glicose um potencial indicador do status energético do animal pode-se dizer que as dietas líquidas testadas forneceram um aporte energético adequado aos animais nesta fase, mesmo com a redução de cerca de 25% da energia original, promovida pelo menor teor de lactose presente no soro, em torno de 50% do teor inicial contido no leite integral. Possivelmente esse déficit foi compensado com o consumo de concentrado. Para efeito deste estudo este desempenho sugere que as dietas se assemelham podendo-se então optar por aquela economicamente mais vantajosa.

Na Tabela 4 são encontradas as concentrações médias de proteínas totais em cujas médias não foram verificadas diferenças significativas ($P>0,05$) entre os tratamentos propostos. Esses valores encontram-se dentro da amplitude normal de variação de 5,57 a 6,94 para proteína total (REIS, 2007). Segundo este mesmo autor, tanto a proteína total como a albumina séricas variam em função da quantidade de proteína ingerida na dieta. O que se pode comprovar comparando-se na Tabela 5, que apresenta os valores médios da albumina, obtidos na pesquisa e que, também, não diferiram entre os tratamentos ($P>0,05$).

TABELA 4 – Concentrações médias (mg/dL) e coeficiente de variação (CV) de proteína sérica total pré e pós-prandial de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Semanas		LI	LS	LSO	LSOB	CV
1	Pré	5,98 ^a	6,73 ^a	6,65 ^a	6,15 ^a	16,81
	Pós	5,66 ^a	6,33 ^a	6,28 ^a	5,51 ^a	18,75
2	Pré	6,02 ^a	6,47 ^a	6,27 ^a	6,25 ^a	11,79
	Pós	5,72 ^a	6,50 ^a	6,00 ^a	5,90 ^a	12,93
3	Pré	5,80 ^a	6,35 ^a	6,13 ^a	6,22 ^a	13,27
	Pós	5,62 ^a	6,00 ^a	5,97 ^a	6,08 ^a	13,50
4	Pré	6,41 ^a	6,08 ^a	5,95 ^a	6,21 ^a	12,61
	Pós	6,23 ^a	5,85 ^a	5,72 ^a	5,90 ^a	12,74
5	Pré	6,17 ^a	5,90 ^a	5,67 ^a	5,83 ^a	12,20
	Pós	6,02 ^a	5,70 ^a	5,63 ^a	5,71 ^a	11,42
6	Pré	6,08 ^a	5,87 ^a	6,03 ^a	6,05 ^a	9,05
	Pós	5,80 ^a	5,55 ^a	5,87 ^a	5,80 ^a	10,76

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P>0,05$) pelo teste de Tukey

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

Swenson e Reece (2007) relatam valores dentro do considerado normal para

bezerros lactentes, que variam de 3,0 a 3,8 mg/dL para albuminas. Segundo Kaneko et al. (1997b), os valores normais mínimo, médio e máximo da concentração sérica de albumina são, respectivamente, 3,0; 3,3 e 3,6 g/dL.

TABELA 5 – Concentrações médias (mg/dL) e coeficiente de variação (CV) de albumina sérica pré e pós-prandial de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Semanas		LI	LS	LSO	LSOB	CV
1	Pré	2,37 ^a	2,35 ^a	2,35 ^a	2,27 ^a	11,88
	Pós	2,30 ^a	2,20 ^a	2,30 ^a	2,32 ^a	11,05
2	Pré	2,38 ^a	2,28 ^a	2,17 ^a	2,18 ^a	12,70
	Pós	2,30 ^a	2,12 ^a	2,17 ^a	2,00 ^a	12,77
3	Pré	2,28 ^a	2,02 ^a	2,25 ^a	2,21 ^a	15,20
	Pós	2,30 ^a	2,10 ^a	2,05 ^a	2,07 ^a	14,88
4	Pré	2,33 ^a	1,88 ^a	2,00 ^a	2,28 ^a	20,38
	Pós	2,30 ^a	2,02 ^a	1,92 ^a	2,15 ^a	21,31
5	Pré	2,18 ^a	2,16 ^a	2,17 ^a	2,05 ^a	11,77
	Pós	1,90 ^a	2,10 ^a	2,02 ^a	1,91 ^a	17,53
6	Pré	2,28 ^a	2,30 ^a	2,37 ^a	2,17 ^a	10,09
	Pós	2,20 ^a	2,19 ^a	2,21 ^a	2,14 ^a	10,10

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

Para bovinos Nelore lactentes e desmamados, Fagliari et al. (1998) relataram valores médios de albumina, respectivamente, de 2,97 e 3,17 g/dL. Moraes et al. (2000) obteve valores médios que variaram de 3,20 a 3,90 g/dL.

Das proteínas do plasma sanguíneo, a albumina é a mais abundante, constituindo cerca de 50 a 65 % do total e as restantes são as globulinas. A albumina é sintetizada no fígado, e sua concentração pode ser alterada pelo aporte protéico na ração. O mesmo vale para a uréia. A albumina é indicador útil e sensível quando o déficit protéico é mais prolongado, o que se explica pela meia vida da albumina, que é de aproximadamente vinte dias. Além de a manifestação ser mais tardia, também é menos intensa, se comparada com a uréia. Uma redução do aporte energético determina uma queda nas concentrações de albumina.

Pelas diferentes densidades nutricionais, promovidas pelo uso do soro em substituição ao leite integral, nas dietas testadas, poderia se esperar que houvesse diferenças, principalmente nos níveis de proteínas séricas entre os tratamentos, no entanto isso não se confirmou. Neste caso, ou a manutenção de 50% de leite integral nas

dietas foi suficiente para manter as concentrações séricas ou, devido ao déficit, os mesmos realizaram outros mecanismos, inclusive fisiológicos, para mantê-las, o que é mais provável. Pois os valores encontraram-se dentro da amplitude normal de variação, indicando que os animais estavam ingerindo quantidade adequada de proteína metabolizável para a manutenção das concentrações séricas.

As concentrações obtidas para a uréia (Tabela 6) se mostraram, em média, mais elevadas do que aqueles referenciados na literatura. Contudo as médias não diferiram estatisticamente entre os tratamentos ($P>0,05$). Os resultados no tratamento que utilizou como dieta líquida o leite integral permaneceram dentro do limite máximo relatado por Swenson e Reece (2007) e Radostits (2002) estando os valores dentro do considerado normal para bovinos, que varia de 10 a 30 mg/dL. Nos demais tratamentos estes valores foram mais elevados o que poderia representar tanto uma alta disponibilidade de nitrogênio dietético quanto um déficit energético. Gasparelli (2008) encontrou valores menores para o mesmo indicador.

TABELA 6 – Concentrações médias (mg/dL) e coeficiente de variação (CV) de uréia sérica pré e pós-prandial de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Semanas		LI	LS	LSO	LSOB	CV
1	Pré	26,7 ^a	29,8 ^a	32,3 ^a	34,3 ^a	33,5
	Pós	26,0 ^a	29,0 ^a	32,8 ^a	31,3 ^a	31,0
2	Pré	24,8 ^a	26,9 ^a	31,4 ^a	31,2 ^a	29,8
	Pós	21,7 ^a	30,8 ^a	31,0 ^a	30,7 ^a	30,8
3	Pré	29,3 ^a	33,2 ^a	25,0 ^a	29,3 ^a	43,7
	Pós	28,2 ^a	34,4 ^a	24,4 ^a	28,8 ^a	43,9
4	Pré	22,2 ^a	36,2 ^a	27,6 ^a	29,8 ^a	53,4
	Pós	22,0 ^a	35,8 ^a	26,4 ^a	27,2 ^a	51,3
5	Pré	25,3 ^a	33,2 ^a	28,6 ^a	34,3 ^a	28,7
	Pós	25,8 ^a	30,2 ^a	27,0 ^a	28,0 ^a	29,9
6	Pré	30,0 ^a	38,0 ^a	32,4 ^a	36,0 ^a	33,2
	Pós	29,8 ^a	35,83 ^a	30,2 ^a	32,2 ^a	31,5

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P>0,05$) pelo teste T

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

As bactérias são os principais microorganismos ruminais envolvidos no metabolismo das proteínas. A uréia é o produto final do catabolismo dos aminoácidos dos mamíferos e é produzida, de maneira geral, ou quando a dieta é rica em proteína e os aminoácidos ingeridos excedem a necessidade corporal para a síntese protéica ou

durante o jejum quando as proteínas celulares são usadas como fonte de energia para o corpo (NELSON e COX, 2000). Na nutrição animal, outro motivo é quando a dieta é inadequada em algum dos aminoácidos essenciais e a síntese de proteínas não ocorre em velocidade igual a quando esse aminoácido está disponível em concentrações adequadas (PENZ JR. e VIOLA, 1998). Dessa forma, há um aumento na concentração de uréia no plasma devido a um desbalanço de aminoácidos ou devido ao consumo de uma proteína de má qualidade (COMA et al., 1995). Durante os períodos de alta disponibilidade ruminal de nitrogênio, observam-se elevadas concentrações sanguíneas de uréia. Conforme verificado por Moscardini et al. (1998), Cannas et al. (1998) e Wilson et al. (1998), a concentração plasmática de uréia é positivamente relacionada com a ingestão de nitrogênio.

A formação da uréia é uma reação dependente de energia que ocorre exclusivamente no fígado. A proteína é a principal fonte de amônia para a síntese de uréia, e a taxa da formação da uréia depende da taxa de catabolismo das proteínas, ou seja, aminoácidos. Um aumento na concentração sérica de uréia reflete uma aceleração no catabolismo protéico tanto quanto diminuição da excreção urinária de uréia.

As concentrações elevadas para uréia encontrados neste estudo, provavelmente podem ter sofrido a interferência da fase de estabelecimento das populações microbianas e capacitação da digestão de alimentos sólidos, ou seja, transição da digestão de pré-ruminantes para ruminantes, na qual os animais se encontravam, além da baixa relação energia: proteína influenciando assim as concentrações registradas. Neste caso, pode-se sugerir que a utilização do ovo como fonte protéica pode ter sido satisfatória, mas como fonte de energia é possível que ele não tenha atendido à demanda, gerando assim o déficit. Outra possibilidade poderia ser a de que os animais, nos tratamentos testes, teriam mobilizado proteína muscular, uma vez que não estavam em fase de depósito de gordura e alternaram períodos de ganho e perda de peso (conforme discutido no capítulo 1), logo poderiam estar utilizando-a como forma de suprir o déficit protéico da dieta.

As concentrações obtidas para a creatinina (Tabela 7) não diferiram estatisticamente entre os tratamentos. Estando os valores dentro do considerado normal para bovinos, variando de 01 a 02 mg/dL (SWENSON e REECE, 2007). Gasparelli

(2008) e Coelho (2002) encontraram valores mais elevados do que os encontrados neste trabalho.

TABELA 7 – Concentrações médios (mg/dL) e coeficiente de variação (CV) de creatinina sérica pré e pós-prandial de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

Semanas		LI	LS	LSO	LSOB	CV
1	Pré	0,98 ^a	1,07 ^a	1,32 ^a	1,28 ^a	21,84
	Pós	0,96 ^a	1,15 ^a	1,31 ^a	1,27 ^a	21,24
2	Pré	0,98 ^a	1,12 ^a	1,19 ^a	1,12 ^a	20,55
	Pós	0,99 ^a	1,14 ^a	1,26 ^a	1,16 ^a	20,40
3	Pré	1,05 ^a	0,99 ^a	1,05 ^a	1,06 ^a	19,44
	Pós	1,15 ^a	1,06 ^a	1,05 ^a	1,06 ^a	16,70
4	Pré	0,94 ^a	0,94 ^a	0,96 ^a	0,99 ^a	22,94
	Pós	0,93 ^a	0,98 ^a	1,02 ^a	1,01 ^a	17,56
5	Pré	0,95 ^a	0,89 ^a	1,00 ^a	0,93 ^a	16,83
	Pós	0,97 ^a	0,90 ^a	0,99 ^a	0,95 ^a	17,64
6	Pré	0,85 ^a	0,88 ^a	0,86 ^a	0,88 ^a	27,23
	Pós	0,91 ^a	0,86 ^a	0,82 ^a	0,88 ^a	25,31

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ($P > 0,05$) pelo teste de Tukey

LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*;

LSO: LS adicionado de ovo integral *in natura* e LSOB: LSO adicionado de biotina.

A quantidade de creatinina formada por dia depende da concentração corpórea total de creatina, que por sua vez depende da dieta ingerida, taxa de síntese de creatina e da massa muscular. Atividade física, por influenciar na massa muscular, pode afetar o tamanho do pool de creatina e, desta forma, alterar a produção diária de creatinina (FINCO, 1997). A maioria da creatinina excretada é originada da creatina endógena. Os aminoácidos arginina e glicina formam o guanidinoacetato no pâncreas, rins e intestino delgado e, no fígado, a metionina provê um grupo metil para a conversão do guanidinoacetato em creatina. A creatina do plasma é aprisionada pelo músculo para o armazenamento de energia na forma de fosfocreatina.

No caso dos animais neste estudo a atividade física era bastante reduzida por serem os mesmo criados estabulados, individualmente, e contidos por cordas que não os impediam de movimentar-se, no entanto limitavam atividades como corridas, por exemplo, o que pode ter influenciado nas concentrações registradas para este parâmetro.

CONCLUSÃO

As dietas líquidas avaliadas não provocaram influência sobre os perfis dos metabólitos séricos relacionados ao status protéico e energético dos animais, logo se pode utilizar o soro em substituição ao leite integral, na proporção de 50%, sem adição de ovo ou biotina, uma vez que os mesmos não acarretam em alterações das concentrações séricas destes metabólitos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENESI, F.J.; COELHO, C.S.; LEAL, M.L. DO R.; MIRANDOLA, R.M.S.; LISBÔA, J. N.A. Parâmetros bioquímicos para avaliação da função renal e do equilíbrio hidroeletrólítico em bezerras saudáveis, da raça Holandesa, no primeiro mês de vida. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** v.42 n.4 São Paulo, 2005.
- CANNAS, A, PES, A, MANCUSO, R. et al, 1998. Effect of dietary energy and protein concentration of milk urea nitrogen in dairy ewes. **Journal of Dairy Science**, 81 (2):499-508.
- COELHO, C.S. Avaliação da função renal, do metabolismo ósseo e do equilíbrio hidroeletrólítico em bezerras saudáveis da raça Holandesa, no primeiro mês de vida: influência do fator etário. Dissertação. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, São Paulo. 2002. 125p.
- COMA, J.; CARRION, D.; ZIMMERMAN, D. R. Use of plasma urea nitrogen as a rapid response criterion to determine the lysine requirement of pigs. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 472-481, 1995.
- FAGLIARI, J.J.; SANTANA, A.E.; LUCAS, F.A.; CAMPOS FILHO, E.; CURI, P.R. Constituintes sanguíneos de bovinos lactantes, desmamados e adultos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, 1998, 50:3, 263-271.
- FELDMAN, B. C.; ZINKIL, J. G.; JAIN, M. C. **Veterinary hematology**. 5. ed. Philadelphia: Lippincott Williams e Wilkins, 2000. 1344 p.
- FINCO, D.R. Kidney function. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5 ed. San Diego: Academic Press, 1997. cap.17, p. 441-484.
- FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – **Relatório Anual** de 2008. Disponível em <http://www.ceara.gov.br/index.php/municipios-cearenses/798-municipios-com-a-letra-m#munic-pio-maranguape>. Acesso em 10 out 2008.
- GASPARELLI, E. et al. Influência do tipo de parto nos valores das enzimas hepáticas e de uréia e creatinina de bezerros Nelore oriundos de fertilização in vitro (FIV) ao nascimento a às 24 horas de vida. **Veterinária e Zootecnia**. v 15, n.2, ago., p.360-369, 2008.
- KANEKO, J.J. Carboidrate metabolism and its disease. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5 ed. San Diego: Academic Press, 1997a. cap.3, p. 45-81.
- KANEKO, J.J. Serum proteins and the dysproteinemias. In: KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5 ed. San Diego: Academic Press, 1997b. cap.5, p. 117-138.

LEAL, M. L. R. **Função hepática em bezerras sadias, da raça Holandesa, no primeiro mês de vida.** Influência do fator etário. 2001. 95 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

MORAIS, M.G.; RANGEL, J.M.; MADUREIRA, J.S.; SILVEIRA, A.C. Variação sazonal da bioquímica clínica de vacas aneladas sob pastejo contínuo de *Brachiaria decumbens*. **Arq. Br as. Med. Vet. Zootec.**, 2000, 52:2, 98-104.

MOSCARDINI, S., WRIGHT, T.C., LUIMES, P.H. et al. 1998. Effects of rumen-undegradable protein and feed intake on purine derivative and urea nitrogen: comparison with predictions from the Cornell Net Carbohydrate and protein system. **Journal of Dairy Science**, 81 (9): 2421-2329.

NELSON, D. L.; COX, M. M.. **Lehninger principles of biochemistry**. 3 ed. New York: Worth Publishers, 2005, cap. 18, p. 623-658: Amino acid oxidation and the production of urea.

PENZ, A. M. J.; VIOLA, E. S. Nutrição. In: SOBESTIANSKI, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S. ET AL. (Ed.) **Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho**. Brasília: Embrapa; Concórdia: Embrapa- CNPSA, 1998, cap. 3, p. 47-63.

QUIGLEY, J.D., CALWELL, L.A., SINKS, G.D. et al. Changes in blood glucose, nonesterified fatty acids, and ketones in response to weaning and feed intake in young calves. **Journal of Dairy Science**, Campaing, v. 74, p. 250-257, 1991.

RADOSTIT, O.M. et al. Clínica veterinária: um tratado das doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos. 9ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. P.56-59.

REECE W.O. Propriedades fisiológicas e constituintes celulares e químicos do sangue. In: **SWENSON, M. J. (Ed.). Dukes Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12ª. ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Cap. 2, p.13-34. 2006.

REIS, M. C.; COSTA, J. N.; PEIXOTO, A. P. C. Efeito da idade e da suplementação oral com o acetato de DL-alfa-tocoferol sobre os níveis séricos de vitamina E sobre o proteinograma de bezerros. *Rev. Bras. Saúde Prod. Animal*, v.8, n.3, p. 152-161, jul/set, 2007.

WILSON, R.C., OVERTON, T.R., CLARK, J.H. 1998. Effects of *Yucca shidigera* extract and soluble protein on performance of cows and concentrations of urea nitrogen in plasma and milk. **Journal of Dairy Science**, 81(4): 1022-1027.

ANEXO I

Composição nutricional do soro doce (%)

Água.....	93,0
Proteína.....	0,90
Gordura.....	0,20
Lactose.....	5,00
Cinzas.....	0,60
Sólidos Totais.....	6,70

Fonte: OLIVEIRA (1986)

Composição do soro em vitaminas (mg/1.000g de extrato seco).

VITAMINAS.....	mg/1.000g
Vitamina B1.....	4,00
Vitamina B2.....	43,00
Vitamina B6 (Piridoxina).....	5,30
Vitamina B5.....	12,50
Vitamina B12.....	0,16
Ácido pantotênico.....	45,00
Ácido fólico.....	0,03
Biotina.....	116,00

Fonte: DUARTE & MIDIO (1997).

Composição de aminoácidos na proteína do soro.

AMINOÁCIDOS.....	g/100g
Triptofano.....	3,20
Lisina.....	10,90
Metionina.....	2,35
Cistina.....	3,15
Leucina.....	14,00
Isoleucina.....	6,55
Fenilalanina.....	4,05
Valina.....	6,85
Treonina.....	6,70

Fonte: DUARTE & MIDIO (1997).

ANEXO II



Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Zootecnia
PROGENE - Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste

Data da coleta: 29/07/2008
Data recebida: 30/07/2008
Data da análise: 01/08/2008

Empresa: NUTRIMENTO
Responsável:
Temperatura: 16,0 °C

Amostra	Identificação	% gor	% pro	% lac	% sól	ccs x1000	ufc/000
1	01-NAZARÉ	3,07	2,93	4,39	11,34	495	808
2	05-COOPERATIVA	3,54	3,07	4,36	11,89	1815	487

Análise realizada nos equipamentos Somacount300, Bentley2000 e Bactocount

Recife, 15 de Agosto de 2008

SEVERINO BENONE PAES BARBOSA
Coordenador do PROGENE

ANEXO III



Universidade Federal Rural de Pernambuco
Departamento de Zootecnia
PROGENE - Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste

Data da coleta: 07/10/2008

Empresa: Nutrimento Ind. e Com. de
Alimentos Ltda

Data recebida: 08/10/2008

Responsável:

Data da análise: 10/10/2008

Temperatura: 19,0 °C

Amostra	Identificação	% gor	% pro	% lac	% sól	ccs x1000	ufc x1000
1	1 NAZARE	3,56	3,06	4,43	12,00	333	276
2	5 COOPERATIVA	3,47	3,11	4,43	11,94	789	206
3	6 BELARMINO	3,37	3,44	4,49	12,26	1774	202

Análise realizada nos equipamentos Somacount300, Bentley2000 e Bactocount

Recife, 16 de Outubro de 2008

SEVERINO BENONE PAES BARBOSA
Coordenador do PROGENE

ANEXO IV

Composição do suplemento vitamínico e mineral Boviprima

<i>Composição</i>	
Vitamina A	12.000,00 UI/kg
Selênio	0,45 mg/kg
Vitamina D	2.400,00 UI/kg
Vitamina E	30,00 UI/kg
Magnésio	1,00 g/kg
Enxôfre	1,40 g/kg
Cobre	14,80 mg/kg
Zinco	58,00 mg/kg
Manganês	27,40 mg/kg
Cobalto	2,00 mg/kg
Yodo	2,08 mg/kg
Ferro	42,00 mg/kg
Sódio	0,34%
Potássio	2,00 g/kg
Cromo	0,40mg/kg
Cloro	0,16%
Niacina	7,40%
Ácido Pantatênico	2,00mg/kg
Riboflavina	1,00mg/kg

ANEXO V

	MULTICARNES (R\$/Kg)	SUPERCARNES (R\$/Kg)
Carnes de Primeira		
Filé	18,65	15,99
Alcatra	10,20	12,49
Maminha	12,60	12,49
Picanha	12,60	12,49
Coxão mole	10,20	12,49
Coxão duro	10,05	11,99
Patinho		11,99
Carnes de Segunda		
Paleta	8,50	9,50
Lombo	8,35	7,49
Osso buco dianteiro	5,80	6,99
Osso buco traseiro	5,80	6,99
Pescoço		7,49
Costela	5,95	6,49
Rabo	6,70	6,99
Fraldinha		7,99

	MULTICARNES (R\$/Kg)	SUPERCARNES (R\$/Kg)
Fígado	8,90	8,50
Rins	-	2,79
Baço	4,45	2,00
Coração	6,25	5,69
Língua	6,25	6,49

