

Mercado de andrologia no Oriente Médio e Norte da África: bubalinos, equinos e camelídeos

Andrology market opportunities in the MENA region: Buffaloes, Equids, and Camelids

Márcio Menezes Nunes^{1*}, Maria Luiza Munhoz², Gustavo Ferrer Carneiro³

¹German Standard Group, Dubai, UAE; ²MK Arabians Stud, Ajman, UAE; ³Universidade Federal Rural de Pernambuco (DMV/UFRPE), Recife, PE, Brasil

*E-mail: mmmunes@gsgroup.co

Resumo

A região “MENA” (acrônimo para Middle East and North Africa — Oriente Médio e Norte da África), apresenta oportunidades significativas para a andrologia e a biotecnologia aplicada à produção animal em diversos países e espécies, impulsionadas pela alta renda per capita, condições ambientais adversas e influências culturais sobre as preferências alimentares. Embora a produção bovina seja limitada por fatores climáticos e restrições genéticas, o Egito se destaca por possuir grandes populações de búfalos e asininos, criando potencial para a produção local de sêmen e expansão biotecnológica. Os pequenos ruminantes permanecem como a principal fonte de proteína na região, exigindo programas de melhoramento genético adaptados a sistemas extensivos e às raças locais. Nos setores de alto valor, cavalos Árabes e falcões recebem investimentos expressivos, mas ainda enfrentam lacunas técnicas relacionadas à criopreservação, manejo e controle de qualidade do sêmen. De forma semelhante, a reprodução de camelos representa um mercado altamente ativo, porém ainda limitado por desafios como a alta viscosidade seminal, dificuldades na coleta do ejaculado, problemas na congelamento do sêmen e baixas taxas de fertilidade na inseminação artificial, configurando uma ampla área para avanços em biotecnologia do sêmen. Apesar da disponibilidade de infraestrutura laboratorial avançada, a região carece de profissionais altamente especializados, o que cria uma oportunidade estratégica para especialistas internacionais, incluindo brasileiros. Para contribuir de forma efetiva com conhecimento técnico avançado, esses profissionais devem estar capacitados no uso de tecnologias de ponta, evitando a dependência de abordagens com menor suporte tecnológico, que ainda são frequentemente ensinadas em seus países de origem e que podem comprometer os resultados.

Palavras-chave: Biotecnologia reprodutiva, Mercado agropecuário, Infraestrutura laboratorial, Fertilidade seminal, Transferência de tecnologia.

Abstract

The Middle East and North Africa (MENA) region presents significant opportunities for andrology and livestock biotechnology across various countries and species, driven by high per capita income, harsh environmental conditions, and cultural influences on food preferences. While bovine production is limited by climate and genetic constraints, Egypt stands out with its large buffalo and donkey populations, creating potential for local semen production and biotechnological expansion. Small ruminants remain the primary regional protein source, requiring genetic improvement programs adapted to extensive systems and local breeds. In high-value sectors, Arabian horses and falcons receive significant investment but face technical gaps in semen cryopreservation, handling, and quality control. Similarly, camel reproduction is a highly active market, yet it remains constrained by semen issues as its viscosity, ejaculate collection challenges, semen freezing and low fertility rates in artificial insemination, representing a vast area for exploration in semen biotechnology. Despite the availability of advanced laboratory infrastructure, the region lacks specialized professionals. This creates a strategic opportunity for international experts, including from Brazil. To contribute effectively with advanced technical knowledge, these professionals must be skilled in utilizing cutting-edge technologies rather than relying on approaches with lower technological support often taught in their home institutions, which can sometimes compromise overall results.

Keywords: Reproductive biotechnology, Agricultural market, Laboratory infrastructure, Seminal fertility, Technology transfer.

Introdução

A melhor forma de compreender as oportunidades na região do Oriente Médio é iniciar pela renda per capita local e sua população, possibilitando o investimento em tecnologia e a pressão local por aumento da produtividade, considerando a aridez de muitas áreas e o clima limitante em boa parte do ano. Questões culturais, como a pouca aceitação da carne suína, aumentam a importância de outras fontes de alimento, e as restrições climáticas tornam mais difícil a produção de carne ou leite por bovinos na região, principal origem proteica em muitas regiões mundiais (FAO, 2026).

O Oriente Médio é composto por 15 países e, em uma outra definição regional englobando também o Norte da África, Marrocos e Egito, dentre outros, são incluídos, compreendendo 21 na terminologia MENA (Middle East and North Africa). Desses, 8 possuem renda per capita maior do que a do Brasil (USD 24.430), compreendendo os principais países que investem em tecnologia (Arabia Saudita, Kuwait, Catar, Emirados Árabes Unidos, Omã, Bahrein, Iraque e Jordânia). Pelo grande número de habitantes ou rebanhos, Marrocos e Egito também representam oportunidades reais, mesmo com renda menor que a do Brasil.

Por diversas particularidades culturais, geográficas e históricas, é fundamental entender cada país isoladamente, considerando suas características e demandas específicas. Não há um predomínio de oportunidades e espécies em toda a região, resultando em oportunidades locais. O Egito, por exemplo, possui um rebanho de búfalos cerca de três vezes maior do que o brasileiro (4 milhões), sendo principalmente destinado à produção de leite e com uma proporção de cabeças por habitante muito maior do que no Brasil (0.03 x 0.007 cabeças/habitante), compreendendo uma grande oportunidade de exploração de biotecnologias pela importância econômica para o país, independentemente de sua renda (Pehan, 2025).

A pecuária bovina faz parte da cultura e infraestrutura comercial brasileira, representando grande oportunidade na área reprodutiva. No entanto, considerando os países do MENA, por questões climáticas e pelo nível genético do rebanho local, não se destaca como uma grande oportunidade para a andrologia atualmente, tendo a grande maioria das doses destinadas ao leite ou ao corte oriundas de laboratórios internacionais. Contudo, o Egito por compreender o maior rebanho regional (> 5 milhões de cabeças; 30% do rebanho), o grande valor destinado à importação de doses anualmente tem impulsionado a implementação de laboratórios locais de alta tecnificação destinados à produção de palhetas congeladas para consumo interno.

Por outro lado, caprinos e ovinos (>100 milhões de cabeças), cujos valores referem-se à soma dos rebanhos de países como Egito, Arábia Saudita, Emirados Árabes Unidos, Catar, Marrocos, Iêmen, Omã, Jordânia, Iraque, Síria, Kuwait e Bahrein (totalizando aproximadamente 65.500.000 ovinos e 26.600.000 caprinos), são, de certa forma, ofuscados no mercado brasileiro pelo domínio do rebanho bovino (>235 milhões de cabeças).

Ainda assim, essas espécies representam a principal oportunidade regional para produção de alimento (Bahhady, 1980), demandando biotecnologias adaptadas às raças e ao manejo local, com programas de seleção e melhoria dos índices reprodutivos autóctones, diferentemente do modelo predominante no Brasil, baseado no uso de raças importadas e na exploração em regiões climaticamente ajustadas para maximizar o desempenho produtivo.

No Brasil, a população de asininos está localizada principalmente no Nordeste do país (850.000 cabeças), cada vez mais destacando-se como uma promissora cadeia produtiva com potencial para uso em esportes, trabalho, exportação de carne e produção de leite ou derivados. Nos países do MENA, com uma população seis vezes maior, tendo o Egito quatro vezes mais animais do que o Brasil, representam principalmente animais de trabalho, significando um grande potencial inexplorado nessa região, tendo no Egito, Iêmen e Marrocos uma proporção em relação à população do país muito maior do que no território brasileiro. A produção de leite de jumenta, especialmente voltada ao uso em UTIs neonatais para crianças com alergia à proteína do leite de vaca (APLV), representa uma relevante oportunidade de investimento para atender demandas essenciais nessa área. Além disso, a produção de híbridos, como mulas e bardotos, destinados ao trabalho e à montaria, configura um mercado promissor ainda pouco explorado, no qual a experiência brasileira pode contribuir de forma significativa para o seu desenvolvimento (Messias et al., 2022).

Apesar de a população equina no Brasil (5.8 milhões; IBGE, 2024; CNA, 2024) superar consideravelmente a regional do Oriente Médio (417 mil), esse número não reflete proporcionalmente a utilização de biotecnologias voltadas ao sêmen, principalmente ao sêmen congelado (Waho, 2025; Faostat, 2026). A raça árabe, predominante na região, proporcionalmente usa mais doses congeladas (35 mil doses) do que a indústria equina brasileira (220 mil doses, ASBIA 2025), importadas ou produzidas localmente, significando mais do que o dobro considerando a população equina total dos países. Essa grande demanda biotecnológica, somada aos desafios regionais, representa oportunidades a serem consideradas na área de

andrologia, principalmente no tocante à compreensão do manejo de garanhões, controle de qualidade de doses e customização de protocolos para maximização dos resultados.

A reprodução de falcões para utilização em caças faz parte da cultura regional, recebendo grande atenção e investimentos (IAF, 2025). No entanto, utiliza biotecnologias muito básicas para coleta, manipulação e inseminação. A criopreservação de sêmen dessas aves representa uma evolução muito aguardada no manejo reprodutivo da espécie (Cardoso et al., 2020).

Motivada pela produção de animais para corrida, leite ou competição de padrão racial, a reprodução de dromedários é um mercado muito aquecido na região. Milhares de embriões e prenhez são gerados em cada temporada utilizando monta natural pela limitação das biotecnologias voltadas ao sêmen dessa espécie, impossibilitando inseminações com bons índices de fertilidade mesmo com sêmen fresco e inviabilizando ainda mais a criopreservação espermática.

Dentre as várias oportunidades regionais no campo da andrologia, a reprodução de cervídeos, ruminantes silvestres, cães domésticos de corrida e guarda, felinos domésticos e selvagens e psitacídeos são demandas muitas vezes ignoradas pela pouca popularidade no Brasil ou desconhecidas pela ausência de demanda nacional, indisponibilidade de treinamento por professores dedicados nessas áreas e, conseqüentemente, inexistência de bons profissionais formados para atuação nesse mercado.

Dromedários

Aproximadamente 1 milhão de gestações são confirmadas e 32 mil embriões são produzidos por temporada na região, sendo os Emirados Árabes o maior produtor, com cerca de 50% deste total. As fêmeas possuem ovulação induzida e a maioria desses produtos é oriunda de monta natural devido à baixa fertilidade do sêmen na inseminação artificial (IA), além da complexa coleta de ejaculados (Gherissi et al., 2021). Alguns reprodutores chegam a realizar até oito saltos diários em diferentes fêmeas, o que compromete a taxa de concepção e a recuperação embrionária dos programas.

A espécie apresenta baixa adaptabilidade à coleta de sêmen com manequim ou eletro ejaculação; as metodologias mais utilizadas são a vagina artificial bovina ou dispositivos plásticos intravaginais, porém sem sucesso expressivo. A viscosidade do ejaculado é um dos principais fatores limitantes à IA impossibilitando a adequada diluição e avaliação da amostra. Tentativas com doses frescas diluídas ou refrigeradas já foram realizadas, mas ainda não há uma definição da dose mínima inseminante ou um protocolo de diluição estabelecido, resultando em taxas de prenhez frequentemente abaixo de 30% após armazenamento a 5°C por 24 horas (Skidmore, 2005). Da mesma forma, a criopreservação enfrenta dificuldades pela ausência de protocolos padronizados, o que desacredita a técnica e gera resultados insuficientes para a adoção em larga escala pela indústria.

Bubalinos

A seleção de reprodutores baseada em critérios reprodutivos é um dos maiores desafios para a expansão biotecnológica na rotina de bubalinos na região, dada a falta de padronização. A grande variabilidade no manejo das fêmeas e a baixa tecnificação ou treinamento dos responsáveis pelas inseminações resultam, muitas vezes, em taxas de natalidade frustrantes (El Debaky et al, 2019).

No tocante às biotecnologias do sêmen, embora avanços recentes tenham permitido o desenvolvimento de protocolos mais específicos para a criopreservação em bubalinos, ainda há considerável variabilidade nos resultados, sem consenso quanto a um método padrão amplamente aplicável. Em muitos casos, metodologias originalmente desenvolvidas para bovinos continuam sendo utilizadas, o que pode comprometer a qualidade pós-descongelamento em função de particularidades fisiológicas da espécie, especialmente relacionadas à composição da membrana espermática e à sensibilidade ao estresse térmico (Moioli, 2005). Ainda assim, estudos mais recentes têm demonstrado melhorias significativas na viabilidade espermática com o uso de diluentes específicos, crioprotetores otimizados e ajustes nas curvas de congelamento. Esses fatores, aliados às condições de campo frequentemente desafiadoras, ainda contribuem para a variabilidade nos resultados e para a adoção limitada da técnica, apesar do crescente interesse regional.

Paralelamente, diferentes grupos de pesquisa têm intensificado esforços na aplicação de abordagens mais robustas para a avaliação da qualidade seminal em búfalos. Nesse contexto, a proteômica espermática destaca-se como uma ferramenta de alta sensibilidade para a identificação de biomarcadores moleculares associados à competência funcional dos espermatozoides, ampliando a compreensão dos determinantes da fertilidade (Said et al., 2024). Integrada a metodologias avançadas — como a análise computadorizada da cinética espermática (CASA), a citometria de fluxo para avaliação de integridade de

membrana, potencial mitocondrial e status oxidativo, além de protocolos otimizados de criopreservação — essa abordagem tem elevado a acurácia na predição da capacidade fertilizante e subsidiado o refinamento dos protocolos reprodutivos na espécie bubalina. Ademais, a incorporação rotineira dessas ferramentas permite a obtenção de mensurações mais precisas e reprodutíveis dos parâmetros seminais, os quais atuam como marcadores substitutos confiáveis do potencial de fertilidade, contribuindo significativamente para o incremento da eficiência e dos resultados dos programas de melhoramento e reprodução em búfalos (Said et al., 2025).

Apesar dos avanços recentes na pesquisa, ainda persiste um descompasso significativo entre a produção científica e sua efetiva aplicação nos sistemas produtivos dos países da região, limitando a tradução do conhecimento em benefícios concretos para a atividade. Esse cenário evidencia, mais uma vez, a existência de lacunas na transferência de tecnologia e na difusão de inovações, configurando importantes oportunidades de atuação para profissionais capazes de atuar como elo entre o conhecimento acadêmico e sua implementação prática no campo.

Asininos

A inseminação artificial é praticamente inexistente na espécie nesta região, sendo uma ferramenta de aprimoramento genético em desuso que limita a evolução do rebanho. A conscientização e a demonstração da eficiência desta biotecnologia gerariam inúmeras oportunidades, viabilizando o crescimento acelerado desta cadeia produtiva, atualmente baseada apenas em uso para tração (Duggal, 2015).

Equinos

A crença inapropriada de que a raça Árabe possui fertilidade inferior prejudica a busca por avanços biotecnológicos. A produção espermática, em comparação a outras raças, é quantitativamente menor devido ao tamanho testicular (característica que não sofreu seleção focada em precocidade ou volume), porém, os parâmetros de fertilidade são similares aos de outras raças equinas e não há comprovação da influência negativa da consaguinidade na reprodução da linhagem árabe egípcia. A influência ambiental fomenta um entendimento equivocado da fertilidade da raça, pois como a estação de monta ocorre durante o inverno e períodos de transição sazonal, há um desempenho reprodutivo inferior nas éguas em comparação com raças de manejo reprodutivo realizados em épocas de maior luminosidade (Sattar, 2005).

Além disso, as altas temperaturas e a umidade do verão afetam negativamente a espermatogênese dos garanhões, que iniciam a transição de outono com características espermáticas degradadas pela estação anterior. Práticas inadequadas de manejo dos reprodutores levam à fama de "agressividade" dos animais, resultando na produção de doses oriundas de ejaculados coletados incorretamente, sem a devida higienização, esgotamento de reservas epididimárias ou manipulação laboratorial rigorosa. A carência de extensores locais de qualidade e a falta de controle em doses importadas geram uma baixa eficiência reprodutiva que representa uma real oportunidade de melhoria técnica.

Pequenos Ruminantes

A criação extensiva de pequenos ruminantes impõe um desafio à aplicação de biotecnologias invasivas, sendo mais estratégico ajustar a técnica à realidade local do que promover uma mudança cultural abrupta (Gordin et al., 1980). A seleção de reprodutores de raças nativas para melhoria genética e a produção de doses para inseminação transcervical são abordagens de grande potencial. Há uma busca constante por inovações e protocolos estabelecidos em países tecnificados, mas que muitas vezes são impeditivos para o criador extensivo local devido à complexidade ou falta de tecnologias aplicáveis por mão de obra com baixa capacitação técnica (Kosgey, 2004).

Falcões

A falcoaria no Oriente Médio é um dos esportes mais tradicionais, símbolo de poder e alvo de grandes investimentos. Paradoxalmente, enquanto a clínica de falcões conta com especialistas estrangeiros de renome, a reprodução é conduzida majoritariamente por treinadores com conhecimento empírico limitado a técnicas básicas de coleta e inseminação (Gee, 2015). Esses profissionais carecem dos fundamentos necessários para liderar uma evolução metodológica, enquanto a atividade permanece carente de veterinários com capacitação técnica avançada para exercer essa função específica.

Bovinos

Apesar da demanda crescente por produção local de sêmen, a andrologia bovina possui um potencial de crescimento restrito devido às limitações de relevo, clima e solo. A criação intensiva demanda custos elevados e, embora as taxas de prenhez no gado leiteiro sejam baixas (raramente superando 25%), isso decorre do manejo complexo de vacas de genética europeia sob o estresse térmico local, e não necessariamente da qualidade das doses. O mercado representa um potencial de compartilhamento de tecnologia brasileira, onde a pecuária é mais avançada e pode acelerar a evolução da atividade na região.

Conclusão

De forma geral, ao menos nos países mais estratégicos para a andrologia na região MENA, não há limitações consideráveis de investimento. Observam-se laboratórios extremamente bem equipados e um grande potencial de expansão, desde que a biotecnologia demonstre eficiência prática. Além da necessária conscientização da população sobre a credibilidade das técnicas e do progressivo ajuste no manejo cultural, profissionais que apresentam resultados sólidos ganham espaço rapidamente. Esse fenômeno é acentuado pela ausência de universidades locais que se destaquem na formação de técnicos e especialistas altamente capacitados.

A ampla disponibilidade de tecnologias de vanguarda em laboratórios privados e governamentais constitui, paradoxalmente, um desafio para os técnicos que chegam à região sem o devido preparo. Frequentemente, tais aparatos não estão acessíveis durante a formação básica desses profissionais em seus países de origem, ficando restritos a centros de pesquisa avançada.

Diferente dessa realidade limitada, no Oriente Médio, sistemas CASA para avaliação espermática, citômetros de fluxo, NucleoCounter[®], microscopia de fluorescência e contraste de fase, além de máquinas automatizadas para o envase e congelamento de palhetas, são comuns mesmo em instalações consideradas modestas. O despreparo no uso dessas ferramentas, aliado a hábitos de produção improvisados adquiridos nas formações dos profissionais e muitas vezes sacrificando a qualidade para reduzir custos, representa um obstáculo à inserção de novos profissionais. O mercado exige especialistas desconectados de metodologias rudimentares e plenamente familiarizados com a vanguarda tecnológica e a informação técnica global, algo muitas vezes restrito a pesquisa nas academias brasileiras, gerando familiaridade limitada aos profissionais brasileiros que deixam a graduação para atuar no campo.

Referências

- Associação Brasileira de Inseminação Artificial.** *Relatório Index ASBIA 2025*. São Paulo: ASBIA; 2025.
- Bahhady F.** *The potential for increasing small ruminant production in the Near East*. Rome: FAO; 1980.
- Cardoso B, Sánchez-Ajofrín I, Castaño C, García-Álvarez O, Estes MC, Maroto-Morales A, et al.** Optimization of sperm cryopreservation protocol for peregrine falcon (*Falco peregrinus*). *Animals* (Basel). 2020; 10:691.
- Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil.** *Estudo do Complexo do Agronegócio do Cavalo*. Brasília, DF: CNA/MAPA; 2024.
- Duggal G.** Working donkeys in the Middle East. Beirut: Animals Lebanon; 2015.
- El Debaky HA, Kutchy NA, Ul-Husna A, Indriastuti R, Akhter S, Purwantara B, et al.** Potential of water buffalo in world agriculture: challenges and opportunities. *Appl Anim Sci*. 2019;35(2):255–268.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations.** *FAOSTAT: Livestock Primary*. Rome: FAO; 2026.
- Gee GF.** *Avian artificial insemination and semen preservation*. Laurel (MD): Patuxent Wildlife Research Center; 2015 Jan 23.
- Gherissi DE, Lamraoui R.** Reproduction management and artificial insemination in dromedary camel. In: Yata VK, Mohanty AK, Lichtfouse E, Ed. *Sustainable agriculture reviews*. Vol. 54: Animal biotechnology for livestock production 1. Cham: Springer; 2021. p. 55–106.
- Gordin S.** Milking animals and fermented milks of the Middle East and their contribution to man's welfare. *J Dairy Sci*. 1980;63(6):1031–1038.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** *Pesquisa da Pecuária Municipal 2024*. Rio de Janeiro: IBGE; 2024.
- International Association for Falconry and Conservation of Birds of Prey.** *Global falconry population and trends report*. Brussels: IAF; 2025.
- Kosgey IS.** *Breeding objectives and breeding strategies for small ruminants in the tropics*. Wageningen:

Wageningen University; 2004.

Messias TBON, Araújo EOM, Sant'Ana AMS, Lucena JEC, Pacheco MTBP, Queiroga RCRE. Challenges and perspectives for exploiting donkey milk in the Brazilian Northeast. *Cienc Rural.* 2022;52(3): e20210058.

Moioli B, Borghese A. Buffalo breeds and management systems. In: Borghese A, Ed. *Buffalo production and research.* Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2005. p. 51–76.

Pehan EA, Miah M, Rahman MH, Shejuty SF, Haque MN, Huda MN, et al. A holistic review of buffalo productivity, reproductive efficiency, genetic improvement, and disease management in Bangladesh. *Vet Anim Sci.* 2025;29.

Said S, Maulana T, Iskandar H, Kaiin EM, Khaerunnisa I, Putra WPB, et al. Sperm protein profile and their correlation with frozen semen quality of indigenous Indonesian buffalo bulls. *J Adv Vet Anim Res.* 2024;11(4):846-855.

Said S, Diansyah AM, Rahayu JD, Maulana T, Gunawan M, Kaiin EM. A comparative analysis of semen quality traits and sperm kinematic parameters in relation to fertility prediction in Murrah buffaloes. *J Adv Vet Anim Res.* 2025;12(3):751-759.

Sattar A, Khan MB, Ahmed N, Khan IA. Reproductive performance of Arabian and Thoroughbred mares under subtropical conditions of Pakistan. *Pak Vet J.* 2005;25(2):67–70.

Skidmore JA. Reproduction in dromedary camels: an update. *Anim Reprod.* 2005;2(3):161–171.

World Arabian Horse Organization. *Registered Arabian horse population statistics.* Coventry (UK): WAHO; 2025.
