



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS COLINAS DO TOCANTINS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL**

KARLENY NAYARA DOS ANJOS FÉ LIMA

GANHO COMPENSATÓRIO EM BOVINOS

**COLINAS DO TOCANTINS
2019**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS COLINAS DO TOCANTINS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL**

KARLENY NAYARA DOS ANJOS FÉ LIMA

GANHO COMPENSATÓRIO EM BOVINOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Campus de Colinas do Instituto Federal do Tocantins, como parte das exigências do Curso de Pós – Graduação *Latu Sensu* em Agropecuária Sustentável, para obtenção do título de Especialização.

Orientador: Prof. Dr. Raphael Pavesi Araujo

**COLINAS DO TOCANTINS
2019**

Dados da Catalogação Anglo-American Cataloguing Rules – AACR2

L732g

Lima, Karleny Nayara dos Anjos Fé

Ganho compensatório em bovinos / Karleny Nayara dos Anjos Fé Lima. – Colinas do Tocantins: Edição do autor, 2019.

25f.

Impresso por computador (fotocópia)

Monografia (Especialista em Agropecuária Sustentável.) - Programa de Pós- graduação *Lato Senso* em Agropecuária Sustentável, do Instituto Federal do Tocantins, *Campus Colinas*, 2019.

Orientador (a): Prof. Dr. Raphael Pavesi Araujo

1. Bovinocultura. 2. Ganho compensatório – Bovino. 3. Fisiologia Animal. I. Título

CDU: 636.2

CDD: 636.2



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS COLINAS DO TOCANTINS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL**

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: GANHO COMPENSÁTORIO EM BOVINOS

AUTORA: Karleny Nayara dos Anjos Fé Lima

ORIENTADOR: Prof. Dr. Raphael Pavesi Araujo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Campus de Colinas do Instituto Federal do Tocantins, como parte das exigências do Curso de Pós – Graduação *Latu Sensu* em Agropecuária Sustentável, para obtenção do título de Especialização.

Aprovado em: ____/____/____

Prof. Dr. Raphael Pavesi Araujo
Instituto Federal do Tocantins IFTO – *Campus* Colinas

Prof. M. Sc.. Raimundo Filho Freire de Brito
Instituto Federal do Tocantins IFTO – *Campus* Colinas

Prof. Dr. Esdras Henrique da Silva
Instituto Federal do Tocantins IFTO – *Campus* Colinas

Prof. Dr. Rossini Sôffa da Cruz
Instituto Federal do Tocantins IFTO – *Campus* Colinas

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que é digno de toda honra e glória e em segundo lugar à minha família, especialmente a minha mãe, e ao meu pai, meu esposo, irmão e filha que sempre acreditaram em mim, e que conseguiram me proporcionar o que sou hoje: uma filha, irmã, esposa e mãe feliz.

Ainda que a minha mente e o meu corpo enfraqueçam, Deus é a minha força, Ele é tudo o que eu sempre preciso.

Salmos 73:26

RESUMO

Um dos principais destaques do agronegócio brasileiro no cenário mundial é a bovinocultura de corte, que vem conquistando seu lugar cada vez mais por sua remuneração e a sua representação nos negócios para o produtor rural. Existem práticas nutricionais avançadas na bovinocultura de corte, devido as modificações ambientais que alteram a disponibilidade de forragens de qualidade durante o ano. Com isso avaliou-se que o período de baixa disponibilidade de alimento, pode causar um ganho de peso de forma mais rápida e eficiente na realimentação dos animais que passaram por um stress alimentar, e existe uma técnica conhecida como ganho compensatório que é o aumento na taxa de ganho em peso dos bovinos quando voltam a ser bem alimentados, após passarem um período de restrição alimentar devido à sazonalidade. Algumas variáveis importantes se destacam, quando falamos em ganho compensatório, sendo elas a idade, a severidade e a duração do período de restrição grupo genético e o grau de maturidade desses animais, esses fatores podem diferenciar esse ganho na realimentação dos bovinos.

Palavras-chaves: bovinocultura, restrição, compensação.

ABSTRACT

One of the highlights of the Brazilian agribusiness on the world stage is the beef cattle, which has gained its place increasingly on their remuneration and their representation in business for farmers. There are advanced nutritional practices in beef cattle due to environmental modifications that alter the availability of quality fodder during the year. Thus it was evaluated that the period of low food availability, may cause weight gain faster and more efficiently the feedback of animals which have gone through a nutritional stress, and there is a known technique as a compensatory gain that is increased in rate of gain in weight of cattle when they return to well fed, after passing a period of food restriction due to seasonality. Some important variables stand out when we talk about compensatory growth, which were age, severity and duration of the genetic group restriction period and the degree of maturity of these animals, these factors can differentiate this gain in the feedback of cattle.

Key words: bovinocultura, restriction, compensation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Representacao esquematizado ganho compensatório completa parcial e sem compensação. Adaptado por Beef Point, 2011.....	16
Figura 2. Crescimento dos diferentes órgãos durante o periodo de restrição alimentar. Adaptado de Silva 2014.....	19
Figura 3. Crescimento dos diferentes órgãos após período de restrição alimentar. Adaptado de Silva 2014.....	20

LISTA DE ABREVIATURAS

et al. - *et al.* (do latim) e outros

GH – Growth Hormone

IGF-1 - Somatomedina C

Kcal – Quilocaloria

Kgs - Quilogramas

PM - Peso metabólico

T3 - Triiodotironina

T4 - Tiroxina

TGI - Trato gastrointestinal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Ganho compensatório	14
2.2 Desvantagens	16
2.3 Adaptações fisiológicas do animal.....	17
2.4 Fatores que influenciam o ganho compensatório	21
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1 INTRODUÇÃO

O Brasil figura atualmente como um dos principais atores na produção e comércio de carne bovina no mundo, reflexo de um estruturado processo de desenvolvimento que elevou não só a produtividade como também a qualidade do produto brasileiro e, conseqüentemente sua competitividade e abrangência de mercado (GOMES, FEIJÓ, CHIAN, 2017). Existem práticas nutricionais avançadas na bovinocultura de corte, devido às modificações ambientais que alteram a disponibilidade de forragens de qualidade durante o ano. Existem hoje inúmeras adaptabilidades nutricionais e seus diversos desenvolvimentos quando falamos em bovinocultura de corte quanto à alimentação para ganho de peso dos animais rendendo assim peso de carcaça que hoje é o mais importante para os produtores (OLIVEIRA, et al., 2014).

Existem assim práticas nutricionais no Brasil e no mundo, em estudo quando falamos em bovinocultura de corte, isso devido modificações ambientais que acontece anualmente em alguns estados como Maranhão, Tocantins e Mato Grosso Sul e Goiás Freitas (2019), um período seco, com baixa disponibilidade e qualidade das forrageiras e um período chuvoso, com boa disponibilidade e melhoria da qualidade das forragens. Com isso, animais expostos a essas condições apresentam curva de crescimento oscilante, com perda e recuperação de peso. Alguns produtores apostam no ganho compensatório como mecanismo de aumento de peso após restrição alimentar, sendo uma descoberta mesmo em meio à dificuldade de alimento disponível, se faz necessário que o produtor rural entenda o que pode estar por trás dessa maior taxa de crescimento, pois, o que interessa são os quilogramas de ganho em carcaça produzido por animal e por unidade de tempo (ALVES, 2003).

O ganho compensatório é o aumento na taxa de ganho em peso dos bovinos quando voltam a ser bem alimentados, após passarem um período de restrição alimentar devido à sazonalidade e suas modificações (RYAN, 1990). Existem algumas variáveis importantes quando falamos em ganho compensatório, sendo, a idade do animal, a severidade e a duração do período de restrição alimentar o qual o animal foi exposto e que podem promover variação na realimentação. O ganho compensatório pode ocorrer com bovinos de qualquer idade, exceto quando a restrição alimentar acontece no período pré-natal, imediatamente após o nascimento ou próximo à maturidade do animal. O crescimento contínuo dos bovinos de corte é uma concepção teórica de crescimento irrestrito, sendo modificado pelo ambiente e nutrição, mediante alterações nas taxas de crescimento do animal. Há condições ambientais capazes de restrição, anulação ou aumento no ganho de peso, correspondendo as taxas negativas, nulas ou positivas de crescimento.

O objetivo do trabalho consiste em elaborar uma revisão bibliográfica discutindo a importância e abordando de diferentes autores assim como, Ryan (1990), Hoog (1991), Sainz (1998), sobre o conceito de ganho compensatório, com suas vantagens e desvantagens e quais modificações fisiológicas no animal em função da restrição alimentar e quais os fatores principais que interferem no ganho compensatório.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Ganho compensatório

Bohman (1955), descreve o crescimento compensatório como o fenômeno manifestado em mamíferos e aves, que após um período de restrição alimentar, suficiente para deprimir o crescimento contínuo do animal, ao acabar a injúria alimentar e reiniciar uma alimentação adequada os animais apresentam de forma positiva a taxa de crescimento acima do normal, em animais da mesma idade e tamanho e em condições semelhantes de ambiente.

Ryan (1990), define ganho compensatório como taxa de crescimento acima do normal, sendo observadas após um período de restrição nutricional, que tenha resultado em ligeiro aumento, na manutenção ou redução do peso vivo do animal e cuja duração tenha sido suficiente para permitir sua adaptação ao estado nutricional mais baixo. O crescimento compensatório, pode apresentar compensação completa, parcial ou mesmo não apresentar nenhuma compensação RYAN, (1990); HOGG, (1991); NICOL & KITESSA, (1995) E SAINZ, (1998).

Além disso podemos encontrar como o ganho compensatório em animais alimentado “*ad libitum*” (a vontade), após um período de restrição alimentar, significativamente mais elevado que aquele de um animal geneticamente semelhante, também comparando peso e ambientes. O ganho compensatório verdadeiro possivelmente só ocorre durante um intervalo tempo muito restrito, após a restauração da alimentação (HOGG, 1991).

O efeito do crescimento compensatório tem crescido no mundo todo e ainda mais com relação com os confinamentos, onde animais com ganho de peso melhor têm desconto em relação a animais mais magros, pois os confinadores sabem que o segundo terá um desempenho elevado (SAINZ, 1998).

Segundo Ryan, (1990), o animal pode apresentar compensação completa, parcial ou não apresentar compensação, após um período de subnutrição ou restrição alimentar. A figura 1 representa compensação parcial, o ângulo de inclinação da curva de crescimento dos animais que passaram por restrição é maior nos animais que não passaram por restrição, mas não o suficiente para que o mesmo peso de abate seja atingido a uma mesma idade.

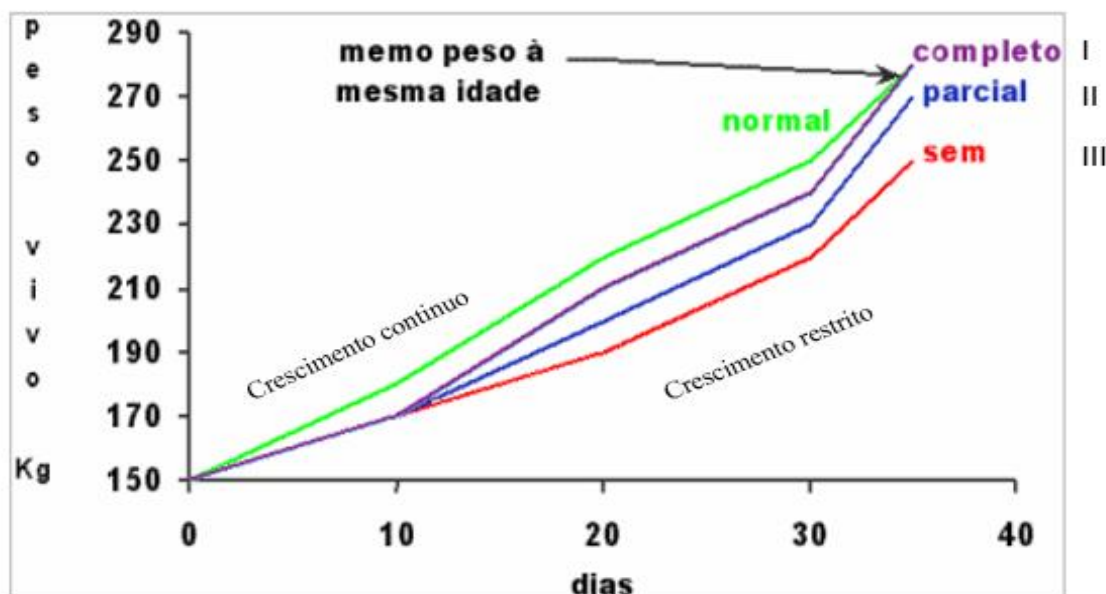
A compensação completa, na figura 1 o ângulo de inclinação da curva de crescimento dos animais que passaram por restrição é maior do que o dos animais que não passaram por

restrição. Essa compensação na taxa de crescimento pós-restrição, permite que o mesmo peso de abate seja atingido à mesma idade.

A compensação completa acontece quando o ganho aumentado se mantém tempo suficiente para permitir que o animal atinja o peso normal dos animais que não foram submetidos à restrição. Vários autores relatam este fato em ovinos, mas não havia registro em bovinos até 1990, YAMBAYAMBA et al. (1996). No entanto, a figura 1 na compensação parcial podemos avaliar o aumento da taxa de ganho, mas o peso normal não é atingido e enfim, quando o ângulo de inclinação da curva de crescimento dos animais que passaram pelo stress, é menor ou idêntico ao dos animais que não sofreram a restrição pressupõe que não houve compensação, e esse animal atingira o peso de abate com idade mais avançada ou até mesmo não será atingido, vai depende da intensidade da restrição e da severidade (FOX et al., 1972).

A figura 1 ilustra animais em crescimento contínuo e outros animais passando por restrições alimentares, apresentando um ganho de peso inferior. Após adequação da dieta, podem ser observadas três padrões de respostas (ganho compensatório). Na situação I, os animais apresentam uma taxa de crescimento superior aos animais que estavam em crescimento contínuo, igualando-se os pesos corporais ao final do período, nesse caso tem-se o ganho compensatório total. Em II, a taxa de crescimento continua a crescer, porém não o suficiente para igualar o peso corporal dos animais ao final do período, esse cenário seria o mais comumente observado e recebe o nome de ganho compensatório parcial. Por fim, teríamos a situação III em que os animais apresentam a mesma taxa de ganho dos animais que não passaram por restrição, sendo o ganho compensatório – nesse caso – nulo (MORETTI 2019).

Figura 1-Representação do ganho compensatório completa, parcial e sem compensação



Adaptado por Beef Point, 2011.

Animais que sofreram restrição alimentar tendem a apresentar taxas de ganho de peso no período de realimentação superiores aos de animais que não sofreram restrição. Quando o animal passa por um período de crescimento limitado e depois recebe uma dieta de alta qualidade à vontade, frequentemente responde com aumento na taxa de crescimento e na eficiência alimentar, ou seja, após o período de restrição os animais apresentam crescimento mais rápido que aqueles que não passaram pela restrição alimentar (ALLEN, 2000).

Um dos fatores mais importantes para o ganho compensatório é que o organismo reduz exigência de energia devido a diminuição do tamanho dos órgãos internos, aumentando assim a capacidade de ingestão de matéria seca.

2.2 Desvantagens

Segundo Ryan (1990), animais que passam pelo período de restrição apresentam maior consumo de matéria seca, maior ganho de peso e menor ganho em carcaça. Esse é um ponto importante, pois o animal pode ganhar mais peso, porém o produtor é remunerado pela carcaça

produzida e, neste caso, o ganho compensatório não é vantajoso. Além disso, o aumento no consumo de alimentos promove uma piora na conversão alimentar, quando analisada em kg de alimento consumido/kg de carcaça produzida. Aqui o produtor precisa ficar atento para analisar os índices produtivos e não se impressionar com ganhos médios diários de peso corporal elevados.

Conforme Ryan (1990), bovinos limitados nutricionalmente antes de três meses de idade tendem a não apresentar crescimento compensatório, podendo haver comprometimento das estruturas ósseas e nervosas do animal, podendo permanecer constantemente raquíticos, não atingindo o mesmo peso quando comparado a animais que não sofreram restrição alimentar. O peso à maturidade dos animais pode até ser atingido, porém em idades bem mais avançadas.

Contudo, ainda faltam informações suficientes para incorporar o efeito do crescimento compensatório de maneira eficaz nos modelos de previsão de exigências ou desempenho. O maior desafio está na correta identificação de cada fator, e como acontecem os processos biológicos no animal durante a restrição alimentar (ALVES, 2003).

O estresse nutricional, resultante de uma limitação quantitativa ou qualitativa de nutrientes fornecidos pelos alimentos, impossibilita o animal de expressar o seu potencial de crescimento. A intensidade desse estresse pode causar redução ou até mesmo taxas negativas de crescimento (HOGG, 1991).

2.3 Adaptações fisiológicas do animal

Durante o período de restrição alimentar, uma série de mudanças e adaptações fisiológicas acontecem no corpo do animal, na busca do organismo em manter a homeostase e se adaptar ao menor aporte de nutrientes que chegam do sistema digestório. Em uma condição de energia restrita, o animal busca uma adaptação necessária para a manutenção e também forçar o maior aproveitamento energético dos nutrientes disponíveis.

De acordo com alguns pesquisadores Ryan, (1990); Hogg, (1991); Sainz, (1998), durante o período de restrição alimentar, ocorrem mudanças no perfil hormonal dos animais e redução do tamanho dos órgãos metabolicamente ativos, ligados à função digestiva. A extensão em que ocorre a redução do tamanho desses órgãos, segundo esses autores, influencia a resposta compensatória, em decorrência da relação direta entre o tamanho dos órgãos e as exigências de energia de manutenção do animal. Nesse sentido Sainz (1998), verificou que bovinos submetidos

à restrição alimentar recebendo forragem de baixo valor nutritivo à vontade tiveram ao final do período de restrição peso dos quatro compartimentos do estômago 28% maiores que o daqueles alimentados *ad libitum* com dieta rica em concentrado. Por outro lado, houve redução dos compartimentos estomacais nos animais submetidos à restrição e limitados à ingestão da dieta rica em concentrado. E ainda de acordo com o mesmo autor no início do período de realimentação, os animais alimentados com forragem à vontade tiveram exigência de energia de manutenção 21% superior à daqueles do grupo controle, ou seja, os animais que não passaram pelo stress alimentar, sendo que a exigência dos alimentados *ad libitum* com dieta rica em concentrado foi 17% inferior.

Carstens et al. (1988), encontraram exigência de manutenção para animais em restrição de 123 kcal/ kg de peso metabólico (PM), contra 140 kcal/ kg de PM para animais em crescimento contínuo. Reduções de 18%, 17% e 11,5% na exigência de energia líquida para crescimento, foram debatidos por Carstens et al. (1991); Sainz. (1995); NRC. (1984). Com a diminuição nas exigências de manutenção e uma maior disponibilidade de energia para ganho, as taxas de ganho médio diário são superiores quando comparados com animais que não passaram pela restrição.

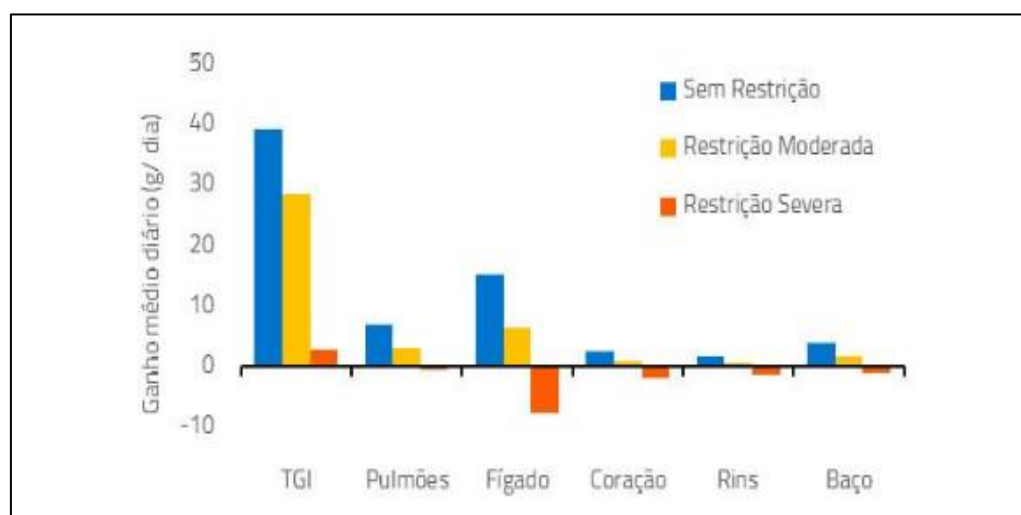
Devido a redução do tamanho dos órgãos, a redução das exigências de manutenção pode atingir até 50% ainda que ocorra grande variação entre animais (HOGG, 1991). No período de restabelecimento do stress em que o animal passou, a exigência de manutenção se manifesta rapidamente, e em 1 mês pode atingir seus níveis normais (RYAN, 1990; HOGG, 1991).

Mudanças endócrinas também são observadas durante o período de restrição e de ganho compensatório, hormônios relacionados ao crescimento e a eficiência de utilização energética são os mais afetados, no período de restrição o hormônio do crescimento (GH) tem uma elevação de seu nível e essa elevação pode atingir 83% a 123% do nível médio de GH segundo Hogg, (1991). Uma queda no nível de insulina tipo 1 pode ser observada, ocorre também um declive no nível de (IGF-1) refletindo no menor suprimento de proteína e energia, e os hormônios da tireoide (T3 e T4) também diminuem (ELLEMBERGER et al., 1989; BREIER et al.1986). Já no período de ganho compensatório o nível de GH leva de 10 a 15 dias para voltar os níveis normais Hogg, (1991); Yambayamba et al. (1996) b, ainda que haja outros autores que falem que possa permanecer por longo período em níveis mais ou menos 6% elevados, os níveis de insulina e IGF-1 e os hormônios da tireoide voltam aos níveis normais alguns dias após a restauração dos níveis nutricionais (BREIER et al., 1986).

Os órgãos internos do corpo, principalmente o fígado, rins, coração e trato gastrintestinal, são responsáveis por 40% da energia de manutenção de um animal em jejum segundo (KOONG et al., 1985). Estes, mesmo somando peso inferior a 10% da massa corporal

total do animal, podem gastar de 40 a 50%, do total de energia requerida (FERRELL, 1988). Assim, uma das adaptações que ocorrem durante o período de restrição é a diminuição do tamanho dos órgãos, resultando na diminuição da exigência de manutenção do animal. Percebe-se, assim, uma relação direta entre tamanho de órgãos internos e exigências para manutenção. De acordo com Winter et al. (1976), durante o período de restrição ocorre uma redução no tamanho dos órgãos internos em termos de peso vivo, ou seja, o crescimento dos mesmos, principalmente fígado e intestinos, é mais afetado do que o crescimento do animal como um todo. Durante o período de restrição alimentar há um baixo consumo de nutrientes, com isso o corpo do animal subentende que é necessário diminuir sua atividade poupando assim energia, com isso, a uma redução no tamanho dos órgãos. (Figura 2).

Figura 2. Crescimento dos diferentes órgãos durante o período de restrição alimentar.



Adaptado de Silva 2014.

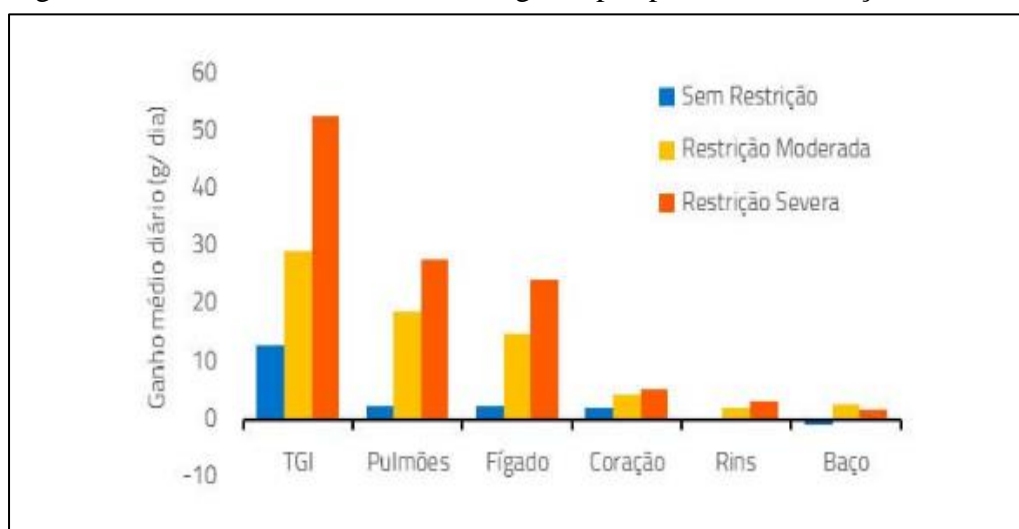
No período após a restrição, ocorre o inverso, com a taxa de crescimento dos órgãos internos maiores do que a observada para o animal como um todo. Após a realimentação, com o aumento energético e aumento da taxa de crescimento animal, os órgãos metabolicamente mais ativos que tinham reduzido de tamanho, precisam aumentar a sua taxa metabólica, uma vez que os nutrientes a serem metabolizados e a taxa de crescimento animal é maior (ALVES, 2003).

Logo, após o período de restrição, quando o animal volta a consumir uma dieta normal, a capacidade digestiva e metabólica precisa ser refeita, e grande parte do ganho de peso que o animal apresenta, durante o crescimento compensatório, se dá pela reconstrução dos órgãos que

havia reduzido de tamanho. Teoricamente os animais precisam de um intervalo de 3 a 4 semanas para alcançarem os níveis de consumo dos animais que não passaram por stress nutricional no qual há a restauração do TGI e fígado (FOX et al., 1972).

Avaliando o ganho compensatório em novilhos originários de rebanhos leiteiros, Guimarães, (1999) concluiu que o ganho em peso mais elevado dos animais, após o período de restrição, está em parte associado ao aumento de peso dos órgãos, principalmente fígado e intestino delgado. (Figura 3).

Figura 3. Crescimento dos diferentes órgãos após período de restrição alimentar.



Adaptado de Silva 2014.

O ganho compensatório interfere nos desenvolvimentos dos tecidos e no metabolismo animal incluindo, ganho de peso superior, assim como aumento do apetite e aumento no consumo de alimentos, tem melhor eficiência na utilização de energia, reduz o requerimento para manutenção por depressão da taxa metabólica basal e modificações no status endócrino, a mudanças na composição dos tecidos e dos órgãos e um aumento da eficiência total de crescimento animal (PARK et al., 1988).

A diminuição do tamanho dos componentes não carcaça, conduz a redução das exigências de manutenção, que será superior quanto maior for a perda de peso (KOONG et al., 1985).

2.4 Fatores que influenciam o ganho compensatório

Em condições tropicais seria analisada a situação da recuperação do peso por meio do ganho compensatório. Diversos fatores vão intervir no crescimento compensatório definindo a intensidade da recuperação do peso após a restrição alimentar. As variáveis que mais influenciam no ganho compensatório de forma eficaz são:

- a) Idade em que ocorre a restrição;
- b) Severidade e duração da restrição;
- c) Grupo genético;
- d) Grau de maturidade.

- a) Idade em que ocorre a restrição

Bovinos com restrição logo após o nascimento tendem a ter efeito permanente, o mesmo ocorre com animais próximos à maturidade (RYAN, 1990). Alguns autores relatam suas experiências com o uso de restrição alimentar, com diferentes grupos de animais e apresentam dados de pesagem mostrando a eficiência do ganho compensatório. Segundo Everitt e Jury, (1977), submeteram bezerros à restrição alimentar, após o nascimento, por 4, 8 e 16 semanas, sendo as diferenças de peso mantidos ou maiores aos 400 dias de idade. Neste experimento, os animais permaneceram juntos em pastagem após as 16 semanas. Todos os grupos tiveram ganho médio de 0,5 kg/dia.

Os autores Tudor e O' Rourg (1980), que trabalharam com dois grupos diferentes sendo separados por bezerros machos com peso próximo ao nascer até 200 dias de idade e grupo controle. Após, os 2 grupos receberem concentrados à vontade na realimentação o grupo Controle teve um ganho de 0,9 kg/dia e o grupo Restrito teve ganho de 0,87 kg/dia.

Stuedmann et al. (1968), também obtiveram resultados positivos criaram bezerros sob cinco níveis de nutrição após o nascimento, até 8 meses tiveram ganhos de 0,67 a 0,92 kg/dia. Após o fornecimento de concentrado à vontade, o abate foi reduzido com um peso constante. Todos os grupos ganharam peso semelhante de 1 kg por dia.

De acordo com Ryan (1990), a restrição alimentar em animais próximos ao peso adulto o seu crescimento compensatório dificilmente é acompanhado do ganho compensatório completo após o término da restrição, os animais que passaram por restrição alimentar próximos ao peso a maturidade podem não atingir seu peso ideal de abate se comparado os que não sofreram stress, o peso a maturidade pode até ser atingido, porém em idades mais avançadas.

A idade em que acontece a restrição pode explicar a inexistência de compensação ou forma que ela acontece. A ocasião em que a restrição ocorre logo após o nascimento os animais tendem a reagir a responder com pequenas compensações no ganho, pois, a restrição alimentar severa em idade jovem altera consideravelmente as taxas de ganho, conseguindo influenciar no peso adulto.

b) Severidade e duração da restrição

A severidade da restrição, significa que o quanto de nutrientes que o animal terá disponível no período da restrição influenciara na resposta do animal após o reestabelecimento da alimentação normal, e quanto maior o tempo de restrição maior será a produção de ganho de peso do animal. O tempo da restrição afeta o crescimento compensatório, elevando a taxa de ganho compensatório no final da restrição à medida que aumenta a duração (RYAN, 1990).

O animal vai se adaptando ao baixo nível nutricional durante o período de restrição. Ledjer e Sayrs (1977), concluíram que a quantidade de alimento necessária para a manutenção continuou a diminuir por um período de 24 semanas, durante a restrição. Segundo o autor na realimentação o aumento das exigências ocorreria gradualmente e a maior eficiência de ganho vai desacelerando lentamente, ao longo de um período de 15 semanas após a realimentação Ryan, (1990), ainda concluiu que as exigências de manutenção ficam diminuídas por 90 dias.

Porém, Drouillard et al. (1991), mostraram que uma restrição leve afeta pouco a resposta compensatória dos animais. Já segundo Fox et al. (1972), quanto menor o tempo de restrição o ganho compensatório pode ser completo, sendo que a capacidade de recuperação diminui à medida que a severidade e a duração da restrição são maiores.

c) Grupo genético

O grupo genético pode atingir o ganho compensatório, devido as diferentes raças de origens apresentarem diferentes composições corporais, sexo e idade dos animais influenciando nas taxas de ganho. Composições corporais diferentes vão apresentar ganhos distintos, pois a

eficiência de deposição dos tecidos é diferente, o que afeta diretamente o crescimento compensatório.

Em sistemas de produção de bovinos, baseados exclusivamente em pastagens, o potencial genético de ganho em peso, principalmente de animais de maior tamanho corporal, nunca é atingido. O máximo ganho em peso vivo diário obtido nessas circunstâncias, corresponde à aproximadamente metade do potencial genético do animal (MANNETJE, 1982).

d) Grau de maturidade

A maturidade tem influência direta sobre a eficiência energética e a conversão alimentar, afetando assim o crescimento compensatório. Alguns autores mostram que a maior eficiência energética é alcançada quando o animal apresenta 25% do peso adulto, declinando lentamente a seguir, enquanto a eficiência da conversão alimentar declina a partir dos 30% do peso adulto WEBSTER (1980); COLEMAN & EVANS (1986).

Mas segundo Oliveira et al. (2014), o grau de maturidade acontece entre 30-35% do peso adulto, que é nessa idade que há maiores chances de compensação.

3 Conclusão

Com isso podemos concluir que o crescimento ou ganho compensatório ainda tem muito para ser estudado, pois ainda há variações de interpretação de resultados em relação ao desempenho do animal, mais ainda nas condições de produção.

É necessária ainda uma melhor avaliação do real incremento em carcaça que poderia ocorrer após o período de restrição alimentar, pois o ganho de peso ainda varia suas taxas entre ganho de peso corporal sem aumento no ganho em carcaça, o que não se torna favorável ao produtor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, M.S. 2000. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journa of Dairy Science**, v.83, p.1598-1624, 2000.

ALVES, Dorismar David. Crescimento compensatorio em bovinos de corte. **Revista Portuguesa de medicina Veterinaria**. 2003.

ARMSTRONG, D. G.; and BLAXTER, K. L. Herbivore Nutrition. (EDS). F.M.C. Glichrist and R.I. Mackie. **The sciencepress: Johannesburg**, p. 631-47, 1984.

BOHMAN, V.R. Crecimiento compensatorio de ganado - elefecto de lamadurez com forraje. **Journal of Animal Science**, **14**, p. 249-255, 1955.

BOIN, C.; MANELLA, M. Crescimento e terminação de bovinos de corte. 2002. <https://www.beefpoint.com.br/o-que-e-crescimento-compensatorio-e-quais-fatores-o-influenciam-49880/>. Acesso 05 de junho de 2019.

BREIER, B. H., J. J. BASS, J. H. BUTLER, AND P. D. GLUCKMAN. The somatotrophic axis in young steers: influence of nutritional status on pulsatile release of growth hormone and circulating concentrations of insulin-like growth factor 1. **J. Endocrinol.** 111:209, 1986.

CARSTENS, G.E., JOHNSON, D.E., ELLENBERGER, M.A., TATUM, J.D. Energy metabolism and composition of gain in beef steers exhibiting normal and compensatory growth. In: **Energy Metabolism of Farm Animals**, Proc. 11th Symposium EAAP. p. 131-134. 1988.

COLLEMAN, S.W.AND B.C. EVANS. 1986. Effect of nutrition, age and size on compensatory growth in two breeds of steers. **Journal of Animal Science**, v.63, p.1968-1982, 1986.

DROUILLARD, J.S., C.L. FERRELL, R.A. BRITTON. Compensatory growth following metabolizable protein or energy restrictions in beef steers. **Journal of Animal Science**, v.69, p.811-818, 1991.

ELLENBERER, M. A. e al. Endocrine and metabolic cangesdurigallered growth rates in bee cattle. **Jounal of Animal science**. Campaing: v.67, n. 5, p.1446-14554, 1989.

EVERITT, G.C: Jury.KE. Growth of cattle in relation to nutrition in carly life. **New Zealand Journal of Agricultural Research** **20**, p. 129-137, 1977.

FERRELL, C.L. Energy metabolism. In: CHURCH D.C. (Ed.) **The ruminant animal, digestive physiology and nutrition**. Illinois: Waveland Press, p.250-268, 1988.

FOX, D.J., R.R. JOHNSON, R.L. PRESTON, T.R. DOCKERTY, E.W. KLOSTERMAN. 1972. Protein and energy utilization during compensatory growth in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.34, p.310-318, 1972.

FREITAS, Eduardo de. "Clima brasileiro"; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/brasil/clima-brasileiro.htm> Acesso em 20 de junho de 2019.

GOMES, R. C., FEIJÓ, G. L. D., CHIAN, L.; **Evolução e qualidade da Pecuária Brasileira**. Embrapa Gado de Corte. Campo Grande, 2017.

GUIMARÃES, R.F. Ganho de peso, consumo e conversão alimentar, composição corporal e características de carcaça de novilhos mestiços, durante o ganho compensatório. Tese (Mestrado) - **Universidade Federal de Viçosa**, p.111, 1999.

GRAHAM, N. M; Searle, T. W Studies of weaner sheep during and after a period of weight stasis. I. Energy and nitrogen utilization. **Australian Journal of Agricultural Research** **26**, p. 343-353, 1975.

HOGG, B.W. Compensatory growth in ruminants. In: Growth regulation in farm animal - advances in meat research. **Corvallis Oregon: Ed. Elsevier**, **7**, p. 103-134, 1991.

KOONG, L.J., FERRELL, C.L., NIENABER, J.A. Assessment of interrelationships among levels of intake and production, organ size and fasting heat production in growing animals. **Journal of Nutrition**, **115**, p.1383-1388,1985.

LANNA, D. P. D.; Nutrição de bovinos de corte em ganho compensatório. IN: **III seminário Intenacional Nutron sobre nutrição de bovinos**. Campinas, 2011.

LEDJER, H.P; SAYRS, A. RTH Eutilization of dietary energy by steers during periods of restricted food intake and subsequent re-alimentation. I. The effect time on the maintenance requirements of steers held at constant live weights. **Journal of Animal Science** **78**, p. 417-423, 1977.

MANNETJE, L.T. Problems of animal production from tropical pastures. In: **Nutritional limits to animal production from pastures**. Editor: HACKER, J.B. Farmhand Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, p. 67-86, 1982.

NICOL, A.M. e KITESSA, S.M. (1995). Compensatory growth in cattle - refis. In: **PRCEEDINGS OF THE NEW ZEELAND SOCIETY OF ANIMAL PRODUCTION. Conference New Zealand: Otago University**, **55**, 157-160, 1995.

NRC - National Research Council Nutrients requirements of beef cattle. 6 ed. Washington: **National Academy of Sciences**, p. 90, 1984.

OLIVEIRA, Z. F. et al. GANHO COMPENSATÓRIO EM BOVINOS DE CORTE: A REVISÃO. **Revista eletrônica Nutri time**. **V11**, n05, p.3691-3699, 2014.

PARK, C.S., G.M. ERICKSON, Y.J. CHOI, G.D. MARX. Effect of compensatory growth on regulation of growth and lactation: response of dairy heifers to a stair-step growth pattern. **Journal of Animal Science**, v.64, p.1751-1758, 1988.

RYAN, W.J. Compensatory growth in cattle and sheep. In: **Nutrition abstracts and reviews (Series B)**, p.50, 653-664, 1990.

SAINZ, R.D. Crescimento compensatório em bovinos. In: **CBNA - Simpósio Sobre Produção Intensiva de Gado de Corte**. Campinas, SP. p.22-38, 1998.

SAINZ, R.D., F. LA TORRE, J.W. OLTJEN. Compensatory growth and carcass quality in growth-restricted and refeed beef steers. **Journal of Animal Science**, v.73, p.2971-2979, 1995.

STUEDMANN, J.A.; GUENTHER, J.J.; EWING, S.A.; MORRISON, R.D.; ODELL, G. V. Effect of nutritional level imposed from birth to eighth months of age on subsequent growth and development patterns of full-fed beef calves. **Journal of Animal Science** **27**, 234-241, 1968.

THOMSON, E.F.; GINGINS, M.; BLUM, J.W.; BICKEL, H.; SCHRIRCH, A. Energy metabolism of sheep during nutritional limitation and re-alimentation. In: **Energy Metabolism. Proceedings of the Eighth Symposium on Energy Metabolism held at Churchill College, Cambridge**. September 1979, edited by L.E. Mount. Pp 427-430, 1980. Butterworths, London, UK.

TUDORT, G. D.; O'ROURKE, P. K. The effect of pre and post-natal nutrition on the growth of beef cattle. II. The effect of severe restriction in early post-natal life on growth and feed efficiency during recovery. **Australian Journal of Agricultural Research** **31**. 179-189, 1980.

WEBSTER, A.J.F. Energetics of maintenance and growth. In: GIRARDIER, L.; STOCK, M.J. (ed.) **Mammalian Thermogenesis**. London/New York: **Chapman and Hall**, p.178-207, 1980.

WINTER, W. H. A Study of weight loss and compensatory gain in sheep. PhD Thesis, **University of Melbourne**. 1976.

YAMBAYAMBA, E.S.K.; PRICE, M.A.; FOXCROFT, G.R. Hormonal status, metabolic changes, and resting metabolic rate in beef heifers undergoing compensatory growth. **Journal of Animal Science**, v.74, n.1, p.57-69, 1996 b.