

MAYUMI SANTOS BOTELHO ONO

**EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE BÚFALAS LEITEIRAS E FATORES DE RISCO
ASSOCIADOS NO PÓS-PARTO**

GARANHUNS

2019



UFRPE

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRO-REITORIA DE PESQUISA E POS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE E REPRODUÇÃO DE
RUMINANTES**

**EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE BÚFALAS LEITEIRAS E FATORES DE RISCO
ASSOCIADOS NO PÓS-PARTO**

MAYUMI SANTOS BOTELHO ONO

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Coutinho Bartolomeu

GARANHUNS

2019

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE E REPRODUÇÃO DE
RUMINANTES**

MAYUMI SANTOS BOTELHO ONO

**EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE BÚFALAS LEITEIRAS E FATORES DE RISCO
ASSOCIADOS NO PÓS-PARTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Sanidade e Reprodução de Ruminantes da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Sanidade e Reprodução de Ruminantes.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Coutinho Bartolomeu

GARANHUNS

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Ariano Suassuna, Garanhuns - PE, Brasil

O58e Ono, Mayumi Santos Botelho
Eficiência reprodutiva de búfalas leiteiras e fatores de
risco associados no pós-parto / Mayumi Santos Botelho
Ono. – 2019.
47 f. : il.

Orientador: Cláudio Coutinho Bartolomeu.
Dissertação (Mestrado em Sanidade e Reprodução de
Ruminantes)-Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Programa de Pós – Graduação em Sanidade e Reprodução
de Ruminantes, Garanhuns, BR - PE, 2019.
Inclui referências.

1. Ruminante 2. Búfalo 3. Leite I. Bartolomeu, Cláudio
Coutinho, orient. II. Título

CDD 636.2

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANIDADE E REPRODUÇÃO DE
RUMINANTES - PGSRR**

**EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE BÚFALAS LEITEIRAS E FATORES DE RISCO
ASSOCIADOS NO PÓS-PARTO**

Dissertação elaborada por
MAYUMI SANTOS BOTELHO ONO

Aprovada em 11/02/2019

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cláudio Coutinho Bartolomeu
Presidente da Banca - Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE

Prof. Dr^a. Áurea Wischral
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE

Prof. Dr. André Mariano Batista
Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE

DEDICATÓRIA

À Estevão.
À Kihra.
À Alice.

Aos momentos que pudemos compartilhar
nesta vida e às lembranças permanecerão
para sempre em mim.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À minha família pelo amor incondicional, apoio e incentivo em todos os momentos. Obrigada por sempre acreditar no meu potencial e não me deixar esquecer nem por um segundo que eu tudo posso Naquele que me fortalece.

Aos meus anjinhos de quatro patas - Estevão, Kihra e Alice - que se foram no decorrer do mestrado deixando um espaço ainda difícil de preencher, mas que também deixaram boas lembranças que ficarão eternizadas em mim.

Aos meus amigos agradeço pelo companheirismo, por cada palavra de afeto dita em momentos que precisei, pelos encontros felizes que compartilhamos, por toda ajuda na construção deste projeto.

Ao meu namorado-companheiro-melhor amigo Marcus que há algum tempo é parte essencial de mim. Obrigada pelo amor, carinho, respeito, por ser por mim em momentos que eu já não era e a tantas outras coisas que eu poderia agradecer. Ainda, aos Amorins que me aceitaram como nova integrante: agradeço demais o amor, carinho e acolhimento.

Ao meu orientador, Prof. Cláudio Coutinho Bartolomeu, agradeço por me propor esta nova experiência que foi trabalhar com búfalos e pela serenidade presente em todos os momentos desta orientação.

A Dona Sônia e Alcir, sempre tão atenciosos comigo, obrigada por tamanha gentileza e pelos momentos de descontração também. O setor de Reprodução Animal da UFRPE não seria o mesmo sem vocês.

Ao Sr. Francisco Veloso Júnior por abrir as portas da Tapuio Agropecuária e permitir a execução deste projeto. Agradeço também a toda equipe de ex- e atuais funcionários que me receberam na empresa e fizeram da lida mais suave, mais tranquila. Aos animais - os búfalos - esta espécie fantástica com a qual pude trabalhar, agradeço por todo o aprendizado adquirido, por tornar possível o desenvolvimento desta pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro e/ou concessão da bolsa de estudos do mestrado.

Por fim, mas não por isso menos importante, agradeço a Deus por tudo o que me aconteceu ao longo destes dois anos que contribuiu para o meu crescimento pessoal e profissional. Obrigada, Deus, por cada pinga no "i", cada acento e por tudo que pude pontuar durante este período.

A todos aqueles que contribuíram de maneira direta e indireta para a conclusão deste trabalho, ao universo, meu mais sincero muito obrigada.

“Conseguir uma vida que reflita seus valores e satisfaça sua alma, é uma coisa rara. (...) criar um sentido próprio para sua vida não é fácil, mas ainda é permitido, e acredito que valerá todo o seu esforço. ”

(Bill Watterson)

“Vá confiante em direção a seus sonhos. Viva a vida que imaginou. ”

(Henry David Thoreau)

ONO MSB. Eficiência reprodutiva de búfalas leiteiras e fatores de risco associados no período pós-parto [Dissertação]. Pernambuco: Universidade Federal Rural de Pernambuco; 2019.

RESUMO

Objetivou-se neste estudo avaliar a eficiência reprodutiva de búfalas leiteiras submetidas a diferentes manejos reprodutivos além de investigar o impacto promovido por alguns fatores sobre o desempenho reprodutivo. Foram avaliados dados referentes à reprodução e lactação de búfalas leiteiras da raça Murrah durante o período de 2016 a 2018. Os animais foram submetidos a diferentes protocolos hormonais a partir dos 35, 45 ou 60 dias pós-parto, de acordo com a estação reprodutiva e o ano: no grupo 1, foram utilizados dois protocolos de IATF, sendo eles o *Ovsynch* e o protocolo GnRH+P4/eCG+PGF₂ α /GnRH dentro e fora da estação reprodutiva, respectivamente; no grupo 2, foi empregado o protocolo GnRH+P4/eCG+PGF₂ α /BE; e no grupo controle não foi realizado qualquer tratamento e os animais foram cobertos por touro. O diagnóstico de gestação foi realizado aos 35 dias após IATF e/ou cobertura através do exame ultrassonográfico. Para as variáveis, intervalo entre partos e número de doses de sêmen por concepção, foi utilizada a análise de variância e, evidenciada diferença estatística, foi realizado o teste Tukey. Para avaliar o efeito de fatores de risco utilizou-se o modelo de regressão logística binária. Foi observado que as fêmeas múltíparas tiveram maior taxa de concepção que as primíparas. Em 2016, foi observada maior taxa de concepção que em 2017 e 2018. Dentro do período favorável à reprodução observaram-se maiores chances para conceber. Na IATF, as chances de conceber foram maiores que a cobertura por touro, salvo aquelas fêmeas cobertas aos 60 dias pós-parto. O grupo 1 obteve maior taxa de concepção, porém entre os períodos reprodutivos não houve diferença entre os protocolos ($p > 0,05$). Os animais de alta produção leiteira apresentaram maior taxa de concepção (79%) bem como àqueles submetidos ao manejo reprodutivo aos 35 dias pós-parto (73%) que ainda tiveram menor intervalo entre partos ($361,47 \pm 0,299$). O número de doses de sêmen por concepção foi significativamente maior ($p < 0,05$) nos animais pertencentes ao grupo 2 ($1,86 \pm 0,14$), de baixa produção ($1,21 \pm 0,06$) e de primíparas ($2,10 \pm 0,22$). Dessa forma, a categoria, o ano, o nível de produção, o tipo

de manejo reprodutivo e o período em que este foi realizado podem ser considerados fatores de risco para o desempenho reprodutivo de búfalas leiteiras. Além disso, fica evidente que a IATF pode ser realizada no pós-parto precoce, aos 35 dias, tornando possível a redução do intervalo entre partos.

Palavras-chave: *Bubalus bubalis*, desempenho reprodutivo, IATF.

ONO MSB. Reproductive efficiency of dairy buffaloes and risk factors associate to postpartum period [Thesis]. Pernambuco: Universidade Federal Rural de Pernambuco; 2019.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the reproductive efficiency of dairy buffaloes submitted to different reproductive management besides investigating the impact of some factors on reproductive performance. Data regarding the reproduction and lactation of Murrah dairy buffaloes during the period from 2016 to 2018 were evaluated. The animals were submitted to different hormonal protocols from 35, 45 or 60 days postpartum according to the reproductive season and year. In the group 1, two protocols of TAI were used, being Ovsynch and the protocol GnRH + P4 / eCG + PGF2 α / GnRH, in and out of the reproductive season, respectively; in the group 2, GnRH+P4/eCG+PGF2 α /BE was used; in the control group no treatment was performed and the animals were mated by bull. The diagnosis of gestation was performed at 35 days after TAI and/or mating by ultrasonographic examination. For the variables calving interval and the number of semen doses per conception, the variance analysis was used, and, once statistical difference was evidenced, the Tukey test was performed. To evaluate the risk effect factors, the binary logistic regression model was used. It was observed that multiparous females had a higher conception rate than primiparous females. In 2016, a higher conception rate has been noted compared to the years 2017 and 2018. Within the breeding season, it was demonstrated greater chances to conceive. In TAI, the chances of conceiving were greater than mating, except for those mated at 60 days postpartum. Group 1 had a higher conception rate, but between the reproductive periods, there was no difference between the protocols ($p > 0.05$). High production animals had a higher conception rate as well as those submitted to reproductive management at 35 days postpartum who still had a shorter calving interval (361.47 ± 0.299). The number of semen doses per conception was significantly higher ($p < 0.05$) in the animals belonging to group 2, (1.86 ± 0.14) low production (1.21 ± 0.06) and in primiparous animals (2.10 ± 0.22). Thus, the category, year, level of production, type of reproductive management and the period in which it was been carried out can be considered as risk factors for the reproductive

performance of dairy buffaloes. In addition, became evident that TAI can be performed in the early postpartum at 35 days, making it possible to reduce the calving interval.

Keywords: *Bubalus bubalis*, reproductive performance, TAI.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Desenho experimental do protocolo A (GnRH/PGF ₂ α /GnRH), realizado em búfalas leiteiras aos 35, 45 ou 60 dias pós-parto, na estação reprodutiva favorável em 2016 e 2017.....	35
Figura 2.	Desenho experimental do protocolo B (GnRH+P4/eCG+PGF ₂ α /GnRH), realizado em búfalas leiteiras aos 35, 45 ou 60 dias pós-parto, na estação reprodutiva desfavorável em 2016 e 2017.....	35
Figura 3.	Desenho experimental do protocolo B (GnRH+P4/eCG+PGF ₂ α /BE), realizado em búfalas leiteiras aos 35, 45 ou 60 dias pós-parto, em ambas estações reprodutivas em 2018.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Associação de fatores (categoria, ano, manejo reprodutivo, protocolo hormonal, estação reprodutiva e nível de produção) à concepção de búfalas leiteiras.....	39
Tabela 2.	Associação entre o manejo reprodutivo iniciado em diferentes momentos pós-parto com o nível de produção e os grupos experimentais.....	40
Tabela 3.	Número de doses de sêmen por concepção de acordo com o início do manejo reprodutivo em diferentes momentos pós-parto, protocolos hormonais, estacionalidade reprodutiva, nível de produção e categoria animal.....	41
Tabela 4.	Intervalo entre parto de búfalas leiteiras com o início do manejo reprodutivo em diferentes momentos pós-parto.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA - Análise de variância

BE - Benzoato de estradiol

°C - Graus *Celcius*

CIDR - Dispositivo intravaginal de liberação de progesterona

Cv. - Cultivar

D0 - Dia 0

D7 - Dia 7

D8 - Dia 8

D9 - Dia 9

D10 - Dia 10

D11 - Dia 11

DPP - Dias pós-parto

E2 - Estradiol

eCG - Gonadotrofina coriônica equina

EMPARN - Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte

FAO - *Food and Agriculture Organization of United Nations*

FTAI - Fixed-time artificial insemination

g - Unidade de medida em grama

GnRH - Hormônio liberador de gonadotrofina

IA - Inseminação artificial

IATF - Inseminação artificial em tempo fixo

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBM - *Internacional Business Machines*

IC - Intervalo de confiança

IEP – Intervalo entre partos

IM – Intramuscular

LH - Hormônio luteinizante

LTDA - Limitada

MHz - Megahertz

ml - Unidade de medida em mililitro

mm - Unidade de medida em milímetro

MSD - *Merck Sharp and Dohme*

Nº D/C - Número de doses por concepção

P1 - Protocolo 1

P2 - Protocolo 2

P4 - Progesterona

PGF₂α - Prostagladina F₂α

OR - *Odds ratio*

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*

TC - Taxa de concepção

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	15
2.	OBJETIVOS	17
2.1	GERAL.....	17
2.2	ESPECÍFICOS.....	17
3.	REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1	CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS DAS BÚFALAS.....	18
3.2	ESTACIONALIDADE REPRODUTIVA DAS BÚFALAS.....	19
3.3	SINCRONIZAÇÃO DO CICLO ESTRAL E DA OVULAÇÃO.....	20
3.4	EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE BÚFALAS LEITEIRAS.....	22
4.	REFERÊNCIAS	25
5.	ARTIGO CIENTÍFICO	30
	RESUMO.....	30
	ABSTRACT.....	31
5.1	INTRODUÇÃO.....	32
5.2	METODOLOGIA.....	33
5.2.1	Unidade experimental	33
5.2.2	Coleta de dados	33
5.2.3	Animais	34
5.2.3.1	<i>Manejo</i>	34
5.2.3.2	<i>Protocolos hormonais</i>	34
5.2.4	Diagnóstico de gestação	37
5.2.5	Variáveis analisadas	37
5.2.6	Análise estatística	37
5.3	RESULTADOS.....	38
5.4	DISCUSSÃO.....	42
5.5	CONCLUSÃO.....	45
5.6	AGRADECIMENTOS.....	45
5.7	REFERÊNCIAS.....	46

1. INTRODUÇÃO

O rebanho bubalino vem aumentando ao longo dos anos totalizando uma população mundial com 199.280.228 milhões de cabeças (FAO, 2016). No Brasil, o rebanho é estimado em 1.370.941 milhões (FAO, 2016) sendo a região Norte detentora de 65,6% do efetivo nacional, seguida pelo Sudeste (13,3%), Nordeste (8,8%), Sul (8,7%) e Centro-Oeste (3,6%) (IBGE, 2017).

A espécie bubalina apresenta maior resistência a doenças, melhor adaptação a ambientes adversos, fertilidade elevada além de maior velocidade de crescimento e melhor conversão alimentar que os bovinos. Observa-se ainda maior rendimento em produtos lácteos de valor comercial elevado e maior valor agregado que àqueles oriundos do leite de vaca, o que torna a bubalinocultura uma atividade de ótimo potencial produtivo (BERNARDES, 2007; OLIVEIRA et al., 2013).

Entretanto, a produtividade em um sistema de produção está fortemente relacionada com a eficiência reprodutiva, e no caso dos búfalos, esta pode ser influenciada pela baixa expressão de estro e pela estacionalidade reprodutiva, o que pode promover uma redução dos índices produtivos caso o manejo reprodutivo não seja realizado respeitando as particularidades desta espécie (PORTO-FILHO, 2004; BRITO, 2017).

Os búfalos são caracterizados como uma espécie poliéstrica sazonal de dias curtos, ou seja, a duração da luminosidade apresenta correlação negativa com o número de animais em atividade reprodutiva. Assim, apresentam duas estações reprodutivas distintas sendo uma favorável e outra desfavorável à reprodução (BITTMAN et al., 1985; SINGH et al., 2000).

Dessa forma, estudos objetivando melhorias na capacidade reprodutiva e melhor controle da produtividade nos búfalos, vêm sendo desenvolvidos com o auxílio das biotecnologias da reprodução, sendo a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) a biotécnica de maior destaque, uma vez que contorna dificuldades de manejo e detecção de estro presente nos bubalinos (BARUSELLI E CARVALHO, 2005; BARUSELLI et al., 2007; BARUSELLI et al., 2009).

Diversos protocolos para sincronização do estro e da ovulação em fêmeas bubalinas foram desenvolvidos permitindo o uso da IATF (MONTEIRO, 2014). O protocolo *Ovsynch*, o qual associa o hormônio liberador de gonadotrofina (GnRH) e a prostaglandina F_{2α}, tem apresentado resultados satisfatórios na sincronização dentro

da estação reprodutiva de búfalas. Entretanto, em períodos reprodutivos desfavoráveis este protocolo apresenta baixa taxa de concepção, de maneira que a associação a outros hormônios, como a progesterona (P4), o estradiol (E2), a gonadotrofina coriônica equina (eCG), tem sido utilizada nos protocolos hormonais para promover a desestacionalização desta espécie (BARUSELLI E CARVALHO, 2003; CARVALHO et al., 2011).

Cada vez mais tem se buscado a obtenção de índices reprodutivos mais satisfatórios na criação de búfalos com a finalidade de melhorar sua eficiência reprodutiva. Neste aspecto, deve-se considerar além das características fisiológicas da espécie, a influência de outros fatores como o sistema de exploração, o manejo alimentar e sanitário, a condição de saúde do animal e do ambiente, os quais podem interferir na atividade reprodutiva, retardando o retorno à ciclicidade e prejudicando a concepção, o que aumenta os dias em aberto, o intervalo entre partos, e o número de serviços por concepção (FERNANDES et al., 2004; VALE E RIBEIRO, 2005; MORAES et al., 2014).

Assim, tendo como objetivo a melhoria da eficiência reprodutiva da espécie bubalina é importante o conhecimento de fatores que possam limitar o seu potencial reprodutivo e produtivo. Bem como, promover o desenvolvimento de estratégias que contornem as dificuldades existentes relacionadas a características intrínsecas desta espécie que acarretam em prejuízos econômicos para o sistema de criação e permitam a obtenção de um animal/parto/ano (HORTA, 1995).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficiência reprodutiva de búfalas leiteiras quando submetidas a diferentes manejos reprodutivos no pós-parto.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar o efeito da utilização de diferentes protocolos hormonais realizados aos 35, 45 e 60 dias pós-parto;
- Avaliar o efeito da sazonalidade sobre o desempenho reprodutivo de fêmeas bubalinas;
- Avaliar o impacto promovido pela categoria de produção sobre o desempenho reprodutivo de búfalas leiteiras;
- Identificar os fatores de risco relacionados ao desempenho reprodutivo de fêmeas bubalinas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS DAS BÚFALAS

As fêmeas bubalinas apresentam quatro fases distintas do ciclo estral (pró-estro, estro, metaestro e diestro) com a duração média de 21 dias (JAINUDEEN E HAFEZ, 1993). No entanto, existe maior variabilidade do ciclo estral nas búfalas, com maior incidência de ciclos irregulares decorrente de fatores como condições ambientais, manejo e nutrição, acarretando irregularidades na secreção de hormônios esteróides (KAUR E ARORA, 1982).

A duração do estro pode variar de cinco a 27 horas (média de 20 horas) e a ovulação ocorre aproximadamente entre 24 a 48 horas após o início do estro ou seis a 21 horas após o final do mesmo (VALE E RIBEIRO, 2005). Em regiões de climas quentes, esta duração tende a ser mais curta e os sinais comportamentais só são exibidos durante a noite ou no início da manhã (PERERA, 2011).

A expressividade dos sinais comportamentais que são exibidos por vacas taurinas e zebuínas difere em alguns aspectos daqueles expressos pela búfala, não sendo esses tão evidentes (VALE E RIBEIRO, 2005). De acordo com Vale et al. (1986) a melhor maneira de identificar o estro nas fêmeas bubalinas é através da utilização de rufiões com buçal marcador, associada à observação visual. Em estudos realizados por Baruselli e Carvalho (2002), foi observado que a atividade homossexual não é tão comum, sendo registrada em apenas 3,4% das fêmeas.

Quando submetidas ao estresse térmico severo e/ou situações de deficiência nutricional, a existência de cios silenciosos e anovulatórios é frequente. Além disso, a eliminação do muco transparente e pegajoso no início do estro, pelos lábios vulvares, é uma característica instável e dependente da observação visual que ocorre, geralmente, com a ocorrência de turgidez e tônus uterino (OBA, 2003).

As búfalas, quando novilhas, normalmente atingem a puberdade quando apresentam aproximadamente 55-60% de seu peso adulto, o que pode variar de 18 a 46 meses (JAINUDEEN E HAFEZ, 1993). Uma revisão de estudos de muitos países mostra que, em condições favoráveis, os búfalos do rio apresentam o primeiro estro entre os 15-18 meses de idade, enquanto nos do pântano, ocorre por volta dos 21 a 24 meses (BORGHESE, 2005).

O peso no qual ocorre a puberdade é fortemente influenciado pelo genótipo e é de cerca de 200-300 kg para o tipo de pântano e 250-400 kg para o tipo de rio. Embora o búfalo atinja puberdade depois dos bovinos, eles têm uma vida reprodutiva mais longa, que tende a compensar economicamente esta desvantagem inicial (PERERA, 2011).

Na literatura internacional, há um conceito equivocado de que o búfalo é um animal tardio ou com baixo desempenho reprodutivo. Entretanto, acredita-se que o motivo pelo qual os índices de fertilidade sejam inferiores aos dos bovinos, esteja relacionado ao manejo e/ou seleção inadequada (VALE E RIBEIRO, 2005).

Nos animais submetidos a sistemas de criação extensiva, por exemplo, cujo manejo e as práticas sanitárias não são observados, além da baixa qualidade e escassez de alimentos no período seco, há efeito negativo no estabelecimento da puberdade. Novilhas bubalinas, mantidas sob estas condições, chegam à puberdade tardiamente, com uma idade nunca inferior a 30 meses (VALE et al., 1990).

Outro fato importante está relacionado à hierarquia social presente nos rebanhos, em que as fêmeas que apresentam baixa condição corporal sofrem agressões por outras de maior porte físico e têm dificuldade para ter acesso a alimentação, prejudicando o seu desenvolvimento e induzindo-as a ciclos longos (BEG E TOTEY, 1999).

3.2 ESTACIONALIDADE REPRODUTIVA DAS BÚFALAS

A sazonalidade reprodutiva presente na fêmea bubalina pode influenciar significativamente a pecuária leiteira, de maneira que o impacto econômico pode ser observado através da disponibilidade de leite à indústria (BASTIANETTO, 2009).

Fisiologicamente caracterizada como uma espécie poliéstrica sazonal de dias curtos, a búfala é sensível ao fotoperíodo, de maneira que a produção e liberação dos hormônios sexuais pelo eixo hipotálamo-hipófise varia de acordo com a luminosidade ao longo do ano (BITTMAN et al., 1985).

A melatonina está envolvida no processo de sinalização da alternância claro/escuro em búfalos, sendo responsável pela regulação do início e/ou final da atividade ovariana, atuando na liberação de GnRH e secreção das gonadotrofinas e, conseqüentemente, na regulação sazonal da atividade dos ovários nesta espécie (ZICARELLI, 1994; ZICARELLI, 1997). Vale ressaltar que a duração da luminosidade

apresenta uma correlação negativa com o número de búfalas apresentando sinais comportamentais de cio (SINGH et al., 2000).

Em animais criados em regiões próximas à linha equatorial, a sazonalidade reprodutiva está mais relacionada a fatores nutricionais (BASTIANETTO et al., 2005). Entretanto, em regiões mais distantes desta, como o Sudeste do Brasil, a concentração dos partos entre março a junho resulta na concentração da produção de leite até setembro, acarretando na ausência da matéria prima no verão (BASTIANETTO et al., 2005).

Contudo, para a pecuária leiteira, esta concentração de partos resulta em uma produção de leite não homogênea ao longo do ano (BARUSELLI E CARVALHO, 2003). Dessa forma, é importante que, nessas regiões, o manejo reprodutivo considere esta característica, principalmente no que diz respeito à utilização de programas de inseminação artificial (OHASHI et al., 2012).

No mercado brasileiro, a demanda por produtos lácteos bubalinos é constante, motivando os bubalinocultores a buscar cada vez mais desestacionalizar as parições visando maior regularidade na oferta de matéria-prima, mediante o uso adequado das biotecnologias da reprodução (BERNARDES, 2007; BARUSELLI et al., 2009).

3.3 SINCRONIZAÇÃO DO CICLO ESTRAL E DA OVULAÇÃO

Os primeiros estudos sobre a sincronização do ciclo estral em búfalos foram baseados em estudos realizados em bovinos, visando induzir a luteólise mediante o uso de prostaglandinas ou prolongar a fase lútea utilizando progestágenos (PERERA et al., 1987).

O conhecimento da dinâmica folicular desses animais e os resultados obtidos a partir destes, resultaram em pesquisas voltadas para a manipulação do desenvolvimento folicular objetivando maior sincronia dos estros e melhora da fertilidade (ZICARELLI, 1997; DE RENSIS E LÓPEZ-GATIUS, 2007).

O controle artificial do ciclo estral tem provido meios eficientes para o aumento da capacidade reprodutiva do búfalo. O uso da sincronização da ovulação e da IA, nas búfalas, apresenta vantagens assim como observado na espécie bovina, entretanto, os búfalos apresentam características que podem dificultar o uso da inseminação artificial tradicional (BARUSELLI et al., 2001).

Nesta espécie, a baixa incidência de comportamento homossexual, a manifestação de estro pouco aparente, além da grande variação na duração do mesmo são fatores limitantes para obtenção de índices de fertilidade adequados (BARTOLOMEU et al., 2003).

Através de protocolos eficientes para sincronização, pode-se induzir a atresia de folículos grandes nos ovários, independentemente do estágio de desenvolvimento, possibilitando o surgimento de uma nova onda de crescimento folicular, além do desenvolvimento sincronizado de um novo folículo dominante em todas as fêmeas e na ovulação em horário previsível (DRIANCOURT, 2000).

Em estudos realizados por Baruselli et al. (2003) observou-se que o protocolo *Ovsynch* mediante a ação do GnRH e PGF₂ α foi eficiente em promover a ovulação em búfalas ao final do tratamento.

O uso de GnRH em qualquer fase do ciclo estral resulta em um pico de LH (hormônio luteinizante) o qual promove a ovulação de folículos >9,0 mm (VOSS E FORTUNE, 1993) ou a luteinização de folículos não viáveis, resultando em nova onda de crescimento folicular dois ou três dias depois (PURSLEY et al., 1995).

A sincronização do crescimento folicular bem como a indução da ovulação através de fontes exógenas de GnRH e LH tem apresentado taxas de concepção satisfatórias na IATF em bovinos, sendo também observado que o LH pode substituir o GnRH nos protocolos *Ovsynch* em búfalas (DE ARAUJO BERBER et al. 2002).

O protocolo *Ovsynch* pode ser indicado para a sincronização da ovulação em búfalas durante a estação reprodutiva favorável (BARUSELLI E CARVALHO, 2005) quando aproximadamente 80% das búfalas estão ciclando (MONTEIRO et al., 2014). Contudo, para uma sincronização hormonal visando à IATF na estação reprodutiva desfavorável, este protocolo resulta em baixas taxas de ovulação e de concepção (BARUSELLI et al., 1999; BARTOLOMEU, 2003; MOURA, 2003).

A utilização de uma fonte exógena de P4 em búfalas em anestro apresenta-se como alternativa para promover desestacionalização da atividade ovariana (TORRES-JUNIOR et al., 2016), uma vez que causa uma elevação das concentrações de estradiol aumentando a pulsatilidade da secreção de LH. Tal fato é fundamental para o crescimento final do folículo pré-ovulatório e promover a ovulação (RHODES et al., 2003).

Em estudos realizados por Baruselli e Carvalho (2005) foram observados resultados satisfatórios através da utilização de P4 associada a promotores de

desenvolvimento folicular (eCG) na estação reprodutiva desfavorável, tornando possível a IATF em búfalas durante todo o ano e permitindo, dessa forma, a introdução de material genético superior e melhor distribuição de partos e produção de leite mais homogênea.

Segundo PEREIRA et al. (2007) além do tipo de protocolo a ser selecionado, outros fatores também devem ser considerados sob quaisquer condições de criação de bubalinos como: a seleção de animais que estão em bom estado corporal e livres de doença; a redução do estresse durante a administração dos protocolos hormonais e inseminação artificial, especialmente em condições tropicais, quando os animais podem ser movidos para outros locais; e em regiões que existem diferenças sazonais, devendo-se programar os tratamentos para os períodos mais favoráveis ou durante o pico da estação de reprodução, quando a maioria dos animais provavelmente apresentarão cio.

3.4 EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE BÚFALAS LEITEIRAS

O desempenho reprodutivo das búfalas está fortemente relacionado com a involução do útero e a recuperação da atividade ovariana no período pós-parto, em que o restabelecimento da atividade cíclica com efeito da liberação adequada de gonadotrofinas, resulta em posterior crescimento folicular, acompanhado por estros detectáveis, ovulações, concepção e formação de corpo lúteo (JOCHLE et al., 1989; VALE E RIBEIRO, 2005).

No Brasil, em estudos realizados por VALE et al. (1986), observou-se a involução uterina e o primeiro ciclo estral acontecendo aproximadamente aos $28,6 \pm 6,6$ e $42,0 \pm 8,8$ dias pós-parto, respectivamente.

Visando a obtenção de melhores índices reprodutivos em um rebanho, faz-se necessário que os animais voltem à atividade reprodutiva rapidamente após o parto e que apresentem ótimas condições de concepção, ou seja, boa fertilidade (FERNANDES et al., 2004). Entretanto, fatores como má nutrição e condição corporal (BARUSELLI et al., 2001), amamentação (PERERA et al., 1987) e clima (NANDA et al., 2003) podem atrasar consideravelmente a secreção de LH, o qual permanecerá baixo influenciando negativamente no período de serviço e, conseqüentemente, no intervalo entre partos.

Tanto o período de gestação, como o período de serviço, determinam a duração do intervalo entre partos. Como a gestação das fêmeas bubalinas é fixada em torno de 10 meses, o período de serviço tem uma influência direta, uma vez que, quanto maior o tempo para estabelecer uma concepção, maior o intervalo entre partos, conseqüentemente, menor será a taxa de nascimentos do rebanho (PEREIRA et al., 2007).

O intervalo entre partos é um dos parâmetros mais importantes para se medir a eficiência reprodutiva em búfalas, sendo aceitável a produção de dois bezerras a cada três anos (PEREIRA et al., 2007). Porém, para os pecuaristas, o intervalo ideal é de doze meses, o que segundo Téllez et al. (2005), é economicamente vantajoso e fisiologicamente possível.

A pecuária leiteira é uma atividade que apresenta relação direta com a quantidade do leite produzido. Dessa forma, estratégias como a extensão do período de lactação pode resultar em ganhos na produção total de leite, porém, também pode ser responsável pelo aumento do intervalo entre partos, comprometendo a eficiência reprodutiva do rebanho (PEREIRA et al., 2007).

Em animais leiteiros de alta produção, observa-se uma redução da fertilidade em decorrência de sua demanda para a produção de leite. Tal fato, caracterizado como multifatorial, está relacionado provavelmente a conflitos entre as necessidades metabólicas e reprodutivas em virtude do balanço energético negativo, resultando na mobilização de tecido adiposo e redução da condição corporal, o que aumenta a duração do puerpério e do período anovulatório (LEROY et al., 2008).

Os búfalos são comprovadamente de fácil adaptabilidade às condições brasileiras, sendo também caracterizado pela boa eficiência reprodutiva e rápido desenvolvimento ponderal, tendo sido demonstrado ainda por diversos grupos de pesquisa que em diferentes sistemas de criação, apresenta ótimo desempenho como produtor de leite e carne, contribuindo fortemente para a produção de alimentos (BARUSELLI E CARVALHO, 2002).

Com a aceitação do búfalo como espécie importante para os sistemas de produção leiteira e de carne, é possível que as suas potencialidades superem a de algumas espécies domésticas (VALE E RIBEIRO, 2005). Dessa forma, quanto maior for o controle do sistema de produção, melhores taxas de prenhez serão obtidas, resultando em aumento da natalidade, o que refletirá positivamente na produtividade

do rebanho, aumentando o número de animais para venda, a produção de bezerros e leite durante todo o ano (CARVALHO, 2014).

4. REFERÊNCIAS

BARUSELLI, P. S.; MADUREIRA, E. H.; VISINTIN, J. A.; BARNABE, V. H.; BARNABE, R. C.; AMARAL, R. Inseminação artificial em tempo fixo com sincronização da ovulação em bubalinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 23, p. 360-362, 1999.

BARUSELLI, P. S.; BARNABE, V. H.; BARNABE, R. C.; VISINTIN, J. A.; MOLERO-FILHO, J. R.; PORTO, R. Effect of body condition score at calving on postpartum reproductive performance in buffalo. **Buffalo Journal**, v. 17, p. 53–65, 2001.

BARUSELLI, P. S.; CARVALHO, N. A. T. Reproduction Management and artificial insemination in buffalo. In: Buffalo Symposium of Americas, Belém, PA. **Anais ...** Belém, PA: BSA, 2002. p.119-143, 2002.

BARUSELLI, P. S.; CARVALHO, N. A. T. Biotecnologias da reprodução em bubalinos (*Bubalus bubalis*). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 29, n. 1, p. 4-17, 2005.

BARUSELLI, P. S.; CARVALHO, N. A. T. Controle do desenvolvimento folicular para emprego de biotecnologias da reprodução em bubalinos (*Bubalus bubalis*). **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 27, p. 94-102, 2003.

BARUSELLI, P. S.; CARVALHO, N. A. T.; GIMENES, L. U.; CREPALDI, G. A. Fixed-time artificial insemination in buffalo. **Italian Journal of Animal Science**. vol. 6, (Suppl. 2), p. 107-118, 2007.

BARUSELLI, P. S.; CARVALHO, N. A. T.; JACOMINI, J. O. Eficiência uso da inseminação artificial em búfalos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 6, p. 104-110, 2009.

BARUSELLI, P. S.; MADUREIRA, E. H.; BARNABE, V. H.; BARNABE, R. C.; BERBER, R. C. A. Evaluation of synchronization of ovulation for fixed time insemination in buffalos (*Bubalus bubalis*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, p. 431-442, 2003.

BARTOLOMEU, C. C. Estudo da dinâmica folicular durante o tratamento com CIDR-B e Crestar visando, a inseminação artificial em tempo fixo em fêmeas bubalinas (*Bubalus bubalis*). Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

BASTIANETTO, E.; ESCRIVÃO, S. C.; OLIVEIRA, D. A. A. Influência das características reprodutivas da búfala na produção, composição e qualidade do leite. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 29, p. 49-52, 2005.

BASTIANETTO, E. Criação de búfalos no Brasil: situação e perspectiva. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 6, p. 98-103, 2009.

BEG, M. A.; TOTEY, S. M. The oestrus cycle, behaviour and endocrinology of the estrous cycle in the buffalo (*Bubalus bubalis*). **Animal Breeding Abstracts**, v. 67, p. 239-337, 1999.

BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, n. 3, p. 293-298, 2007.

BITTMAN, E. L.; KAYNARD, A. H.; OLSTER, D. H.; ROBINSON, J. E.; YELLON, S. M.; KARSCH, F. J. Pineal melatonin mediates photoperiodic control of pulsatile luteinizing hormone secretion in the ewe. **Neuroendocrinology**, v. 40, p. 409-418, 1985.

BORGHESE, A. (Ed.) In: Technical Series 67. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy, 2005.

BRITO, M. F. Aspectos reprodutivos e biotecnologias aplicadas a espécie bubalina. **Sinapse Múltipla**, v. 5, n. 1, p. 60-65, 2017.

CARVALHO, N. A. T.; BERNARDES, O.; BARUSELLI, P. S. Desestacionalização dos partos para a produção de leite de búfalas a pasto no Centro Sul do Brasil. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 8, p. 1–5, 2011.

CARVALHO, N. A. T. Produção e reprodução de búfalas leiteiras na UPD de registro: um modelo tecnológico de sucesso. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 11, n. 1, 2014.

DE ARAUJO BERBER R. C.; MADUREIRA, E. H.; BARUSELLI, P. S. Comparison of two *Ovsynch* protocols (GnRH versus LH) for fixed timed insemination in buffalo (*Bubalus bubalis*). **Theriogenology**, v. 55, n. 5, p. 1421-1430, 2002.

DE RENSIS, F.; LÓPEZ-GATIUS, F. Protocols for synchronizing estrus and ovulation in buffalo (*Bubalus bubalis*): a review. **Theriogenology**, v. 67, p. 209–216, 2007.

DRIANCOURT, M. A. Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animals. Implications for manipulation of reproduction. **Theriogenology**, v. 55, p. 1211-1239, 2000.

FAO (Food and Agriculture Organization of United Nations). FAOSTAT. Data base 2016. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA>. Acesso em: 19/12/2018.

FERNANDES, C. A. C.; FIGUEIREDO, A. C. S.; OLIVEIRA, E. R.; VASCONCELOS, T. D. Melhoria da eficiência reprodutiva em gado de corte com a aplicação de cloprostenol sódico no pós-parto. **A Hora Veterinária**, v. 142, n. 24, 2004.

FERNANDES, C. A. C., FIGUEIREDO, A. C. S. Avanços na utilização de prostaglandinas na reprodução de bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 31, n. 3, p. 406-414, 2007.

HORTA, A. E. M., Fisiologia do puerpério na vaca. In: 8ª Jornadas Internacionais de Reprodução Animal, **Anais...** p. 73-84, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo Agropecuário 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3093/agro_2017_resultados_pr_eliminares.pdf>. Acesso em: 19/12/2018.

JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, E. S. E. Cattle and buffalo. In: Hafez, E.S.E., *Reproduction in Farm Animals*, 6th ed., Philadelphia, USA: Lea and Febiger, 1993, p. 315–329.

JÖCHLE, W.; SCHNEEMAN, W.; GRUNERT, E. Clinical response in anoestrus dairy cows with high or low blood progesterone levels to treatment with the PGF analog Alfaprostol. *Zuchth*, v.24, p. 57-66, 1989.

KAUR, H.; ARORA, S.P. Influence of level of nutrition and season on the estrous cycle rhythm and on fertility in buffaloes. *Tropical Agriculture (Trinidad)*, v. 59, p. 274–278, 1982.

LEROY, J. L. M. R.; VANHOLDER, T.; VAN KNEGSEL, A. T. M.; GARCIA-ISPIERTO, I.; BOLS, P. E. J. Nutrient Prioritization in dairy cows early postpartum: mismatch between metabolims and fertility? *Reproduction in Domestic Animals*, v. 43, p.96-193, 2008.

MOURA, A. J. D. R. Sincronização da ovulação com dispositivo intravaginal de progesterona (CIDR-B®) associado a estrógeno e prostaglandina F2 α em búfalas (*Bubalus bubalis*) tratadas em estações reprodutivas distintas. Tese (Doutorado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MONTEIRO, B. M.; SOUZA, D. C.; VASCONCELLOS, G. S. F. M.; ORTOLAN, M. D. D. V.; MENDANHA, M. F.; SOARES, J. G.; CARVALHO, N. A. T.; BARUSELLI, P. S. Reproductive performance of dairy buffaloes submitted to TAI protocols based on P4/E2 plus eCG during breeding and nonbreeding seasons. *Animal Reproduction*, v. 11, p. 344, 2014.

MORAES, C.N.; MAIA, L.; LANDIM-ALVARENGA, F. C.; OBA, E. Considerações a respeito do pós-parto em bovinos. *Veterinaria e Zootecnia*, v. 21, p. 53-63, 2014.

NANDA, A. S.; BRAR, P. S.; PRABHAKAR, S. Enhancing reproductive performance in dairy buffalo: major constraints and achievements. *Reproduction*, v. 61, p. 27–36, 2003.

OBA E. Tópicos atualizados ligados à reprodução na espécie bubalina. In: *Contribuição ao estudo dos bubalinos: período de 1972-2001: palestras*. Botucatu, SP: FMVZ/UNESP, p. 179-198, 2003.

OHASHI, O.; MIRANDA, M. S.; SANTOS, S. D.; CORDEIRO, M. S.; COSTA, N. N.; SILVA, T. V. Distúrbios reprodutivos do rebanho bubalino nacional. *Ciência Animal*, v. 22, p. 171-187, 2012.

OLIVEIRA, J. P. F.; RANGEL, A. H. N.; BARRETO, M. L. J.; ARAÚJO, V. M.; LIMA-JÚNIOR, D. M.; NOVAES, L. P.; AURELIANO, I. P. L. Temperamento de búfalas em sala de ordenha sobre índices produtivos e adaptabilidade ao ambiente: uma revisão. **Journal of Animal Behaviour Biometeorology**, v. 1, p. 20-29, 2013.

PERERA, B. M. A. O.; DE SILVA, L. N. A.; KURUWITA, V. Y.; KARUNATNE, A. M. Postpartum ovarian activity, uterine involution and fertility in indigenous buffaloes at a selected village location in Sri Lanka. **Animal Reproduction Science**, v. 14, p. 115-127, 1987.

PERERA, B. M. A. O. Reproductive cycles of buffalo. **Animal Reproduction Science**, v. 124, p. 194–199, 2011.

PEREIRA, R. G. A.; TOWNSED, C. R.; COSTA, N. L.; MAGALHÃES, J. A. Eficiência reprodutiva de búfalos. **EMBRAPA Rondônia** (2007). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAF-RO-2010/12418/1/doc123-bufalos.pdf>> Acesso em: 10 dez. 2018.

PURSLEY, J. R.; MEE, M. O.; WILTBANK, M. C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2alpha and GnRH. **Theriogenology**, v. 44, n. 7, p. 915-923, 1995.

RHODES, F. M.; MCDUGALL, S.; BURKE, C. R.; VERKERK, G. A.; MACMILLAN, K. L. Treatment of cows with an extended postpartum anestrous interval. **Journal of Dairy Science**, v. 86, p. 1876-94, 2003.

SOARES, J. A. G.; WISCHRAL, A.; OBA, E. Involução uterina, citologia vaginal e histologia vaginal e uterina de búfalas durante o puerpério. In: Simpósio Nacional de Reprodução Animal VI, Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, p. 411, 1985.

SINGH, J.; NANDA, A. S.; ADAMS, G. P. The reproductive pattern and efficiency of female buffaloes. **Animal Reproduction Science**, v. 60-61, p. 593-604, 2000.

TÉLLEZ, M. B.; MELÉNDEZ, Y. A.; MARTINEZ, A. M.; FIGUERAS, N. B.; MENDONZA, M. M.; SÁNCHEZ, M. M. Influencia de la época y región en algunos indicadores reproductivos del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) en el territorio oriental de Cuba. **Revista Electrónica de Veterinaria - REDVET**, v. 6, n. 9., p. 1-6, 2005. Disponível em: <www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090905.html>. Acesso em: 10 dez. 2018.

TORRES-JÚNIOR, J. R. S.; RIBEIRO, D. L. S. R.; PEREIRA, H. G.; FRANÇA, I. G. Sazonalidade reprodutiva de bubalinos (*Bubalus bubalis*) em regiões equatorial e Temperada. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 40, n. 4, p. 142-147, 2016.

VALE, W. G.; RIBEIRO, H. F. L.; SOUSA J. S.; OHASHI, O.M. Involução uterina e atividade ovariana pós-parto em búfalas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 10, p. 187-192, 1986.

VALE, W. G.; OHASHI, O. M.; SOUSAY, J. S.; RIBEIRO, H. F. L. Studies on the reproduction of water buffalo in the Amazon basin. In: Livestock Reproduction in Latin America. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria, p. 201–210, 1990.

VALE, W. G; RIBEIRO, H. F. L. Características reprodutivas dos bubalinos: puberdade, ciclo estral, involução uterina e atividade ovariana no pós-parto. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 29, n. 2, p. 63-73, 2005.

VOSS, A. K.; FORTUNE, J. E. Levels of messenger ribonucleic acid for cytochrome P450 17 alpha-hydroxylase and P450 aromatase in preovulatory bovine follicles decrease after the luteinizing hormone surge. **Endocrinology**, v. 132, n. 5, p. 2239-2245, 1993.

ZICARELLI, L. Management in different environmental conditions. In: World Buffalo Congress, **Anais...**, v: 88-112, 1994.

ZICARELLI L. Reproductive seasonality in buffalo. In: Third Course on Biotechnology of Reproduction in Buffaloes. **Anais...**, p. 29-52, 1997.

5. ARTIGO CIENTÍFICO (formatado para revista *Theriogenology*)

Eficiência reprodutiva de búfalas leiteiras e fatores de risco associados no pós-parto

(Reproductive efficiency of dairy buffaloes and risk factors associate to postpartum period)

Mayumi Santos Botelho Ono ^{a, *}, Cláudio Coutinho Bartolomeu ^a

^a Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, PE, Brasil

* Autor para correspondência: Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE, 52171-900, Brasil.

E-mail: mayumi_sbo@hotmail.com

RESUMO

Objetivou-se neste estudo avaliar a eficiência reprodutiva de búfalas leiteiras submetidas a diferentes manejos reprodutivos além de investigar o impacto promovido por alguns fatores sobre o desempenho reprodutivo. Foram avaliados dados referentes à reprodução e lactação de búfalas leiteiras da raça Murrah durante o período de 2016 a 2018. Os animais foram submetidos a diferentes protocolos hormonais a partir dos 35, 45 ou 60 dias pós-parto, de acordo com a estação reprodutiva e o ano: no grupo 1, foram utilizados dois protocolos de IATF, sendo eles o *Ovsynch* e o protocolo GnRH+P4/eCG+PGF₂α/GnRH dentro e fora da estação reprodutiva, respectivamente; no grupo 2, foi empregado o protocolo GnRH+P4/eCG+PGF₂α/BE; e no grupo controle não foi realizado qualquer tratamento e os animais foram cobertos por touro. O diagnóstico de gestação foi realizado aos 35 dias após IATF e/ou cobertura através do exame ultrassonográfico. Para as variáveis intervalo entre partos e número de doses de sêmen por concepção foi utilizada a análise de variância e, evidenciada diferença estatística, foi realizado o teste Tukey. Para avaliar o efeito de fatores de risco utilizou-se o modelo de regressão logística binária. Foi observado que as fêmeas múltiparas tiveram maior taxa de concepção que as primíparas. Em 2016 foi observada maior taxa de concepção que em 2017 e 2018. Dentro do período favorável à reprodução observaram-se maiores chances para conceber. Na IATF, as chances de conceber foram maiores que a cobertura por touro,

salvo aqueles cobertos aos 60 dias pós-parto. O grupo 1 obteve maior taxa de concepção, porém entre os períodos reprodutivos não houve diferença entre os protocolos ($p>0,05$). Os animais de alta produção leiteira apresentaram maior taxa de concepção (79%) bem como àqueles submetidos ao manejo reprodutivo aos 35 dias pós-parto (73%) que ainda tiveram menor intervalo entre partos ($361,47 \pm 0,299$). O número de doses de sêmen por concepção foi significativamente maior ($p<0,05$) nos animais pertencentes ao grupo 2 ($1,86 \pm 0,14$), de baixa produção ($1,21 \pm 0,06$) e de primíparas ($2,10 \pm 0,22$). Dessa forma, a categoria, o ano, o nível de produção, o tipo de manejo reprodutivo e o período em que este foi realizado podem ser considerados fatores de risco para o desempenho reprodutivo de búfalas leiteiras. Além disso, fica evidente que a IATF pode ser realizada no pós-parto precoce, aos 35 dias, tornando possível a redução do intervalo entre partos.

Palavras-chave: bubalinocultura, desempenho reprodutivo, produção de leite.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the reproductive efficiency of dairy buffaloes submitted to different reproductive management besides investigating the impact of some factors on reproductive performance. Data regarding the reproduction and lactation of Murrah dairy buffaloes during the period from 2016 to 2018 were evaluated. The animals were submitted to different hormonal protocols from 35, 45 or 60 days postpartum according to the reproductive season and year. In the group 1, two protocols of TAI were used, being Ovsynch and the protocol GnRH + P4 / eCG + PGF2 α / GnRH, in and out of the reproductive season, respectively; in the group 2, GnRH+P4/eCG+PGF2 α /BE was used; in the control group no treatment was performed and the animals were mated by bull. The diagnosis of gestation was performed at 35 days after TAI and/or mating by ultrasonographic examination. For the variables calving interval and the number of semen doses per conception, the variance analysis was used, and, once statistical difference was evidenced, the Tukey test was performed. To evaluate the risk effect factors, the binary logistic regression model was used. It was observed that multiparous females had a higher conception rate than primiparous females. In 2016, a higher conception rate has been noted compared to the years 2017 and 2018. Within the breeding season, it was demonstrated greater chances to conceive. In TAI, the chances of conceiving were greater than mating,

except for those mated at 60 days postpartum. Group 1 had a higher conception rate, but between the reproductive periods, there was no difference between the protocols ($p > 0.05$). High production animals had a higher conception rate as well as those submitted to reproductive management at 35 days postpartum who still had a shorter calving interval (361.47 ± 0.299). The number of semen doses per conception was significantly higher ($p < 0.05$) in the animals belonging to group 2, (1.86 ± 0.14) low production (1.21 ± 0.06) and in primiparous animals (2.10 ± 0.22). Thus, the category, year, level of production, type of reproductive management and the period in which it was been carried out can be considered as risk factors for the reproductive performance of dairy buffaloes. In addition, became evident that TAI can be performed in the early postpartum at 35 days, making it possible to reduce the calving interval.

Keywords: buffaloes breeding, reproductive performance, milk production.

5.1 INTRODUÇÃO

A bubalinocultura é uma atividade que vem se destacando entre as atividades agropecuárias devido ao ótimo potencial produtivo desta espécie. Além de apresentar características como maior resistência a doenças, melhor adaptação a ambientes adversos, fertilidade elevada, maior velocidade de crescimento e melhor conversão alimentar que os bovinos, observa-se ainda, maior rendimento em produtos lácteos e com maior valor agregado que àqueles oriundos do leite de vaca [1,2].

Entretanto, uma vez que a produtividade está fortemente relacionada com a eficiência reprodutiva, no caso dos búfalos, esta pode ser prejudicada devido à baixa expressão de estro e a estacionalidade reprodutiva, resultando em redução dos índices produtivos [3,4].

Os búfalos são caracterizados como uma espécie poliéstrica sazonal de dias curtos [5,6]. Contudo, em regiões aonde as variações de luminosidade são mínimas, esta sazonalidade está mais relacionada a fatores nutricionais e ambientais [7].

Estudos, objetivando melhorias na capacidade reprodutiva e melhor controle da produtividade nos búfalos, vêm sendo desenvolvidos com o auxílio das biotecnologias da reprodução [8], dentre as quais destaca-se a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) a qual contorna dificuldades de manejo e detecção de estro presente nos bubalinos [9, 10]. Assim, diversos protocolos para sincronização do estro

e da ovulação em fêmeas bubalinas foram desenvolvidos permitindo o uso da IATF nesta espécie [11].

Para a obtenção de índices reprodutivos mais satisfatórios, deve-se considerar além das particularidades de uma espécie, a influência de fatores como o sistema de exploração, as condições edafoclimáticas, o manejo alimentar e sanitário que podem interferir na condição de saúde e bem-estar do animal, comprometendo o retorno à ciclicidade e a concepção, aumentando os dias em aberto, o intervalo entre partos e o número de serviços por concepção [12,13,14].

Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência reprodutiva de búfalas leiteiras submetidas à sincronização em diferentes momentos do período pós-parto e analisar o efeito de fatores sobre o desempenho reprodutivo nesta espécie.

5.2 METODOLOGIA

5.2.1 Unidade experimental

O experimento foi realizado na Tapuio Agropecuária LTDA, localizada no município de Taipu, na microrregião do Litoral Norte do Rio Grande do Norte (05° 37' 18" Sul e 35° 35' 48" Oeste), a qual apresenta o clima tropical semiárido com época seca (agosto a março) e chuvosa (abril a julho) e precipitação pluviométrica média de 847,4 mm ao ano. A temperatura média é 25,3 °C \pm 3,1°C e a umidade relativa média de 79,0% [15].

5.2.2 Coleta de dados

Foram avaliados dados referentes à reprodução e lactação de búfalas leiteiras da raça Murrah, clinicamente saudáveis, que se encontravam aos 35, 45 e 60 dias pós-parto durante o período de 2016 a 2018. Neste último ano, foi realizado ainda o acompanhamento reprodutivo dos animais durante todo o ano.

Os dados coletados no experimento foram obtidos através do software de gerenciamento de fazendas utilizado na propriedade, o *Smartmilk*. A partir destes, os animais foram classificados de acordo com a categoria animal (n=316), o ano (n=1046), o tipo de manejo reprodutivo (n=1228), o protocolo hormonal (n=1226), a estação reprodutiva (n=1227), o início do manejo reprodutivo (n=636) e o nível de produção de leite (n=653).

5.2.3 Animais

5.2.3.1 Manejo

O manejo alimentar foi realizado de acordo com a época de chuva e seca: nos meses de abril a julho (época chuvosa) mantidos no sistema de pastejo rotacionado com capim-Massai (*Panicum maximum cv. Massai*) e/ou capim-Mombaça (*Panicum maximum cv. Mombaça*), pornunça (*Manihot spp*) e caroço de algodão; e durante os meses de agosto a março (época seca), fornecida uma alimentação a base de palma, silagem de capim, bagaço da cana-de-açúcar, caroço de algodão e uréia corrigida a 1,0%.

O manejo da produção leiteira consistiu na realização de duas ordenhas diárias (05:00h e 14:00h) em ordenhadeira mecânica tipo “carrossel” e, neste momento, era fornecida a ração balanceada de acordo com a produção de leite de cada animal (mérito): alta produção, 2kg/animal/ordenha; média produção, 1kg/animal/ordenha; baixa produção, 0,5kg/animal/ordenha.

Todos os animais tinham livre acesso à água e suplementação mineral *ad libitum*.

5.2.3.2 Protocolos hormonais

Os animais foram submetidos a diferentes protocolos hormonais a partir dos 35, 45 ou 60 dias pós-parto, de acordo com a estação reprodutiva e o ano. Os protocolos GnRH/PGF_{2α}/GnRH ou *Ovsynch* (protocolo A) e GnRH+P4/eCG+PGF_{2α}/GnRH (protocolo B) foram realizados nos anos de 2016 e 2017, nas estações reprodutivas favorável e desfavorável, respectivamente. O protocolo GnRH+P4/eCG+PGF_{2α}/BE (protocolo C) foi utilizado no ano de 2018 em ambas estações reprodutivas.

Para o protocolo A, realizado no período de abril a julho, utilizou-se: 8,0µg de GnRH (IM, Gonadorelina, Sincroforte[®], Ourofino, São Paulo, Brasil) no D0 e 500mg PGF_{2α} (IM, Cloprostenol sódico, Sincrocio[®], Ourofino, São Paulo, Brasil) no D7. Dois dias após a administração de PGF_{2α}, foi administrado 10µL de GnRH (IM, Gonadorelina, Sincroforte[®], Ourofino, São Paulo, Brasil) e a inseminação artificial realizada 16 horas mais tarde (Figura 1).

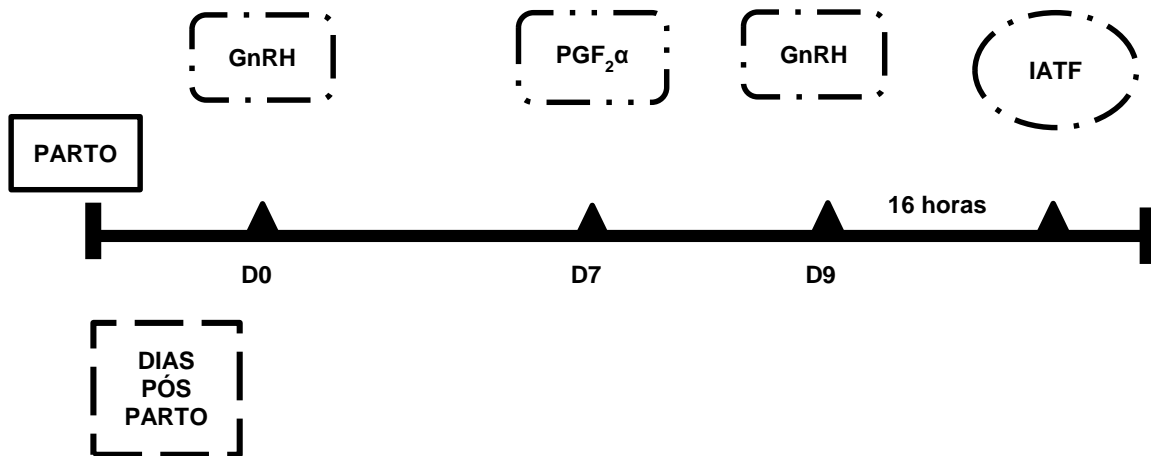


Figura 1. Desenho experimental do protocolo A (GnRH/PGF₂α/GnRH), realizado em búfalas leiteiras aos 35, 45 ou 60 dias pós-parto, na estação reprodutiva favorável em 2016 e 2017.

No D (dia) 0, administrou-se 8,0µg de GnRH (hormônio liberador de gonadotrofina); no D7, realizou-se a aplicação de 500mg de PGF₂α (prostaglandina F₂α); dois dias após, no D10, foi administrado 10µL de GnRH e a IATF (inseminação artificial em tempo fixo) foi realizada 16 horas mais tarde.

Para o protocolo B, realizado no período de agosto a março, foi feita a administração 8,0µg de GnRH (IM, Gonadorelina, Sincroforte[®], Ourofino, São Paulo, Brasil) e inserção de um dispositivo intravaginal de P4 contendo 1,9g de progesterona (CIDR[®], Zoetis Saúde Animal, São Paulo, Brasil) no D0; administração de 300UI de eCG (IM, Novormon[®], MSD Saúde Animal, São Paulo, Brasil) e 500mg PGF₂α (IM, Cloprostenol sódico, Sincrocio[®], Ourofino, São Paulo, Brasil) no D7; no D8, foi removido o dispositivo intravaginal de P4; no D10 foi administrado 10µg de GnRH (IM, Gonadorelina, Sincroforte[®], Ourofino, São Paulo, Brasil) e no D11 os animais foram submetidos IATF (Figura 2).

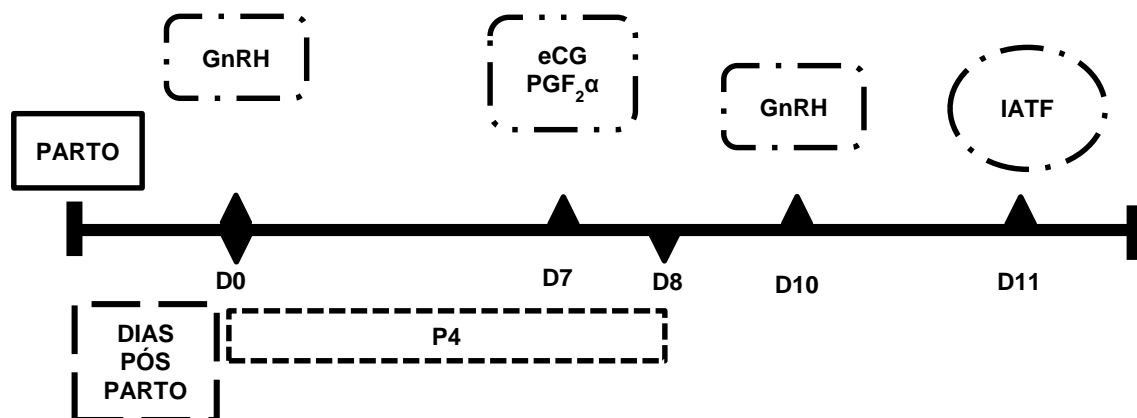


Figura 2. Desenho experimental do protocolo B (GnRH+P4/eCG+PGF₂α/GnRH), realizado em búfalas leiteiras aos 35, 45 ou 60 dias pós-parto, na estação reprodutiva desfavorável em 2016 e 2017.

No D (dia) 0, administrou-se 8,0µg de GnRH (hormônio liberador de gonadotrofina) e foi inserido um dispositivo intravaginal de P4 (progesterona); no D7, realizou-se a aplicação de 500mg de PGF₂α (prostaglandina F₂α) e 300UI de eCG (gonadotrofina coriônica equina); no D8, o dispositivo de P4 foi removido e dois dias após, no D10, foi administrado 10µL de GnRH; a IATF (inseminação artificial em tempo fixo) foi realizada no D11.

Para o protocolo C, foi realizada a inserção de um dispositivo intravaginal de P4 contendo 1,9g de progesterona (CIDR[®], Zoetis Saúde Animal, São Paulo, Brasil) e 8µg de GnRH (IM, Gonadorelina, Sincroforte[®], Ourofino, São Paulo, Brasil) no D0; administração de 300UI de eCG (IM, Novormon[®], MSD Saúde Animal, São Paulo, Brasil) e 500mg PGF₂α (IM, Cloprostenol sódico, Sincrocio[®], Ourofino, São Paulo, Brasil), e remoção do implante no D8; no D9 foi administrado 1mg de E₂ (IM, Benzoato de Estradiol, SincrodioI[®], Ourofino, São Paulo, Brasil) e no D10 os animais foram submetidos IATF (Figura 3).

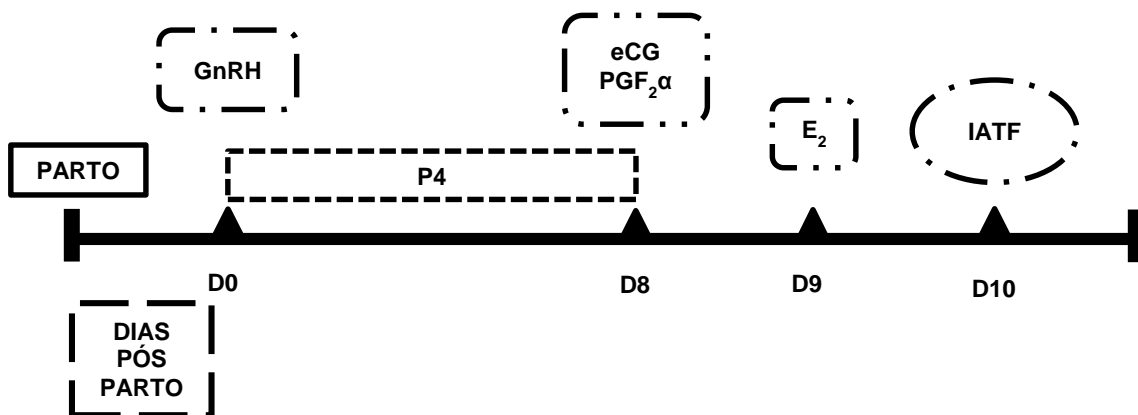


Figura 3. Desenho experimental do protocolo B (GnRH+P4/eCG+PGF₂α/BE), realizado em búfalas leiteiras aos 35, 45 ou 60 dias pós-parto, em ambas estações reprodutivas em 2018.

No D (dia) 0, administrou-se 8,0µg de GnRH (hormônio liberador de gonadotrofina) e foi inserido um dispositivo intravaginal de P4 (progesterona); no D8, o dispositivo de P4 foi removido e realizou-se a aplicação de 500mg de PGF₂α (prostaglandina F₂α) e 300UI de eCG (gonadotrofina coriônica equina); no D9, foi administrado 1mg de E₂ (estradiol); no D10, a IATF (inseminação artificial em tempo fixo) foi realizada.

Objetivando a comparação entre grupos experimentais utilizando os protocolos hormonais, denominou-se grupo 1 aquele cujos animais receberam os protocolos A e B, e grupo 2, aquele em que os animais receberam apenas o protocolo C. Ainda, utilizou-se um grupo controle, e neste, os animais não foram submetidos a qualquer tratamento hormonal e foram mantidos com touro com buçal marcador, para o registro de cobertura a campo.

5.2.4 Diagnóstico de gestação

O diagnóstico de gestação foi realizado aos 35 dias após IATF e/ou cobertura através do exame ultrassonográfico transretal, utilizando aparelho de ultrassom acoplado a um transdutor linear 7,5 MHz (Kaixin KX5000Vet, Xuzhou, Jiangsu, China).

As fêmeas diagnosticadas como não gestantes, foram resincronizadas com mesmo protocolo utilizado anteriormente e re-inseminadas, sendo este processo realizado até a concepção. Assim como, os animais do grupo controle que não se encontravam gestantes permaneciam com touro, sendo registradas as coberturas e realização do diagnóstico de gestação até a concepção.

5.2.5 Variáveis analisadas

Para a avaliação da eficiência reprodutiva considerou-se as variáveis intervalo entre partos (IEP), taxa de concepção (TC), e número de doses de sêmen por concepção (nº D/C).

A avaliação do efeito da produção de leite foi realizada a partir de dados obtidos do controle leiteiro diário realizado na propriedade, sendo os animais classificados como animais de alta produção (>8 litros/dia), produção média (entre 7,9 e 5 litros/dia) e baixa produção (<5 litros/dia).

Para o efeito da sazonalidade reprodutiva foi considerado dois períodos: favorável (abril a julho) e desfavorável à reprodução (agosto a março).

5.2.5 Análise estatística

Para as variáveis intervalo entre partos e o número de doses de sêmen por concepção foi utilizada a análise de variância (ANOVA) e, evidenciada diferença estatística, foi realizado o teste Tukey para comparação entre as médias.

A taxa de concepção foi calculada (nº de fêmeas gestantes/nº de fêmeas inseminadas x 100) e para avaliar o efeito de fatores de risco sobre esta, utilizou-se um modelo de regressão logística binária: a razão de chances ou *Odds ratio* (OR) e o intervalo de confiança de 95% (IC 95%) foram obtidos para investigar a associação entre a concepção e cada covariável.

Assim, os dados foram analisados em duas categorias de resposta (gestante/vazia) sendo a taxa de concepção a variável dependente e as variáveis independentes foram: ano (2016, 2017 e 2018), categoria (primípara e múltipara), o tipo de manejo reprodutivo (IATF e cobertura), o protocolo hormonal utilizado (A, B e C), início do manejo reprodutivo (aos 35, 45 e 60 dias pós-parto), a estação

reprodutiva (favorável e desfavorável) e o nível de produção (alto, médio e baixo). Foram ainda realizadas comparações simples entre as variáveis.

Todos os dados foram analisados pelo programa estatístico SPSS 20.0 (*Statistical Package for the Social Science 20.0*, IBM®) e foi utilizado o nível de significância de 5% para todas as amostras.

5.3 RESULTADOS

De acordo com a tabela 1, todos os fatores avaliados neste estudo demonstraram ter um efeito significativo na concepção de búfalas leiteiras ($P < 0,05$) (tabela 1).

A categoria de búfalas primíparas apresentou menor chance de conceber que a de multíparas (OR: 0,278 - IC 95%: 0,114-0,0679) e, já quanto ao efeito ano, observou-se que os animais em 2016 apresentaram melhor concepção aumentando em 5,6 e 2,7 vezes mais as chances de conceber que em 2017 e 2018, respectivamente (tabela 1).

No que diz respeito aos diferentes manejos reprodutivos realizados, os animais submetidos à IATF e aqueles que tiveram o manejo realizado no período favorável à reprodução, apresentaram melhores taxas de concepção e maiores chances de conceber (IATF x cobertura: OR: 0,146 - IC 95%: 0,096-0,223; favorável x desfavorável: OR: 2,043 - IC 95%: 1,581-2,641). Ainda, búfalas submetidas ao protocolo hormonal do grupo 1 tiveram 86% mais chances de conceber que as do grupo 2 (tabela 1). Entretanto, não houve diferença entre os animais do grupo 2 com o grupo controle (OR: 0,879 - IC 95%: 0,648-1,193).

Houve associação quanto ao início do manejo reprodutivo, sendo demonstrado que aos 35 dias pós-parto a taxa de concepção foi de 73% e, ainda, estes animais apresentaram 1,9 mais chances de conceber que àqueles cujo manejo foi iniciado aos 60 dias (tabela 1).

Ao associar o tipo de protocolo com os períodos favorável e desfavorável à reprodução, não foi observada associação entre os tratamentos na estação e fora da estação ($p > 0,05$) (tabela 1).

Quanto ao nível de produção, houve associação entre este e a prenhez, em que os animais de alta produção apresentam quase duas vezes mais chances de conceber que os de baixa produção (tabela 1).

Tabela 1

Associação de fatores (categoria, ano, manejo reprodutivo, protocolo hormonal, estação reprodutiva e nível de produção) à concepção de búfalas leiteiras.

Fatores	TC(%)	OR	IC 95%	p
Categoria				
<i>Primíparas</i>	26% (7/27)			
<i>Múltiparas</i>	56% (161/289)	0,278	0,114-0,679	p<0,003
Ano				
2016	88% (256/290)			
2017	57% (310/442)	5,635	3,792-8,374	p<0,001
2018	73% (230/314)	2,750	1,777-4,254	
Manejo reprodutivo				
<i>Cobertura</i>	63% (567/896)			
<i>IATF</i>	92% (306/332)	0,146	0,096-0,223	p<0,001
<i>Favorável</i>	79% (448/569)			
<i>Desfavorável</i>	64% (424/658)	2,043	1,581-2,641	p<0,001
<i>Grupo 2</i>	62% (401/643)			
<i>Grupo 1</i>	92% (306/332)	0,141	0,091-0,217	p<0,001
<i>Controle</i>	65% (164/251)	0,879	0,648-1,193	
<i>35 DPP</i>	73% (144/198)			
<i>45 DPP</i>	62% (101/164)	1,663	1,067-2,592	p<0,002
<i>60 DPP</i>	57% (157/274)	1,987	1,340-2,946	
Estacionalidade				
<i>Favorável</i>				
Protocolo A	68% (174/255)			
Protocolo C	71% (99/140)	0,890	0,568-1,394	p>0,05
<i>Desfavorável</i>				
Protocolo B	57% (253/446)			
Protocolo C	59% (59/117)	0,908	0,601-1,373	p>0,05
Nível de produção				
Alto	79% (59/75)			
Médio	76% (267/353)	1,188	0,650-2,172	p<0,008
Baixo	65% (146/225)	1,995	1,077-3,696	

TC = taxa de concepção; OR = *odds ratio*; IC 95% = intervalo de confiança de 95%; IATF = inseminação artificial em tempo fixo; DPP = dias pós-parto; grupo 1: protocolos A (*Ovsynch*)

na estação favorável e B (GnRH+P4/eCG+PGF₂α/GnRH) na estação desfavorável; grupo 2: protocolo C (GnRH+P4/eCG+PGF₂α/BE) em ambas estações reprodutivas.

Não foi observada associação entre o tipo de protocolo e/ou manejo realizado aos 35 e 45 pós-parto, bem como destes com o nível de produção ($p>0,05$). Entretanto, todas as búfalas que foram cobertas por touro aos 60 dias pós-parto tiveram o diagnóstico de gestação positivo, aumentando em quase 100% as chances de conceber em comparação àquelas que tiveram a monta natural realizada aos 35 dias (tabela 2).

Tabela 2

Associação entre o manejo reprodutivo iniciado em diferentes momentos pós-parto com o nível de produção e os grupos experimentais.

Fatores	TC(%)	OR	CI 95%	p
Protocolos x DPP				
<i>Grupo 1</i>				
DDP 35	57% (4/7)			p=0,510
DDP 45	54% (37/68)	1,117	0,232-5,376	
DDP 60	47% (76/167)	1,526	0,331-7,036	
<i>Grupo 2</i>				
DDP 35	80% (4/5)			p=0,750
DDP 45	65% (41/63)	2,146	0,226-20,398	
DDP 60	63% (52/82)	2,308	0,246-21,610	
<i>Controle</i>				
DDP 35	69% (18/26)			p=0,001
DDP 45	90% (18/20)	0,250	0,047-1,344	
DDP 60	100% (32/32)	0,001	0,000-0	
Nível de produção x DPP				
<i>Alta produção</i>				
DDP 35	60% (3/5)			p=0,837
DDP 45	69% (11/16)	0,682	0,085-5,448	
DDP 60	75% (9/12)	0,500	0,055-4,583	
<i>Média produção</i>				
DDP 35	67% (6/9)			p=0,087
DDP 45	54% (67/124)	1,701	0,407-7,111	
DDP 60	77% (20/26)	0,600	0,114-3,153	
<i>Baixa produção</i>				

DDP 35	75% (6/8)			p=0,219
DDP 45	41% (13/32)	4,385	0,763-25,204	
DDP 60	46% (32/70)	3,562	0,672-18,886	

TC = taxa de concepção; OR = *odds ratio*; IR 95% = intervalo de confiança de 95%; DPP = dias pós-parto; grupo 1: protocolos A (*Ovsynch*) na estação favorável e B (GnRH+P4/eCG+PGF₂α/GnRH) na estação desfavorável; grupo 2: protocolo C (GnRH+P4/eCG+PGF₂α/BE) em ambas estações reprodutivas.

De maneira geral, não foram observadas diferenças significativas quanto ao número de doses de sêmen por concepção e o início do manejo, bem como quanto à estação reprodutiva ($p>0,05$). Contudo, búfalas pertencentes ao grupo 2, de baixa produção e da categoria de primíparas, necessitaram de maior número de doses para conceber (tabela 3).

Tabela 3

Número de doses de sêmen por concepção de acordo com o início do manejo reprodutivo em diferentes momentos pós-parto, protocolos hormonais, estacionalidade reprodutiva, nível de produção e categoria animal.

Variável	Manejo	Nº de doses de sêmen por concepção (média±erro padrão)	p
DPP	DPP 35	1,22 ± 0,11	p=0,092
	DPP 45	1,25 ± 0,12	
	DPP 60	1,19 ± 0,10	
Protocolo	Grupo 1	1,33 ± 0,14 a	p<0,05
	Grupo 2	1,86 ± 0,14 b	
	Controle	1,04 ± 0,04 a	
Estacionalidade	Favorável	1,19 ± 0,09	p=0,30
	Desfavorável	1,06 ± 0,06	
Produção	Alto	1,14 ± 0,07 ab	p<0,01
	Médio	1,00 ± 0,00 a	
	Baixo	1,21 ± 0,06 b	
Categoria	Primíparas	2,10 ± 0,22 a	p<0,01
	Múltiparas	1,58 ± 0,05 b	

DPP = dias pós-parto; grupo 1: protocolos A (*Ovsynch*) na estação favorável e B (GnRH+P4/eCG+PGF₂α/GnRH) na estação desfavorável; grupo 2: protocolo C (GnRH+P4/eCG+PGF₂α/BE) em ambas estações reprodutivas.

Ainda, foi observado que búfalas leiteiras cujo manejo reprodutivo foi iniciado aos 60 dias pós-parto tiveram um intervalo entre parto maior que as demais submetidas ao manejo reprodutivo precocemente (tabela 4).

Tabela 4

Intervalo entre parto de búfalas leiteiras com o início do manejo reprodutivo diferentes momentos pós-parto.

DPP	n	Intervalo entre partos (média±erro padrão)	p
DPP 35	15	361,47± 0,299 a	p<0,001
DPP 45	46	360,28± 0,339 a	
DPP 60	93	366,54± 0,181 b	

DPP = dias pós-parto.

5.4 DISCUSSÃO

De acordo com os resultados do presente estudo, foi possível observar a influência de diferentes fatores sobre desempenho reprodutivo de búfalas leiteiras.

A categoria de fêmeas primíparas apresentou menor taxa de concepção que a de múltiparas, sendo ainda necessário maior número de doses de sêmen para que estas viessem a conceber. Estes resultados contrapõem àqueles obtidos por outros autores que não observaram influência do fator paridade em seus estudos [11].

Entretanto, em outros estudos foram encontrados resultados semelhantes e sugerem que por se tratar de animais que apresentam maior exigência nutricional e que estão muitas vezes sob o mesmo manejo nutricional que as demais, ou seja, à pasto, há uma maior ocorrência de anestro pós-parto nesta categoria [8,10].

Outro fator que interferiu na taxa de concepção foi o ano, sendo observado maiores chances de concepção em 2016 seguidos pelos anos de 2018 e 2017. Entretanto, o efeito ano é um fator complexo já que variáveis como nutrição, manejo, sanidade e condições climáticas, por exemplo, podem influenciar em conjunto ou isoladamente e refletir de forma positiva ou negativa no potencial reprodutivo e produtivo do rebanho [2,16,17].

No presente estudo, observou-se ainda que os animais submetidos a IATF apresentaram melhor taxa de concepção que àqueles mantidos com touro para monta natural na propriedade, reduzindo possíveis falhas existentes no manejo reprodutivo devido à menor incidência de comportamento sexual, além de manifestação do estro pouco aparente presente nesta espécie [13]. Dessa forma, a IATF pode ser utilizada

como estratégia para contornar as características particulares reprodutivas de fêmeas bubalinas, que poderiam prejudicar o seu desempenho reprodutivo ao se trabalhar com inseminação artificial.

Ainda sobre as características reprodutivas dos búfalos, os quais são classificados como animais poliéstricos sazonais de dias curtos [18,19], foi observado um efeito da estação reprodutiva nos resultados, em que as fêmeas manejadas no período considerado favorável à reprodução (abril a julho) apresentaram duas vezes mais chances de conceber que àquelas manejadas no período desfavorável (agosto a março), sugerindo que mesmo nas condições de latitude em que foi realizado o estudo, cujas variações de luminosidade ao longo do ano são mínimas, há influência de estacionalidade reprodutiva.

Tal fato contrapõe a maioria dos estudos relacionados à sazonalidade reprodutiva desta espécie, os quais relatam que os búfalos sofrem menos interferência do fotoperíodo em baixas latitudes, estando a sazonalidade mais relacionada a fatores nutricionais como oferta e qualidade do alimento [7,20,21,22].

Entretanto, para evitar possíveis consequências devido à carência nutricional, neste trabalho, a alimentação foi fornecida de maneira distinta dentro e fora da estação reprodutiva, e ainda, de acordo com cada nível de produção, proporcionando uma alimentação balanceada para atender as necessidades nutricionais de cada grupo.

Este fato pode ser observado, uma vez que as búfalas com produção média diária de leite acima de 8L/dia, obtiveram uma melhor taxa de concepção que as demais categorias de produção. Ou seja, apesar da maior exigência nutricional necessária para sua manutenção e produção de leite, aumentou-se em quase duas vezes as chances de concepção desta categoria em relação aos animais de baixa produção [23].

Visando a desestacionalização das parições, visto que para a produção leiteira é importante a oferta constante de matéria-prima [22], diferentes protocolos foram realizados com o intuito de observar efeito destes sobre a concepção nas diferentes estações reprodutivas. Neste caso, foi observado que o fator protocolo foi considerado de risco, uma vez que no grupo 1, a associação de dois protocolos em períodos reprodutivos distintos foi responsável por maiores chances de concepção que o grupo 2, sendo ainda necessárias mais doses por concepção neste último grupo.

O protocolo *Ovsynch* pode ser utilizado durante a estação reprodutiva favorável, ou um protocolo a base de P4 empregando o GnRH como indutor de

ovulação [10]. Entretanto, o BE ao final do protocolo mostrou não ser tão eficaz, contrapondo os resultados obtidos em outros estudos [24].

Os bubalinos apresentam-se como uma espécie sensível ao estrógeno, o que pode ter interferido na eficiência reprodutiva total entre os grupos, apesar de não ter sido observada diferença na concepção entre os protocolos nas diferentes estações reprodutivas.

Ainda, as características reprodutivas peculiares à espécie e a variabilidade dos resultados encontrados na literatura demandam novas pesquisas voltadas ao tema uma vez que a utilização eficiente das biotecnologias durante todas as épocas do ano, depende da maior compreensão dos fenômenos reprodutivos e dos aspectos comportamentais e fisiológicos peculiares à espécie [3].

Para a melhoria dos índices reprodutivos em um rebanho é imprescindível que os animais retornem à atividade reprodutiva rapidamente após o parto [12].

No presente estudo, foi demonstrado que há associação entre o manejo reprodutivo realizado precocemente e a concepção dos animais, em que àqueles tratados aos 30 dias após o parto, além de apresentarem maiores chances em conceber que àqueles cujos manejo foi feito aos 60 dias, observou-se ainda a redução do IEP para aproximadamente 360 dias.

Considerações importantes foram feitas em alguns estudos que não observaram existir interferência do início do tratamento aos 40 e 60 dias pós-parto na taxa de concepção [8]. Entretanto, estes autores ressaltam a importância de um manejo reprodutivo precoce em que mesmo não conseguindo estabelecer uma gestação no primeiro serviço, os animais podem ser tratados novamente, possibilitando a obtenção de taxas de concepção de aproximadamente 75% com dois manejos em período de serviço inferior a 100 dias.

Ainda, as búfalas alcançam o pico de lactação por volta do segundo mês, aproximadamente, em torno dos 49 dias pós-parto, sendo necessária uma maior demanda de nutrientes destinada para glândula mamária para produção de leite. Tendo em vista que o incremento da produção de leite vem frequentemente sendo associado a um comprometimento do desempenho reprodutivo, sugere-se que os animais que conseguem conceber antes do pico de lactação estejam menos susceptíveis a estes efeitos.

O presente trabalho investigou também a existência de associação entre o manejo reprodutivo realizado em diferentes momentos com o nível de produção e o

protocolo utilizado. De maneira geral, associações não foram encontradas ($p>0,05$). Contudo, os animais pertencentes ao grupo controle cuja a cobertura foi realizada aos 60 dias pós-parto, aumentaram as chances de concepção em quase em 100%.

Após o parto, inicia-se o processo de involução uterina, o qual inclui um conjunto de modificações que ocorrem no útero para recuperação das transformações ocorridas durante o período da prenhez, atingindo o volume, tamanho, posição e recuperação da capacidade reprodutiva [25].

Assim, estes animais tiveram um maior período para a recuperação uterina e para o retorno da ciclicidade pós-parto, obtendo melhores condições para o estabelecimento da gestação.

5.5 CONCLUSÃO

Conclui-se que o manejo reprodutivo realizado em búfalas aos 35 dias pós-parto foi vantajoso, sendo possível o aumento das chances de concepção em quase duas vezes, quando comparado àqueles realizados aos 45 e 60 dias, permitindo ainda a redução do intervalo entre partos melhorando a eficiência reprodutiva de um rebanho.

Ainda, tendo em vista que búfalas múltíparas, IATF, animais de alta produção e o manejo reprodutivo realizado no período compreendido de abril a julho resultaram em melhores taxas de concepção, observa-se que a categoria animal, o ano, o nível de produção, o tipo de manejo reprodutivo e o período em que este foi realizado, podem ser considerados fatores de risco para o desempenho reprodutivo de búfalas leiteiras.

5.6 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro e a Tapuio Agropecuária LTDA por permitir o desenvolvimento desta pesquisa em sua propriedade além de disponibilizar os animais.

5.7 REFERÊNCIAS

- [1] Bernardes O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. *Rev Bras Rep Anim* 2007;31(3):293-5.
- [2] Oliveira JPF, Rangel AHN, Barreto MLJ, Araújo VM, Júnior DML, Novaes LP, Aureliano IPL. Temperamento de búfalas em sala de ordenha sobre índices produtivos e adaptabilidade ao ambiente: uma revisão. *J Anim Behav Biometeorol* 2013;1(1):20-9.
- [3] Porto-Filho RM. Sincronização da ovulação para a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) durante a estação reprodutiva desfavorável e fêmeas bubalinas [Thesis]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2004.
- [4] Brito MF. Aspectos reprodutivos e biotecnologias aplicadas a espécie bubalina. *Sinapse Múltipla* 2017;5(1):60-65.
- [5] Bittman EL, Kaynard AH, Olster DH, Robinson JE, Yellon SM, Karsch FJ. Pineal melatonin mediates photoperiodic control of pulsatile luteinizing hormone secretion in the ewe. *Neuroendocrinol* 1985;40:409-9.
- [6] Singh J, Nanda AS, Adams GP. The reproductive pattern and efficiency of female buffaloes. *Anim Reprod Sci* 2000;60-61:593-11.
- [7] Bastianetto E, Escrivão SC, Oliveira DAA. Influência das características reprodutivas da búfala na produção, composição e qualidade do leite. *Rev Bras Reprod Anim* 2005;29(1):49-3.
- [8] Baruselli PS, Carvalho NAT. Biotecnologias da reprodução em bubalinos (*Bubalus bubalis*). *Rev Bras Rep Anim* 2005;29(1):4-8.
- [9] Baruselli PS, Carvalho NAT, Gimenes LU, Crepaldi GA. Fixed-time artificial insemination in buffalo. *Ital J Anim Sci* 2007;6 Suppl 2:S107-11.
- [10] Baruselli PS, Carvalho NAT, Jacomini JO. Eficiência uso da inseminação artificial em búfalos. *Rev Bras Rep Anim* 2009;6:104-6.
- [11] Monteiro B, Souza DC, Vasconcellos GSFM, Carvalho N, Baruselli PS. Effect of season on dairy buffalo reproductive performance when using P4/E2/eCG-based fixed-time artificial insemination management. *Theriogenology* 2018;119:275-6.
- [12] Fernandes CAC, Figueiredo ACS, Oliveira ER, Vasconcelos TD. Melhoria da eficiência reprodutiva em gado de corte com a aplicação de cloprostenol sódico no pós-parto. *A H Vet* 2004;142(24):17-4.
- [13] Vale WG, Ribeiro HFL. Características reprodutivas dos bubalinos: puberdade, ciclo estral, involução uterina e atividade ovariana no pós-parto. *Rev Bras Rep Anim* 2005;29(2):63-7.
- [14] Moraes CN, Maia L, Landim-Alvarenga FC, Oba E. Considerações a respeito do pós-parto em bovinos. *Vet e Zootec* 2014;21(1): 53-10.

- [15] Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. Meteorologia e acumulados de chuvas no Rio Grande do Norte, http://187.61.173.26/climaRN/medias_historicas_municipios_RN.htm; 2016 [acesso em 29 de janeiro 2019].
- [16] Townsend CR, Pereira RGA, Magalhães JA, Costa NL. Estabelecimento de *Acacia angustissima* em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. CT/187. PUBVET. 2013 Nov [citado em 28 de Janeiro de 2019];22(7):[7p.]. Disponível em: <file:///E:/Downloads/estabelecimento-de-acacia-angustissima-e.pdf>.
- [17] Aké-Villanueva JR, Aké-López JR, Segura-Correa JC, Magaña-Monforte JG, Aké-Villanueva NY. Factors affecting conception rate of hair ewes after laparoscopic insemination with chilled semen under tropical conditions. *Small Rumin Res* 2017;153:114–3.
- [18] Rocha RMP, Matos MHT, Lima LF, Saraiva MVA, Alves AMCV, Rodrigues APR, Figueiredo JR. Melatonina e reprodução animal: implicações na fisiologia ovariana. *Acta Vet Bras* 2011;5:147-10.
- [19] Abecia JA, Forcada F, González-Bulnes A. Hormonal control of reproduction in small ruminants. *Anim Reprod Sci* 2012;130(3-4):173-6.
- [20] Campanile G, Baruselli PS, Neglia G, Vecchio D, Gasparini B, Gimenes LU, Zicarelli L, D'occhio MJ. Ovarian function in the buffalo and implications for embryo development and assisted reproduction. *Anim Reprod Sci* 2010;121(1-2):1-11.
- [21] Siqueira JB, Leal LS, Oba E. Dinâmica folicular ovariana na espécie bubalina. *Rev Bras Reprod Anim* 2009;33(3):139-9.
- [22] Torres-Júnior JRS, Ribeiro DLS, Pereira HG, França IG. Sazonalidade reprodutiva de bubalinos (*Bubalus bubalis*) em regiões equatorial e temperada. *Rev Bras Reprod Anim* 2016;40(4):142-5.
- [23] Leroy JLMR, Vanholder T, Van Kneegsel ATM, Garcia-Ispuerto I, Bols PEJ. Nutrient Prioritization in dairy cows early postpartum: mismatch between metabolims and fertility? *Reprod Domest Anim* 2008;43:96-7.
- [24] Carvalho NAT, Soares JG, Souza DC, Baruselli PS. Viabilização da utilização do protocolo de desestacionalização para a IATF de búfalas. *Pesq & Tecnol* 2012;9(2):1-3.
- [25] Kozicki LE. Aspectos fisiológicos e patológicos do puerpério em bovinos. *Arch Vet Sci* 1998;3(1):9-10.