Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science
http://periodicos.unievangelica.edu.br/fronteiras/
ISSN 2238-8869

Article

Efeito do Extrato Aquoso do Fruto de *Luffa Operculata* (L.) Cogn. (Buchinha) Sobre Parâmetros Reprodutivos em Ratos Wistar Adultos

Larissa Martins Moura[1], **Ramão Souza de Deus Júnior**[2]

[1] Bacharel em Biotecnologia. Universidade Federal da Grande Dourados. ORCID: 0009-0007-5352-806X. Email:lari.martins32@gmail.com

[2] Doutorado em Biologia Celular e Estrutural. Docente na Universidade Federal da Grande Dourados. ORCID: 0000-0002-8551-1787. Email: ramaojunior@ufgd.edu.br

RESUMO

As plantas medicinais são uma opção acessível para curar ou aliviar enfermidades. No entanto, elas podem apresentar toxicidade por conta dos seus próprios componentes, por manuseio incorreto ou altas dosagens. Dentre estas plantas, a *Luffa operculata (L.) Cogn* (buchinha) é usada popularmente para tratar os sintomas da sinusite e rinite, além de ser utilizada por conta das suas propriedades abortivas. Estudos recentes apontam alterações testiculares de ratos machos submetidos à infusão dessa espécie vegetal em experimentação, o que, por sua vez, prejudica diretamente a fertilidade masculina e, consequentemente, a reprodução. Contudo, na literatura, são escassos os estudos que investiguem essa correlação. Isto posto, o presente artigo teve por objetivo analisar a toxicidade do extrato aquoso de *L. operculata (L.) Cogn* (buchinha) sobre aspectos reprodutivos em ratos Wistar adultos. Para isso, foram empregadas análises histológicas testiculares, avaliação da contagem, morfologia e motilidade dos espermatozoides, além da determinação do peso corporal e de órgãos reprodutivos. Embora tenham surgido diferenças estatísticas quanto à contagem, produção diária e trânsito dos espermatozoides, a relação da buchinha com a saúde reprodutiva masculina demanda análises mais aprofundadas.

Palavras-chave: saúde reprodutiva; fitoterapia; cucurbitáceas.

ABSTRACT

The medicinal plants are an accessible option to heal or ease illnesses. However, they could exhibit toxicity because of their own components, due to improper manipulation or high dosages. Among these plants, the *Luffa operculata (L.) Cogn (buchinha)* is popularly used for the treatment of sinusitis and rhinitis symptoms, in addition to being used because of their abortive purposes. Recent studies point to alterations of male rats testicles by being submitted to the experimentation of this plant species infusion, which directly affects male fertility and, therefore, the reproduction. Although, in literature, the studies that explore this correlation are scarce. With that being said, the present article had as objective to analyze the toxicity of the *L. operculata (L.) Cogn* (buchinha) aqueous extract over the adult Wistar rats reproductive aspects. To achieve that, testicle histological analyzes were applied, sperm count, morphology and motility evaluation, besides the reproductive organs and body weight determination. Even though statistical differences in sperm count, daily production and sperm transit, the correlation of the *L. operculata (L.) Cogn* with male reproductive health requests deeper analyzes.

Keywords: reproductive health; phytotherapy; cucurbitaceae.

Submissão: 05/10/2023 Aceite: 02/03/2026 Publicação: 14/11/2026

v.15, n.3, 2026 • p. 15-26. • DOI http://dx.doi.org/10.21664/2238-8869.2026v15i3.7100

© 2021 by the authors. Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento. Este manuscrito é distribuído nos termos da licença Creative Commons – Atribuição - NãoComercial 4.0 Internacional (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode), que permite reproduzir e compartilhar o material licenciado, no todo ou em parte, somente para fim não comercial; e produzir, reproduzir, e compartilhar material adaptado somente para fim não comercial.

Introdução

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), plantas medicinais são todas as espécies vegetais utilizadas para fins terapêuticos, geralmente em chás e infusões, as quais emergem como uma alternativa ou complemento ao uso de fármacos sintéticos, constituindo uma fonte terapêutica acessível, especialmente em comunidades periféricas, bem como podem fornecer compostos que, quando modificados, apresentam maior eficiência e menor toxicidade, além da possibilidade de serem utilizados como protótipos para criação de fármacos com atividade símil (Agência Nacional de Vigilância Sanitária 2011; Turolla & Nascimento 2006). Nesse sentido, quando manipuladas para obtenção de medicamentos ou produtos profiláticos, caracteriza-se como um fitoterápico, enquanto que, quando há o isolamento de um composto bioativo específico para formação de drogas, considera-se um fitofármaco (Cechinel 2020).

Historicamente, é datado o uso de plantas medicinais em diversas civilizações da Antiguidade. Na Grécia Antiga, considerado pai da medicina, Hipócrates, já detinha o conhecimento das propriedades terapêuticas das plantas, uma vez que, na obra intitulada *Corpus Hippocraticum*, descreveu inúmeras drogas vegetais, muitas das quais seguem sendo usadas na medicina moderna (Simmonds 2023). Já no Brasil, os povos indígenas e africanos são responsáveis por difundir o conhecimento e o cultivo de espécies vegetais com potencial de curar ou aliviar enfermidades. Posteriormente, esse saber foi incorporado pelos colonizadores europeus, que estabeleceram as primeiras boticas no território brasileiro, fundamentando sua prática sobretudo na biodiversidade da flora nativa, bem como nas espécies vegetais introduzidas da África e da Ásia (Saad et al. 2018).

Ilustrando esse cenário, *Luffa operculata* (L.) Cogn. (buchinha), conhecida como buchinha-do-norte ou cabacinha, é uma planta nativa brasileira pertencente à família Cucurbitaceae. Apresenta flores de tonalidade amarelo-escura; seus frutos, em estágio inicial, são pequenos, com protuberâncias moles ao amadurecerem e, após a secagem, transformam-se em estruturas fibrosas e sólidas, com tonalidade amarelo-clara (Badin et al. 2023; Badin & Manaças 2022). Popularmente, é usada para tratar sintomas nasossinusais da rinite e sinusite, por meio de infusões do fruto seco em água, posteriormente administradas por inalação ou instiladas na narina (Pereira-de-Morais et al. 2025). Embora existam trabalhos publicados na área, a base de evidências ainda é pouco consolidada e os mecanismos de ação envolvidos nessas doenças respiratórias permanecem insuficientemente esclarecidos. Ainda assim, diferentes estudos relatam resultados que indicam sua eficácia (Pereira-de-Morais et al. 2025; Silva et al. 2018; Salviano 1992; Scalia et al. 2015). Além disso, outro uso popular refere-se à propriedade abortiva e à inibição da fertilidade atribuídas ao chá do fruto seco (Badin et al. 2023; Fajinmi et al. 2022).

No entanto, concomitantemente aos seus benefícios, plantas medicinais podem apresentar toxicidade, seja por seus constituintes químicos, por contaminantes no preparo ou por superdosagem, assim como por reações alérgicas ou efeitos tóxicos sistêmicos (Al-Khayri et al. 2023; Veiga Junior et al. 2005). Nesse ínterim, *L. operculata* (L.) Cogn., quando utilizada incorretamente, está associada a casos de malformação fetal, hemorragia vaginal e óbito de gestantes; ademais, foi relatada hemorragia nasal em tratamentos para doenças respiratórias (da Rocha Galucio et al. 2022; Frias et al. 2021). Alterações macroscópicas e microscópicas, incluindo redução de células de Leydig, já foram descritas em modelos experimentais após a administração da espécie vegetal (Silva et al. 2018). Entretanto, os estudos disponíveis ainda apresentam variações metodológicas e diferenças quanto à amplitude dos parâmetros reprodutivos avaliados, o que indica a necessidade de investigações adicionais sobre seus possíveis efeitos na função reprodutiva masculina.

Tais aspectos toxicológicos observados no sistema reprodutor masculino com o uso da buchinha também foram descritos em outras espécies da família Cucurbitaceae. Entre elas, foram relatadas diminuição na contagem e motilidade espermática, redução dos níveis hormonais sexuais e comprometimento da fertilidade

após administração do extrato etanólico de *Momordica dioica* e do extrato hidroalcoólico de caule e folha de *Ecballium elaterium* (Pusuloori et al. 2017; Irisappan & Annamalai 2018).

À vista disso, o presente estudo teve como finalidade avaliar a estrutura dos testículos e epidídimos, a produção e qualidade espermática, bem como a fertilidade de ratos Wistar adultos submetidos à infusão dos frutos secos de *Luffa operculata* (L.) Cogn., de modo a elucidar os efeitos da planta sobre parâmetros reprodutivos masculinos.

Materiais e Métodos

Grupo Experimental

Este experimento utilizou os animais de acordo com os princípios éticos para o uso de animais de laboratório descritos pelo COBEA - Colégio Brasileiro de Experimentação Animal e as diretrizes estabelecidas pelo CONCEA - Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal, além da avaliação do projeto pelo Comitê de Ética no Uso de Animais - CEUA da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), com o protocolo N°17.2021. Foram utilizados 18 ratos machos Wistar (*Rattus norvergicus*), em idade reprodutiva (idade inicial de 80 dias), pesando cerca de 300g, oriundos do Biotério Central da UFGD e mantidos em gaiolas no Biotério Tecnológico da Faculdade de Ciências da Saúde em condições de controle de temperatura (22°±2°) e iluminação (ciclo 12h claro/12h escuro), sob dieta sólida e líquida *ad libitum*.

Extrato de Luffa operculata

Os frutos de *Luffa operculata* foram coletados e identificados pelo biólogo responsável Dr. Ramão Souza de Deus Júnior. O extrato foi preparado de acordo com o uso popular, a partir dos frutos secos da planta, por infusão. Em laboratório, 3 frutos secos foram adicionados a 1.020 mL de água filtrada em ebulição e mantidos em infusão por 10 minutos. Posteriormente, a infusão foi resfriada, filtrada, congelada (-70° C) e liofilizada, resultando no extrato aquoso, denominado ELO. Esse extrato foi diluído em soro fisiológico no momento da administração e, posteriormente, utilizado no experimento que será descrito a seguir.

Experimento

Para a realização do experimento, foram utilizados 18 ratos, divididos em 3 grupos, contendo 6 ratos cada grupo, entre os quais, elencam-se: o grupo TLO, tratados com ELO; o grupo Naive, que não recebeu tratamento, e, por fim, o grupo Controle, que recebeu apenas soro fisiológico. O extrato obtido foi diluído em soro fisiológico e administrado em 1 mg/kg, dose estabelecida pela literatura (Alves *et al.* 2018), por gavagem, durante cinco dias consecutivos, para os animais do grupo TLO, enquanto que, os outros grupos receberam tratamentos distintos, conforme exemplificado. Todos os ratos foram pesados durante os cinco dias de experimento.

Concluído o experimento, os animais foram eutanasiados e, posteriormente, decapitados. Esse método se faz necessário uma vez que o sangue foi colhido dos vasos cervicais rompidos para a realização de ensaios hormonais posteriores como parte do projeto ao qual esse artigo está inserido.

Foi coletada a cauda do epidídimo esquerdo para obtenção de espermatozoides e análise morfológica. A região da cabeça/corpo do epidídimo esquerdo, juntamente com o testículo direito, foi congelada a -20°C para contagem espermática e determinação do tempo de trânsito. O testículo esquerdo foi reservado para avaliação histológica. Além disso, realizou-se a pesagem dos órgãos reprodutivos, com o auxílio de uma balança analítica, entre os quais: testículo, epidídimo, próstata e vesícula seminal cheia e vazia.

Coleta dos órgãos para histologia

O testículo retirado teve sua túnica albugínea seccionada nos polos utilizando uma tesoura cirúrgica pequena. Em seguida, foi imerso na solução fixadora de ALFAC, composta de álcool 80-85%, formaldeído 10% e ácido acético glacial 5%, seguindo o protocolo descrito por Russell et al. (1990). Os tecidos foram submetidos a processamento histológico, incluídos em parafina e cortados em seções de 5μm. Essas seções foram coradas com hematoxilina e eosina para a análise histológica.

Avaliação histológica

Foi conduzida uma análise histológica mediante a avaliação de 100 cortes de túbulos seminíferos. Foram examinados o estado do epitélio, o conteúdo da luz e o interstício dos testículos, categorizando anormalidades morfológicas do órgão conforme as especificações para estudos toxicológicos (Foley 2001). Os túbulos foram considerados irregulares se exibissem características como células acidófilas, células multinucleadas, espermátides retidas, degeneração de tipos celulares, vacuolização do epitélio ou esfoliação celular na luz. Adicionalmente, o aspecto do interstício testicular foi qualitativamente avaliado utilizando um microscópio de luz Leica® em ampliações de 100X, 200X e 400X.

Avaliação da produção e trânsito dos espermatozoides

Os testículos direitos, após serem descapsulados e centrifugados, foram congelados até o dia da homogeneização, seguindo o método de Robb et al. (1978) com ajustes. O tecido testicular foi descongelado e homogeneizado em solução STM (sacarose–Tris–$MgCl_2$), empregada para preservar a integridade celular e nuclear durante o processamento do tecido, de acordo com o peso do parênquima, realizando duas sessões de homogeneização de 15 segundos cada, separadas por um intervalo de 30 segundos em gelo. Em seguida, o tecido foi sonificado por 30 segundos. Após uma diluição de 10 vezes, uma amostra foi transferida para uma câmara de Neubauer (4 campos por animal) para contagem de espermátides maduras. Para calcular a produção diária de espermatozoides (PDE), o número de espermátides foi dividido por 6,1, que representa o número de dias do ciclo em que essas espermátides estão presentes no epitélio seminífero. De forma similar, as porções de cabeça/corpo e cauda do epidídimo foram cortadas em fragmentos pequenos usando uma tesoura e homogeneizadas de acordo com o mesmo protocolo utilizado para os testículos. O tempo de trânsito dos espermatozoides através do epidídimo foi calculado dividindo o número de espermatozoides em cada porção pela PDE.

Motilidade espermática

Foi realizada a avaliação da motilidade, segundo metodologia descrita por Seed et al. (1996), utilizando espermatozoides da cauda epididimária, sendo esses suspensos em meio HTF (*Human Tubal Fluid*). Uma alíquota de 10 μL foi colocada em uma câmara de Makler (Irvine, Israel) e examinada sob microscópio de luz com um aumento de 400X. Analisou-se 100 espermatozoides por animal, categorizando sua motilidade da seguinte forma: Tipo A para espermatozoides móveis com movimento progressivo, Tipo B para espermatozoides móveis com movimento não progressivo e tipo C para espermatozoides imóveis.

Morfologia espermática

Para esse parâmetro, 100μl de solução contendo espermatozoides da cauda epididimária foram transferidos para 900 μl de uma solução de formol a 10%. Posteriormente, foram feitos esfregaços em lâminas histológicas, as quais foram deixadas secar ao ar livre durante 90 minutos. Após esse período, os esfregaços foram observados utilizando um microscópio de contraste de fase com aumento de 400x (Seed et al. 1996). Foram

analisados 200 espermatozoides por animal, e as anormalidades morfológicas encontradas foram classificadas em duas categorias: a) anormalidades de cabeça (incluindo ausência de curvatura e isoladas) e b) anormalidades de cauda (enrolada, quebrada e isolada) (Filler 1993).

Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, posteriormente, os grupos TLO e Naive foram comparados ao grupo Controle pelo teste de Dunnett. O nível de significância para as análises foi fixado em $p<0,05$. O software GraphPad Prism 8 foi utilizado para realização de todas as análises.

Resultados e Discussão

L. operculata (L.) Cogn tem sido objeto de investigação no que diz respeito à utilização de sua infusão para fins abortivos, bem como possíveis complicações em gestantes (Badin & Manaças 2022). Apesar de já haver investigações sobre os efeitos da *Luffa operculata* na reprodução masculina, os estudos disponíveis são relativamente restritos quanto à abordagem integrada dos parâmetros reprodutivos. Assim, este trabalho busca complementar a literatura existente, fornecendo uma análise mais abrangente da toxicidade reprodutiva em machos.

A avaliação do efeito tóxico de plantas é realizada por meio da observação de alterações no peso de órgãos dos animais (Tabela 1), incluindo, os órgãos reprodutores, principalmente quando relacionada à avaliação da toxicidade reprodutiva. No sistema reprodutor masculino, a redução do peso desses órgãos, como os testículos, epidídimos e vesícula seminal, que pode estar associada à diminuição da fertilidade, é considerada um critério essencial para a identificação de substâncias tóxicas. Essas alterações podem, junto com outros fatores associados, indicar a presença de exposição a agentes tóxicos e interferir na atividade reprodutiva (Abdu et al. 2023; Silva 2017).

O presente estudo não verificou diferenças no peso corporal final entre os grupos experimentais, com todos os valores $p > 0,05$ na análise estatística, conforme apresentado na Tabela 1. Esses resultados indicam que o tratamento com o extrato de *L. operculata* (L.) Cogn., pelo período estabelecido neste estudo, não exerceu influência sobre a massa corpórea nem apresentou efeito anorexígeno.

Adicionalmente, não foram observadas diferenças significativas nos pesos absolutos dos órgãos reprodutivos entre os animais do grupo TLO e os demais grupos experimentais. No entanto, os achados do presente estudo divergem dos resultados descritos por Alves et al. (2018), que, utilizando a mesma dosagem e período de administração, demonstraram efeitos indicativos de toxicidade de *Luffa operculata* (L.) Cogn. sobre o peso testicular e o peso relativo corporal dos animais tratados, evidenciando aumentos significativos em comparação ao grupo controle.

Apesar dos resultados referentes ao peso corporal e aos órgãos reprodutivos, foi observada redução na contagem espermática testicular, tanto na produção diária de espermatozoides quanto na contagem de espermátides maduras, quando comparada aos grupos não expostos ao extrato de *L. operculata* (Tabela 2).

No que se refere à contagem epididimária, embora tenha sido observada redução significativa na região da cabeça/corpo, o trânsito diário de espermatozoides não apresentou alteração. Por outro lado, na região da cauda epididimária, verificou-se diminuição na contagem espermática, o que influenciou o trânsito espermático nessa porção do órgão, apresentando-se mais elevado nos ratos submetidos ao tratamento com ELO. Esse aumento pode comprometer a integridade e funcionalidade dos espermatozoides, em decorrência da exposição prolongada a condições desfavoráveis, incluindo maior suscetibilidade à oxidação e ao estresse oxidativo

Tabela 1. Peso corporal final dos ratos e peso dos órgãos reprodutivos

Parâmetros	TLO	Controle	Naive
Peso final (g)	355,90±11,18	361,1±5,76	380,5±6,44
Próstata ventral (mg)	361,90±51,20	389±64,06	265,3±49,50
Próstata ventral relativa (mg/100g)	98,73±14,24	106,20±17,64	69,44±12,35
Testículo (g)	1,42±0,03	1,50±0,06	1,44±0,07
Testículo relativo (mg/100g)	384,70±9,15	409,90±20,21	377,00±13,85
Epidídimo (mg)	238,3±48,57	169,5±5,75	190,5±9,70
Epidídimo relativo (mg/100g)	64,61±13,04	46,32±1,54	50,03±2,19
Vesícula seminal cheia (g)	1,12±0,09	0,97±0,05	1,13±0,10
Vesícula seminal cheia relativa (mg/100g)	330,30±24,13	265,40±16,45	296,20±24,41
Vesícula seminal vazia (mg)	623,3±56,76	526,4±19,98	617,8±57,72
Vesícula seminal vazia relativa (mg/100g)	169,00±14,90	144,10±6,57	161,90±13,75

Valores expressos como média ± desvio padrão da média, p > 0,05. Teste de análise da variância - ANOVA com Dunnet a posteriori. Fonte: Elaboração própria.

Segundo Aksak et al. (2022), uma diminuição na contagem de espermatozoides pode afetar significativamente a qualidade da composição seminal, não apenas pela quantidade, mas também interferindo em sua morfologia e motilidade. Ademais, embora os pesos dos órgãos não tenham apresentado alterações, a possibilidade de danos nos gametas não podem ser descartadas, o que torna necessário análises morfológicas e funcionais, por meio da relação estrutura-função associada a contagem espermática.

Da mesma forma, uma produção diária mais rápida pode resultar em espermatozoides imaturos e de qualidade inferior, levando a uma seleção inadequada, permitindo que aqueles com problemas genéticos ou morfológicos sejam ejaculados. Por outro lado, uma produção mais lenta, conforme evidenciado pelos resultados dessa pesquisa, pode resultar em uma contagem espermática reduzida, igualmente demonstrada nesses resultados, sendo essas variáveis possivelmente influenciadas por má formação dos túbulos seminíferos uma vez que são intrinsecamente relacionadas pela formação de espermátides imaturas, acarretando também em dificuldades funcionais e morfológicas (Simões 2023).

Tabela 2. Avaliação da produção diária de espermatozoides e trânsito espermático

Parâmetros	TLO	Controle	Naive
Contagem espermática testicular Espermátides maduras ($x10^6$/test)	82,13±5,47AB	148,8±6,49	135,3±7,89
Espermátides maduras ($x10^6$/g/test)	59,68±8,89AB	125,30±13,46	149,10±39,73
Produção espermática ($x10^6$/test/ diário)	13,46±0,90AB	24,39±1,06	22,18±1,29
Produção espermática ($x10^6$/test/g/diário)	9,78±1.46AB	20,54±2,21	24,44±6,51
Contagem de espermatozoides epididimários Cabeça/corpo Número de espermatozoides ($x10^6$/órgão)	67,51±7,83AB	113,90±6,09	140,30±17,36
Trânsito espermático (dias)	5,21±0.86	4.67±0,17	6,68±1,35
Cauda Número de espermatozoides ($x10^6$/órgão)	150,60±10,25AB	198,30±10,01	246,10±14,85
Trânsito espermático (dias)	12,22±1,67AB	8,26±0,67	09,39±1.23

Valores expressos como média ± desvio padrão da média, A = p ≤ 0,05 comparado ao grupo Controle. B = p ≤ 0,05 comparado ao grupo Naive. Teste de análise da variância - ANOVA com Dunnet a *posteriori.* Fonte: Elaboração própria.

Nesse contexto, considerando que alterações na dinâmica espermatogênica podem repercutir diretamente na capacidade funcional dos espermatozoides, a motilidade espermática foi avaliada como um dos principais indicadores da competência reprodutiva masculina. Os resultados referentes aos diferentes padrões de movimentação encontram-se apresentados na Figura 1.

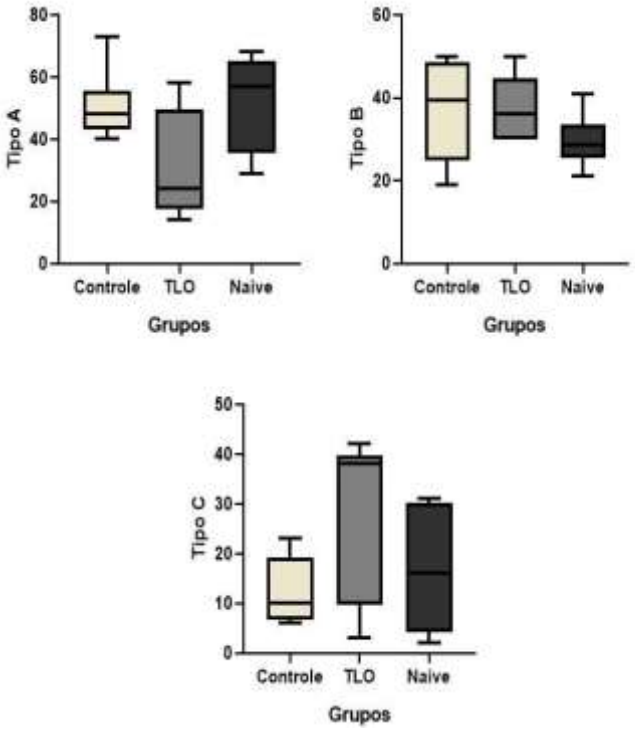


Figura 1. Motilidade espermática.Valores expressos como mediana (1° quartil -3° quartil), p > 0,05. Tipo A= Móvel com trajeto progressivo. Tipo B= Móvel com trajeto não progressivo. Tipo C = Imóvel. Teste de análise da variância - ANOVA com Dunnet a *posteriori*. Fonte: Elaboração própria.

Independentemente da Tabela 2, as análises gráficas da Figura 1 mostram que não houve diferenças na motilidade espermática do grupo de ratos tratados com ELO e os grupos de ratos não tratados ou tratados apenas com soro. Logo, embora constatado uma diminuição numérica, a capacidade de movimento dos espermatozoides foi preservada. Considerando que a integridade estrutural das células espermáticas está diretamente relacionada ao seu desempenho funcional, procedeu-se à avaliação das características morfológicas dos espermatozoides, cujos parâmetros encontram-se descritos na Tabela 3.

Tabela 3. Avaliação das características morfológicas dos espermatozoides.

Parâmetros	**TLO**	**Controle**	**Naive**
Espermatozoides normais (%)	96,00 (82,75-106,50)	105,00 (98,75-108,00)	107,00 (98,25-114,80)
espermatozoides anormais (%)			
Anomalias de cabeça	4,00 (2,23-8,25)	2,00 (0,75-3,50)	2,00 (0,00-3,00)
Anomalias da cauda	93,50 (88,75-100,00)	100,50 (90,50-114,00)	92,50 (89,25-99,25)
Gota citoplasmática	136,00 (92,25-161,00)	58,50 (49,75-89,50)	78,00 (53,75-120,30)

Valores expressos como mediana (1° quartil -3° quartil), p > 0,05. Teste de análise da variância - ANOVA com Dunnet a *posteriori.* Fonte: Elaboração própria.

Os dados apresentados na Tabela 3 não evidenciaram alterações significativas entre os grupos quanto à análise morfológica espermática, indicando que as estruturas dos espermatozoides avaliados não foram afetadas pela exposição ao extrato aquoso de *L. operculata* (L.) Cogn. Não foram observadas anomalias de cabeça ou cauda, tampouco aumento na presença de gotas citoplasmáticas, alterações que poderiam comprometer a motilidade espermática.

O período de tratamento adotado neste estudo foi estabelecido com base no modelo experimental descrito por Silva et al. (2018), permitindo comparabilidade metodológica entre os achados. Considerando que o ciclo espermatogênico completo em ratos Wistar dura aproximadamente 54–56 dias, o intervalo avaliado contempla apenas parte desse processo biológico, devendo tal aspecto ser considerado na interpretação dos resultados. Adicionalmente, conforme Li et al. (2025), há maior probabilidade de comprometimento da motilidade e da morfologia espermática quando ocorre redução no tempo de trânsito epididimário. No presente estudo, entretanto, foi observado aumento no tempo de trânsito, reforçando essa interpretação (Tabela 2).

Outras espécies da família Cucurbitaceae, à qual pertence a planta em estudo, também demonstram redução na contagem espermática e na produção diária de espermatozoides, além de aumento no tempo de trânsito epididimário, porém com impactos adicionais sobre a motilidade e a morfologia espermática. Por exemplo, Pusuloori et al. (2017), ao avaliarem o efeito do extrato etanólico de *Momordica dioica*, observaram redução na contagem espermática semelhante à descrita neste estudo; contudo, também relataram alterações morfológicas e funcionais, diferindo dos achados aqui apresentados. De forma semelhante, Irisappan & Annamalai (2018), ao investigarem o extrato hidroalcoólico de caule e folha de *Ecballium elaterium*, relataram redução não apenas na contagem espermática, mas também na motilidade dos animais tratados, resultados parcialmente divergentes dos observados no presente trabalho.

Uma contagem espermática reduzida, mesmo na ausência de alterações morfológicas ou de motilidade, pode estar associada a disfunções testiculares, refletindo comprometimento na produção e na maturação espermática. Tais alterações podem decorrer de modificações estruturais nos túbulos seminíferos, afetando a organização das células germinativas, especialmente quando há aumento de células acidófilas, vacuolizadas ou multinucleadas (Machado-Neves 2022). Dessa forma, a avaliação histológica dos testículos torna-se fundamental para investigar a integridade tecidual e sua possível relação com os parâmetros espermáticos. Os resultados quantitativos da análise histológica estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Análise histológica dos testículos.

Parâmetros	TLO	Controle	Naive
Células normais	82,00 (75,50-88,50)	77,00 (68,00-87,50)	87,00 (76,00-87,00)
Células acidófilas	13,00 (8,00-15,50)	11,00 (6,60-19,00)	11,00 (8,00-11,50)
Células com vacuolização	5,00 (3,50-9,00)	7,00 (2,75-12,75)	6,00 (3,00-12,50)

Valores expressos como mediana (1° quartil -3° quartil), p > 0,05. Teste de análise da variância - ANOVA com Dunnet a *posteriori*. Fonte: Elaboração própria

A caracterização morfológica qualitativa dos testículos pode ser observada nas imagens representativas apresentadas na Figura 2, as quais evidenciam a organização dos túbulos seminíferos, a disposição das células

germinativas ao longo do epitélio seminífero e a preservação da arquitetura tecidual entre os grupos experimentais.

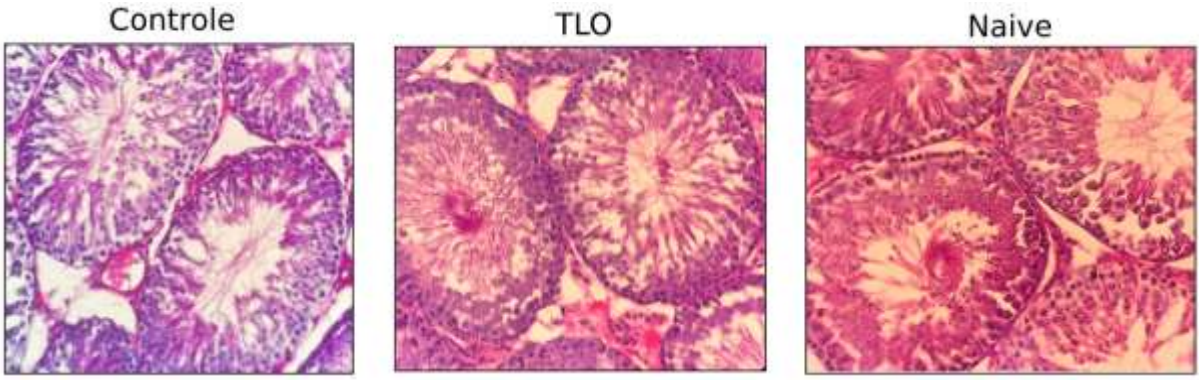


Figura 2. Microscopia histológica testicular dos grupos experimentais. Aumento de 400x. Fonte: elaboração própria.

Neste estudo, não foram identificadas anormalidades na histologia de nenhum dos grupos experimentais, conforme demonstrado na Tabela 4 e Figura 2. Não se constatou aumento de células acidófilas ou presença de vacuolizações, e os achados histológicos, quando encontrados, sugerem potencial morte das células germinativas e susceptibilidade a alterações derivadas da exposição a níveis elevados de agentes tóxicos. Esses achados contrastam com os resultados obtidos por Alves et al. (2018), cujo estudo evidenciou alterações de natureza significativa, tanto em nível macroscópico quanto microscópico na estrutura tecidual dos testículos dos ratos tratados com extrato, onde houve uma diminuição do parênquima dos túbulos seminíferos dos ratos que receberam o extrato de *L.operculata* (L.) Cogn.

Conclusão

Apesar dos resultados terem mostrado uma redução na contagem e produção espermática, bem como aumento do trânsito diário, não é possível afirmar que o extrato aquoso de *L.operculata (L.) Cogn* promova algum efeito deletério na fertilidade masculina. Diante da lacuna de informações substanciais em relação ao sistema reprodutor masculino, fica evidente a necessidade de futuras pesquisas que se dediquem a avaliar de maneira prolongada os efeitos deletérios potenciais desta planta.

Referências

Abdu H, Ergete W, Tadele A, Woldekidan S, Abebe A, Meles M, Seyoum G 2023. Effects of moringa stenopetala (Baker f.) Cufod leaf on reproductive organs and serum biochemical levels in male rats: an in vivo reproductive toxicity study. Phytomedicine Plus 3(3):100473.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária 2011. Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira. Anvisa, Brasília.

Aksak T, Satar DA, Bağci R, Gültekin EO, Coşkun A, Demirdelen U 2022. Investigation of the effect of COVID-19 on sperm count, motility, and morphology. J Med Virol 94(11):5201-5205.

Al-Khayri JM, Banadka A, Rashmi R, Nagella P, Alessa FM, Almaghasla MI 2023. Cadmium toxicity in medicinal plants: an overview of the tolerance strategies, biotechnological and omics approaches to alleviate metal stress. Front Plant Sci 13:1047410.

Alves CDS, Frias HV, Kirsten TB, Cordeiro F, Bernardi MM, Suffredini IB 2018. Luffa operculata fruit aqueous extract induces motor impairments, anxiety-like behavior, and testis damage in rats. J Ethnopharmacol 222:52-60.

Badin RC, Manaças LRA 2022. Etnofarmacologia da Luffa operculata Cogn. In Virgilio

LR (Ed.). Ciências biológicas e suas múltiplas aplicabilidades. Stricto Sensu, Rio Branco, p. 106-113.

Badin RC, Manaças LRA, Souza IAD 2023. Avaliação toxicológica e determinação da DL50 do extrato bruto de Luffa operculata (L.) Cogn. (Cucurbitaceae). Arq Ciênc Saúde UNIPAR 27(7):3830-3843.

Cechinel V 2020. Fitoterapia avançada: uma abordagem química, biológica e nutricional. Artmed, Porto Alegre.

da Rocha Galucio NC, Araújo Moysés D, Pina JRS, Marinho PSB, Júnior PCG, Cruz JN, do Rosario Marinho AM 2022. Antiproliferative, genotoxic activities and quantification of extracts and cucurbitacin B obtained from Luffa operculata (L.) Cogn. Arab J Chem 15(2):103589.

Fajinmi OO, Olarewaju OO, Arthur GD, Naidoo K, Coopoosamy R 2022. Cucurbitaceae species used as traditional medicine in West Africa. J Med Plants Econ Dev 6(1):163.

Filler R 1993. Methods for evaluation of rat's epididymal sperm morphology. In Chapin RE, Heindel JH (Eds.). Male reproductive toxicology. Academic Press, San Diego, p. 334-343.

Foley GL 2001. Overview of male reproductive pathology. Toxicol Pathol 29(1):49-63.

Frias HV, Alves CDS, Flório JC, Bondan EF, Bonamin LV, Coelho CP, Suffredini IB 2021. Vertical exposition to Luffa operculata extract deregulates behavior and hypothalamus neurotransmitters in juvenile rats. J Ethnopharmacol 264:113265.

Irisappan S, Annamalai J 2018. Male antifertility activity of hydro-alcoholic stem and leaf extracts of Ecballium elaterium on male Wistar rats. Int J Med Pharm Res:253-255.

Li Z, Gong S, Yu Z, Luo Y, Zhao Y, Xue E, Sun F 2025. Sleep deprivation impacts the immunological milieu of epididymis leading to low sperm quality in rats. Commun Biol 8(1):644.

Machado-Neves M 2022. Arsenic exposure and its implications in male fertility. Anim Reprod 19(4):e20220119.

Pereira-de-Morais L, Batista PR, Alencar Silva A, Araújo IM, Calixto GL, Souza Amorim T, Barbosa R 2025. Pharmacology, toxicology and homeopathy of Luffa operculata (L.) Cogniaux (Cucurbitaceae): integrative review. Toxicon 256:108286.

Pusuloori R, Radhika P, Vangoori Y 2017. Evaluation of effect of Momordica dioica extract on reproductive system of male and female rats. Biomed Pharmacol J 10(3).

Robb GW, Amann RP, Killian GJ 1978. Daily sperm production and epididymal sperm reserves of pubertal and adult rats. J Reprod Fertil 54(1):103-107.

Russell LD, Ren HP, Sinha Hikim I, Schulze W, Sinha Hikim AP 1990. A comparative study in twelve mammalian species of volume densities, volumes, and numerical densities of selected testis components, emphasizing those related to the Sertoli cell. Am J Anat 188(1):21-30.

Saad GA, Léda PHO, Sá IM, Seixlack ACC 2018. Fitoterapia contemporânea: tradição e ciência na prática clínica. 2 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.

Salviano PA 1992. Tratamento de sinusite com preparação contendo Luffa operculata e solução fisiológica. Rev Bras Med 49(9):681-682.

Scalia RA, Dolci JE, Ueda SM, Sassagawa SM 2015. In vitro antimicrobial activity of Luffa operculata. Braz J Otorhinolaryngol 81(4):422-430.

Seed J, Chapin RE, Clegg ED, Dostal LA, Foote RH, Hurtt ME, Klinefelter GR, Makris

SL, Perreault SD, Schrader S, Seyler D, Sprando R, Treinen KA, Veeramachaneni DN, Wise LD 1996. Methods for assessing sperm motility, morphology, and counts in the rat, rabbit, and dog: a consensus report. Reprod Toxicol 10(3):237-244.

Silva L, Costa HO, Souza FC, Lopes EM, Ueda SM 2018. Preclinical evaluation of Luffa operculata Cogn. and its main active principle in the treatment of bacterial rhinosinusitis. Braz J Otorhinolaryngol 84(1):82-88.

Silva NAA 2017. Efeito da suplementação com extrato alcoólico das diferentes partes da melancia (Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. & Nakai) e da L-citrulina sobre os testículos de camundongos suíços adultos. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 39 pp.

Simmonds MSJ 2023. Plants and medicine. In Mabberley D (Ed.). A cultural history of plants in the nineteenth century. Vol. 5. Bloomsbury Academic, London, p. 105-126.

Simões JST 2023. Simulação de pulverização ambiental de herbicidas e seus efeitos reprodutivos masculinos em modelo animal. Tese de Doutorado, Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 108 pp.

Turolla MSR, Nascimento ES 2006. Informações toxicológicas de alguns fitoterápicos utilizados no Brasil. Rev Bras Ciênc Farm 42(2):289-306.

Veiga Junior VF, Pinto AC, Maciel MAM 2005. Plantas medicinais: cura segura? Quim Nova 28(3):519-528.