

## Suplementação e desempenho produtivo e reprodutivo de vacas primíparas aos 24 meses de idade

Supplementation and productive and reproductive performance of primiparous cows at 24 months of age

Suplementación y desempeño productivo y reproductivo de vacas primíparas a los 24 meses de edad

Recebido: 07/01/2021 | Revisado: 08/01/2021 | Aceito: 12/01/2021 | Publicado: 13/01/2021

### **José Fernando Piva Lobato**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5948-4447>  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
E-mail: [jose.fernando.lobato@ufrgs.br](mailto:jose.fernando.lobato@ufrgs.br)

### **Lucas Munareto Cadó**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4658-0138>  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
E-mail: [lucascado@hotmail.com](mailto:lucascado@hotmail.com)

### **Cêsar Henrique Espirito Candal Poli**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8469-0779>  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
E-mail: [cesar.poli@ufrgs.br](mailto:cesar.poli@ufrgs.br)

### **Luiza Rodegheri Jacondino**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0618-0893>  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
E-mail: [lurodegheri@hotmail.com](mailto:lurodegheri@hotmail.com)

### **Carolina Balbé de Oliveira de Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0132-4958>  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
E-mail: [carolinabalbe@yahoo.com.br](mailto:carolinabalbe@yahoo.com.br)

### **Alberto Balbé de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9159-2862>  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
E-mail: [santazelina@yahoo.com.br](mailto:santazelina@yahoo.com.br)

### **Luciana Pötter**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6288-4468>  
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil  
E-mail: [potter.luciana@gmail.com](mailto:potter.luciana@gmail.com)

### **Lidiane Raquel Eloy**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-558-6498>  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil  
E-mail: [lidianeloy@hotmail.com](mailto:lidianeloy@hotmail.com)

### **Ricardo Zambarda Vaz**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4505-1277>  
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil  
E-mail: [rvaz@terra.com.br](mailto:rvaz@terra.com.br)

### **Resumo**

O objetivo do experimento foi analisar o desempenho reprodutivo de 42 vacas mestiças Angus primíparas aos 24/25 meses que receberam ou não um suplemento a 0,8% do peso corporal. O suplemento, com 14% proteína bruta e 70% de nutrientes digestíveis totais, foi fornecido por 30 dias pré-acasalamento, no período de transição entre pastagem cultivada para natural, sendo 23 dias em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), e sete dias em pastagem natural. O método de pastoreio foi o contínuo com oferta de forragem média de 1450 e 2150 kg/ha de matéria seca para pastagem cultivada e natural, respectivamente. As primíparas foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado nos grupos não suplementado (controle) e suplementado conforme peso, escore de condição corporal e data de parto. Foram avaliados o desenvolvimento corporal das vacas e seus bezerros entre o início da suplementação até o diagnóstico de gestação. A suplementação não influenciou o peso e a condição corporal final das vacas ( $P>0,05$ ). No entanto, o ganho diário médio das suplementadas e de seus bezerros (0,465 e 0,829 kg, respectivamente) foi superior ( $P<0,05$ ) ao das não suplementadas (0,227 e 0,644 kg, respectivamente), resultando em maior peso ao desmame aos cinco meses dos bezerros (130,9 vs. 117,3 kg, respectivamente). As vacas suplementadas Aos 42 dias do acasalamento tinham maior prenhez (80,9 vs 28,6%) e ao término dos 63 dias do

período a prenhez foi 80,9% vs 57,1% das não suplementadas. Vacas primíparas aos 24/25 meses de idade e que concebem têm maior peso e condição corporal ao início do acasalamento.

**Palavras-chave:** Aveja; Azevém; Flushing; Intervalo parto-prenhez; Pastagem natural; Prenhez.

### Abstract

This study aimed at evaluating the reproductive performance of 42 primiparous crossbred Angus cows at 24-25 months of age fed or not a supplement at 0.8% of body weight. The supplement, with 14% crude protein and 70% total digestible nutrients, was supplied for 30 days pre-mating, during the transition period from cultivated to natural pastures, consisting of 23 days on oats (*Avena strigosa* Schreb) and ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.), and seven days on natural pasture. A continuous grazing method was applied, with average forage offer of 1450 and 2150 kg dry matter/ha for the cultivated and the natural pasture, respectively. The cows were distributed in a completely randomized design in a non-supplemented (control) and a supplemented group according to weight, body condition score, and calving date. Cow and calf body development was evaluated from the beginning of supplementation period and pregnancy diagnosis. Supplementation did not influence final body weight and body condition score of the cows ( $P > 0.05$ ). However, average daily gain of the supplemented cows and their calves (0.465 and 0.829 kg, respectively) was higher ( $P < 0.05$ ) than that of non-supplemented cows (0.227 and 0.644 kg, respectively), resulting in higher calf weaning weight at five months of age (130.9 vs. 117.3 kg, respectively). The supplemented cows showed higher pregnancy rate already on day 42 of pregnancy (80.9 vs. 28.6%), as well as on day 63 (80.9% vs. 57.1%) compared with non-supplemented cows. Primiparous cows at 24-25 months of age and that conceive have higher body weight and body condition score at the beginning of breeding season.

**Keywords:** Oats; Ryegrass; Calving-pregnancy interval; Natural pasture; Pregnancy.

### Resumen

El objetivo del experimento fue analizar el desempeño reproductivo de 42 vacas primíparas mestizas Angus a los 24/25 meses sometidas o no a los 80 días posparto a una suplementación del 0,8% del peso corporal. El suplemento, con 14% de proteína cruda y 70% de nutrientes digeribles totales, fue suministrado por 30 días previo a la estación reproductiva, en la transición de pasto cultivado para pasto natural, siendo 23 días en Avena cultivada (*Avena strigosa* Schreb) y Raigrás (*Lolium multiflorum* Lam.), y siete días en pasto natural. El método de pastoreo fue el continuo con oferta forrajera promedio de 1450 y 2150 kg / ha de materia seca para pasto cultivado y pasto natural, respectivamente. Las vacas primíparas se distribuyeron en un diseño aleatorizado en los grupos no suplementados (control) y suplementados según el peso, la puntuación de la condición corporal y la fecha de parto. Se evaluó el desarrollo de las vacas y sus terneros desde el inicio de los sistemas de alimentación hasta el diagnóstico de gestación. La suplementación no influyó en el peso y la condición corporal final de las vacas ( $P > 0,05$ ). Pero la ganancia diaria promedio de vacas suplementadas y sus terneros (0,465 y 0,829 kg, respectivamente) fue superior ( $P > 0,05$ ) que el de las vacas no suplementadas (0,227 y 0,644 kg, respectivamente), lo que resultó en un mayor peso al destete al cinco meses de los terneros (130,9 y 117,3 kg, respectivamente). Las vacas suplementadas ya han sido mayor tasa de preñez durante 42 días (80,9 vs 28,6%) y al final de 63 días del período el tasa de preñez fue 80,9% vs 57,1% de no suplementado. Las vacas primíparas a los 24/25 meses de edad y que conciben, tienen mayor peso y condición corporal al inicio de la estación reproductiva.

**Palabras clave:** Avena; Raigrás; Flushing; Intervalo parto-preñez; Pasto natural; Preñez.

## 1. Introdução

A pecuária de corte brasileira tem tido significativos crescimentos nos últimos 40 anos, com alguns sistemas produtivos e sustentáveis em diferentes regiões do país com altíssimos índices de produtividade (Lobato et al., 2014). Esses fatos são baseados em ofertas forrageiras adequadas associadas a animais de bom padrão zootécnico, adequando genótipos a diversidade de ambientes de produção, essencialmente a pasto, especialmente os rebanhos de cria, e produzindo carne ainda mais saudável (Vieira et al., 2005; Freitas et al., 2014). No entanto, os índices reprodutivos médios dos rebanhos de cria do país são baixos. No estado do Rio Grande do Sul a relação é de 56 bezerrinhos/100 vacas com idade acima de 36 meses, as quais totalizam 41,6% do rebanho existente. Bezerras até 12 meses são 1.345.419 (11% do total), sendo as novilhas dos 13 aos 36 meses de idade 2.235.777 (18,7% do total), sem condições de reproduzir até então por falta de desenvolvimento, totalizando as fêmeas 71,3% do rebanho do Estado (SEAPI, 2020).

No entanto, fazendeiros que dominam há anos a recria de novilhas para prenhez aos 25/26 meses de idade e têm altos índices de prenhez quando vacas primíparas, a exemplo dos trabalhos de Pötter e Lobato (2004) e Lobato et al., (2010), passam a acreditar na possibilidade de avançar para prenhez aos 13/15 meses de idade. Estas fazendas têm como base a criação de

animais de melhor padrão e desenvolvimento zootécnico, melhor oferta forrageira, sanidade e práticas de manejo (Rocha & Lobato, 2002; Vaz et al., 2010; Rosa et al., 2012; Lobato et al., 2014).

No entanto, para prenhez aos 13/15 meses de idade e, especialmente, prenhez quando primíparas aos 24 meses, há a necessidade de maiores conhecimentos em condições subtropicais da região sul do Brasil, como o desenvolvimento alcançado no pré-parto das novilhas (Silva et al., 2018), peso e condição corporal ao parto (Pacheco et al., 2020ab), nível forrageiro e nutricional pós-parto e período reprodutivo (Vaz et al., 2012), com ou sem o uso de suplementação. Esses conhecimentos necessários a serem levados aos pecuaristas como maneira de assegurar nutrição e desempenho sem percalços por déficits forrageiros inesperados, mas recorrentes em regiões subtropicais, e/ou mesmo atender necessidades de crescimento de primíparas lactantes (Rocha & Lobato, 2002; Azambuja et al., 2008).

Este trabalho teve por objetivo determinar as respostas reprodutivas a uma suplementação por curto período no pré-acasalamento de vacas primíparas aos 24 meses de idade realizada ao fim do pastejo em pastagens cultivadas e início em pastagens naturais.

## 2. Metodologia

A presente trabalho é uma pesquisa de campo de aspecto quantitativo (Pereira et al., 2018), a qual foi realizada em propriedade particular, tendo como referencial teórico para discussão dos resultados livros, dissertações, teses e artigos científicos de diferentes periódicos.

### 2.1 Local

O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Santa Zelina, distrito de Taquarém, município de Júlio de Castilhos, Rio Grande do Sul (RS). O clima da região é subtropical úmido, Cfa, conforme classificação de Köppen (Moreno, 1961). O solo é argissolo vermelho amarelo, unidade de mapeamento Júlio de Castilhos (Embrapa, 1999).

### 2.2 Grupos experimentais, sistemas de produção e características investigadas

Foram avaliados o desenvolvimento e o desempenho reprodutivo de 42 vacas primíparas aos 24 meses de idade de um rebanho comercial mestiço Angus, submetidas ou não no pré-serviço à suplementação durante a transição alimentar da pastagem cultivada para pastagem natural.

As áreas experimentais tinham 50 ha de pastagem natural e 25 ha de pastagem cultivada com aveia preta (*Avena strigosa Schreb*) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam). A pastagem natural existente, típica do Bioma Pampa (Andrade et al., 2015), tem a predominância de gramíneas estivais como a grama forquilha (*Paspalum notatum*, *P. pauciciliatum*), capim caninha (*Andropogon lateralis*), capim touceirinha (*Sporobolus indicus*), enquanto o pega-pega (*Desmodium incanum*) e o trevo do campo (*Trifolium riograndense*) são as leguminosas predominantes. A aveia foi implantada por plantio direto com 80 kg/ha de semente, sendo o azevém de ressemeadura natural do ano anterior. A adubação no plantio foi de 150 kg/ha de 18-43-00 (NPK) e, posteriormente, em cobertura, 150 kg/ha de ureia (45-00-00), conforme análise de solo.

As primíparas quando novilhas foram prenhas aos 14-15 meses de idade mediante inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em 05/10 e posterior repasse com touros até 07/12, totalizando 63 dias em reprodução.

Durante a gestação as novilhas em lote único foram mantidas em pastagem natural com lotação de 0,6 unidade animal/ha (U.A = 450 kg de peso corporal). Até 48 horas após os partos, vacas e seus bezerros foram transferidos para a pastagem de aveia preta e azevém, onde permaneceram em lote único até o início dos sistemas alimentares. Em média aos 80 dias pós-parto, distribuídas igualmente por data de parto, peso e condição corporal, metade foi suplementada ou não com ração comercial a 0,8% do peso corporal por 23 dias na pastagem cultivada e por sete dias no retorno à pastagem natural.

O método de pastejo foi contínuo com lotação variável, determinada pela massa de forragem (MF, kg/ha de matéria seca), determinada periodicamente por estimativas visuais por dupla amostragem, com vinte estimativas e cinco cortes rente ao solo, sendo utilizado um quadrado de 0,25m<sup>2</sup> a cada 28 dias. Durante os 23 dias de suplementação a massa de forragem dos dois poteiros de pastagem cultivada foi similar, média de 1450±350 kg de MS/ha, bem como os de pastagem natural durante os sete dias. No período de acasalamento a pastagem natural teve uma oferta de forragem média de 2150±430 kg de MS/ha.

Os pesos das vacas foram tomados com jejum prévio de sólidos e líquidos de 12 horas ao início e fim dos sistemas alimentares e no fim do período reprodutivo. Quando das pesagens a condição corporal das vacas foi avaliada (escala 1 a 5, sendo 1= muito magra e 5= gorda; Rasby et al., 2014). A variação média diária de peso das vacas e bezerros foi calculada pela diferença entre as pesagens individuais dos animais dividida pelo intervalo de dias entre elas.

### **2.3 Suplemento, processo de suplementação e reprodução das vacas**

A ração comercial com 14% de proteína bruta e 70% de nutrientes digestíveis totais foi ofertada diariamente às 14 horas em cochos com espaço linear de 0,80 cm por vaca. A adaptação do grupo de vacas ao suplemento foi realizada de forma gradativa por um período de quatro dias. Vacas e bezerros de ambos os tratamentos tinham livre acesso a uma mistura mineral com 88% de fósforo.

Ao término dos tratamentos alimentares as vacas compuseram novamente um lote único em pastagem natural e foi iniciado o período reprodutivo de 63 dias (13/11 a 15/01), com touros aprovados em exame andrológico. O desmame dos bezerros foi realizado em 15 janeiro com média de idade de cinco meses.

O diagnóstico de prenhez foi feito por ultrassonografia 60 dias após o término do período reprodutivo. Pela diferença entre a data estimada de concepção feita por ultrassonografia e a data inicial do segundo acasalamento estimou-se o número de dias para conceber. o intervalo de partos em dias (idp) entre o primeiro e o segundo parto para as vacas que conceberam foi estimado pela diferença entre o número de dias entre o primeiro parto e o estimado para o segundo parto, a partir da data da segunda concepção com o acréscimo de 285 dias de gestação (Sawyer et al., 1991).

### **2.4 Análises estatísticas**

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, tendo como variáveis independentes os dois sistemas alimentares. Para comparar os sistemas alimentares, as variáveis que apresentaram normalidade foram avaliadas utilizando o procedimento MIXED do SAS. A variável taxa de prenhez foi avaliada pelo teste do qui-quadrado.

## **3. Resultados**

Ao início dos sistemas alimentares as vacas não diferiam em peso e condição corporal, mas ao término do período as suplementadas tiveram maior ganho diário médio de peso (Tabela 1). Embora o ganho médio diário 104% superior das vacas suplementadas ao final dos sistemas alimentares, este não foi suficiente para expressar diferenças na avaliação fenotípica da condição corporal das vacas. Igualmente, ao desmame bezerros filhos de vacas suplementadas foram 11,6% superior aos de vacas não suplementadas.

**Tabela 1** - Pesos, condições corporais e variação diária média de pesos de vacas primíparas aos 24/25 meses de idade e de seus bezerros ao desmame, suplementadas ou não por 30 dias prévios ao segundo período reprodutivo.

Características	Sistemas alimentares		CV	P
	Com Suplementação	Sem Suplementação		
<i>Vacas pesos médios e variação diária de peso (kg)</i>				
Início dos sistemas alimentares	381,2	383,8	7,19	0,761
Fim dos sistemas alimentares	395,6	390,9	7,45	0,606
VMDP nos sistemas alimentares	0,465	0,227	63,2	0,002
Fim do período reprodutivo	396,0	394,6	7,56	0,882
<i>Vacas condição corporal, pontos</i>				
Início dos sistemas alimentares,	3,8	3,9	5,8	0,784
Fim dos sistemas alimentares	3,9	3,9	10,4	0,940
Fim do período reprodutivo	3,8	3,7	6,7	0,282
<i>Bezerros ao desmame</i>	130,9	117,3	17,5	0,001

Fonte: Adaptado de Cadó (2016); VMDP - Variação média diária de peso.

Salienta-se a importância do maior ganho de peso próximo ao período de acasalamento a boa condição corporal da primípara para o sucesso reprodutivo dentro dos sistemas de produção, bem como a melhor nutrição do rebanho, mesmo que por um período curto de tempo, pode influenciar no peso ao desmame dos bezerros.

Mesmo sendo fêmeas em crescimento (Freetly, 1999), o pastejo em pastagem natural durante o período reprodutivo não afetou os pesos e condições corporais das vacas primíparas em crescimento ( $P > 0,05$ ; Tabela 1). No entanto, as suplementadas por 30 dias tiveram maior taxa de prenhez do que as mantidas exclusivamente em pastejo ( $P < 0,10$ ; Tabela 2). A suplementação também contribuiu ( $P < 0,05$ ) para maior prenhez nos primeiros 21 e 42 dias do período reprodutivo. Aos 42 dias do período as suplementadas já alcançavam expressivos 183% a mais de prenhez do que as vacas não suplementadas ( $P < 0,05$ ).

**Tabela 2** - Desempenho reprodutivo de vacas primíparas aos 24/25 meses de idade, suplementadas ou não por 30 dias prévios ao segundo período reprodutivo.

Características	Sistemas alimentares		CV	P
	Com Suplementação	Sem Suplementação		
<i>Prenhez, %</i>				
Aos 21 dias de reprodução	52,4 <sup>a</sup>	19,1 <sup>b</sup>		
Aos 42 dias de reprodução	28,6 <sup>a</sup>	9,5 <sup>b</sup>		
Aos 63 dias de reprodução	80,9 <sup>A</sup>	57,1 <sup>B</sup>		
Dias para concepção	19,8	26,2	57,27	0,1970
Intervalo de partos (dias)	418	422	5,22	0,6322

Fonte: Adaptado de Cadó (2016); <sup>a, b</sup> na mesma linha, diferem ( $P < 0,10$ ); <sup>A, B</sup> na mesma linha, diferem ( $P < 0,05$ ).

Em que pese as diferenças em prenhez entre os sistemas alimentares, as estimativas das variáveis dias para conceber e do intervalo entre o primeiro e o segundo parto por interpretação do exame feito por ultrasonografia não mostraram diferenças ( $P > 0,05$ ; Tabela 2).

Embora sem diferenças no intervalo de partos e nos dias para a concepção entre as primíparas suplementadas ou não, a antecipação de prenhez para o início do período reprodutivo contribuiu para maior sucesso reprodutivo nos períodos de acasalamento subsequentes. A inexistência de diferença em dias não pressupõe igualdade nos sistemas alimentares, visto que na análise são avaliadas somente animais que vieram a conceber, devendo ser as primíparas prenhas no sistema não suplementado as com maior peso e condição corporal, no entanto, em número bem menor. Esse fato pode ser verificado no estudo em retrospectiva das vacas classificando-as como prenhas ou vazias, independente dos sistemas alimentares (Tabela 3).

**Tabela 3** - Pesos e condições corporais prévios de vacas primíparas aos 24/25 meses de idade gestantes ou não.

Características	Gestantes	Não Gestantes
<i>Pesos, kg</i>		
Pré-parto	369,4	361,9
Início dos sistemas alimentares	385,7	374,6
Fim dos sistemas alimentares/Início acasalamento	397,5	382,6
Fim do acasalamento	399,2	385,0
<i>Condição Corporal, pontos</i>		
Pré-parto	3,5	3,4
Início dos sistemas alimentares	3,9 <sup>a</sup>	3,7 <sup>b</sup>
Fim dos sistemas alimentares/início acasalamento	4,0 <sup>a</sup>	3,7 <sup>b</sup>
Fim do acasalamento	3,8 <sup>a</sup>	3,6 <sup>b</sup>

Fonte: Adaptado de Cadó (2016); <sup>a, b</sup> na mesma linha, diferem ( $P < 0,05$ ).

A importância desse estudo retrospectivo reside no fato de verificarmos o desenvolvimento de vacas primíparas que concebem ou não para possíveis ajustes e buscas de melhores condições nos sistemas de produção.

As avaliações fenotípicas de condições corporais, embora subjetivas, mostraram diferenças significativas entre vacas que viriam a conceber ou não, o que as pesagens, ainda que mais exatas, não evidenciaram, em que pese o pequeno e consistente maior peso médio das vacas prenhas desde o pré-parto ao fim do acasalamento.

#### 4. Discussão

As massas médias de forragem da pastagem cultivada e da pastagem natural foram adequadas para as taxas de consumo, sem o risco de diminuição o consumo animal (Pötter & Lobato, 2004; Pilau & Lobato, 2009). No entanto, Pötter e Lobato (2004) ao terem em média 3.000 kg/ha/MS de pastagem natural em oferta para primíparas com três anos de idade, determinaram maior taxa de prenhez e menos dias para a concepção do que 2.500 kg/ha/MS.

A superioridade do ganho médio diário das vacas suplementadas expressa um efeito aditivo importante, pois a suplementação utilizada de forma estratégica objetiva maior consumo de matéria seca pelos animais durante o pastejo (Rocha et al., 2003; Pilau et al., 2005; Roso et al., 2009; Vaz et al., 2013). O ganho médio diário das primíparas suplementadas está de acordo com o preconizado por Rovira (1996), o qual enfatiza a importância de as vacas ganhar entre 0,400 e 0,500 kg/dia prévio ao segundo acasalamento. No entanto, este ganho de peso não determinou incrementos significativos no peso e condição corporal destas sobre as vacas não suplementadas. A literatura mostra que no pós-parto em períodos inferiores a 30 dias a suplementação não promoveu alterações significativas nos pesos e condições corporais de vacas primíparas (Ciccioli et al., 2003; Lents et al., 2008; Astessiano et al., 2013) devido à alta exigência alimentar do momento de sua realização (Freetly, 1999). Já em suplementações por maiores períodos, Godoy et al. (2004) ao fornecerem 1 kg/vaca/dia de suplemento com 16%



de proteína bruta e 3000 kcal de energia digestível/kg por 112 dias no pós-parto tiveram vacas com peso médio 461,9 vs 436,6 kg das não suplementadas, com incremento de 8,5 kg do parto ao término da suplementação, enquanto as não suplementadas perderam 11,0 kg neste período. Brauner et al. (2011), ao avaliarem o efeito da suplementação (0,6% do peso corporal) por 35 dias em vacas primíparas em pastagem natural no pós-parto determinaram ganhos de 0,930 kg/dia, enquanto as não suplementadas ganharam 0,620 kg/dia.

A ingestão do suplemento provavelmente permitiu maior produção de leite das vacas, com reflexos no ganho de peso dos bezerros. O nível nutricional ao qual o rebanho de cria é submetido exerce influência direta sobre a produção de leite (Pötter & Lobato, 2004; Vaz et al., 2016; Vaz et al., 2020), pois a melhora do nível nutricional pelo suplemento pode ser direcionada para a maior produção de leite (Lents et al., 2000; 2008; Silveira et al., 2012; Clariget et al., 2016). Para Ciccioli et al. (2003), a energia adicional proporcionada pela suplementação à glândula mamária permite maior produção de leite, em vez de armazená-la em tecidos corporais. No entanto, também foi visível algum consumo de suplemento pelos bezerros das vacas suplementadas quando da oferta às vacas, o que pode também ter influenciado no ganho de peso deles. Fiems et al. (2008) afirmam que 65% do ganho de peso do bezerro até o quarto mês de idade é explicado pelo volume de leite ingerido por este, sendo a principal fonte de alimento neste período (Pimentel et al., 2006). O maior ganho de peso dos bezerros durante a suplementação das vacas foi o que possibilitou quando do desmame serem estes mais pesados comparados aos das vacas sem suplementação.

O peso corporal médio de 393 kg das primíparas ao início do acasalamento representou 83,6% do peso médio de 470 kg das vacas adultas do rebanho. Rovira (1996) enfatiza a necessidade de vaca primípara ter ao início do segundo período de acasalamento 85% do peso corporal adulto, bem como 88% ao seu término. Embora com peso médio somente 1,4% inferior ao recomendado, a condição corporal média de 3,88 está acima da média e entre os parâmetros 3,5 a 4,0 ao início e fim do segundo período de acasalamento para obtenção de altos índices de prenhez (Rasby et al., 2014).

Em que pese a ausência de diferenças em peso e condição corporal, vacas suplementadas tiveram maior prenhez, bem como a cada intervalo de 21 dias da temporada reprodutiva. A menor porcentagem de prenhez das vacas não suplementadas foi semelhante ao encontrado por Godoy et al. (2004), os quais também verificaram menor prenhez em primíparas exclusivamente a pasto. Estes autores atribuíram o menor índice de prenhez ao efeito deletério da amamentação, pois, semelhante ao presente estudo, a maioria das vacas possuíam pesos e condições corporais médias adequadas.

As suplementações anteriores ou mesmo durante o período de acasalamento são alternativas que podem aumentar a taxa de prenhez em vacas primíparas com condição corporal ao menos moderada (Soca et al., 2013; Clariget et al., 2016). Ciccioli et al. (2003) observaram não ter a suplementação energética pós-parto interagido com a condição corporal ao início do acasalamento, porém tiveram maior taxa de prenhez em primíparas suplementadas do que as não suplementadas (76% vs. 58%, respectivamente). Isso se deve provavelmente pela maior ingestão de energia favorecer o incremento dos níveis de glicose, insulina e IGF-I, sendo estes metabólitos reguladores da atividade secretora hipotalâmica-hipofisária, permitindo maior número de ondas ovulatórias (Saraiva et al., 2010), desde que a quantidade consumo de energia seja suficiente para gerar uma melhor resposta (Lents et al., 2008; Astessiano et al., 2013). A suplementação para ter resultados positivos necessita de uma interação entre vários fatores, como a oferta e a qualidade da forragem, o nível e o tempo de suplementação e a prévia condição corporal das vacas (VASCONCELOS et al., 2017). A grande demanda por nutrientes para a lactação e os efeitos inibitórios do ato da mamada pelo bezerro sobre a secreção de GnRH e de gonadotrofinas em vacas com baixa condição corporal, além do prolongamento do anestro (Montiel E Ahuja, 2005). Os resultados do presente estudo e da literatura mostram estar a prenhez de primíparas relacionada ao melhor nível nutricional e ao maior e adequado aporte de nutrientes via melhores ofertas de forragens, utilização de pastagens cultivadas, suplementação, ou ainda utilização do desmame precoce

desencarregando as vacas da exaustiva produção de leite (Rocha & Lobato, 2002; Pilau & Lobato, 2009; Lobato et al., 2010; Vaz & Lobato, 2010; Vaz et al., 2016; Silveira et al., 2019).

Em que pese a taxa de prenhez ser significativa somente em nível de 10%, a prenhez de 80,95% das vacas primíparas suplementadas aos 24/25 meses de idade pode ser considerada muito satisfatória para rebanhos comerciais de uma pecuária em evolução em região subtropical, típica de exploração pecuária a pasto, além de validar a necessidade da suplementação pré-serviço nestas condições em um momento crítico para a concepção, em uma das etapas da busca de maior eficiência reprodutiva nos rodeios de cria em regiões que enfrentam oscilações na oferta forrageira devido a efeitos climáticos.

Lobato et al. (2010), ao submeterem primíparas em pastagem de azevém no pré e pós-parto tiveram redução do intervalo parto-concepção devido a melhor nutrição nestes períodos de maior exigência nutricional, como o terço final de gestação e os primeiros meses de lactação (Vaz et al., 2016). Semelhante a estes resultados, Pötter & Lobato (2004) obtiveram já aos 42 dias do acasalamento de primíparas aos três anos de idade 71,4% de prenhez em vacas com pós-parto em pastagem de azevém, enquanto somente 37,5% em vacas em pastagem natural. Pilau & Lobato (2009), com primíparas aos 24 meses de idade, observaram que 94% das concepções ocorreram nos períodos inicial e intermediário do acasalamento. Conforme Ciccioli et al., (2003), o uso de suplemento energético pode possibilitar às vacas um balanço energético positivo, permitindo a elas ter nestes intervalos com acesso a suplementações maiores índices de prenhez do que as não suplementadas. Estes autores sugerem que o aumento da ingestão de nutrientes pós-parto pode estimular a secreção de hormônios anabólicos, promovendo aumentos na taxa de prenhez no primeiro estro, o qual foi de 76% em vacas de seu trabalho. Vacas com prenhez no início das estações de monta são necessárias e têm menores chances de serem descartadas, pois permanecem por mais tempo no rebanho do que as que concebem mais tardiamente, vindo a falhar após dois ou três anos devido a esses atrasos nas concepções (Pötter & Lobato, 2004; Vaz et al., 2010). Neste mesmo sentido, Damiran et al. (2018) constataram serem as vacas primíparas com partos no início da temporada de maior longevidade e, ainda, desmamarem bezerros mais pesados por serem estes também mais velhos. Bezerros nascidos precocemente na temporada de parição são mais pesados do que os nascidos mais tardiamente, tanto pela maior idade, como por terem melhor nível nutricional, devido a rebrota das pastagens ao fim do inverno e meses da primavera (Quadros & Lobato, 1997; Lemes et al., 2017; Castilho et al., 2018; Vaz et al., 2020)

Ainda que os índices de prenhez tenham tido diferenças significativas nos intervalos de 21 dias do período reprodutivo, os sistemas alimentares não influenciaram as variáveis estimadas de intervalo de partos e dias para conceber. Porém, o número de vacas prenhas sem suplementação foi pequeno, provavelmente as de melhor condição corporal (Marques et al., 2016), bem como as mais pesadas (Pacheco et al., 2020a). Este fato tem importância nos sistemas de produção, onde mesmo em condições nutricionais não ideais, existem animais superiores em desempenho, provavelmente pela sua capacidade genética e de adaptação (Vaz & Lobato, 2010). Estas duas características são determinantes de maior prenhez em bovinos de corte, principalmente quando ainda em crescimento (Pacheco et al., 2020b). Cabe ressaltar que neste trabalho ocorreu um maior intervalo do parto ao início do acasalamento subsequente (110 dias). Este atraso teve o objetivo de coincidir o segundo parto e a lactação com o início do rebrote das pastagens naturais destinadas a vacas de segundo e mais partos, ajustando assim as exigências de vacas secundíparas quando do parto às forrageiras naturais no momento de maior oferta e qualidade existente no Bioma Pampa (Lobato, 2009). Esta decisão de manejo, com objetivos corretos de médio e longo prazo, determinou o alongamento do intervalo de partos médio em cerca de 55 dias, fazendo ultrapassar o intervalo considerado ideal de 365 dias (Pötter & Lobato, 2004). Lobato et al. (2000) determinaram intervalo de partos de 382 dias em primíparas aos três anos de idade com pastejo pré e pós-parto em azevém e trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* cv. Yuchi), mas de 360 dias quando os bezerros foram desmamados ao início da estação reprodutiva. Pötter & Lobato (2004) observaram em primíparas aos três anos de idade em pastagem de azevém pós-parto um menor intervalo de partos (387 dias) do que em vacas em pastagem natural (399 dias).



A significativa melhor condição corporal ao início e fim do período de suplementação pode ter sido o determinante da prenhez das vacas que conceberam (Pacheco et al., 2020a, independente dos sistemas alimentares, sendo o término daquele o início do período reprodutivo. Pötter e Lobato (2004), com primíparas que não diferiam significativamente em peso, mas diferiam em condição corporal, tiveram maior prenhez e menos dias para conceber em vacas de maior condição corporal. A avaliação da condição corporal, embora subjetiva e podendo variar entre observadores, é uma maneira de identificar diferenças em deposição de reservas corporais, as quais podem determinar as condições fisiológicas de animais de diferentes tamanhos, com maior ou menor aptidão para tal.

## 5. Conclusão

A suplementação de vacas primíparas por apenas 30 dias promoveu maior ganho diário neste período, sem alterar significativamente o peso e a condição corporal no período, e sem reflexos ao fim do período de acasalamento. Vacas suplementadas tiveram maior prenhez e anteciparam a concepção.

Vacas primíparas e prenhes aos 24/25 meses tinham maior condição corporal ao início do acasalamento do que as falhadas.

A suplementação com concentrado por 30 dias pré início da temporada de monta de vacas primíparas possibilita significativo maior ganho diário de peso, maior taxa de prenhez já nos primeiros 42 dias da temporada e maior peso de seus bezerros em relação as não suplementadas.

Essa pesquisa além de fornecer aos produtores uma econômica forma de incremento de produção nos sistemas produtivos pode servir de base para outros trabalhos para a testagem de diferentes suplementos, bem como ser estudada a utilização da suplementação como uma forma de adaptação a diferentes bases forrageiras nas trocas alimentares recorrentes nos sistemas de produção de bovinos de corte.

## Referências

- Andrade, B. O., Koch, C., Boldrini, I. I., Vélez-Martin, E., Hasenack, H., Hermann, J. M., Kollmann, J., Pillar, V. D., & Overbeck, G. E. (2015). Grassland degradation and restoration: a conceptual framework of stages and thresholds illustrated by southern Brazilian grasslands. *Natureza & Conservação*, 13(1), 95-104.
- Atesiano, A. L., Pérez-Clariget, R., Espadansin, A. C., López-Mazz, C., Soca, P., & Carriquiry, M. (2013). Metabolic, productive and reproductive responses to postpartum short-term supplementation in primiparous beef cows. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42(4), 246-253.
- Azambuja, P. S., Pilau, A., & Lobato, J. F. P. (2008). Suplementação alimentar de novilhas no pós-desmame: efeitos no crescimento e desempenho reprodutivo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37(4), 1042-1049.
- Brauner, C. C., Pimentel, M. A., Menezes, L. M., Machado, J. P. M., & Moraes, J. C. F. (2011). Effect of short period feed supplementation during early lactation on performance of cows and calves raised in extensive system. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(6), 1381-1387.
- Cadó, L. M. (2016) *Manejo nutricional de vacas primíparas aos 24 meses de idade*. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), UFRGS, 68p. <http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=000993900&loc=2016&l=8b1a2e0296248101>
- Castilho, E. M., Vaz, R. Z., Fernandes, T. A., Farias, G. D., Boligon, A. A., Conceição, V. G. D., & Brum, O. B. (2018). Precocidade de parto na estação de parição sobre a eficiência produtiva de vacas primíparas aos 24 meses de idade. *Ciência Animal Brasileira*, 19, p.1/46667-9.
- Ciccio, N. H., Wettemann, R. P., Spicer, L. J., Lents, C. A., White, F. G., & Heisler, D. H. (2003). Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. *Journal of Animal Science*, 81(12), 3107-3120.
- Clariget, J. M., Román, L., Karlen, M., Álvarez-Oxiley, A., López-Mazz, C., & Pérez-Clariget, R. (2016). Supplementation with a mixture of whole rice bran and crude glycerin on metabolic responses and performance of primiparous beef cows. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45(1), 16-25.
- Damiran, D., Larson, K., Pearce, L., Erickson, N., & Lardner, H. A. (2018). Effects of heifer calving date on longevity and lifetime productivity in western Canada. *Sustainable Agriculture Research*, 7(4), 11-17.
- EMBRAPA. (1999). *Sistema brasileiro de classificação de solos*: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 412p.
- Fiems, L. O., Van Caelenbergh, W., Campeneere, S. D., & Brabander, D. L. (2008). Effect of dam factors on milk intake and performance of Belgian Blue suckling calves. *Animal*, 2(1), 135-140.

- Freetly, H. C. (1999). The replacement heifer and the primiparous cow. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 36., 1999. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 241-249.
- Freitas, A. K. de, Lobato, J. F. P., Cardoso, L. L., Tarouco, J. U., Vieira, R. M., Dillenburg, D. R., & Castro, I. (2014). Nutritional composition of the meat of Hereford and Braford steers finished on pastures or in a feedlot in southern Brazil. *Meat Science*, 96(2), p.353-360.
- Godoy, M. M., Alves, J. B., Monteiro, A. L. G., & Valério Filho, W. V. (2004). Reproductive and Metabolic Parameters of Guzerá Cows Supplemented in Pre and Postpartum. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33(1), 103-111.
- Lemes, J. S., Pimentel, M. A., Vaz, R. Z., Farias, L. B., & Brauner, C. C. (2017). Performance efficiency of pasture-raised primiparous beef cows of three different biotypes and two milk production levels. *Acta Scientiae Veterinariae*, 45(1), 1-8.
- Lents, C. A., Lalman, D. L., Vermeulen, C., Wheeler, J. S., Horn, G. W., & Wettemann, R. P. (2000). Effects of supplemental undegradable protein during early lactation on performance of beef cows grazing native range. *The Professional Animal Scientist*, 16(1), 21-29.
- Lents, C. A., White, F. J., Ciccioli, N. H., Wettemann, R. P., Spicer, L. J., & Lalman, D. L. (2008). Effects of body condition score at parturition and postpartum protein supplementation on estrous behavior and size of the dominant follicle in beef cows. *Journal of Animal Science*, 86(10), 2549-2556.
- Lobato, J. F. P. (2009). *Uma retrospectiva da pecuária de corte em campos nativos e campos melhorados no Bioma Pampa*. In: Campos sulinos - Conservação e uso sustentável da biodiversidade. Ed. Pillar, V. P. et al. Brasília, 274-281.
- Lobato, J. F. P., Müller, A., Pereira Neto, O. A., & Osório, E. B. (2000). Efeitos da idade à desmama dos bezerros sobre o desempenho reprodutivo de vacas de corte primíparas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29(6 -Supl.1), 2013-2018.
- Lobato, J. F. P., Menegaz, A. L., & Pereira, A. C. G. (2010). Pre and post-calving forage systems and reproductive performance of primiparous cows. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(9), 2081-2090.
- Lobato, J. F. P., Freitas, A. K., Devincenzi, T., Cardoso, L. L., Tarouco, J. U., Vieira, R. M., Dillenburg, D. R., & Castro, I. (2014). Brazilian beef produced on pastures: Sustainable and healthy. *Meat Science*, 98(2), 336-345.
- Marques, R. S., Cooke, R. F., Rodriguez, M. C., Moriel, P., & Bohnert, D. W. (2016). Impacts of cow body condition score during gestation on weaning performance of the offspring. *Livestock Science*, 191(1), 174-178.
- Meteer, W. C., Shike, D. W., & Cardoso, F. C. de. (2015). Prepartum and postpartum nutritional management to optimize fertility in beef cattle. *Acta Scientiae Veterinariae*, 43: 1286.
- Montiel, F., & Ahuja, C. (2005). Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: a review. *Animal reproduction science*, 85(1-2), 1-26.
- Moreno, J. A. (1961). *Clima do Rio Grande do Sul*: Secretaria da Agricultura, 41 p.
- Pacheco, R. F., Restle, J., Brondani, I. L., Alves Filho, D. C., Cattelan, J., Mayer, A. R., Martini, A. P. M., & Machado, D. S. (2020a). Calving probability in the first and second reproductive years of beef heifers that reached the recommended body weight at first breeding season. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.49, e20190115.
- Pacheco, R. F., Brondani, I. L., Alves Filho, D. C., Cattelan, J., Mayer, A. R., Martini, A. P. M., Santos, G. C., Borchate, D., & Restle, J. (2020b). Reproductive performance of heifers of different weight classes in the first and second mating. *Semina: Ciências Agrárias*, 40(2), 819-830.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1).
- Pilau, A., & Lobato, J. F. P. (2009). Suplementação energética pré-acasalamento aos 13/15 meses de idade para novilhas de corte: desenvolvimento e desempenho reprodutivo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(12), 2482-2489.
- Pilau, A., Rocha M. G., Restle, J., Silva, J. H. S., Freitas, F. K., & Macari, E. (2005). Desenvolvimento de novilhas de corte recebendo ou não suplementação energética em pastagem com diferentes disponibilidades de forragem. *Revista brasileira de Zootecnia*, 34(5), 1483-1492.
- Pimentel, M. A., Moraes, J. C. F., Jaume, C. M., Lemes, J. S., & Brauner, C. C. (2006). Lactation performance of Hereford cows raised in a range system in the state of Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35(1), 1-11.
- Pötter, B. A. A., & Lobato, J. F. P. (2004). Efeitos de carga animal, pastagem melhorada e da idade de desmame no comportamento reprodutivo de vacas primíparas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33(1), 192-202.
- Quadros, S. A. F., & Lobato, J. F. P. (1997). Efeitos da lotação animal na produção de leite de vacas de corte primíparas e no desenvolvimento de seus bezerros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 26(1), 27-33.
- Rasby, R. J., Stalker, A., & Funston, R. N. (2014). *Body condition scoring beef cows: a tool for managing the nutrition program for beef herds* [internet]. ec281(revised June 2014). university of nebraska. 14p. <http://extensionpublications.unl.edu/assets/pdf/ec281.pdf>. english
- Rocha, M. G. da, & Lobato, J. F. P. (2002). Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte primíparas aos dois de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31(3) (supl.), 1388-1395.
- Rocha M. G. da., Restle, J., Frizzo, A., Santos, D. T., Montagner, D. B., Freitas, F. K de., Pilau, A., & Neves, F. P. (2003). Alternativas de utilização da pastagem hibernal para recría de bezerras de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32(2), 383-392.

- Rosa, A. A. G., Vaz, R. Z., & Lobato, J. F. P. (2012). Natural and improved pastures on growth and reproductive performance of Hereford heifers. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41(1), 203-211.
- Roso, D., Rocha M. G., Pötter, L., Glienke, C. L., Costa, V. G., Ilha, G. F. (2009). Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(2), 240-248.
- Rovira, J. (1996). *Manejo nutritivo de los rodeos de cría em pastoreo*. Montevideo: Hemisferio Sur, p.288.
- Saraiva, M. V. A., Matos, M. H. T., Faustino, L. R., Celestino, J. J. H., Silva, J. R. V., & Figueiredo, J. R. (2010). Hormônios hipofisários e seu papel na foliculogênese. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 34(4), 206-221.
- Sawyer, G. J., Barker, D. J., & Morris, R. J. (1991). Performance of young breeding cattle in comercial herds in the south-west of Western Australia. 1. Liveweight, body condition, conception and fertility in heifers. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 31(4), 431-441.
- SEAPI (2020). Serviços de Epidemiologia e Estatística – Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócios – RS,
- Silva, M. D., Lobato, J. F. P., Vaz, R. Z., Eloy, L. R., & Vaz, M. B. (2018). Development and reproductive performance of Hereford heifers of different frame sizes up to mating at 14-15 months of age. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 47, e20170031.
- Silveira, M. F., Restle, J., Menezes, L. F. G. de., Brondani, I. L., Nörnberg, J. L., & Callegaro, A. M. (2012). Metabólitos sanguíneos de vacas de corte suplementadas ou não com sais de cálcio de ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 64(6), 1418-1426.
- Silveira, M. F., Restle, J., Brondani, I. L., Machado, D. S., Pacheco, R. F., Argenta, F. M., Silva, V. S., & Hoffmann, F. (2019). Efeito da idade e grupo genético da vaca sobre o desenvolvimento dos bezerras desmamados aos 63 dias até um ano de idade. *Semina: Ciências Agrárias*, 40(4), 1631-1638.
- Soca, P., Carriquiry, M., Keisler, D. H., Claramunt, M., Carmo, M., Olivera-Muzante, J., Rodríguez, M., & Meikle, A. (2013). Reproductive and productive response to suckling restriction and dietary flushing in primiparous grazing beef cows. *Animal Production Science*, 53(1):283-291.
- Vasconcelos J. L. M., Carvalho, R., Peres, R. F. G., Rodrigues, A. D. P., Claro Junior, I., Meneghetti, M., Aono, F. H., Costa, W. M., Lopes, C. N., Cooke, R. F., & Pohler, K. G. (2017). Reproductive programs for beef cattle: incorporating management and reproductive techniques for better fertility. In: *Proceedings of the 31st Annual meeting of the Brazilian Embryo Technology Society (SBTE)*, 547-557.
- Vaz, R. Z., & Lobato, J. F. P. (2010). Effects of the weaning age of calves on somatic development and on reproductive performance of beef cows. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(5), 1058-1067.
- Vaz, R. Z., Lobato, J. F. P., & Restle, J. (2010). Influence of weaning age on the reproductive efficiency of primiparous cows. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(2), 299-307.
- Vaz, R. Z., Restle, J., Vaz, M. B., Pascoal, L. L., Vaz, F. N., Brondani, I. L., Alves Filho, D. C., & Neiva, J. N. M. (2012). Desempenho de novilhas de corte até o parto recebendo diferentes níveis de suplementação durante o período reprodutivo, aos 14 meses de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41(2), 797-806.
- Vaz, R. Z., Lobato, J. F. P., & Pacheco, P. S. (2013). Performance of Braford steers grazing on cultivated pastures and fed or not fed an energy supplement. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42(1), 130-136.
- Vaz, R. Z., Restle, J., Vaz, F. N., Pacheco, P. S., Neiva, J. N. M., Pascoal, L. L., Alves Filho, D. C., & Donicht, P. A. M. M. (2016). Performance of beef cows of different genetic groups in natural and cultivated pastures. *Bioscience Journal*, 32(1), 191-201.
- Vaz, R. Z., Silveira, M. F. da., Restle, J., Machado, D. S., Silva, H. R., Bethancourt-Garcia, J. A., & Conceição, V. G. D. (2020). Época de parto e produção de leite na eficiência bioeconômica de rebanhos de vacas de corte. *Research, Society and Development*, 9(9), 1-18.
- Vieira, A., Lobato, J. F. P., Torres Jr, R. A. A., Correa, E. S., & Costa, F. P. (2005). Fatores determinantes do desempenho reprodutivo de vacas Nelore na região dos Cerrados do Brasil Central. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(6), 2408-2416.