

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ZOOTECNIA

SUZANA DA CRUZ PIRES

**Desempenho Zootécnico de bezerras da raça holandesa alimentadas com diferentes
volumes de sucedâneo do leite**

MARECHAL CÂNDIDO RONDON

2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ZOOTECNIA

SUZANA DA CRUZ PIRES

**Desempenho Zootécnico de bezerras da raça holandesa alimentadas com diferentes
volumes de sucedâneo do leite**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* Marechal Cândido Rondon, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia, área de concentração em Nutrição e Alimentação Animal

Orientadora: Ana Alix Mendes de Almeida Oliveira, DSc.

Coorientadora: Patricia Barcellos Costa, DSc.

MARECHAL CÂNDIDO RONDON
2014

*À minha família, amor incondicional, razão da minha
existência.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Deus pela oportunidade de acordar todos os dias nesta terra, sem Ele essa caminhada seria impossível.

Ao meu pai, Batista da Cruz Pires, pelo exemplo de dedicação, honestidade, pelo esforço em tornar possíveis os meus sonhos e por lutar para que eu chegasse até aqui.

À minha mãe, Gessí da Cruz Pires, pelo amor incondicional, por compartilhar de todos meus momentos, pelos conselhos e por sempre acreditar que isso seria possível.

Aos meus irmãos Leocir, Cleonir e Juniana pelo apoio, conversas e por terem sempre uma palavra de carinho.

A Nathacha Agatha Minozzo, Elisangela Borsoi Rickli, Ingrid Caramori, Andreia Wentz e ao Robson Magagnin pelo companheirismo, por toda contribuição. Sem vocês esse trabalho não seria possível.

Aos meus queridos amigos, que pelo simples fato de existirem me sinto imensamente feliz.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, *Campus* Marechal Cândido Rondon, que como Instituição de Ensino Superior e Pós-graduação, possibilitou a realização do Mestrado em Zootecnia.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro que permitiu a realização do trabalho.

À Cooperativa Agroindustrial LAR por disponibilizar suas estruturas e proporcionar condições que possibilitaram o desenvolvimento e conclusão do trabalho.

Ao Centro Mesorregional de Excelência em Tecnologia do leite – CMTEL-Oeste pelo apoio.

À professora Dr^a. Ana Alix Mendes de Almeida Oliveira, pela orientação da dissertação, pela confiança, por utilizar seus conhecimentos para que o trabalho tivesse um melhor desenvolvimento e pelas inúmeras palavras de apoio nas horas difíceis.

Aos professores que compuseram a Banca de qualificação e defesa (Dr^a. Patricia Barcellos Costa, Dr^a. Erica Cristina Bueno do Prado Guirro, Dr. Julio Viégas) pelas colocações valiosas e pela paciência.

A todos que auxiliaram com as análises estatísticas, pela colaboração e compreensão.

A todos os demais professores que com seus conhecimentos contribuíram durante todo o mestrado.

A todos os funcionários da URN da Cooperativa Agroindustrial Lar principalmente à Rose e à Jéssica.

Ao colega Juliandro por ter o contato direto com a cooperativa, por dividir o trabalho e também algumas idéias.

A Jaqueline Stein por fazer a revisão de português, também ao professor Ricardo e sua querida esposa Vivian Souza Yamashita pela correção de inglês.

Ao Secretário da pós graduação Paulo Henrique Morsch pela competência, por ter contribuído imensamente na minha formação profissional e pessoal, pela forma exemplar como desempenha suas funções. Ele é um ótimo exemplo a ser seguido.

A todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para que esse trabalho fosse realizado meu sincero “Muito Obrigada”.

“A gratidão é a maior medida do caráter de uma pessoa. Uma pessoa grata é uma pessoa fiel, não te abandona, está sempre contigo. Nela você pode confiar.”

Augusto Branco

A vida é assim. O aprendizado é na prática. E a regra é simples: se não posso mudar os fatos, então deixo que os fatos me modifiquem. Quero o crescimento possível, a travessia que me é proposta. Porque ficar parado e lamentando a vida que não quero, é um jeito estranho de abandonar a vida que tanto desejo.

Padre Fabio de Melo

RESUMO GERAL

As criações de bezerras para a reposição de rebanhos leiteiros têm grande importância para a pecuária nacional. Essa fase da criação é crítica e desafiadora em função de inúmeros fatores, principalmente quando se trata do manejo alimentar. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de três diferentes volumes de sucedâneo de leite, fornecidos para bezerras da raça Holandesa até 60 dias, sobre o desempenho zootécnico e a relação custo benefício de produção. O trabalho foi realizado na Unidade de Recria de Novilhas da Cooperativa Agroindustrial Lar no município de São Miguel do Iguazu – PR. Foram utilizadas 45 bezerras distribuídas ao acaso em três tratamentos. Com o uso de um alimentador automático, os tratamentos basearam-se na oferta de três diferentes quantidades de sucedâneo de leite: Tratamento 4L (quatro litros); 6L (seis litros) e AL (*ad libitum*). Todos os animais receberam concentrado a vontade. As medidas morfométricas (altura, comprimento corporal, perímetro torácico) e o peso foram mensurados semanalmente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Foi realizada análise de variância e para comparação de médias foi utilizado Tukey a 5% de significância. Os dados foram analisados pelo programa estatístico Sisvar. As bezerras 4L e 6L tiveram consumo de concentrado superior às bezerras AL. O custo da alimentação das bezerras 4L e 6L foi de 66,42 e 90% respectivamente inferior em relação às bezerras AL. As bezerras AL apresentaram médias de peso e medidas morfométricas superiores aos demais tratamentos na maioria das semanas. Independente do volume de sucedâneo de leite fornecido, as bezerras 4L apresentaram maior consumo de concentrado e menor custo de produção. O desempenho zootécnico foi semelhante para todos os tratamentos ao desmame.

Palavras-chave: bezerras de reposição, concentrado, desempenho, medidas morfométricas

ABSTRACT

The heifers breeding for replacement of dairy herds have great importance for the national livestock. This breeding phase is critical and challenging due to numerous factors, but mainly when it comes to feeding management. The aim of this work was to evaluate the effect of three different volumes of milk replacer, provided for Holstein heifers up to 60 days, on the zootechnical performance and the relation cost-benefit of production. The work was carried out at the heifers Rearing Unit of Cooperativa Agroindustrial Lar in São Miguel do Iguaçú - PR. 45 heifers were used, randomly allocated into three treatments. With the use of an automatic feeder, the treatments were based on offering three different amounts of milk replacer: 4L Treatment (four liters); 6L (six liters) and AL (ad libitum). All animals received concentrate ad libitum. The morphometric measurements (height, body length, chest girth) and weight were measured weekly. The used experimental outline was completely randomized. It was performed the variance analysis and for comparison of means it was used Tukey at 5% significance. Data were analyzed by statistical program Sisvar. 4L and 6L heifers had higher concentrate intake than AL heifers. The feeding cost of 4L and 6L heifers was 66.42 and 90% respectively lower compared to AL heifers. AL heifers showed higher weight averages and morphometric measurements than other treatments in most of weeks. Regardless of the milk replacer volume supplied, 4L heifers showed higher concentrate intake and lower production cost. The zootechnical performance was similar for all treatments at weaning.

Keywords: concentrate, morphometric measurements, performance, replacement heifers

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Desenho esquemático de um alimentador automático CF150.....	27
Figura 2.	Valores médios de consumo semanal de concentrado	31
Figura 3.	Valores médios de custo percentual e total de alimentação de bezerras leiteiras.....	34
Figura 4.	Valores médios de consumo de sucedâneo do leite em percentual por quilograma de peso corporal.	36
Figura 5.	Valores médios de consumo de concentrado em percentual por quilograma de peso corporal.	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Composição bromatológica dos alimentos fornecidos aos tratamentos durante o período experimental.....	28
Tabela 2.	Valores médios de consumo semanal de leite	32
Tabela 3.	Valores médios semanais de custo total de alimentação	33
Tabela 4.	Valores médios semanais de peso	35
Tabela 5.	Valores médios semanais de consumo de sucedâneo do leite e concentrado em gramas por quilograma de peso corporal.	38
Tabela 6.	Valores médios semanais de altura de cernelha (AC), comprimento corporal (CC) e perímetro torácico (PT)	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivo Geral	14
1.2 Objetivos Específicos.....	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Criação de bezerras	16
2.2 Sistema convencional de criação de bezerras	17
2.3 Bezerros criados em grupos com sistema de alimentação automatizado	17
2.4 Desenvolvimento do trato digestório das bezerras	19
2.5 Utilização de sucedâneos do leite	20
2.6 Quantidade de sucedâneo do leite fornecido	21
2.7 Consumo de concentrado	23
2.8 Desempenho Zootécnico	23
2.9 Desmame de bezerras.....	24
3 MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1 Local.....	26
3.2 Instalações e Manejo	26
3.3 Tratamentos Experimentais	27
3.4 Delineamento experimental e análise estatística.....	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

1 INTRODUÇÃO

As criações de bezerras para a reposição de rebanhos leiteiros têm grande importância para a pecuária nacional. Essa fase é crítica e desafiadora em função de inúmeros fatores, tais como, as condições sanitárias de criação, ambiência e bem estar animal, os custos econômicos de produção e a falta de acesso dos criadores à informação técnica, principalmente quando se trata do manejo alimentar.

O fornecimento de colostro, a quantidade de leite ou sucedâneos fornecidos, bem como o tempo certo de ingestão de alimentos concentrados e de volumosos, são estratégias alimentares essenciais que contribuem para o desenvolvimento do rúmen e também para o desempenho zootécnico destes jovens pré-ruminantes (CAMPOS e LIZIEIRE, 2000).

O desenvolvimento corporal das bezerras no período de aleitamento reflete sobre seu comportamento reprodutivo e conseqüentemente produtivo na fase de vida adulta. Quando há falhas no manejo alimentar, como por exemplo, por fornecimento insuficiente de leite, as bezerras apresentam crescimento retardado comprometendo o seu desenvolvimento pós desmama (SOUZA, 2011).

O leite é a principal fonte de proteína e energia na alimentação inicial de bezerros. O fornecimento de maiores quantidades de leite na fase inicial reflete no aumento da produtividade diária, no ganho de peso diário e na redução da idade ao primeiro parto da futura matriz (HEINRICHS et al., 1993). No entanto, como o leite é a principal renda da propriedade, os produtores preferem substituir o mesmo por sucedâneo do leite na alimentação de bezerras (OLIVEIRA et al., 2013). Desta forma essa alternativa de uso dos sucedâneos está vinculada à prática do aleitamento artificial e promove a redução dos custos para o produtor, além de propiciar o aumento da receita, através da comercialização do leite para consumo humano (VASCONCELOS, 2009). Assim, o sucedâneo deve ser de boa qualidade nutricional para que possa proporcionar resultados similares à utilização do leite (KNIGHT et al., 2009).

Em conjunto com os avanços da criação de bezerras, surgiram novos sistemas alternativos de criação das mesmas, todos implantados e adaptados para diferentes realidades da pecuária nacional. No sistema convencional de criação, as bezerras são separadas da mãe após as primeiras 24 horas de vida e em seguida, elas recebem leite ou sucedâneo de leite em quantidade equivalente a 10% do peso corporal da bezerra. Desta forma, uma bezerra de 40

kg recebe 4 kg de leite, divididos em duas refeições diárias (JASPER e WEARY, 2002). Os animais criados neste sistema, em geral, são alojados em baias individuais em condição de isolamento, o que pode restringir a sua expressão do comportamento natural, pois não há interação social com outros animais nem com a própria mãe (WEBSTER, 1994). Além disso, a criação convencional demanda mais mão de obra quando comparada a sistemas alternativos.

Nos sistemas alternativos de criação, as bezerras são alojadas em baias coletivas e alimentadas por um único alimentador automático, o que proporciona para a bezerra condições para expressar seu comportamento natural. Esse sistema automatizado disponibiliza com precisão as quantidades de leite ou sucedâneo do leite, em várias refeições ao longo do dia (de PAULA VIEIRA, 2006).

1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes volumes de sucedâneo do leite, fornecidos para bezerras da raça Holandesa até 60 dias, sobre o desempenho zootécnico e a relação custo benefício de produção.

1.2 Objetivos Específicos

- Avaliar os custos relacionados à alimentação de bezerras na fase de aleitamento, criadas em baias coletivas e manejadas com alimentador automático.

- Avaliar o efeito dos três diferentes volumes de sucedâneo do leite (4L, 6L e Ad Libitum) nas medidas lineares (morfométricas) de crescimento ponderal: altura na cernelha e comprimento do corpo de bezerras da raça Holandesa desmamadas aos 60 dias.

- Avaliar o efeito dos três diferentes volumes de sucedâneo do leite (4L, 6L e Ad Libitum) nos valores de ganho de peso corporal semanal de bezerras da raça Holandesa desmamadas aos 60 dias.

- Avaliar o efeito dos três diferentes volumes de sucedâneos do leite (4L, 6L e Ad Libitum) no consumo de concentrado inicial de bezerras da raça Holandesa desmamadas aos 60 dias.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Criação de bezerras

Nos últimos anos, várias mudanças aliadas à combinação de técnicas de nutrição, reprodução, manejo geral, melhoramento genético animal e até mesmo modernização das instalações, contribuíram para o aumento quantitativo e qualitativo da produção animal nas propriedades leiteiras em todo mundo (COELHO, 2009). Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento – (IBGE, 2013), o Brasil ocupa a quarta posição no ranking dos países produtores de leite de vaca, com valores da ordem de 33.3 bilhões de toneladas.

O Estado do Paraná apresenta grande potencial de produção, com uma pronunciada atividade leiteira, pois o volume de leite produzido no ano de 2012 foi de 3.644.883 litros. Em âmbito regional verificou-se que a importância econômica é desuniforme, sendo que na região Centro Oriental o leite representa mais de 75% da renda agropecuária para dois terços dos produtores, enquanto nas regiões Sudoeste e Oeste essa proporção é para um quarto dos produtores. Esta diferença é causada pelos sistemas diversificados de produção, pois na região Centro Oriental existe maior tecnificação e especialização na produção leiteira, enquanto nas regiões Sudoeste e Oeste nota-se maioria de pequenas e médias propriedades de agricultores familiares que utilizam a produção de leite como forma de diversificar as atividades (IPARDES, 2009).

A criação de fêmeas para reposição do rebanho, com elevado potencial produtivo, deve ser considerada como uma das principais práticas das propriedades leiteiras, pois a melhoria genética do rebanho depende da rápida substituição de fêmeas mais velhas, por animais jovens e mais produtivos (PEIXOTO, 2000).

2.2 Sistema convencional de criação de bezerras

A criação de bezerras em baias individuais é compreendida por muitos produtores de leite de forma positiva, em virtude da baixa transmissão de doenças, pois estas geralmente estão associadas ao baixo rendimento do animal (QUIGLEY, 1997). Com os animais distribuídos desta forma é possível observá-los individualmente e ter o controle do consumo de alimentos, além de possibilitar o diagnóstico precoce e uma intervenção rápida, no caso do animal ser afetado por alguma enfermidade (SILVA, 2011). Os primeiros sinais clínicos de que um animal não está saudável é a queda no consumo de alimentos e a mudança no comportamento de sucção (COELHO, 2009). Pode ser considerado também a redução da competição e o “hábito de chupar” as partes do corpo de outro animal, como umbigo, boca, orelhas etc. (VON KEYSERLINGK e WEARY, 2011).

A desvantagem associada à criação de bezerras em baias individuais onde os animais são confinados é a condição de isolamento, que pode restringir a sua expressão do comportamento natural, pois não há interação social com outros animais e nem com a própria mãe (WEBSTER, 1994). Vacas que foram criadas isoladas quando bezerras podem apresentar deficiência na convivência social quando adultas (JENSEN et al., 1998). Neste sistema é necessário dispor de mão de obra especializada, que respeite horários de fornecimento do leite ou sucedâneo de leite, concentrado e água em quantidades adequadas, além de higienizar corretamente os utensílios usados para a alimentação, cocho e as instalações (SILVA, 2011). O uso de baias individuais, onde os animais permanecem confinados, limita o espaço de deslocamento do bezerro e quando construídas de alvenaria ou madeira, são instalações que necessitam de investimentos elevados (SIGNORETTI, 2009).

2.3 Bezerros criados em grupos com sistema de alimentação automatizado

Nos sistemas alternativos de criação, as bezerras são alojadas em baias coletivas e alimentadas por um único alimentador automático, o que proporciona à bezerra condições para expressar seu comportamento natural. Esse sistema automatizado disponibiliza com precisão as quantidades de leite ou sucedâneo de leite, em várias refeições ao longo do dia (de

PAULA VIEIRA, 2006). Segundo Hepola, (2003), com a utilização dos mesmos, surgiram interesses em alojar bezerros em grupos. Contudo tal prática dificulta o controle sanitário, pois os animais estão em contato direto entre eles e com o alimentador (RUSHEN et al., 2008). Devido a esses contatos diretos normalmente ocorre transmissão de doenças respiratórias, razão pela qual os cuidados com a limpeza devem ser rigorosos (QUIGLEY, 2001).

Grandes grupos de bezerras alojadas com diferentes pesos podem competir na hora da alimentação e, desta forma, ter seu desenvolvimento comprometido (MORAN, 2001). Um estudo de Jensen (2004) comparou grupos de 12 bezerros em um único alimentador, que foram perturbados por outros durante 10% do tempo de alimentação. Já no grupo constituído por 24 bezerros, o tempo de perturbação aumentou para 50%.

A vantagem associada à criação de bezerros em grupos é o favorecimento da interação social, pois naturalmente são animais gregários, o que faz com que o animal se adapte e tenha boas relações com grupos futuros (SAMPAIO, 2012). Este sistema de criação pode proporcionar um programa de alimentação individualizado ao bezerro, pois faz a identificação de cada animal através de um transponder fixado no brinco do animal (de PAULA VIEIRA, 2006). O acesso contínuo do animal ao alimentador respeita sua condição de criação natural (QUIGLEY, 2001b).

Ao agrupar bezerros em baias coletivas com alimentador automático, os softwares são programados de forma a permitir a flexibilidade no horário da alimentação, refeições fracionadas, disponibilizar quantidades previamente programadas (JENSEN e WEARY, 2013), e proporcionar a manutenção da temperatura do leite ou sucedâneo do leite entre 38 e 39 °C (QUIGLEY, 2001b).

Além disso, a criação de animais em grupo, manejados com alimentadores automáticos, reduz a utilização de mão de obra e proporciona maior espaço físico para os animais (NUSSIO, 2005). Em comparação às bezerras criadas individualmente, foram encontrados maior ganho de peso e baixa ocorrência de doenças e de “hábito de chupar” em bezerras criadas em grupos (CHUA et al., 2002).

2.4 Desenvolvimento do trato digestório das bezerras

O sistema digestivo dos bovinos é constituído por cavidade bucal, faringe, laringe, esôfago, pré-estômagos (rúmen, retículo e omaso), abomaso, intestino delgado e intestino grosso (HOFMANN, 1993).

O estômago dos ruminantes é dividido em quatro compartimentos, os quais são originados do equivalente embrionário de um estômago simples, sendo que o rúmen, retículo e omaso são aglandulares e apenas o abomaso possui mucosa glandular (CHURCH, 1974). A camada superficial é o epitélio ruminal, o qual é classificado como epitélio escamoso estratificado queratinizado, de onde são projetadas para o lúmen numerosas papilas. Sob a lâmina própria, pela ausência da camada muscular, forma-se a lâmina própria-submucosa que apresenta vênulas, capilares e arteríolas, que se faz presente no interior das papilas. A camada interna circular e a externa longitudinal são as duas camadas musculares que compõe a túnica muscular (SAMUELSON, 2007).

O epitélio ruminal é composto por quatro camadas de células: o estrato basal, espinhoso, grânuloso e córneo, que são distribuídos desta forma em direção ao lúmen. As células do estrato basal sofrem profundas transformações, como degeneração do núcleo, acúmulo de filamentos e grânulos no citoplasma, até alcançarem o estrato córneo, onde as células são queratinizadas, porém, as condições saturadas do rúmen alteram a natureza insolúvel da queratina de uma forma que a torna mais permeável por substâncias hidrossolúveis. Esta superfície queratinizada do epitélio, além de fornecer proteção contra abrasão e invasão de microrganismos mantém também boa capacidade absorptiva (LYFORD, 1993).

O desenvolvimento ruminal engloba o aumento de massa e volume do rúmen, o crescimento de papilas ruminais, o desenvolvimento das funções metabólicas do epitélio e o estabelecimento de uma microbiota adequada. Em geral, tais características desenvolvem-se simultaneamente, pois possuem um grau de interdependência e podem ser aceleradas ou retardadas de acordo com a dieta fornecida aos animais (SILVA et al., 2011).

Entre o nascimento e o período de aleitamento do bezerro, o abomaso é o compartimento mais desenvolvido. Ao nascimento, as proporções para o retículo-rúmen, omaso e abomaso representam 38%, 13% e 49%, respectivamente. Já no animal com o rúmen

desenvolvido, as proporções do retículo-rúmen, omaso e abomaso passam para 67%, 18% e 15%, respectivamente. O desenvolvimento fisiológico do estômago aglandular, ocorre devido ao aumento da concentração de ácidos graxos de cadeia curta, tais como acetato, butirato e propionato, que são absorvidos pela parede do rúmen, auxiliando desta forma no crescimento das papilas presentes no rúmen (BALDWIN et al., 2004).

A fase mais crítica de desenvolvimento do rúmen ocorre entre a segunda e terceira semana de vida do animal, quando as mudanças anatômicas, fisiológicas e metabólicas que ocorrem no sistema digestório do bezerro são caracterizadas pela transição de uma digestão pré-ruminante para uma digestão de ruminante (SANTOS, et al., 2002). Essa transformação pode ser influenciada pela manipulação da dieta fornecida aos animais recém nascidos. Um dos fatores desfavoráveis pode ser atribuído à limitação do sistema proteolítico de digestão. Assim, nesta fase as bezerras apresentam maior dificuldade para digerir outras proteínas que não sejam a caseína (NRC, 2001).

2.5 Utilização de sucedâneos do leite

A ampla utilização do sucedâneo do leite na nutrição de bezerras recém nascidas tem como objetivos a redução dos custos de produção e o aproveitamento do leite para a comercialização (FRANÇA et al., 2011). Ao se utilizar sucedâneos do leite, é preciso verificar se o custo do sucedâneo do leite é menor do que o do leite integral, sem ter sua qualidade comprometida (SILVA et al., 2011). São encontrados diversos tipos e formulações de sucedâneos, os quais proporcionam diferentes desempenhos, no entanto, deve-se ter atenção a fonte protéica, uma vez que é considerada a principal influência na resposta dos animais (FRANÇA et al., 2011).

O sucedâneo do leite pode ser fornecido aos bezerros a partir de quatro a seis dias de idade e sua utilização deve ser de acordo com as instruções do fabricante. Devido ao seu menor teor de gordura, apresenta menor valor energético que o leite integral e, desta forma, a substituição da proteína láctea por fontes protéicas de origem vegetal, em dietas líquidas de recém-nascidos, na maioria das vezes resulta na redução do desempenho dos animais, dependendo do nível de substituição adotado e da fonte protéica utilizada (LALLES, 1993).

Bezerros alimentados com sucedâneo do leite tendem a ganhar menos peso ao dia do que bezerros alimentados com leite integral. Para a escolha de um bom sucedâneo é essencial conhecer seu fabricante e analisar os componentes químicos presentes na formulação. A quantidade de proteína deve ser no mínimo 22% e o teor de gordura deve ser acima de 10%. Os ingredientes preferenciais de sucedâneos de leite são os derivados do leite integral e proteínas do soro de leite, também alguns níveis de proteína vegetal podem ser aceitáveis (WATTIAUX, 2009). Os sucedâneos podem causar problemas quando apresentam excesso de amido e fibra, inadequada incorporação das gorduras e fontes protéicas de baixo aproveitamento ou que provoquem transtornos digestivos (LOPES et al., 1998). Os níveis de fibra bruta contidos no sucedâneo do leite podem indicar a origem da proteína que foi utilizada no mesmo. Por exemplo, quando o sucedâneo do leite apresenta menos de 0,15%, não contém proteínas vegetais; quando seu conteúdo é entre 0,15 e 0,5%, a inclusão de proteína vegetal pode ser considerada de baixa a moderada; quando o teor de fibra bruta é acima de 0,5%, a inclusão de proteína vegetal é considerada alta (QUIGLEY, 1998).

2.6 Quantidade de sucedâneo do leite fornecido

Controlar as quantidades de leite ou sucedâneo a serem fornecidos aos bezerros e a utilização de concentrados iniciais têm sido apontado como prática eficiente na redução dos custos com a alimentação (ORSKOV, 1992). Por outro lado, os bezerros que recebem quantidades limitadas de sucedâneos do leite podem ganhar apenas quantidades limitadas de peso corporal (QUIGLEY, 2001a).

Quando são fornecidos quatro litros de leite ou sucedâneo do leite, divididos em duas refeições diárias, essa restrição de volume não permite altas taxas de ganho de peso, porém desta forma, para suprir suas necessidades nutricionais, o animal é estimulado a consumir alimentos sólidos, auxiliando assim no precoce desenvolvimento do seu rúmen (DRACKLEY, 2008).

O potencial de ganho de peso de um bezerro de 40 kg alimentado com quatro litros de leite ou sucedâneo do leite, ou seja, aproximadamente 454 gramas de sucedâneo por dia, com 20% de proteína bruta e 20% de gordura, pode alcançar aproximadamente 200 gramas por

dia, pois parte de sua alimentação diária é utilizada para manter suas funções vitais essenciais (QUIGLEY, 2001a). Segundo Drackley (2008), com este consumo o ganho de peso esperado é de 200 a 400 gramas por dia em condições de temperaturas de 15 a 25°C. Em condições ambientais adversas, a exigência de energia para manutenção aumenta em função da termogênese. Em caso de temperaturas abaixo de 15°C, o bezerro pode reduzir o ganho ou até mesmo perder peso. Quando são fornecidas quantidades baixas de leite ou sucedâneo do leite, essa deficiência de nutrientes resulta em crescimento retardado, o que pode causar prejuízos futuros ao animal (PHILLIPS et al., 2006).

Para que essas condições sejam melhoradas, em alguns trabalhos têm sido preconizado oferecer aos bezerros de 15 a 20% do peso vivo de leite por dia, até os 30 ou 60 dias de idade, pois desta forma a energia de manutenção é suprida independente das variações ambientais (DRACKLEY, 2008). Segundo Nonnecke et al (2000), a disponibilidade de maiores quantidades de leite ou sucedâneo do leite para o bezerro pode melhorar sua imunidade e desta forma refletir positivamente no seu desempenho.

As bezerras alimentadas com leite ou sucedâneo do leite de forma *ad libitum* apresentam eficiência alimentar de 0,75-0,80 (Diaz et al., 2001). Por outro lado, quanto maior a quantidade de leite ou substituto do leite fornecido a um bezerro, mais tempo ele levará para se transformar em um ruminante, pois quando tem suas necessidades nutricionais supridas com dieta líquida, geralmente não procura consumir alimento sólido e desta forma seu desenvolvimento ruminal pode ser retardado (LUCCI, 1989).

Geralmente a utilização de grandes quantidades de leite ou sucedâneo de leite tem sido associada a diarreias, porém Appleby et al. (2001) e Jasper e Weary (2002), em seus estudos, demonstraram que o fornecimento de maiores quantidades de leite ou sucedâneos de leite não causaram diarreias. Já Davis e Drackley (1998) atribuíram a incidência de diarreias não somente à quantidade de leite ou sucedâneo do leite fornecidos, mas relacionaram também à baixa qualidade da dieta líquida fornecida e à presença de microrganismos no ambiente onde os bezerros estão alojados.

2.7 Consumo de concentrado

O desmame precoce dos bezerros pode ser viabilizado pelo fornecimento de concentrado a partir dos primeiros dias de vida do animal (CAMPOS e LIZIEIRE, 2000). Com o início do consumo de alimentos sólidos, e o consequente estabelecimento das condições de fermentação, o rúmen desenvolve-se física e metabolicamente e passa a ter função importante para o animal (BROWNLEE, 1956). Deste modo, para o perfeito equilíbrio e desenvolvimento do retículo-rúmen, necessita-se de uma dieta que forneça substrato para a produção de ácidos graxos voláteis (AGVs) que provoca um efeito químico, principalmente pela produção de butirato e propionato e também que mantenha a movimentação, que é um efeito físico do retículo-rúmen (ANDERSON et al., 1987).

O consumo de alimentos sólidos pode ser estimulado desde o nascimento, porém a partir dos 14 dias de idade é que os bezerros são capazes de ingerir quantidades significativas de alimentos sólidos. No entanto, somente após o primeiro mês de vida são capazes de ingerir quantidades suficientes de concentrado que possam contribuir com o aporte de energia metabólica (VAN AMBURGH, 2003). Desta forma, recomenda-se o fornecimento de concentrado a partir dos primeiros dias de vida, pois o consumo precoce de alimentos sólidos, principalmente do concentrado, está relacionado diretamente ao desenvolvimento fisiológico do rúmen, pois com isso há um aumento na concentração de ácidos graxos voláteis, que ao serem absorvidos pelas paredes do rúmen promovem o desenvolvimento das papilas ruminais (CAMPOS e LIZIEIRE, 2000).

2.8 Desempenho Zootécnico

O manejo nutricional na fase inicial da vida das bezerras pode trazer efeitos a longo prazo, como a melhoria do desenvolvimento e funcionamento do sistema imunológico, desenvolvimento precoce do rúmen e da glândula mamária, alteração do funcionamento e desenvolvimento endócrino, maior deposição de tecidos magros e maior produção futura de leite (VAN AMBURGH, 2003).

No entanto, alguns fatores podem influenciar o desempenho de bezerras em aleitamento, como os nutricionais, sanitários e genéticos. Entretanto, o manejo nutricional é o principal responsável pelo desempenho do animal (FRANÇA et al., 2011). De acordo com Savastano (2007), a velocidade de crescimento de um bezerro depende fundamentalmente do seu manejo nutricional, sendo possível este ser acelerado ou retardado.

O objetivo inicial do aleitamento é manter a bezerra viva e saudável, e o controle do crescimento é verificado por meio de pesagens periódicas com a utilização de fitas métricas ou balanças, que podem determinar o desenvolvimento ósseo e muscular da bezerra (SANTOS, 2002). Ao se acompanhar a evolução das medidas lineares (morfométricas) como a altura de cernelha, comprimento corporal e peso, é possível estabelecer uma correlação direta entre esses fatores, já que a altura de cernelha sofre ação direta do crescimento ósseo, o peso está diretamente relacionado ao crescimento corporal, sendo que esse tem relação direta com o crescimento de órgãos, musculatura e deposição de tecido adiposo (WATTIAUX, 2013).

Fazendo o controle das pesagens e medidas morfométricas dos animais é possível construir uma curva de peso em função da idade para representar o crescimento (VAL et al., 2004). O crescimento e desenvolvimento ponderal deve ser monitorado por inúmeras razões, entre elas está em evitar atrasos na maturidade sexual e na idade ao primeiro parto devido a um crescimento lento, facilitar o controle de super ou subalimentação e reduzir problemas em partos futuros (WATTIAUX, 2013).

2.9 Desmame de bezerras

Nos sistemas de criação mais modernos de bezerras buscam-se alternativas para o desmame precoce, ou seja, busca-se fazer o desmame do animal o mais rápido possível, com o objetivo de se reduzir a dependência das bezerras em relação ao consumo de leite ou sucedâneo de leite e otimizar o consumo de alimentos sólidos (VASCONCELOS et al., 2009). Entretanto, se o desmame é feito antes que o rúmen esteja desenvolvido e apto a digerir amido e absorver os ácidos graxos voláteis, pode haver queda no desempenho dos bezerros (DRACKLEY, 2011). Segundo Rockenbach et al. (2010), o momento mais adequado para

realizar o desmame é quando o bezerro está consumindo no mínimo 750 a 800 gramas de concentrado por dia, o que geralmente ocorre em torno dos 60 dias de idade.

Outros métodos são aplicados, os quais consideram apenas a idade dos bezerros como único critério para cessar o fornecimento de leite (ROTH et al., 2009). Todavia, segundo Radostits, (2002) os bezerros diferem geneticamente em sua disposição para o desenvolvimento ruminal e podem ser afetados por doenças. Desta forma, devem-se ajustar os planos de alimentação, pois animais que foram afetados por alguma doença podem apresentar desenvolvimento prejudicado ou retardado.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

O estudo foi realizado no período de março a agosto de 2012, na Unidade de Recria de Novilhas (URN), da Cooperativa Agroindustrial LAR, sediada na Linha Cotia, localizada no município de São Miguel do Iguaçu – PR . Segundo a classificação de Köppen, o clima na região é do tipo Cfa (SOUZA, 2010). Os valores obtidos diariamente na unidade experimental para temperatura e umidade relativa do ar alcançaram médias de 18,9°C e 70,45% respectivamente.

3.2 Instalações e Manejo

Para a condução do experimento, as bezerras foram alojadas em três baias de 50 m² cada, localizadas em um galpão de alvenaria com pé direito de 3,5 m de altura, cobertura de telhas de cimento amianto, paredes laterais de 1,5 m de altura e cortinas laterais com 2,20 m de altura em toda sua extensão, que permaneciam fechadas apenas durante as noites e em dias frios ou chuvosos. Por não possuir desníveis, foram utilizados sobre o piso de concreto de cada baia, estrados de madeira com feno de Tifton 85 em toda sua superfície, que serviam como cama para as bezerras. As baias faziam comunicação com um piquete de grama Tifton 85 com as dimensões de 80 x 20 m. Esses piquetes foram utilizados como estratégia para proporcionar condições de bem estar aos animais.

A higienização das baias foi realizada uma vez ao dia, com exceção da remoção das fezes da cama e das baias que foram feitas ao longo do dia.

Cada baia possuía um bebedouro de água um cocho de sal mineral e um alimentador automático, o qual possuía duas entradas, com paredes de proteção laterais de material inox. Uma das entradas dava acesso à teteira (teta artificial) e a outra possuía um cocho que dava acesso ao concentrado. Cada uma das entradas continha um sensor de identificação dos animais por meio de um transponder eletrônico fixado no brinco do animal.

O funcionamento do sensor do cocho de concentrado era afetado pela falta de luminosidade, então foram adaptadas lâmpadas (60 Watts) que ficavam acesas 24 horas. No alimentador automático (Figura 1) também se encontrava o painel de controle, para realização do cadastro do animal e controle diário de ingestão de sucedâneo do leite e concentrado.

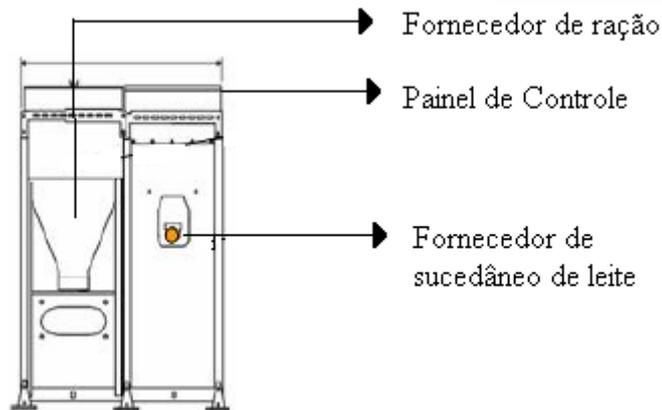


Figura 1. Desenho esquemático de um alimentador automático CF150. Adaptado: de PAULA VIEIRA (2006).

3.3 Tratamentos Experimentais

Foram utilizadas 45 bezerras da raça Holandesa Preta e Branca (HPB – *Holstein*), com aproximadamente sete dias de vida e peso corporal médio de 41,04 quilogramas (kg). Os animais foram distribuídos ao acaso em três tratamentos com 15 animais cada, sendo que cada lote foi alocado em uma baia. Em todas as baias encontrava-se um alimentador automático que disponibilizou o sucedâneo do leite e o concentrado em várias refeições diárias, de acordo com o tratamento que o animal foi submetido.

O concentrado foi disponibilizado para os tratamentos em um comedouro coletivo nas primeiras duas semanas experimentais, sendo que o mesmo foi pesado duas vezes ao dia, assim como as sobras em uma balança digital com capacidade para 15 kg. O concentrado peletizado a base de milho e farelo de soja foi disponibilizado à vontade para todos os lotes.

A composição bromatológica do concentrado e do sucedâneo de leite fornecidos para os três tratamentos durante o período experimental está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 Composição bromatológica dos alimentos fornecidos para todos os tratamentos durante o período experimental expressos em matéria seca (MS).

Alimento	Composição %						
	MS	PB	FDN	FDA	EE	MM	NDT
Concentrado peletizado	90,1	23,5	13,3	4,8	4,76	6,93	83,4
Sucedâneo de leite	93,7	20,0	7,7	2,5	13,6	4,9	77,3

Matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e nutrientes digestíveis totais (NDT)

Os tratamentos foram divididos da seguinte forma:

Tratamento 4L: receberam quatro litros de sucedâneo do leite;

Tratamento 6L: receberam seis litros de sucedâneo do leite;

Tratamento AL: receberam sucedâneo do leite *ad libitum*.

O concentrado foi fornecido *ad libitum* para todos os tratamentos.

O desmame foi gradativo e iniciou no 56º dia, a cada dia foi reduzido 20% da quantidade ofertada, chegando à zero no 60º dia. A diluição utilizada para o sucedâneo de leite foi de 1kg para 8 litros de água.

Para a avaliação dos custos o tratamento AL foi considerado 100%, ou o mais caro seguido pelo tratamento 6L e no final 4L.

Para a avaliação do desempenho zootécnico, por meio do acompanhamento do desenvolvimento ponderal, as bezerras foram pesadas uma vez por semana em uma balança mecânica com capacidade para 500 Kg com precisão de 200 gramas. Semanalmente, realizou-se as medidas da altura de cernelha, comprimento do corpo e perímetro torácico.

Foi escolhido um local plano para a realização das medidas morfométricas. Para medir a altura e comprimento do corpo da bezerra foi utilizada uma única fita métrica para todos os tratamentos, e para o perímetro torácico foi utilizada uma fita métrica específica para vacas leiteiras.

3.4 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Foi realizada análise de variância e aplicado teste de Tukey a nível de 5% de significância para comparar os efeitos dos tratamentos na semana e entre as semanas. Os dados foram analisados pelo programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2003).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo médio semanal de concentrado (Figura 2) das bezerras nos tratamentos 4L e AL foram semelhantes nas duas primeiras semanas, porém as bezerras 4L alcançaram médias superiores em relação às bezerras 6L, o que ocorre provavelmente devido ao maior consumo de sucedâneo do leite pelas bezerras 6L. Na terceira e quarta semana o consumo das bezerras 4L foi superior às médias de consumo dos demais tratamentos. Da quinta a sétima semana, as bezerras 4L e 6L tiveram consumos semelhantes, que foram superiores às bezerras AL. Na oitava semana as médias de consumo das bezerras 6L foram superiores aos demais tratamentos. Os resultados do presente estudo para as duas primeiras semanas de consumo apresentam-se contrários aos estudos de Jasper e Weary (2002) e Borderas et al., (2009), que relataram que o consumo de concentrado nesta fase é baixo, desta forma, não deve ser considerado.

Nos trabalhos citados, as quantidades de sucedâneo do leite ou leite oferecido supriram as necessidades nutricionais dos animais e desta forma eles não procuraram consumir grandes quantidades de concentrado.

As diferenças no consumo de concentrado nas primeiras duas semanas podem ser atribuídas à utilização de comedouros e baias coletivas levando a um estímulo no comportamento ingestivo quando comparado com animais alojados em baias individuais.

Os resultados superiores a partir da terceira semana até o desmame, apresentados pelas bezerras 4L em relação às bezerras AL, deve-se à menor ingestão de sucedâneo do leite. Estes resultados se assemelham aos relatados por Borderas et al., (2009) em dois trabalhos realizados, com 4 e 12 litros de leite/dia e com oferta de sucedâneo na quantidade de 4 litros e *ad libitum*., Em ambos foi verificado maior consumo de concentrado para as bezerras que receberam menores quantidades de dieta líquida.

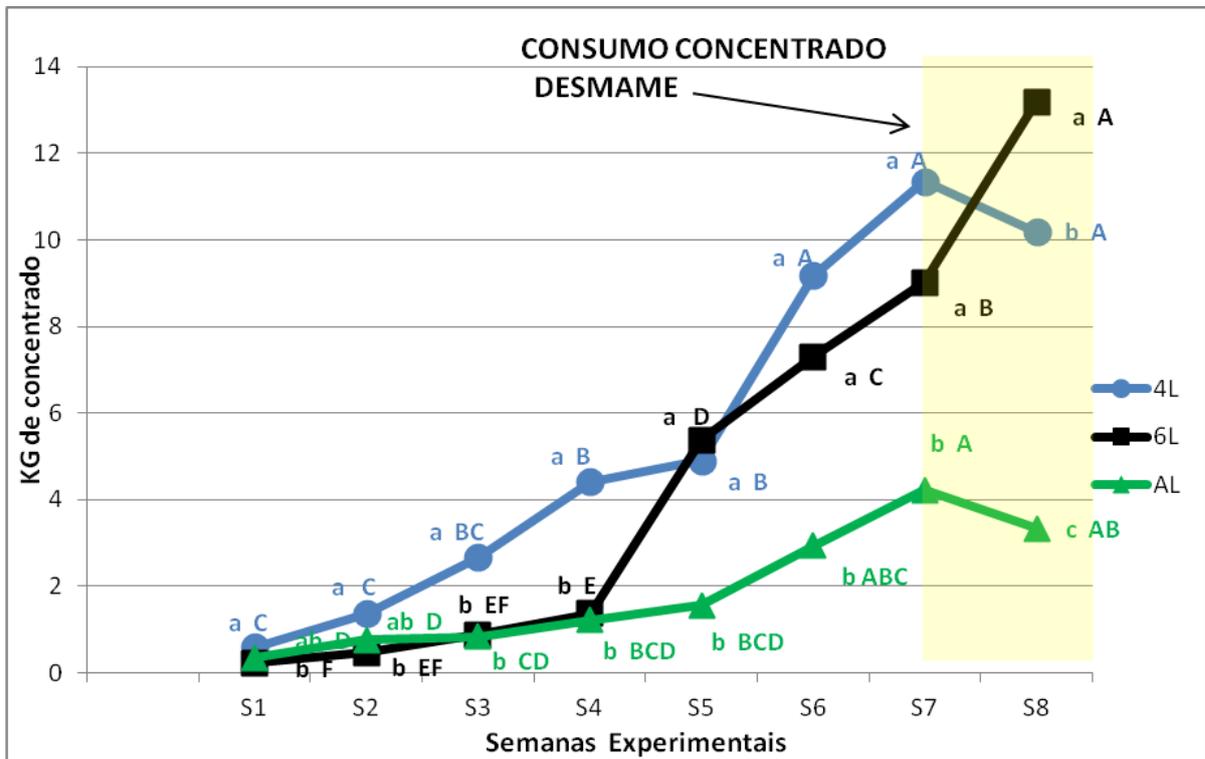


Figura 2. Médias de consumo semanal de concentrado (kgMS) apresentados por bezerras da primeira a oitava semana de aleitamento. As letras minúsculas representam as diferenças entre os tratamentos. As letras maiúsculas representam as diferenças entre as semanas de experimento. As diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey a 5%.

Os resultados do presente estudo, para consumo de concentrado referente às duas primeiras semanas de consumo, apresentam-se contrários aos estudos de Jasper e Weary (2002) e Borderas et al. (2009), que relataram que as quantidades de concentrado consumidas foram baixas e que não devem ser consideradas. Os autores supracitados explicam que como as quantidades de sucedâneo do leite ou leite oferecido supriram as exigências nutricionais dos animais, eles não tiveram necessidade de suprir suas exigências de manutenção pelo consumo de grandes quantidades de concentrado.

Em trabalho realizado por Quigley (2001) com 85 bezerros alimentados com sucedâneo do leite e concentrado, foi verificado que as quantidades de concentrado consumidas podem ser mensuradas entre 7 e 14 dias. Babu et al. (2004) compararam bezerras agrupadas com bezerras criadas individualmente e relataram que o consumo de alimentos sólidos foi maior para as bezerras agrupadas, pois quando os animais permanecem alojados em grupos têm a tendência de imitar o comportamento dos demais componentes.

As diferenças no consumo de concentrado nas primeiras duas semanas podem ser atribuídas à utilização de comedouros coletivos, pois nas duas primeiras semanas deste estudo o concentrado não foi mensurado de forma individualizada. Também pode ser que quando alojados em baias coletivas o comportamento ingestivo seja mais estimulado quando comparado com animais em baias individuais sem comunicação entre as bezerras.

Os resultados superiores a partir da terceira semana até o desmame apresentados pelas bezerras 4L em relação às bezerras AL, deve-se à menor ingestão de sucedâneo de leite (Tabela 2) pelas bezerras 4L. Tais resultados se assemelham aos relatados por Borderas et al (2009) em dois trabalhos realizados, um deles em que utilizou leite 4 e 12 litros e em outro utilizou sucedâneo do leite 4 litros e *ad libitum*. Em ambos os trabalhos foram verificados consumo de concentrado maior para as bezerras que receberam menores quantidades de dieta líquida.

Tabela 2. Valores médios de consumo semanal de sucedâneo do leite (L) apresentados por bezerras da primeira à oitava semana de aleitamento.

Semanas	Tratamentos									CV %	DMS	Pr>Fc
	4L			6L			AL					
S1	26,61	c	A	41,5	a	A	30,8	b	D	13,2	3,87	0,000
S2	26,94	b	A	41,1	a	A	44,9	a	BC	17,2	5,73	0,000
S3	27,07	c	A	41,0	b	A	54,8	a	AB	18,2	6,61	0,000
S4	27,11	c	A	40,0	b	AB	51,7	a	AB	15,8	5,54	0,000
S5	26,77	c	A	40,2	b	AB	49,5	a	ABC	12,2	4,20	0,000
S6	26,88	c	A	38,5	b	B	49,1	a	ABC	16,4	5,57	0,000
S7	26,13	c	A	39,7	b	AB	59,7	a	A	15,0	5,55	0,000
S8	19,21	c	B	28,5	b	C	40,1	a	CD	13,4	3,47	0,000
CV (%)	3,80			4,20			20,82					
DMS	1,11			1,84			11,17					
Pr>Fc	0,00			0,00			0,00					

Os valores seguidos por letras minúsculas representam as diferenças entre os tratamentos. As letras maiúsculas representam as diferenças entre as semanas de experimento. As diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey a 5%.

As semelhanças de consumo de concentrado para as bezerras 4L e 6L da quinta até a sétima semana deve-se ao início das atividades ruminais, uma vez que, depois do primeiro mês de vida já possuem capacidade de fermentação e maior aproveitamento dos alimentos sólidos. Segundo Santos et al. (2002), bezerras em torno de quatro semanas de idade possuem

50% da capacidade ruminal adulta e desta forma conseguem maior absorção nas paredes do rúmen.

Na semana do desmame as médias de consumo de concentrado das bezerras 6L foram superiores aos demais tratamentos, seguida pelas bezerras 4L, enquanto as bezerras AL obtiveram médias inferiores. Isso pode ser associado ao estresse do desmame, pois as bezerras 4L, mesmo recebendo quantidades reduzidas de leite, sofreram maior impacto do que as bezerras 6L.

Os valores médios semanais de custo relacionados à alimentação (Tabela 3) apresentaram médias distintas na primeira semana, sendo que as bezerras 6L apresentaram resultados superiores aos demais tratamentos e as bezerras 4 L obtiveram médias inferiores. Tal fato deve-se ao maior consumo de sucedâneo de leite das bezerras 6L na primeira semana.

Tabela 3. Valores médios semanais de custo de alimentação (R\$) apresentados por bezerras leiteiras da primeira a oitava semana de aleitamento.

Semanas	4L			6L			AL			CV %	DMS	Pr>Fc
S1	20,57	c	E	31,37	a	A	23,50	b	D	12,8	2,86	0,000
S2	21,58	b	CD	31,31	a	A	34,43	a	BC	17,6	4,53	0,000
S3	22,99	c	BCD	31,66	b	A	41,95	a	AB	17,1	4,88	0,000
S4	24,75	c	BC	31,32	b	A	40,03	a	BC	15,5	4,42	0,000
S5	24,99	b	B	35,57	a	B	38,68	a	BC	11,1	3,25	0,000
S6	29,35	b	A	36,17	a	B	39,79	a	BC	14,8	4,62	0,000
S7	30,96	c	A	38,80	b	C	48,99	a	A	12,9	4,51	0,000
S8	24,60	b	BC	34,57	a	B	33,41	a	C	12,5	3,41	0,000
CV (%)	11,32			5,01			19,53					
DMS	3,19			1,91			8,28					
Pr>Fc	0,00			0,00			0,00					

Os valores seguidos por letras minúsculas representam as diferenças entre os tratamentos. As letras maiúsculas representam as diferenças entre as semanas de experimento. As diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey a 5%.

Na segunda, quinta, sexta e na semana do desmame, as bezerras 6L e AL apresentaram médias semelhantes, sendo assim foram superiores as médias apresentadas pelas bezerras 4L. Para a terceira, quarta e sétima semana, as bezerras AL apresentaram médias de custo superiores aos demais tratamentos, seguida pelas médias apresentadas pelas bezerras 6L que também foram superiores as 4L.

Em relação aos custos totais do sucedâneo do leite e do concentrado (Figura 3), considerando-se que o tratamento AL tenha o custo de 100% da alimentação, o tratamento 6L teve um custo de 90% e o tratamento 4L foi 66,42% do valor apresentado pelo tratamento AL.

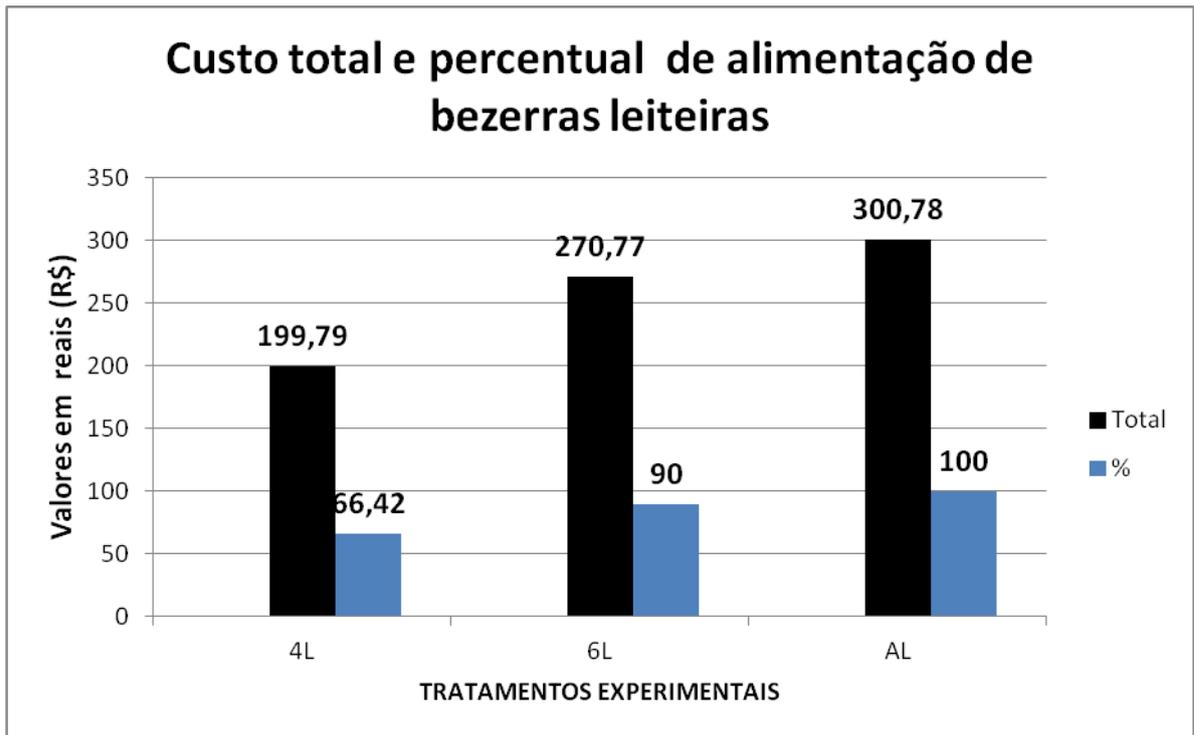


Figura 3. Valores médios totais e percentuais de custo de alimentação (R\$) apresentados por bezerras leiteiras da primeira a oitava semana de aleitamento.

Os valores médios de peso semanal (Tabela 4) apresentaram resultados semelhantes nas três primeiras semanas.

Durante a quarta e quinta semana as bezerras AL apresentaram médias de peso superiores em relação às bezerras 4L, e as bezerras 6L foram semelhantes aos dois outros tratamentos. Na sexta semana as bezerras AL obtiveram médias superiores em relação aos demais tratamentos.

Tabela 4. Valores médios semanais de peso corporal (kg) apresentados por bezerras da primeira a oitava semana de aleitamento.

Semanas	Tratamentos									CV %	DMS	Pr>Fc
	4L			6L			AL					
S1	39,47	a	D	41,03	a	E	42,63	a	E	13,2	4,81	0,289
S2	40,63	a	D	42,10	a	DE	45,43	a	DE	15,0	5,70	0,124
S3	42,63	a	CD	44,50	a	DE	48,53	a	CDE	14,9	5,99	0,061
S4	45,03	b	CD	47,47	ab	CDE	54,13	a	CD	15,8	6,86	0,007
S5	48,00	b	CD	50,70	ab	CD	58,30	a	BC	16,5	7,65	0,006
S6	51,40	b	BC	55,27	b	C	65,47	a	B	16,6	8,47	0,001
S7	61,13	a	B	66,03	a	B	67,33	a	B	17,4	10,00	0,294
S8	74,33	a	A	77,60	a	A	79,87	a	A	18,1	12,43	0,558
CV (%)	18,64			16,04			16,32					
DMS	10,58			9,61			10,62					
Pr>Fc	0,000			0,00			0,00					

Os valores seguidos por letras minúsculas representam as diferenças entre os tratamentos. As letras maiúsculas representam as diferenças entre as semanas de experimento. As diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey a 5%.

A partir da sétima semana até o desmame todos os tratamentos apresentaram médias semelhantes, não apresentando diferenças significativas entre eles.

As médias de peso na primeira semana foram semelhantes às encontradas por VAL et al. (2004) e por SANDI e MÜHLBACH (2001), que encontraram médias de 40,4 e 39kg respectivamente, para peso ao nascimento em seus estudos com bezerras da raça holandesa. Entretanto, para peso ao desmame, as médias alcançadas no presente estudo foram superiores, pois no estudo de VAL et al. (2004), a média encontrada foi de 72,4 kg para bezerras holandesas desmamadas aos 60 dias.

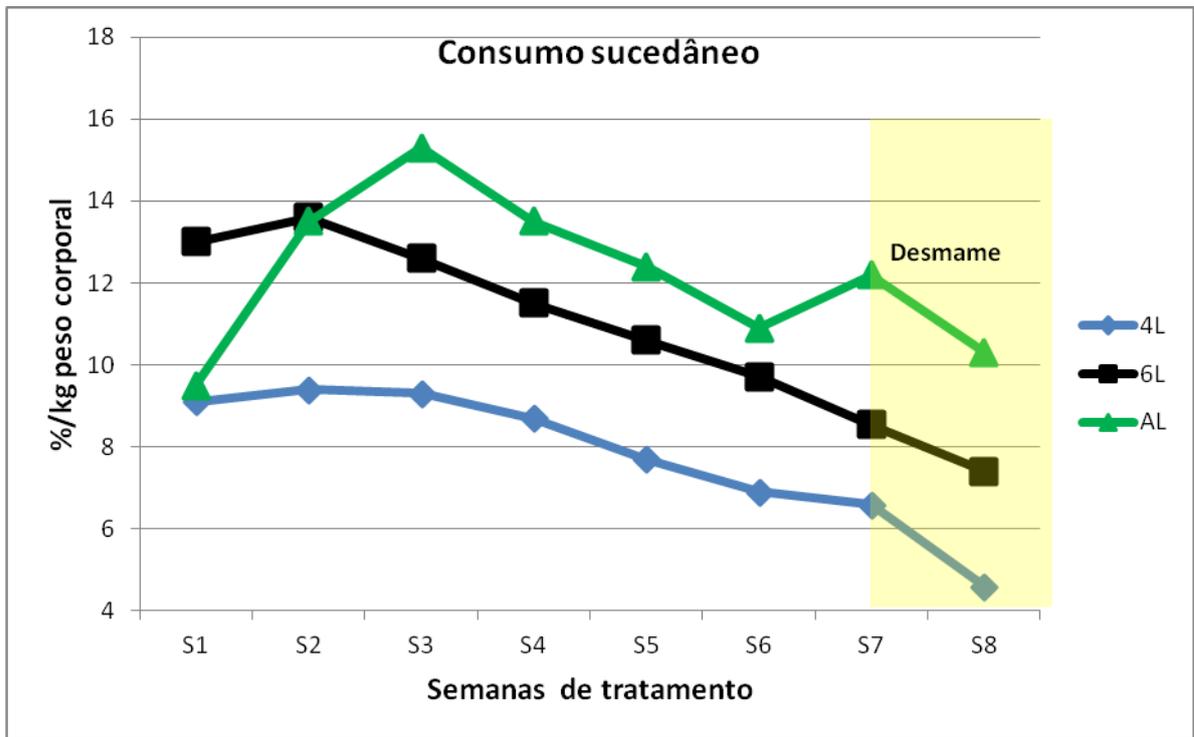


Figura 4. Valores médios diários de consumo de sucedâneo do leite (L), em percentual por quilograma de peso corporal, apresentados por bezerras da primeira a oitava semana de aleitamento. As diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey a 5%.

Nas Figuras 4 e 5, se relacionados o ganho de peso com o consumo de sucedâneo do leite e concentrado, o consumo de alimento das bezerras do tratamento 4L que estavam submetidas a quantidades reduzidas de sucedâneo do leite não alcançavam nem 10% do seu peso corporal. Segundo Jasper e Weary (2002), as bezerras devem consumir um mínimo de 10% do seu peso corporal em dieta líquida para suprir suas necessidades vitais.

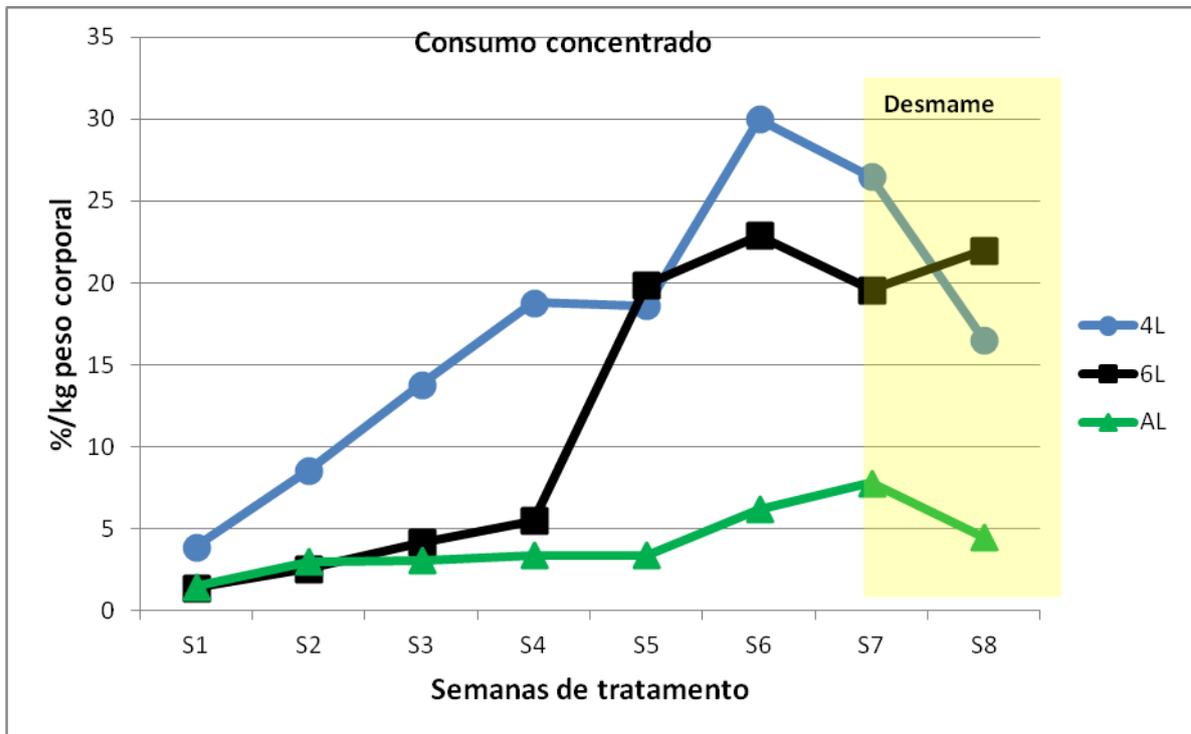


Figura 5. Valores médios diários de consumo de concentrado (kgMS), em percentual por quilograma de peso corporal, apresentados por bezerras da primeira a oitava semana de aleitamento. As diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey a 5%.

Por essa razão as bezerras 4L buscaram suprir essa falta consumindo maiores quantidades de concentrado (Tabela 5) sendo que até a quarta semana, consumiram o dobro ou mais de concentrado do que as bezerras dos demais tratamentos.

A partir da quinta semana as bezerras 6L apresentaram consumo semelhante às bezerras 4L e o ganho de peso foi semelhante entre os dois tratamentos. Segundo Campos e Lizieire (2000), o consumo de concentrado está diretamente relacionado com o desenvolvimento fisiológico do rúmen devido ao aumento de concentração de ácidos graxos voláteis que são absorvidos pelas paredes ruminais, promovendo o desenvolvimento de papilas.

Tabela 5. Valores médios diários de sucedâneo do leite e concentrado em gramas (MS) por quilograma de peso corporal, apresentados por bezerras da primeira a oitava semana de aleitamento.

Semanas	Tratamentos											
	4L				6L				AL			
	S. leite		Ração		S. leite		Ração		S. leite		Ração	
	g/kgpc		g/kgpc		g/kgpc		g/kgpc		g/kgpc		g/kgpc	
S1	12,03	b	14,4	a	18,06	a	5,2	b	12,9	b	7,2	b
S2	11,84	b	32,2	a	17,43	a	10,4	b	17,65	a	14,1	b
S3	11,6	c	57,2	a	16,45	b	18,2	b	20,16	a	14,9	b
S4	10,75	b	87,5	a	15,05	a	26,0	b	17,06	a	19,2	b
S5	9,96	b	89,5	a	14,16	a	97,2	a	15,16	a	21,7	b
S6	9,34	b	155,4	a	12,44	a	121,3	a	13,39	a	40,1	b
S7	7,61	c	162,6	a	10,73	b	124,7	b	15,83	a	53,7	c
S8	4,62	c	121,1	b	6,56	b	158,3	a	8,96	a	36,6	c

Os valores seguidos por letras minúsculas representam as diferenças entre os tratamentos para cada variável. As diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey a 5%.

As bezerras 6L, quando passaram a ser capazes de aproveitar melhor os nutrientes da dieta sólida, aumentaram o consumo de concentrado. Isto também pode ter ocorrido por que a partir da sexta semana de idade o sucedâneo de leite não correspondia mais aos 10% do seu peso corporal. Por esta razão houve aumento no consumo de dieta sólida, pois a dieta líquida não era capaz de ofertar os nutrientes considerados vitais.

Os valores médios de altura de cernelha das bezerras (AC) (Tabela 6) foram semelhantes para a maioria das semanas, sendo que o tratamento AL apresentou médias superiores ao tratamento 4L na quinta e sexta semanas. Os resultados obtidos podem ser comparados com os de França et al. (2011), que observaram média de altura para a primeira semana de 76,50 cm. Este resultado é semelhante às médias obtidas para todos os tratamentos do presente trabalho.

As médias de 88,33 cm para bezerras ao desmame com 63 dias de idade obtidas por França et al. (2011), assemelham-se às médias obtidas aos 60 dias para todos os tratamentos neste trabalho, independente do tratamento fornecido.

Desta forma, acredita-se que os resultados obtidos para altura de cernelha não dependem apenas das dietas fornecidas aos animais. Segundo Paz (1999), as características de crescimento dos bezerros são influenciadas por efeitos de ambiente, sexo, mês e ano de nascimento, idade da vaca e do bezerro.

Tabela 6. Valores médios semanais de altura de cernelha (AC), comprimento corporal (CC) e perímetro torácico (PT) expressos em centímetros (cm), apresentados por bezerras da primeira a oitava semana de aleitamento.

Seman as	Tratamentos								
	4L			6L			AL		
	AC	CC	PT	AC	CC	PT	AC	CC	PT
S1	78,2 ^a	69,4 ^a	76,9 ^a	76,13 ^a	71,3 ^a	77,9 ^a	77,3 ^a	69,13 ^a	77,8 ^a
S2	78,4 ^a	70,5 ^a	78,0 ^a	77,53 ^a	72,3 ^a	77,7 ^a	78,1 ^a	72,07 ^a	78,7 ^a
S3	78,8 ^a	71,3 ^b	78,3 ^a	78,67 ^a	72,8 ^{ab}	78,4 ^a	79,7 ^a	75,13 ^a	80,2 ^a
S4	79,2 ^a	72,2 ^b	79,3 ^a	79,47 ^a	73,1 ^b	81,2 ^a	80,7 ^a	77,93 ^a	82,9 ^a
S5	79,3 ^b	73,8 ^b	80,9 ^a	80,07 ^{ab}	73,5 ^b	84,3 ^a	82,2 ^a	80,60 ^a	84,8 ^a
S6	80,3 ^b	76,5 ^b	82,4 ^b	80,93 ^{ab}	76,1 ^b	87,5 ^a	83,3 ^a	82,93 ^a	87,6 ^a
S7	84,1 ^a	79,3 ^b	84,9 ^b	84,47 ^a	81,7 ^b	89,9 ^a	85,3 ^a	85,93 ^a	90,4 ^a
S8	87,1 ^a	86,5 ^a	92,3 ^a	87,13 ^a	87,5 ^a	93,1 ^a	87,9 ^a	89,53 ^a	92,9 ^a

Os valores seguidos por letras minúsculas representam as diferenças entre os tratamentos. As diferenças significativas são de acordo com o teste de Tukey a 5%.

As médias de comprimento corporal (CC) foram semelhantes para todos os tratamentos durante as duas primeiras semanas, podendo ser comparadas a Boito (2011), que encontrou média de 69,48 para bezerras a primeira semana de idade.

A partir da terceira semana de idade as bezerras AL apresentaram diferenças significativas em relação às 4L. Quando comparadas as bezerras 6L, obtiveram médias superiores a partir da quarta semana. As médias superiores obtidas pelas bezerras AL permaneceram até a sétima semana, sendo que após este período os animais apresentaram médias de crescimento similares.

Os valores obtidos pelas bezerras AL, que foram superiores em relação aos demais tratamentos, podem ser justificados devido à quantidade de sucedâneo de leite recebida pelos animais deste tratamento, que fez com que o desenvolvimento alcançado por esses animais na fase de transição fosse mais satisfatório.

Ao analisar estes resultados pode-se perceber que mesmo recebendo menores quantidades de sucedâneo de leite, os tratamentos 4L e 6L, ao chegarem à semana de desmame, obtiveram resultados semelhantes aos resultados apresentados pelo tratamento AL, devido ao maior consumo de concentrado que ambos os tratamentos apresentaram em relação ao tratamento AL. Desta forma, os animais do tratamento 4L e 6L supriram o aporte de

energia consumindo quantidades maiores de concentrado e não tiveram seu crescimento corporal comprometido durante o desmame.

Os valores médios de perímetro torácico (PT) foram semelhantes para todos os tratamentos na maioria das semanas, exceto na sexta e sétima semana que as bezerras 4L apresentaram resultados inferiores aos demais tratamentos.

5 CONCLUSÃO

As bezerras dos três tratamentos apresentaram desempenhos zootécnicos semelhantes ao desmame, independente dos volumes de sucedâneo de leite utilizados. Em função disto, pode-se concluir que o fornecimento diário de quatro litros de leite para bezerras criadas no Tratamento 4L, por terem apresentado maior consumo de concentrado na fase de aleitamento (60 dias) e menor custo de produção, foi a melhor opção de manejo alimentar para o presente estudo, em concordância aos sistemas convencionais praticados pela pecuária leiteira nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, K.L.; NAGARAJA, T.G.; MORRIL, J.L. Ruminant Metabolic Development in Calves Weaned Conventionally or Early. **Journal Dairy Science**, v.70, 1000-1005, 1987.

APPLEBY, M. C.; WEARY, D. M.; CHUA, B. Performance and feeding behaviour of calves on ad-libitum milk from artificial teats. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 74, p. 191-201, 2001.

BABU, L.K.; PANDEY, H.N.; SAHOO, A. Effect of Individual Versus Group Rearing on Ethological and Physiological Responses of Crossbred Calves. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 87, p. 177-191, 2004.

BALDWIN, R.L.; MECKLED, K.R.; KLOTZ, J.L.; HEITMANN, R.N. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre and pos weaning ruminant. **Journal Dairy Science**. Champaign. v. 87, n. 13, p. 55-65, 2004.

BOITO, B. **Utilização do sucedâneo na substituição do leite integral para cria de bezerras holandeses**. 2011. 39f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Tecnológica do Paraná – UTFPR – Dois Vizinhos.

BORDERAS, T.F.; PASSILLÉ, A.M.B.; RUSHEN, J. Feeding Behavior of Calves Fed Small or Large Amounts of Milk. **Journal Dairy Science**, v.92, p. 369-375, 2009.

BROWNLEE, A. The Development of Rumen Papillae in Cattle Fed on Different Diets. **British Veterinary Journal**, v.112, p.369-375, 1956.

CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. Desaleitamento Precoce e Alimentação de Bezerras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE, 2000. Goiânia. **Anais...** Goiânia: CNBA, 2000, p 1-20.

COELHO, S. Desafios na Saúde e Criação de Bezerras. Disponível em <http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/viewFile/7663/5436> Acesso em 20 out 2013.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra Brasileira**, 2013.

CHUA, B.; COENEN, E.; DELEN, V.J.; WEARY, D.M. Effects of pair versus individual housing on the behaviour and performance of dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 360-364, 2002.

CHURCH, C.D. **El Rumiante**: Fisiología digestiva y nutrición. 483p. Acribia, 1974.

DRACKLEY, J.K. Calf Nutrition From Birth to Breeding. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 24, p. 55-86, 2008.

DAVIS, C.L.; DRACKLEY, J.K. The Development, Nutrition and Management of the Young Calf. Iowa: Iowa University, 1998. 329p.

De PAULA VIEIRA, A. **Fornecimento de leite a bezerras leiteiras durante as duas primeiras semanas de vida: Comportamento, Crescimento e Sanidade**. 2006. 66f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Londrina – UEL – Londrina.

DIAZ, M.C. VAN AMBURGH, M.E.; SMITH, D.M.; KELSEY, J.M.; HUTTEN, E. L. Composition of Growth of Holstein Calves Fed Milk Replacer From Birth to 105 kilogram Body Weight. **Journal Dairy Science**, v.84, p.830-842, 2001.

DRACKLEY, J.K. Calf Nutrition From Birth to Breeding. **Veterinary Clinics Food Animal**, v. 24, p. 55-86, 2008.

DRACKLEY, J.K. Influência da nutrição e dos métodos de alimentação e desaleitamento na saúde, desenvolvimento do rúmen e desempenho de bezerras. **Department of Animal Sciences**. University of Illinois, USA, 2011.

FRANÇA, S.R.A.; COELHO, S.G.; CARVALHO, A.U. Desempenho de Bezerros Alimentados Usando de Sucedâneo de Leite até 56 dias de idade. **Revista Ceres**, v. 58, n.6, p.790-793, 2011.

FERREIRA, D.F. Programa de análises estatísticas (statistical analysis software) e planejamento de experimentos – SISVAR 5.0 (Build 67). Lavras: DEX/UFLA, 2003.

HEPOLA, H. Milk Feeding Systems for Dairy Calves in Groups: Effects of Feed Intake, Growth and Health. **Applied Animal Behavior Science**, v. 80, p. 233-243, 2003.

HEINRICHS, A. J. Raising dairy replacements to meet the needs of the 21st century. **Journal Dairy Science**, v. 76, p. 3179-3187, 1993.

HOFMANN, R.R. Anatomy of the Gastro-intestinal Tract. In: CHURCH, D.C. The ruminant Animal: **Digestive physiology and nutrition**. Englewood Cliffs: Waveland Press Inc., 1993, p. 14-43.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em www.ibge.gov.br/home/estatistica/producaoagropecuaria Acesso em 15 de março 2013.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno Estatístico do Município de São Miguel do Iguçu**. 2013.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caracterização Socioeconômica da atividade leiteira no Paraná**, 2009.

JASPER, J; WEARY, D.M. Effects of Ad libitum Intake on Dairy Calves. **Journal Dairy Science**, v. 85, p.3054-3058, 2002.

JENSEN, M.B. Computer Controlled Milk Feeding of Dairy Calves: The Effects of Number of Calves per Feeder and Number of Milk Portions on Use of Feeder and Social Behavior. **Journal Dairy Science**, v. 87, p. 3428-3438, 2004.

JENSEN, M. B.; VESTERGAARD, K. S.; KROHN, C. C. Play behaviour in dairy calves kept in pens: the effect of social contact and space allowance. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 56, p. 97-108, 1998.

JENSEN, M.B.; WEARY, D. Group Housing and Milk Feeding of Dairy Calves. **WCDS Advances in Dairy Technology**, v. 25, p. 179-189, 2013.

KNIGHT, R. M.; CHESTER, J. H.; HAYES, S. Impact of conventional or intensive milk replacer programs on Holstein heifer performance through six months of age during first lactation. **Journal Dairy Science**, v. 92, p. 799-809, 2009.

LÁLLES, J.P. Nutritional and Antinutritional Aspects of Soybean and Field pea Proteins Used in Veal Calf Nutrition: a Review. **Livestock Production Science**, v.34, n.3, p.181-202. 1993.

LOPES, J.N.P.; CAMPOS, O.F.; de LEÃO, M.I. Efeitos de Dietas Líquidas à base de leite integral e, ou, subprodutos de soja sobre algumas características relacionadas à digestão, em bezerras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 3, p. 603-612, 1998.

LYFORD, S.J.; HUBER, J.T. Digestion, Metabolism and Nutrient Needs in Pre-ruminants. In: CHURCH, D.C. **The Ruminant Animal: Digestive Physiology and Nutrition**. Englewood Cliffs: Waveland Press Inc., 1993. p. 401-420.

LUCCI, C.S. **Bovinos Leiteiros Jovens: Manejo, Doenças**. São Paulo: Nobel, 1989.

MORAN, J.; MCLEAN, D. **Heifer Rearing**. A Guide to Rearing Dairy Replacement Heifers in Australia, Bolwareah Press, Victoria. 2001.

NIELSEN, P.P. Behaviours Related to Milk Intake in Dairy Calves – The effects of Milk Feeding and Weaning Methods. Doctoral Thesis. **Swedish University of Agricultural Sciences**, Skara, 2008. 53 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7. ed. National academic Press: Washington, 2001. p. 381.

NONNECKE, B.J.; VAN AMBURGH, M.E.; FOOTE, M.R.; SMITH, J.M.; ELSASSER, T.H. Effects of dietary energy and protein on the immunological performance of milk replacer-fed Holstein bull calves. **Journal Dairy Science**. v. 83, p. 135 (abstract), 2000.

NUSSIO, C.M.B. Comportamento Ingestivo de Bezerros Leiteiros criados em grupos. Disponível em <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/animais-jovens/comportamento-ingestivo-de-bezerros-leiteiros-criados-em-grupos-26282n.aspx> Acesso em 10 dez 2013.

OLIVEIRA, D.P.; OLIVEIRA, M.V.M.; VARGAS JUNIOR, F.M.; LUZ D.F.; SIMÕES, A.R.P.; OLIVEIRA, C.A.L.; BRAGA NETO, A.L.; SILVA, S.C. Desempenho de Bezerros Leiteiros Lactentes Alimentados com feno. **Archivos de Zootecnia**, v. 62, p. 357-367, 2013.

ORSKOV, E.R. **Protein Nutrition in Ruminants**. Academic Press, Aberdeen. p. 175. 1992.

PAZ, C.C.P.; ALBUQUERQUE, L.G.; FRIES, L.A. Fatores de correção para ganho de peso médio diário no período do nascimento ao desmame em bovinos da raça nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, p. 65-73, 1999.

PHILLIPS, D.M.A.; SCHARKO, P.B.; JOHNS, J.T. Feeding and Managing Baby Calves from birth to 3 months of age. UK, Cooperative Extension Service – **College of agricultural – University of Kentucky**. p. 1-6. 2006.

QUIGLEY, J. NRC Energy Requirements for Calves fed Milk or Milk Replacer. Calf Notes, n° 71. Disponível em <http://www.calfnotes.com/pdffiles/CN071.pdf> Acesso em 21 nov 2013.a

QUIGLEY, J. Group Feeding Calves (mob & computers feeders. Calf Notes, n° 07. Disponível em <http://www.calfnotes.com/pdffiles/CN007.pdf> Acesso em 31 nov 2013.b

RADOSTITS, O.M. Exámen y Diagnóstico clínico em veterinária. **Elsevier Science**. p. 2156-2157, 2002.

ROCKENBACH, T.L.; PEREIRA, A. R.; SCHMITT, E. Manejo de Bezerras do nascimento até o desmame em propriedades leiteiras. NUPEEC – **Núcleo de pesquisa, ensino e extensão em pecuária**. Pelotas – RS. 2010.

RUSHEN, J. de PASSILLÉ, A.M. The Motivation of Non-nutritive sucking in Calves, *Bos taurus*. **Animal Behaviour Science**, v. 49, p. 1503-1510, 1995.

SAMPAIO, A.C.K. **Comportamento de Bezerras Leiteiras em dois Sistemas de Criação na Fase de Aleitamento**. 2012. 61p. Dissertação (Mestrado) Instituto de Zootecnia. Nova Odessa – SP

SAMUELSON, D.A. Digestive System I: Oral Cavity and Alimentary Canal. In: Textbook of Veterinary Histology. St. Louis: **Saunders Elsevier**, 2007. Cap. 14. p. 303-352.

SANDI, D.; MÜHLBACH, P.R.F. Desempenho de Bezerros da raça Holandesa com desaleitamento aos 28 e 56 dias de idade, com ou sem aditivo a base de oligossacarídeo de manana. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 487-490, 2001.

SANTOS G.T.; DAMASCENO, J.C.; MASSUDA, E.M.; CAVALIERI, F.L.B. Importância do manejo e considerações econômicas na criação de bezerras e novilhas. II Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil. **Anais..** p. 239-267, 2002.

SILVA, C.P.M.; VELOSO, C.M.; CAMPOS, M.S.C. **Manejo de Bezerras Leiteiras**. Ed. Aprenda fácil, 1ª edição, Viçosa – MG. 2011. P. 70.

SILVA, C.P.M.; VELOSO, C.M.; CAMPOS, M.S.C. **Manejo de Bezerras Leiteiras**. Ed. Aprenda fácil, Viçosa – MG. 2011. p.65-67.

SILVA, T. Abrigos Simples e Funcionais podem diminuir doenças em seu rebanho. Artigos Técnicos Rehagro, 2011. Disponível em <http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/imprimir.php?cdnoticia=2260> Acesso em 26 dez 2013.

SIGNORETTI, R.D. Alojamento de Bezerras: Por que usar?. Disponível em <http://www.scotconsultoria.com.br/imprimir/noticias/21252> Acesso em 22 dez 2013.

SOUZA, F.M. **Manejo alimentar do nascimento ao desaleitamento de fêmeas bovinas leiteiras**. Dissertação (Mestrado). 2011. p26. Escola de Veterinária e Zootecnia – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

SOUZA, L.L. **Proposta de um índice de conformidade ao PRV – Estudo no Assentamento Antônio Tavares – São Miguel do Iguazu – PR**. 2010. Dissertação (Mestrado profissional em Agrossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina.

SAVASTANO, S.A.L. Criação de bezerros. DEXTRU – Divisão de extensão rural. Disponível em <http://www.cati.sp.gov.br/Cati/tecnologias/bovinocultura/criacaoBezerros.php> Acesso em 15 nov 2012.

VASCONCELOS, A.M.; MORAES, D.A.E.F.; OLIVO, C.J. Desempenho de bezerros leiteiros submetidos a diferentes dietas líquidas e instalações durante o período hibernal. **Acta Veterinária Brasileira**, v.3, n.4, p. 163-171, 2009.

VAL, J.E.; FREITAS, H.N.; CARDOSO, V.L.; MACHADO, P.F.; PANETOS, J.C.C. Indicadores de Desempenho em Rebanho da raça Holandesa: Curvas de crescimento, altura, características reprodutivas e parâmetros genéticos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, p. 86-93, 2004.

VAN AMBURGH, M.E. Calf Growth and Development: New requirements and implications for future performance. In: SOUTHWEST NUTRITION AND MANAGE. CONFERENCE, 2003, Tucson. **Proceedings... Tucson**, AZ: The University of Arizona, 2003. p.1-13.

VON KEYSERLINGK, M.A.G.; WEARY, D.M. Desafios no Manejo de Animais Jovens. XVI Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos. **Animal Welfare Program**, University of British Columbia, Vancouver – Canadá, 2012.

WATTIAUX, M.A. **Essenciais em gado de leite**. Instituto Babcock para Pesquisa e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira Internacional. University of Wisconsin – Madison. cap 29. p 113-116. 2009.

WATTIAUX, M.A. **Essenciais em gado de leite**. Instituto Babcock para Pesquisa e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira Internacional. University of Wisconsin – Madison. cap 34, 35. p 132-136. 2013.

WEBSTER, J. **Animal Welfare: A Cool Eye Towards Eden**. Blackwell, Oxford, 1994.