

USO DA QUITOSANA EXTRAÍDA DE CRUSTÁCEOS NA CRIOPRESERVAÇÃO ESPERMÁTICA DE RUMINANTES: BENEFÍCIOS E INOVAÇÃO CIENTÍFICA

Mirella Gomes Aguiar de MELO¹; Bárbara Barbosa Mercante PESSOA²; André Mariano BATISTA³.

Palavras-chave: Congelamento; Quitina; Sêmen; Subproduto.

A criopreservação espermática é uma das técnicas mais utilizadas na rotina veterinária, permitindo preservar germoplasma com aplicações na pecuária, biotecnologia e conservação de animais ameaçados de extinção. Todavia, apesar dos seus benefícios, o congelamento danifica os espermatozoides, alterando a bicamada lipídica, desestruturando o acrossoma e comprometendo a motilidade progressiva, o que reduz a viabilidade das amostras quando descongeladas. Para melhorar esses resultados, diversas abordagens têm sido tentadas visando aumentar a resistência dos espermatozoides durante o processo de criopreservação. Desta forma, esta revisão abrange os dados presentes na literatura focada em ruminantes, referentes à utilização da quitosana na criopreservação de espermatozoides. Para isso, foi realizada uma seleção de publicações acadêmicas no período de 2018-2025, utilizando os termos *chitosan*, *cryopreservation* e *ruminant semen*, nas bases de dados: *PubMed*, *ResearchGate*, *ScienceDirect* e *Google Acadêmico*. O uso da quitosana, um derivado desacetilado da quitina, biopolímero encontrado em algas, parede celular de fungos e exoesqueleto de insetos e crustáceos, têm emergido como promissora inovação tecnológica em distintas áreas biomédicas e veterinárias, devido às suas inúmeras propriedades, como: modulação osmótica, antioxidante, antimicrobiana e antiinflamatória; atributos desejáveis na criopreservação. Com isto, a literatura acessada evidenciou que a adição controlada da quitosana aos meios crioprotetores promove melhoria na viabilidade e na capacidade cinética dos gametas, prolongando sua longevidade funcional, o que pôde ser observado em estudos com bodes e búfalos. Tais benefícios foram atribuídos à interação eletrostática entre as cargas positivas da quitosana e os fosfolipídios aniônicos da membrana plasmática, mecanismo que contribui para o fortalecimento estrutural da célula e manutenção do equilíbrio homeostático frente às variações extremas de temperatura. Também foi evidenciada melhora significativa na motilidade, preservação da integridade do espermatozoide e redução dos peróxidos lipídicos, sem efeitos negativos sobre o DNA, mesmo com pequenas quantidades adicionadas (15 µg/mL a 0,2 mg/mL), como o observado nos estudos em carneiros, bodes e também em bovinos, onde o último demonstrou uma elevada taxa de sucesso na fertilização *in vitro* com os espermatozoides tratados com nanopartículas de quitosana, devido a uma melhora na capacitação espermática. Em conclusão, os estudos demonstram que o uso da quitosana nos diluidores de sêmen, pode fornecer uma nova perspectiva para melhorar a eficiência da criopreservação de espermatozoides de ruminantes, com impactos nos programas de melhoramento genético, preservação de germoplasma e expansão das técnicas de inseminação artificial. Em adição, torna-se evidente que essa vertente biotecnológica assume fundamental importância no uso otimizado dos subprodutos da indústria pesqueira que seriam descartados.

Referências Bibliográficas:

ARANAZ, Inmaculada; ALCÁNTARA, Andrés R.; CÍVERA, María Concepción; ARIAS, Concepción; ELORZA, Begoña; HERAS CABALLERO, Ángeles; ACOSTA, Niuris. Chitosan: An Overview of its Properties and Applications. *Polymers (Basel)*, v. 13, n. 19, p. 3256, 2021. DOI: 10.3390/polym13193256.

¹Graduanda do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Email para correspondência: mirellaaguiar00@gmail.com

²Graduanda do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

³Docente do curso de Medicina Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

ELSHAMY, Ayat abd Elmaqoud; ELROBY, Ahmed M.; BADR, Magdy R.; ASSI, Mohamed M.; HOZYEN, Heba F.; ABD EL FATTAH, Eman M. Effect of Chitosan Nanoparticles on Ram Sperm Characterisation after Semen Cryopreservation. *Egyptian Journal of Veterinary Sciences*, v. 56, n. 12, p. 3121-3131, 2025. DOI: 10.21608/ejvs.2024.303143.2249.

EL-RAGHI, Ali Ali; ELMORSY, Ekramy; HASSAN, Mahmoud A. E.; ESSAWI, Walaa M.; HASSAB, Sara H. M.; EMBABY, Eman M.; MARGHANI, Basma H. The Beneficial Impact of Silymarin-loaded Chitosan Nanoparticles on the Quality of Frozen-thawed Buffalo Sperm: Antioxidant and Anti-apoptotic Effects. *Theriogenology*, v. 241, p. 117425, 2025. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2025.117425.

LI, Jianhui; ZHUANG, Shaoling. Antibacterial Activity of Chitosan and its Derivatives and their Interaction Mechanism with Bacteria: Current State and Perspectives. *European Polymer Journal*, v. 138, p. 109984, 2020. DOI: 10.1016/j.eurpolymj.2020.109984.

MAHMOUD, Mona; ABD-ALLAH, Saber M.; ABDEL-HALIM, Bakar R.; KHALIL, Abdeltawab A. Y. Ameliorative Effect of Chitosan Nanoparticles in Capacitation Media on Post-thawing in vitro Fertilizing Ability of Bovine Spermatozoa. *Reproduction in Domestic Animals*, v. 58, n. 10, p. 1428–1438, 2023. doi:10.1111/rda.14458

SILVA, Raquel Pereira Freitas da. Caracterização e Aplicação Biotecnológica de Derivados de Quitosana Obtida de Subprodutos do Processamento de Camarão Marinho. 2018. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40209?mode=full>. Acesso em: 07 nov. 2025.

SONG, Meijun; JIA, Bingke; DAI, Dinghui; XU, Xiaoli; CAO, Jiaxue; GUO, Jiazhong; WANG, Linjie; ZHONG, Tao; ZHAN, Siyuan; LI, Li; ZHANG, Hongping. Effect of Chitosan on Buck Semen Quality and Semen Plasma Metabolites During Low-temperature Storage. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 12, p. 1544234, 2025. DOI: 10.3389/fvets.2025.1544234.

¹Graduanda do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Email para correspondência: mirellaaguilar00@gmail.com

²Graduanda do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

³Docente do curso de Medicina Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco.