

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO EM BOVINOS DA RAÇA NELORE, COM PRODUTO COMERCIAL COMPOSTO POR AMINOÁCIDOS, VITAMINAS, ANTIOXIDANTES E MINERAIS NA QUALIDADE DO EJACULADO

EFFECT OF SUPPLEMENTATION IN NELORE BREED CATTLE WITH A COMMERCIAL PRODUCT COMPOSED OF AMINO ACIDS, VITAMINS, ANTIOXIDANTS AND MINERALS ON THE QUALITY OF THE EJACULATE

Pablo Eliezer Reculiano¹
Eduardo Andrade Batista da Silva²
Willian Rodrigues Soares³
Kleberon Conrado de Araujo⁴

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho relatar o resultado da suplementação de reprodutores macho criados em Central para a produção de sêmen, submetidos a utilização de um determinado Nutracêutico composto por aminoácidos, vitaminas, antioxidantes e minerais, adicionados a sua dieta, durante um período de sessenta dias e avaliando a produção espermática, para os parâmetros quantitativos e qualitativos para as seguintes características do sêmen: Numero de ejaculados, volume, motilidade, vigor, concentração, Número de Palhetas produzidas, defeitos maiores, defeitos menores e defeitos totais. Ao fim do tempo estimado decorreu-se uma análise comparativa com a produção dos sessenta dias anteriores antes do início do tratamento. Com o cruzamento dos resultados é possível concluir que a produção espermática dos reprodutores tratados com o Nutracêutico apresentara melhoras em sua produção.

829

Palavras-chave: Reprodutores. Sêmen. Nutracêutico.

ABSTRACT: The objective of this work was to report the result of the supplementation of male breeders created in Central for the production of semen, submitted to the use of a certain Nutraceutical composed of amino acids, vitamins, antioxidants and minerals, added to their diet, during a period of sixty days and evaluating the sperm production, for the quantitative and qualitative parameters for the following semen characteristics: Number of ejaculates, volume, motility, vigor, concentration, number of straws produced, major defects, minor defects and total defects. At the end of the estimated time, a comparative analysis was carried out with the production of the previous sixty days before the start of treatment. With the crossing of the results it is possible to conclude that the sperm production of the reproducers treated with the Nutraceutical showed improvements in its production.

Keywords: Breeders. Semen. Nutraceutical.

¹Discente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário UNINASSAU, 2022. E-mail: eliezerreculiano@gmail.com.

²Discente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário UNINASSAU, 2022. Email: dudurondolandia@gmail.com.

³Discente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário UNINASSAU, 2022. E-mail: willsoaresmed.vet@gmail.com.

⁴ Docente, Mestre, Médico Veterinário do Centro Universitário UNINASSAU, 2022. Email: kleberon_conrado@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de vocação para o Agronegócio, com extensas áreas para cultivo e pecuária, além de clima favorável para o desenvolvimento de variadas culturas e criação. Possuindo o maior rebanho de gado bovino, sendo contabilizados 2021 o rebanho brasileiro ficou estimado em 196,47 milhões de cabeças, com um abate de 39,14 milhões de cabeças. O volume de carne produzida foi de 9,71 milhões de toneladas carcaça equivalente (ABIEC, 2022).

Com o aumento gradativo da população mundial a demanda por alimentos vem acarretando um significativo aumento, dando origem a uma preocupação com a produção de proteínas de origem animal para atender o crescente número de habitantes no planeta (FAO, 2017).

Sendo necessário para atender este mercado cada vez mais exigente, com uma demanda crescente pela busca da eficiência reprodutiva, sendo a missão do Brasil a de produzir em menor área e com maior sustentabilidade. Dentro das estratégias utilizadas para este aumento de produção, a biotecnologia da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) se destaca ocupando seu lugar de nesse cenário promissor da pecuária brasileira (Baruselli, 2022).

Os números expressivos disponibilizados pela Associação Brasileira de Inseminação Artificial expressam a realidade deste mercado, foram mais de 28 milhões de doses no mercado em 2021 cerca de 20% maior em comparação à 2020 (ASBIA, 2022).

Com o crescente pela demanda por material genético, a maioria das Centrais de Coleta e Congelação de Sêmen bovino no Brasil apresentaram significativo aumento nos últimos anos, sendo estimuladas a investir na ampliação das áreas de coleta, número alojamento de touros e seus laboratórios de análise e processamento de sêmen. A industrialização de sêmen bovino representa um processo multifatorial, que não depende apenas de fatores genéticos, fisiológicos e reprodutivos inerentes aos reprodutores, mais também de boas práticas no manejo geral, nutricional, coleta, processamento e controle de qualidade das doses de sêmen produzidas (Crespilho, 2021).

Portanto para se obter o sucesso em programas de Inseminação Artificial, existem alguns cuidados que devem ser tomados em relação aos machos reprodutores que se encontram em centrais, tendo em vista que a qualidade da produção espermática tem grande importância para o sucesso da Inseminação Artificial. Cuidados relacionado o manejo,

respeitando o Bem Estar Animal (BEA), um bom controle sanitário e condições nutricionais que atendam às necessidades reprodutivas destes animais, são essenciais para que se possa alcançar um bom resultado (Reichenbach et al., 2008).

Com a intenção de otimizar a eficiência reprodutivas dos reprodutores, a indústria tem disponibilizado no mercado uma série de substâncias, chamadas de nutracêuticos utilizados como fonte de nutrientes essenciais atuam influenciando positivamente no desempenho reprodutivo dos animais (Arruda et al., 2010).

O termo nutracêutico descreve-se como produto derivado de alimento, que podem proporcionar benefícios adicionais à saúde, fornecendo de forma concentrada um respectivo agente bioativo, obtido a partir de um alimento, porém apresentado em uma matriz não-alimentar, e usado em doses que excedem às encontradas normalmente na dieta (Dharti et al., 2010). Desta forma, são suplementos alimentares farmacêuticos constituídos por vitaminas, minerais e ácidos graxos (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 2002).

Com a nutrição o processo de espermatogênese tende a fluir para uma produção de melhor qualidade, sendo que para a formação do gameta masculino, que ocorre nos testículos, mais especificamente nos túbulos seminíferos, exige que o funcionamento de todos os sistemas do corpo seja equilibrado, levando em consideração a sensibilidade do epitélio germinativo. Está estabelecido que fatores ambientais podem alterar a secreção hormonal, a diferenciação celular que ocorre nos testículos, bem como a maturação e transporte espermático no epidídimo. Diante de fatores adversos, principalmente nutricionais, os órgãos reprodutores podem apresentar degenerações e disfunções em diferentes graus e intensidades, temporárias ou permanentes, determinando assim o grau de influência na fertilidade do animal (Arruda et al., 2010).

A influência da qualidade do sêmen bovino congelado sobre a fertilidade tem motivado o desenvolvimento de diversas pesquisas envolvendo a avaliação da morfologia e função espermática. A qualidade de sêmen depende da manutenção da integridade e função de todas as estruturas que compõe a célula espermática, como a membrana plasmática, flagelo, mitocôndria, cromatina entre outras. Portanto a qualidade espermática assume um importante papel nas taxas de prenhez a campo, uma vez que a má qualidade do mesmo pode prejudicar os resultados de todo o programa de inseminação artificial e pôr a perder os investimentos no preparo do rebanho, hormônios, mão de obra, etc. (Santos et al., 2018; Severo, 2009).

Portanto objetiva-se nesse estudo relatar o efeito do tratamento, com o uso de uma suplementação com um produto comercial composto por aminoácidos, vitaminas, antioxidantes e minerais e avaliar seus efeitos nos parâmetros do sêmen fresco, durante um período de 60 dias.

L-CARNITINA

Entre os componentes dos nutracêuticos envolvidos na reprodução animal a L-Carnitina, tem sua síntese realizada no fígado, rim e cérebro, através da conversão de dois aminoácidos essenciais: lisina e metionina, tendo um papel no metabolismo energético celular (Hulse et al., 1978; Jeulin et al., 1994).

A L-Carnitina no trato genital do macho, se encontra-se em maior concentração no epidídimo e nos espermatozoides. Entretanto, no ejaculado a mesma tende a ser encontrada no plasma seminal. Desempenhando um papel vital no metabolismo do espermatozoide, fornecendo energia prontamente disponível, afetando de forma positiva motilidade espermática e a maturação dos espermatozoides. Esse efeito positivo é desencadeado pelo transporte de ácidos graxos de cadeia longa, através da membrana mitocondrial interna, para a utilização no metabolismo através da β -oxidação (Jeulin e Lewin, 1996; Palmero et al., 2000).

A maior concentração de L-carnitina é encontrada na cauda do epidídimo, onde os espermatozoides adquirem a capacidade de se tornarem móveis. Existindo assim uma correlação positiva entre os parâmetros seminais e concentração de L-carnitina no sêmen, permitindo propor que a L-carnitina é um marcador de "boa qualidade" do sêmen (Hinton et al., 1979; MENCHINI-FABRIS et al., 1984).

VITAMINA A/ BETA-CAROTENO

A vitamina A, também denominada como Carotenóide ou Retinoide, é uma vitamina lipossolúvel, essencial para a manutenção do epitélio que recobre todos os canais, cavidades e áreas de exposição externa. Atuando na síntese de mucopolissacarídeos (Bertechini, 1997).

No organismo animal a vitamina A se encontra forma de retinol, retinal ou ácido retinóico e em plantas produzem pigmentos amarelos chamados de carotenóides (provitamina A), que podem ser convertidos em vitamina na mucosa intestinal e no fígado, sendo o beta-caroteno (provitamina A) a de maior importância (Bertechini, 1997).

Atuando na reprodução na síntese de hormônios esteroidais a partir do colesterol orgânico, nas gônadas, placenta e adrenais. Em caso de deficiência, ocorrem alterações histológicas dos órgãos reprodutivos de machos e fêmeas, tornando as glândulas atroficas (Bertechini, 1997).

Portanto a vitamina A exerce uma influência considerável no tocante ao complexo reprodutivo do macho essencial para o crescimento e a proliferação de células epiteliais, atuando como protetor do epitélio testicular pela ação na gametogênese estabilizando a integridade das membranas celulares, estimuladora da libido e vigor sexual, conjuntamente com as vitaminas C e do complexo B, potencializando o volume e porcentagem de espermatozoides vivos no ejaculado (Ralston et al., 1986; Livera et al. 2002;). Visto que há evidências de que o betacaroteno, precursor da vitamina A, juntamente com o manganês e o zinco, estão envolvidos na esteroidogênese (Smith & Akinbamijo, 2000).

A deficiência de vitamina A dá origem a vacuolização das células basófilas, chegando a degenerar e impedir a elaboração dos fatores gonadotróficos e, como consequência, inibindo a produção espermática (Freitas e Oliveira, 2018).

As consequências reprodutivas ocasionadas pela deficiência da vitamina A em animais de produção ocasionam atraso da puberdade, baixa taxa de concepção, alta mortalidade embrionária e libido reduzida nos reprodutores (Smith & Akinbamijo, 2000).

Em suínos machos há deficiência de vitamina A, problemas como atrofia do testículo e mudanças qualitativas relacionadas à interrupção parcial ou total da espermatogênese (Palludan, 1963).

Em ratos, a deficiência de vitamina A induziu a interrupção da espermatogênese, resultando em túbulos seminíferos contendo somente células de Sertoli, espermatogônia e alguns espermátocitos (Unni et al., 1983).

VITAMINA D

A Vitamina D, é sintetizada através da radiação ultravioleta (Holick, 2008). Classificada em uma vitamina lipossolúvel, pode ser sintetizada pelas plantas e pelos animais. Sendo o ergocalciferol (vitamina D₂) através das plantas e o colecalciferol (vitamina D₃) pelos animais (Bertechini, 2006). Essencial para o metabolismo das vitaminas são compostos orgânicos complexos, pois mantêm as funções fisiológicas normais como crescimento e desenvolvimento (ALBERS et al., 2002).

Dentre as inúmeras funções que a vitamina D₃ exerce no metabolismo animal, as funções endócrinas clássicas na regulação da homeostase do cálcio e fósforo. E estimulação da absorção de cálcio dos intestinos, ossos e rins (ALBERS et al., 2002; Horst et al., 1994).

ANTIOXIDANTES

Os antioxidantes são substâncias ou moléculas enzimáticas e não enzimáticas que são capazes de prevenir, interceptar ou reparar a ação dos oxidantes através da conversão em água, protegendo as células e o organismo dos efeitos nocivos ocasionados pela superprodução de espécies reativas ao oxigênio (EROs) inibindo a produção ou dos efeitos deletérios dos radicais livres (DUARTE-ALMEIDA et al., 2006; Nordberg & Arnér, 2001; Andrade et al., 2010; Luz et al., 2011).

Os mecanismos antioxidantes celulares em condições normais presentes nos tecidos e suas secreções, são responsáveis por interceptar e impedir a elevada produção de EROS, protegendo as células de danos oxidativos (BALL et al., 2001).

Os espermatozoides como todas as células que vivem em condições aeróbias, produzem espécies reativas ao oxigênio (EROs), como resultado do metabolismo normal do oxigênio. Em condições normais, a maioria das espécies reativas ao oxigênio são continuamente neutralizadas por enzimas identificadoras, contidas nos espermatozoides e no plasma seminal. O estresse oxidativo surge como uma consequência da excessiva produção de EROS, que resulta em uma diminuição dos níveis de ATP intracelular, levando a peroxidação lipídica da membrana plasmática do espermatozoide. A partir da peroxidação lipídica pode ocorrer a diminuição da integridade da membrana plasmática, danos ao DNA, diminuição da capacidade intrínseca do espermatozoide de reparar danos ao DNA, e diminuição da motilidade espermática (Aitken, 2017; Gibb et al., 2020).

Apesar dos espermatozoides apresentam um sistema intracelular de defesa antioxidante contra EROS, desempenhado pelos antioxidantes enzimáticos superóxido dismutase, catalase, glutathione peroxidase e redutase e não enzimáticos ácido ascórbico e α -tocoferol (Aitken, 1999). Suas enzimas protetoras antioxidantes intracelulares não conferem proteção total à sua membrana plasmática que envolve o acrossomo e a cauda, forçando os espermatozoides a suplementarem essa limitada defesa intrínseca com a proteção conferida pelo plasma seminal, que contém antioxidantes enzimáticos (Alvarez & Storey, 1989).

Devido a peroxidação lipídica desencadeada pelas EROS, ocorre redução na motilidade, viabilidade, integridade acrossomal e no potencial de fertilização (ROCA et al., 2004; BALL, 2008)

Apesar dos efeitos negativos do excessivo estresse oxidativo, as espécies reativas ao oxigênio fisiológicas, são essenciais para determinadas funções dos espermatozoides, incluindo a capacitação espermática (Aitken, 2017; Griffin et al., 2019; Aitken e Drevet, 2020).

VITAMINA E

A vitamina E (α -tocoferol), é uma vitamina lipossolúvel, que atua como um potente antioxidante, agindo nas membranas celulares. O α -tocoferol protege a membrana plasmática dos espermatozoides, inibindo danos induzidos por radicais livres, prevenindo a peroxidação lipídica, e melhorando a atividade de outros antioxidantes. É eficiente na remoção de radicais peroxil sendo, portanto, capaz de interromper a cadeia de reações envolvendo esse radical livre. Outras funções do α - tocoferol se relacionam à estabilização da membrana plasmática, por meio da formação de complexos envolvendo os produtos da hidrólise da vitamina E e os ácidos graxos livres da membrana plasmática (Freitas e Oliveira, 2018; Bazzano et al., 2021). Há uma complementação no sítio de ação, onde o selênio atua no meio intracelular e a vitamina E no meio extracelular (PASCHOAL; ZANETTI; CUNHA, 2003)

MINERAIS

Considerados nutrientes fundamentais no organismo por participarem de diversas funções do metabolismo animal os minerais, compõem estruturas de biomoléculas, auxiliando no desenvolvimento e na manutenção de tecidos e tendo um papel fundamental como cofatores enzimáticos, ativando ações hormonais, regulando a pressão osmótica e equilíbrio ácido-básico (FILAPPI et al., 2005).

Os minerais são classificados em Macrominerais e Microminerais, sendo esta classificação relacionada com as concentrações dos elementos nos tecidos, que de certa forma, indicam as suas necessidades orgânicas em maiores ou menores exigências (MCDOWELL, 2003; BERTECHINI, 2006).

Recentemente os minerais convencionalmente tem sido suplementados nas dietas. Tendo havido crescente interesse no uso de minerais quelatados nas dietas de ruminantes,

em geral por mostrarem biodisponibilidade maior ou igual àqueles na forma de sulfato ou óxido (SPEARS, 1996; PEIXOTO et al,2005; AMMERMAN & HENRY, 1994).

Os minerais quelatos, também chamados de minerais orgânicos, são moléculas formadas pela ligação de um íon metálico a um carreador orgânico – aminoácidos ou carboidratos normalmente – por meio de ligações covalentes (LESSON & SUMMERS, 1997).

ZINCO

O zinco funciona como um ativador e constituinte de mais de 30 metaloenzimas que estão envolvidas no metabolismo dos ácidos nucleicos e carboidratos, além da síntese de proteínas (NRC, 2001). Participando na produção, armazenagem e secreção de hormônios, bem como ativador de receptores para a resposta dos órgãos. Os principais efeitos do zinco são a produção e secreção de testosterona, insulina e corticóides da adrenal (McDOWELL; EDWARDS; GREENHALGH, 1992).

Na reprodução o zinco juntamente com o cobre e manganês são de importância para o sistema de defesa antioxidante no sêmen contra EROs. Desempenhando uma função na atividade enzimática da superóxido dismutase, outra importante enzima catalítica que inativa oxidantes. No sêmen a concentração de zinco se correlaciona de forma positiva com a concentração espermática (Pesch et al. ,2006; Kirschvink et al., 2008).

SELÊNIO

O selênio tem sido reconhecido como essencial para a reprodução, desempenhando um papel importante na fertilidade masculina, não só por participar na regulação de várias funções fisiológicas, incluindo a proteção do esperma através da ação antioxidante e estabilização da membrana espermática, mas também por ser indispensável na síntese de testosterona (Crimmel et al., 2001). Tendo uma função importante na manutenção do desenvolvimento testicular, espermatogênese e funções espermáticas, como motilidade e capacitação espermática (Ursini et al., 1999).

O selênio quando se apresenta com deficiência, tem como consequência a diminuição da motilidade espermática, diminuição da estabilidade da peça intermediária do esperma e desenvolvimento anormal de espermatozoides, resultando em uma taxa elevada de defeitos morfológicos (Watanable & Endo, 1991; Noack-Füller et al., 1993). Juntamente com a

vitamina E desempenha um papel no metabolismo e atua em sinergia com as propriedades antioxidantes (Burton & Traber, 1990).

METODOLOGIA

Foram utilizados cinco touros da raça nelore, cuja as idades variaram entre três a sete anos e pesavam uma média de 1000kg. Que tiveram seus ejaculados avaliados fisicamente e qualitativamente, apresentando parâmetros seminais de acordo com o preconizado pelo CBRA (2013) para o sêmen fresco. Sendo que os reprodutores apresentaram durante as coletas anteriores sêmen de qualidades não desejadas, após esses resultados os mesmos foram submetidos a uma suplementação nutracêutica do produto comercial da marca Allgen (Tabela 1.0) incorporada à dieta durante um período de sessenta dias. Durante esse período os reprodutores foram suplementados diariamente com uma quantidade recomendada para bovinos que seria entorno de 5 a 10 gramas para cada 100 kg de peso corporal ou de acordo com as recomendações do nutricionista responsável, assim se chegou a uma quantidade diária de 100g, incubado em meio ao trato diário.

TABELA 1.0. Tabela composição Allgen Premium.

COMPOSIÇÃO ALLGEN PREMIUM

Cálcio (min.)	100,00 g/kg
Magnésio Quelatado (min.)	7,50 g/kg
L-Carnitina (min.)	50.000,00 mg/kg
Cromo Quelatado (min.)	40,00 mg/kg
Cobre Quelatado (min.)	2.000,00 mg/kg
Zinco Quelatado (min.)	10,00 mg/kg
Cobalto Orgânico (min.)	90,00 mg/kg
Selênio Proteinato (min.)	40,00 mg/kg
Beta Caroteno (min.)	30,00 mg/kg
Vitamina A (min.)	300.000,00 U.I/kg
Vitamina D (min.)	37.500,00 U.I/kg
Vitamina E (min.)	4.000,00 U.I/kg

Os animais se encontravam na mesma propriedade em Presidente-Prudente /SP, na Central de Inseminação Artificial Tairana, os reprodutores eram criados em

sistema intensivo, alojados em piquetes de 400m², com sua dieta a base de silagem e suplementação mineral e proteica para bovinos.

O tratamento teve seu início no mês de junho de 2022 e foi concluído no mês de agosto de 2022 e durante estes períodos os animais foram submetidos a coletas rotineiras via vagina artificial, método universal para a coleta de sêmen de rotina (BEARDEN e FUQUAY, 1984). É um método definido como parafisiológico, isto é, ele permite que seja mantida a libido normal do macho, a integridade do órgão reprodutivo externo, bem como as características biológicas do sêmen, caracterizada pela postura do macho durante o salto, a ejaculação e a desmonta. que proporciona características mais precípuas possíveis com o sistema reprodutivo das fêmeas, que assim proporcionam ejaculados de melhor qualidade.

Vale ressaltar que cada reprodutor tem características de rotina de coleta, sendo que alguns são coletados em dias alternados e outros com dias de descanso maiores, assim respeitando cada característica reprodutiva de cada reprodutor, após as coletas dos ejaculados, eram encaminhados ao laboratório de análise de sêmen para analisar a qualidade do sêmen fresco durante o tratamento.

No laboratório a análise espermática, procedeu-se da seguinte forma. Iniciava-se quantificando seu volume, esta etapa realizava-se através do peso do ejaculado, utilizando uma balança analítica previamente tarada com o peso do tudo coletor sem a tampa e o rótulo de identificação. Com o peso obtido na balança, se converte para volume através de um fator multiplicação deste valor pela densidade espermática para se obter o volume do ejaculado.

Para a concentração do sêmen, utilizando o equipamento de fotômetro ACCUCCELL da IMV Technologies. O procedimento era procedido da seguinte forma, em uma cubeta do fotômetro eram adicionados 396µl de solução fisiológica a 9% e 4µl do sêmen a ser avaliado, utilizando pipeta dosadora, com o equipamento previamente ligado e calibrado (zerado) a cubeta era colocada no aparelho que fazia a leitura da amostra pela absorbância da luz através da cubeta preenchida pelo conteúdo a ser quantificado. No equipamento ACCUCCELL após a leitura da amostra o aparelho emitia automaticamente a concentração espermática por ml, o resultado obtido, classificava o ejaculado em concentrado ou aquoso, sendo uma amostragem com >1000 células espermáticas por ml um ejaculado concentrado e um ejaculado <1000 células espermáticas por ml em aquoso.

Assim o resultado juntamente ao volume, era direcionados ao software que logo, quantificava a quantidade de doses em palhetas de 0,25ml que este ejaculado renderia e ainda a quantidade de diluente que deveria ser adicionado ao ejaculado para que esse total de

palhetas fosse envasado. Ressaltando que o equipamento já se encontrava previamente calibrado para que cada palheta contivesse o mínimo de 30×10^6 espermatozoides.

Prosseguindo para a avaliação da motilidade e do vigor uma análise sugestiva pelo microscópio óptico dos espermatozoides contidos na amostra, esta avaliação era realizada adicionando entre uma lâmina e uma lamínula de vidro previamente aquecidas a 38°C em mesa aquecedora, uma gotícula de 10 microlitros de sêmen diluído 0,5ml de diluente (citrato 2,98%), estas então eram levadas ao microscópio, onde através da avaliação visual era atribuída uma porcentagem a motilidade total e o ao vigor dos espermatozoides.

E por último a análise de morfologia e patologia espermática, para a análise utilizava-se uma alíquota de $10 \mu\text{l}$ era retirada da partida já diluída era novamente diluída em $10 \mu\text{l}$ de citrato formal. A morfologia espermática era realizada seguindo a técnica de preparação úmida, procedia-se então a avaliação sob microscopia óptica em aumento de 1000x. Eram cotadas 100 a 200 células espermáticas, sendo registradas separadamente cada tipo de patologia e/ou células normais.

Por fim com os resultados obtidos dos ejaculados durante os 60 dias de tratamento, foi procedida uma análise com os resultados obtidos anteriores ao tratamento por um período exato de 60 dias antes do início do tratamento, a fim de se saber se houve efeito na qualidade do ejaculado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a coleta via vagina artificial, os ejaculados foram levados ao laboratório para a análise da qualidade do sêmen fresco volume do ejaculado, motilidade total, vigor, concentração espermática e morfologia espermática.

Na avaliação do sêmen fresco, foi possível observar uma diferença estatística entre as medias de produção entre o período de tratamento (Tabela 2.0) e o não tratado (Tabela 3.0), para volume do ejaculado, motilidade, vigor, concentração espermática, número de espermatozoides, número de palhetas, defeitos maiores, defeitos menores e defeitos totais, onde em sua grande maioria apresentaram melhoras em suas médias, convergindo com os resultados relatados por Kumar et al. (2006) onde touros mestiços com 24 meses de idade e pesos médios de 316 kg, também suplementados com zinco durante seis meses, onde diferenças para volume do ejaculado, motilidade foram obtidas. Em relação ao aspecto do ejaculado, em todas as colheitas, o sêmen estava de acordo com o padronizado para bovinos pelo CBRA (2013).

Tabela 2.0. Médias e desvios-padrão da produção geral dos Touros 60 dias antes ao tratamento com nutracêutico para as seguintes características: Numeto de Ejaculados (N. Ejac), volume (Vol), motilidade (Mot), vigor (Vig), concentração (Concent.), número de espermatozoides (N. Stpz), N. Palhetas (N. Palhetas), defeitos maiores (DM), defeitos menores (Dm) e defeitos totais (DT).

Fatores	N. EJAC	Vol (ML)	Mot (%)	Vig (1-5)	Concent	N.Stpz	N. Palhetas	DM	Dm	DT
Touro 01	36	3,05 ± 1,10	58,05 ± 6,59	3,77 ± 0,41	1131,5 ± 433,5	3528 ± 1853,31	116 ± 61,48	12,41 ± 8,65	2,36 ± 2,02	14,77 ± 9,84
Touro 02	20	3,34 ± 2,01	45 ± 19,36	2,9 ± 1,29	487,5 ± 353,75	1919,5 ± 1522,55	63,95 ± 50,63	9,23 ± 4,05	4,35 ± 3,86	13,58 ± 6,82
Touro 03	21	4,55 ± 1,60	58,57 ± 11,24	3,57 ± 0,58	650,81 ± 326,41	2951,95 ± 1626,83	98,47 ± 54,10	6,61 ± 3,68	3 ± 2,84	9,61 ± 5,34
Touro 04	4	12,16 ± 1,09	45 ± 5	2,75 ± 0,43	194,24 ± 62,92	2323,25 ± 683,18	77,25 ± 22,75	7,5 ± 1,11	2,25 ± 0,43	9,75 ± 1,47
Touro 05	8	8,38 ± 1,39	58,75 ± 7,80	3,75 ± 0,43	1103,95 ± 371,07	9464,87 ± 4181,94	315,62 ± 139,51	12,75 ± 6,55	0,87 ± 0,59	13,62 ± 6,55

Na tabela 3.0 se encontra os dados produtivos dos touros tratados com o nutracêutico pôr o período de sessenta dias sendo avaliado o sêmen fresco.

Tabela 3.0. Médias e desvios-padrão da produção geral dos Touros tratados com nutracêutico durante 60 dias para as seguintes características: Numeto de Ejaculados (N. Ejac), volume (Vol), motilidade (Mot), vigor (Vig), concentração (Concent), número de espermatozoides (N. Stpz), N. Palhetas (N. Palhetas), defeitos maiores (DM), defeitos menores (Dm) e defeitos totais (DT).

Fatores	N. EJAC	Vol (ML)	Mot (%)	Vig (1-5)	Concent	N.Stpz	N. Palhetas	DM	Dm	DT
Touro 01	38	3,65 ± 1,01	59,41 ± 5,91	3,97 ± 0,16	1121 ± 360,67	4154,91 ± 1917,72	138,51 ± 63,91	11,23 ± 7,88	1,78 ± 1,83	13,02 ± 8,99
Touro 02	17	5,92 ± 1,84	57,05 ± 8,23	3,64 ± 0,47	676,91 ± 634,65	3501,41 ± 2361,79	116,76 ± 78,68	4,76 ± 4,72	2,05 ± 2,71	6,82 ± 6,78
Touro 03	23	5,41 ± 1,88	58,30 ± 14,46	3,65 ± 0,69	733,81 ± 349,36	4088,7 ± 1959,5	136,26 ± 65,23	3,52 ± 3,47	1,43 ± 2,01	4,95 ± 4,92
Touro 04	9	10,46 ± 4,47	50 ± 18,22	3,23 ± 1,19	413,83 ± 231,5	4979,22 ± 3066,45	166 ± 101	4,88 ± 6,95	6,44 ± 0,95	5,33 ± 7,67
Touro 05	18	7,80 ± 1,28	65 ± 5	4 ± 0	1098,04 ± 380,34	8807,78 ± 4237,01	293,61 ± 141,25	15 ± 3,19	1,44 ± 1,60	16,44 ± 3,45

Observou-se um aumento do volume, motilidades, vigor, vigor, concentração espermática, número de espermatozoides, número de palhetas, defeitos maiores, defeitos menores e defeitos totais, quando os animais receberam o nutracêutico reprodutivo por um período de 60 dias (Tabelas 2.2). Dessa forma, pode-se sugerir que o produto utilizado resultou em uma melhora da qualidade do sêmen fresco, dos touros suplementados, devido

aos seus componentes essenciais para a espermatogênese, tais como vitaminas, antioxidantes e minerais.

Resultados semelhantes foram encontrados por alguns autores quando utilizaram alguns dos componentes presentes no produto, de forma isolada ou em associação, como a L-carnitina na qualidade seminal de garanhões, após a sua suplementação oral (Garmsir et al., 2014; Schmid-Lausigk & Aurich, 2014).

O volume dos ejaculados foi superior ao descrito por Silva et al. (2002) de 4,0 mL, em alguns caso e inferior aos 12,0 mL citado por Martinez et al. (2000), sendo este quantitativo sujeito a variação, principalmente devida a metodologia de coleta frente ao método de coleta por meio do eletro ejaculador ou via Vagina Artificial.

As médias para a motilidade espermática foram inferiores às relatadas por Sarreiro (2002) obtendo 62,7% em touros zebuínos e Chacur, Sanches-Martinez e Machado Neto (2006) com média de 75% em Nelores na pré-estação de monta. O vigor espermático foi inferior à média de 4,3 relatada por Chacur, Sanches-Martinez e Machado Neto (2006) em Nelores com cinco a seis anos de idade.

Observou-se alterações na concentração espermática, assim como na avaliação da morfologia dos espermatozoides. Não convergindo com Lenzi et al. (2004) onde não observaram alterações na concentração e na morfologia espermática no sêmen de homens com astenozoospermia após a suplementação oral com L-carnitina e L-acetilcarnitina, entretanto, assim como nos resultados encontrados, obtiveram um aumento na motilidade do sêmen fresco dos pacientes que receberam a suplementação oral.

Recentes estudos têm demonstrado que a suplementação com vitaminas e minerais é capaz de aumentar a taxa de concepção e o nível de enzimas antioxidantes no plasma sanguíneo de vacas submetidas à IATF (Vedovatto et al., 2019; Gouvêa et al., 2018).

Além de atuar como suporte em casos de degeneração testicular se tornando frequentemente indicado a suplementação com fontes de ácidos graxos poli saturados, betacarotenos, L-carnitina, e antioxidantes como vitamina E, zinco e selênio (Alvarenga et al., 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos ao fim desse tratamento com a utilização do nutracêutico, sugerem um incremento satisfatório na qualidade do ejaculado dos touros. Se tornado possível concluir que se procedeu uma elevação na produção e nos parâmetros qualitativa

dos ejaculado. Porém ainda se faz necessários mais estudos para determinar a influência dos nutracêuticos na produção de sêmen, podendo assim introduzir novas tecnologias na suplementação alimentar e melhorar a eficiência produtiva dos reprodutores.

REFERÊNCIAS

AGARWAL, A.; SAID, T.M. **Carnitines and male infertility**. Reproductive BioMedicine Online, v.8, n.4, p.376-384, 2004.

Aitken RJ, Drevet JR. **The importance of oxidative stress in determining the functionality of mammalian spermatozoa: a two-edged sword**. Antioxidants, v.9, III, 2020.

Aitken RJ. **Reactive oxygen species as mediators of sperm capacitation and pathological damage**. Mol Reprod Dev, v.84, p.1039-1052, 2017.

AITKEN, R.J. The amoroso lecture. **The human spermatozoa – a cell in crisis**. Journal o Reproduction and Fertility, v.115, p.1-7, 1999.

ALBERS, N. et al. **Vitamins in Animal Nutrition**. Bonn: AWT, 2002. 77 p.

Alvarenga MA, Papa FO, Crespilho AM. **Degeneração testicular**. In: Papa FO. Reprodução de Garanhões (Ed.i) 2020, São Paulo, MedVet, 2020. p.241-251.

AMMERMAN, C. B.; HENRY, P. R. **Role of minerals in animal production: newer developments**. Livestock production for the 21st century: priorities and research needs. University of Saskatchewan, p. 251-266, 1994.

ANDRADE, E.R.; MELO-STERZA, F.A.; SENEDA, M.M.; ALFIERI, A.A. **Consequências da produção das espécies reativas de oxigênio na reprodução e principais mecanismos antioxidantes**. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.34, n.2, p.79-85, 2010.

ARRUDA, R.P.; SILVA, D.F.; ALONSO, M.A.; ANDRADE, A.F.C.; NASCIMENTO, J.;

ASBIA. **Associação Brasileira de Indústrias de Inseminação Artificial**. Index ASBIA. Uberaba, 2019. Disponível em: <http://www.asbia.org.br/certificados/index/>. Acesso em: 15 de setembro 2022.

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (Abiec); **BEEF REPORT 2022**, Pecuária do Brasil. Disponível em: < https://www.abiec.com.br/wp-content/uploads/Beef-Report-2022_atualizado_jun2022.pdf > Acesso em 18 de outubro 2022.

BALL. B.A. Oxidative stress, osmotic stress and apoptosis: **Impacts on sperm function and preservation in the horse**. Animal Reproduction Science, v.107, p.257-267, 2008.

Bazzano M, Laus F, Spaterna A, Marchegiani A. **Use of nutraceuticals in the stallion: Effects on semen quality and preservation**. Reprod Dom Anim, v.56, p.951-957,2021.

BEARDEN, H.J.; FUQUAY, J. **Applied animal reproduction**. 2ªed., New Jersey, Prentice-Hall, p. 365, 1984.

BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: UFLA, 2006. 301 p.

Bertechini, AG (1997). **Nutrição de monogástricos** (255 p). Lavras: Ed

BOHMER, T.; HOEL, P.; PURVIS, K.; HANSSON, V. **Carnitine levels in human accessory sex organs**. *Archives of Andrology*, v.1, p.53-59, 1978.

Burton, G. W., & Traber, M. G. (1990). **Vitamin E: antioxidant activity, bio kinetics, and bioavailability**. *Annual Review of Nutrition*, 10(1), 357-382. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.nu.10.070190.002041>. PMID:2200468.

Crimmel, AS, Conner, CS, & Monga, M. (2001). **Withered yang: uma revisão do tratamento médico tradicional chinês da infertilidade masculina e disfunção erétil**. *Journal of Andrology*, 22(2), 173-182. PMID: 11229790.

DHARTI, T.S.; GANDHI, S.; SHAH, M. **Nutraceuticals - Portmanteau of science and nature**. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, vol.5, p.33-38, 2010.

FILAPPI, A.; PRESTES, D.; CECIM, M. **Suplementação mineral para bovinos de corte sob pastejo - revisão**. *Veterinária Notícias*, v. 11, n. 2, p. 91-98, 2005.

Food and Agriculture Organization (FAO). **Cenário da demanda por alimentos no Brasil, 2017**. Rome: FAO, 2017. Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/en/c/901168/>. Acesso em: 14 de outubro de 2022.

Freitas ML, Oliveira RA. **Nutraceutical in male reproduction**. *Braz J Vet Med*, v.40, e220118, 2018.

FREITAS, V.J.F. (Eds.) **Biotécnicas aplicadas à reprodução animal**. 2.ed. São Paulo, Roca: 2008. p.57-82.

GALLEGO, A.M.; MARTINS, S.M.M.K.; GRANATO, T.M. **Nutraceuticals in reproduction of bulls and stallions**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.393-400, 2010.

Gibb Z, Griffin RA, Aitken RJ, De Iuliis GN. **Functions and effects of reactive oxygen species in male fertility**. *Anim Reprod Sci*, v.220, 106456, 2020.

Gouvêa VN, Colli MHA, Gonçalves Jr WA, Motta JCL, Acedo TS, Vasconcellos

GSFM, Tamassia LFM, Elliff, FM, Mingoti RD, Baruselli PS. **The combination of β -carotene and vitamins improve the pregnancy rate at first fixed-time artificial insemination in grazing beef cows**. *Livestock Science*, v.217, p.30-36, 2018.

HINTON, B.; SNOSWELL, A.; STECHELL, B. **The concentration of carnitine in the luminal fluid of the testis and epididymis of the rat and some other mammals**. *Journal of Reproduction and Fertility*, v.56, p.105-111, 1979.

Holick, ME 2008. **Vitamina D: uma perspectiva de saúde D-Lightful**. Nutr. Rev. 66:9182-194. doi:10.1111/.1753-4887.2008.00104.x.

Horst, RL, JP Goff e TA Reinhardt. 1994, **Cálcio e vitamina min D metabolismo na vaca leiteira**. J. Dairy Sci. 77:1936-1951, doi:10.3168/jds.S0022-0302(94)77140-X.

HULSE, J. D.; ELLIS, S. R.; HENDERSON, L. M. **Carnitine biosynthesis. Beta-hydroxylation of trimethyllysine by an alpha-ketoglutarate-dependent mitochondrial dioxygenase**. Journal of Biological Chemistry, v.253, p.1654-1659, 1978.

Jeulin C, Lewin LM. **Role of free L-carnitine and acetyl-L-carnitine in post-gonadal maturation of mammalian spermatozoa**. Hum Reprod, v.2, p.87-102, 1996.

JEULIN, C.; DACHEUX, J. L.; SOUFIR, J. C. **Uptake and release of free L-carnitine by boar epididymal spermatozoa in vitro and subsequent acetylation rate**. Journal of Reproduction and Fertility, v.100, p.263-271, 1994.

Kirschvink, N., de Moffarts, B., & Lekeux, P. (2008). **O equilíbrio oxidante/antioxidante em cavalos**. Veterinary Journal (Londres, Inglaterra), 177(2), 178-191. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.07.033>. PMID: 17897849.

KO, E. Y.; SABANEKH, E. S. **The Role of Nutraceuticals in Male Fertility**. *Urologic Clinics of North America*, v. 41, p. 181-193, 2014.

KUMAR, N.; VERMA, R. P.; SINGH, L. P.; VARSCHNEY, V. P.; DASS, R. S. **Effect of diferente levels and sources of zinc supplementation on quantitative and qualitative semen attributes and serum testosterone level in crossbred cattle (Bos indicus x Bos taurus) bulls**. *Reproduction Nutrition Development*. v. 46, n. 6, p. 663- 75. doi: 10.1051/rnd:2006041. Epub 2006 15 de dezembro.

LESSON, S.; SUMMERS, J. D. **Commercial poultry nutrition**. 2 ed. Guelph, Ontario: University Books, 1997.

LIVERA, G.; ROUILLER-FABRE, V.; PAIRAULT, C. et al. **Regulation and perturbation of testicular functions by vitamin A**. *Reproduction*, v.124. p.173-180, 2002.

LUZ, H.K.M.; WANDERLEY, L.S.; FAUSTINO, L.R.; SILVA, C.M.G.; FIGUEREDO, J.R.; RODRIGUES, A.P.R. **Papel de agentes antioxidantes na criopreservação de células germinativas e embriões**. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.39, n.2, p.956-969, 2011.

McDOWELL, L. R.; EDWARDS, W.; GREENHALGH, A. **Minerals in animal and human nutrition**. San Diego: Academic Press. 1992. 524 p.

MENCHINI-FABRIS, G.F.; CANALE, D.; IZZO, P.L.; OLIVIERI, L.; BARTELLONI, M. **Free l carnitine in human semen: its variability in different andrologic pathologies**. *Fertility and Sterility*, v.42, p.263-267, 1984.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCE. **Vitamin A**. In: *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc*. cap. 4, p. 82-161, 2002. Disponível em: <www.nap.edu/openbook/0309072794/110.html> Acesso em: 15 setembro de 2022.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington: National Academy Press. 2001. 381 p.

Noack-Füller, G., Beer, C., & Seibert, H. (1993). **Cadmium, lead, selenium, and zinc in semen of occupationally unexposed men**. *Andrologia*, 25(1), 7-12. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0272.1993.tb02674.x>. PMID:8427423 acesso em 15 outubro de 2022

NORDBERG, J; ARNÉR, E.S.J. **Reactive oxygen species, antioxidants, and the mammalian thioredoxin system**. *Free Radical Biology and Medicine*, v.31, n.11, p.1287-1312, 2001.

PALLUDAN, B. **Vitamin A deficiency and its effect on the sexual organs of the boar**. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v.4, p.136-155, 1963.

Palmero S, Bottazi C, Costa M, Leone M, Fugassa E. **Metabolic effects of L-carnitine on prepubertal rat Sertoli cells**. *Horm Metab Res*, v.32, p.87-90, 2000.

PASCHOAL, J. J.; ZANETTI, M. A.; CUNHA, J. A. **Efeito da suplementação de selênio e vitamina E sobre a incidência de mastite clínica em vacas da raça Holandesa**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*.

Peixoto de Souza, Vanessa, Jared Jensen, William Whitler, Charles T Estill, and Cecily V Bishop. **"Increasing vitamin D levels to improve fertilization rates in cattle."** *Journal of Animal Science* 100.7 (2022)1.

PEIXOTO, P. V.; MALAFAIA, P.; BARBOSA, J. D.; TOKARNIA, C. H. **Princípios de suplementação mineral em ruminantes**. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 25, n. 3, p. 195-200, 2005.

Pesch, S., Bergmann, M., & Bostedt, H. (2006). **Determinação de algumas enzimas e macro e microelementos no plasma seminal de garanhões e suas correlações com a qualidade do sêmen**. *Theriogenology*, 66(2), 307-313. <http://dx.doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.11.015>. PMID: 16413936.

Ralston SL, Rich GA, Jackson S, Squires EL. **The effect of vitamin A supplementation on seminal characteristics and vitamin A absorption in stallions**. *J Equine Vet Sci*, v.6, p.203-207, 1986.

REICHENBACH, H.D.; MORAES, J.C.F.; NEVES, J.P. **Tecnologia de sêmen e inseminação artificial em bovinos**. In: GONÇALVES, P.B.D.; FIGUEIREDO, J.R.; FREITAS, V.J.F. (Eds.) *Biotécnicas aplicadas à reprodução animal* 2.ed. São Paulo, Roca: 2008. p.57-82

ROCA, J.; GIL, M.A.; HERNANDEZ, M. **Survival and fertility of boar spermatozoa after freeze-thawing in extender supplemented with butylated hydroxytoluene**. *Journal of Andrology*, v.25, p.397-405, 2004.

SMITH, OB; AKINBAMIJO, O.O. **Micronutrientes e reprodução em animais de fazenda**. *Animal Reproduction Science*, [S. l.], p. Páginas 549-560, 2 jul. 2000. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378432000001147?via%3Dihub>>
. Acesso em: 17 out. 2022

SPEARS, J. W. Organic trace minerals in ruminant nutrition. **Animal Feed Science and Technology**, v. 58, n. 1-2, p. 151-163, 1996.

UNNI, E.; RAO, M.R.S.; GANGUL, Y.J. **Histological and ultrastructural studies on the effect of vitamin A depletion and subsequent repletion with vitamin A on germ cells and Sertoli cells in rat testis**. Indian Journal of Experimental Biology, v.21, n.4, p.180-192, 1983

Ursini, F., Heim, S., Kiess, M., Maiorino, M., Roveri, A., Wissing, J., & Flohé, L. **Dual function of the selenoprotein PHGPx during sperm maturation**. Science, 285(5432), 1393-1396. <http://dx.doi.org/10.1126/science.285.5432.1393>. PMID:10464096.

Vedovatto M, Moriel P, Cooke RF, Costa DS, Faria FJC, Cortada Neto IM, Pereira CS, Bento ALL, Almeida RG, Santos AS, Franco GL. **Effects of a single trace mineral injection on body parameters, ovarian structures, pregnancy rate and components of the innate immune system of grazing Nelore cows synchronized to a fixed-time AI protocol**. Livestock Science, v.225, p.123-128, 2019.

Watanabe, T., & Endo, A. (1991). **Effects of selenium deficiency on sperm morphology and spermatocyte chromosomes in mice**. Mutation Research, 262(2), 93-99. [http://dx.doi.org/10.1016/0165-7992\(91\)90113-I](http://dx.doi.org/10.1016/0165-7992(91)90113-I). PMID:2000100.

YEUNG, C.; COOPER, T.; WAITES, G. **Carnitine transport into the perfused epididymis of the rat: regional differences, stereospecificity, stimulation by choline, and the effect of other luminal factors**. Biology of Reproduction, v.23, p.294-304, 1980.

ZEISEL, S.H. **Regulation of 'nutraceuticals'**. Science, v.285, p.1853-1855, 1999.