

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PABLO HENRIQUE SILVA AVELAR

LAVRAS-MG

2025

PABLO HENRIQUE SILVA AVELAR

**PRÁTICAS DE MANEJO E PARÂMETROS DE QUALIDADE NA PRODUÇÃO DE
DOSES DE SÊMEN EM SUÍNOS – REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso do curso de graduação em Medicina Veterinária.

ORIENTADORA

Profa. Dra. Adriana Brasil Ferreira Pinto

LAVRAS-MG

2025

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento
Técnico da Biblioteca Central do UNILAVRAS

A949p Avelar, Pablo Henrique Silva.
Práticas de manejo e parâmetros de qualidade na
produção de doses de sêmen em suínos – revisão de
literatura / Pablo Henrique Silva Avelar. – Lavras:
Unilavras, 2025.

40 f.

Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) –
Unilavras, Lavras, 2025.

Orientador: Prof.^a Adriana Brasil Ferreira Pinto.

1. Qualidade seminal. 2. Varrão. 3. Reprodução. I. Pinto,
Adriana Brasil Ferreira. (Orient.). II. Título.

PABLO HENRIQUE SILVA AVELAR

**PRÁTICAS DE MANEJO E PARÂMETROS DE QUALIDADE NA PRODUÇÃO DE
DOSES DE SÊMEN EM SUÍNOS – REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso do curso de graduação em Medicina Veterinária.

APROVADO EM ____/____/____

ORIENTADORA

Profa. Dra. Adriana Brasil Ferreira Pinto

LAVRAS-MG

2025

Dedico essa conquista a Deus e
a todos que estiveram comigo até aqui.

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, por me amparar todos os dias, me fazer confiar e ter fé. A mim mesmo, por não ter desistido mesmo com tantos desafios, durante toda essa trajetória.

Ao Centro Universitário de Lavras, por proporcionar um ensino de qualidade e a oportunidade de conhecer diversas pessoas, as quais levarei sempre comigo. Aos professores, por não apenas executarem com excelência sua função, mas por trabalharem com extrema dedicação e nos direcionarem sempre para os melhores caminhos.

Ao médico veterinário e supervisor de estágio, que possibilitou essa vivência, por toda paciência, incentivo e exemplo de profissional. Pois, além de ser um profissional excelente, é um ser humano sem igual. Aos funcionários da unidade de difusão genética, pelos ensinamentos e por todo o apoio durante o estágio. A alguns colegas de curso, pelo companheirismo e auxílio nos momentos difíceis, e por terem se tornado grandes amigos.

A todos os animais que contribuíram para o meu aprendizado ao longo do curso, serei eternamente grato.

“Seja forte e corajoso! Não se apavore, nem se desanime, pois o Senhor, o seu Deus estará com você por onde você andar”.

Josué 1:9

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Número absoluto (N) e frequência (F%) de suínos acompanhados, de acordo com o sexo, no período de 3 de março a 7 de abril de 2025 (Oliveira-MG) .. | 18 |
| Tabela 2: Número absoluto (N) e frequência (F%) suínos acompanhados, de acordo com a raça, no período de 3 de março a 7 de abril de 2025 (Oliveira-MG)..... | 18 |
| Tabela 3: Número absoluto (N) e frequência (F%) de coletas acompanhados de acordo com a raça, no período de 3 de março a 7 de abril de 2025 (Oliveira-MG)... | 19 |
| Tabela 4: Número absoluto (N) e frequência (F%) de coletas aprovadas e reprovadas no período de 3 de março a 7 de abril de 2025 (Oliveira-MG) | 19 |
| Tabela 5: Parâmetros para análise de qualidade espermática em suínos. | 33 |

LISTA DE IMAGENS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Sistema automático de análise seminal realizando análise de ejaculado na unidade de difusão genética..... | 13 |
| Figura 2: Tanque onde se armazena o diluente e bomba diluidora da unidade de difusão genética. | 14 |
| Figura 3: Máquina de envase das doses de sêmen da unidade de difusão genética. | 15 |
| Figura 4: Galpão da unidade de difusão genética com os animais alojados em baia individual. | 16 |
| Figura 5: Área de coleta de sêmen dos reprodutores da unidade de difusão genética. | 17 |
| Figura 6: Ejaculados íntegros (A) e com alterações visuais evidentes (B e C) da unidade de difusão genética..... | 19 |
| Figura 7: Resfriamento e controle de temperatura das doses de sêmen na unidade de difusão genética até o momento da inseminação. | 20 |
| Figura 8: Suíno da unidade de difusão genética apresentando orquite secundária a trauma durante o transporte. | 21 |
| Figura 9: Fissura ungular em membro torácico esquerdo de um suíno da unidade de difusão genética. | 22 |
| Figura 10: Genéticas suínas produzidas na unidade de difusão genética. | 23 |
| Figura 11: Metodologia de seleção dos trabalhos. | 28 |
| Figura 12: Linhagens genéticas de suínos presentes nas granjas analisadas..... | 29 |
| Figura 13: Caixa preparada para o transporte das doses de sêmen..... | 36 |

SUMÁRIO

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 | DESENVOLVIMENTO | 11 |
| 2.1 | Funcionamento e equipe do local do estágio | 11 |
| 2.2 | Instalações e equipamentos do local do estágio | 13 |
| 2.3 | Atividades desenvolvidas no estágio | 17 |
| 2.4 | Casística acompanhada no estágio | 18 |
| 2.5 | Fotos do estágio | 19 |
| 3 | AUTOAVALIAÇÃO | 23 |
| 4 | CONCLUSÃO | 24 |
| 5 | ARTIGO CIENTÍFICO | 25 |
| | RESUMO | 26 |
| | ABSTRACT | 26 |
| | Introdução | 27 |
| | Metodologia | 28 |
| | Revisão de Literatura | 28 |
| | Considerações finais | 36 |
| | Conflitos de interesse | 37 |
| | Referências | 38 |

1 INTRODUÇÃO

Desde criança, sempre dizia que seria Médico Veterinário. Após a formatura, realizei o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e me candidatei, pelo Sistema de Seleção Unificada (SISU), em diversas universidades e cursos, pois havia reconsiderado a profissão que escolheria. Fui aprovado no curso de Zootecnia pelo vestibular do Instituto Federal de Minas Gerais, campus Bambuí, e também no curso de Agronomia pela Universidade Federal de Lavras (UFLA-MG). No entanto, optei por não seguir nessas áreas.

No segundo semestre, inscrevi-me novamente pelo SISU, desta vez para o curso de Engenharia Agrícola na Universidade Federal de Lavras, área com a qual me identificava mais. Fui aprovado e iniciei o curso, permanecendo por dois períodos que, no entanto, não foram satisfatórios. Foi durante esse período que percebi que minha verdadeira vocação estava na Medicina Veterinária. Assim, desliguei-me do curso e me matriculei em Medicina Veterinária no Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). Após 15 dias, fui informado de que havia sido aprovado no Centro Universitário de Lavras com uma bolsa de 50%, o que foi excelente, especialmente por ser próximo de minha cidade, onde planejo permanecer até o final da graduação.

Após a conclusão do curso, pretendo prestar processos seletivos de pós-graduações em andrologia suína, uma área pela qual sempre demonstrei grande interesse. Ao realizar o estágio, meu entusiasmo aumentou ainda mais, principalmente ao entender todo o funcionamento e a importância da produção suína na economia do país e na vida de cada pessoa.

O objetivo do presente trabalho é relatar a experiência adquirida durante o Estágio Supervisionado II, realizado em uma unidade de difusão genética na cidade de Oliveira (MG). O estágio teve como objetivo geral acompanhar a produção de doses de sêmen suíno e funcionamento da unidade.

2 DESENVOLVIMENTO

O Estágio Supervisionado II foi realizado em uma unidade de difusão genética localizada na cidade de Oliveira-MG, onde foi cumprida a carga horária estabelecida de 180 horas. As unidades de difusão genética são instalações especializadas na produção de doses de sêmen de reprodutores com elevado mérito genético. São importantes para a produção e distribuição de sêmen para as granjas de suínos, impactando no melhoramento genético dos animais. A unidade **do presente relato** produz sêmen de três linhagens genéticas, sendo Duroc, Large White e Landrance; são **geradas** doses tradicionais, contendo 80 ml e pós-cervicais, contendo 45 ml.

2.1 Funcionamento e equipe do local do estágio

A unidade opera diariamente das 07:00h às 16:30h, garantindo o funcionamento adequado das atividades relacionadas à coleta e processamento de sêmen suíno. Durante os finais de semana, a equipe é reduzida, contando apenas com dois colaboradores responsáveis pela alimentação, limpeza e medicação dos animais, garantindo o bem-estar dos reprodutores mesmo em dias de menor movimentação.

Atualmente, a equipe da unidade é composta por doze funcionários, cada um com funções bem definidas para assegurar a eficiência do processo produtivo. A médica veterinária encarregada é responsável pela supervisão técnica da unidade, garantindo que todas as atividades sejam conduzidas conforme as normas sanitárias e produtivas. Seis coletadores de sêmen atuam diretamente no manejo dos animais, realizando a coleta dos ejaculados, administrando os tratamentos necessários e cuidando da higienização dos barracões.

Além disso, há uma técnica de laboratório que analisa os ejaculados, verificando sua viabilidade e qualidade para a produção das doses utilizadas na inseminação artificial. Um funcionário é encarregado do envase das doses, garantindo que todo o material produzido seja armazenado e preparado corretamente para distribuição. A unidade também conta com um funcionário responsável pela higienização do laboratório e das demais instalações, assegurando um ambiente

limpo e adequado para a manipulação do material genético. Outro colaborador atua no setor de rastreabilidade, monitorando e identificando quais doses de determinados reprodutores são enviadas para cada cliente, garantindo um controle preciso e confiável. Além disso, há um funcionário representante da empresa fornecedora de varrões, acompanhando o processo produtivo e garantindo que os animais estejam em condições ideais para a coleta.

A alimentação dos animais é realizada em dois fornecimentos diários, um pela manhã e outro à tarde, com um total de 6 kg de concentrado por animal/dia, distribuídos igualmente entre as refeições. A água fornecida segue um rigoroso controle de qualidade, sendo tratada conforme recomendações técnicas e disponibilizada à vontade através de chupetas.

O protocolo de vacinação é seguido rigorosamente de acordo com o calendário sanitário da unidade, atendendo às exigências locais e à legislação vigente estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

A coleta e produção de sêmen ocorrem três vezes por semana, às segundas, quintas e sextas-feiras. Nos dois primeiros dias são produzidas doses das três genéticas disponíveis, enquanto na sexta-feira a produção é exclusivamente da genética Duroc. As coletas são sempre realizadas no período da manhã, permitindo que as doses sejam processadas, estabilizadas e preparadas para entrega no mesmo dia, garantindo a máxima qualidade do material biológico. O intervalo entre coletas para cada reprodutor pode variar de 3 a 4 dias ou chegar a até 7 dias, dependendo da idade e das condições individuais do animal.

Após a coleta e produção das doses, elas são submetidas a um processo de resfriamento e estabilização antes do transporte. Esse procedimento é essencial para minimizar variações de temperatura e garantir a integridade dos espermatozoides até o momento da inseminação. Após a finalização do processamento, o laboratório passa por um rigoroso protocolo de higienização, preparando-se para a produção dos dias seguintes.

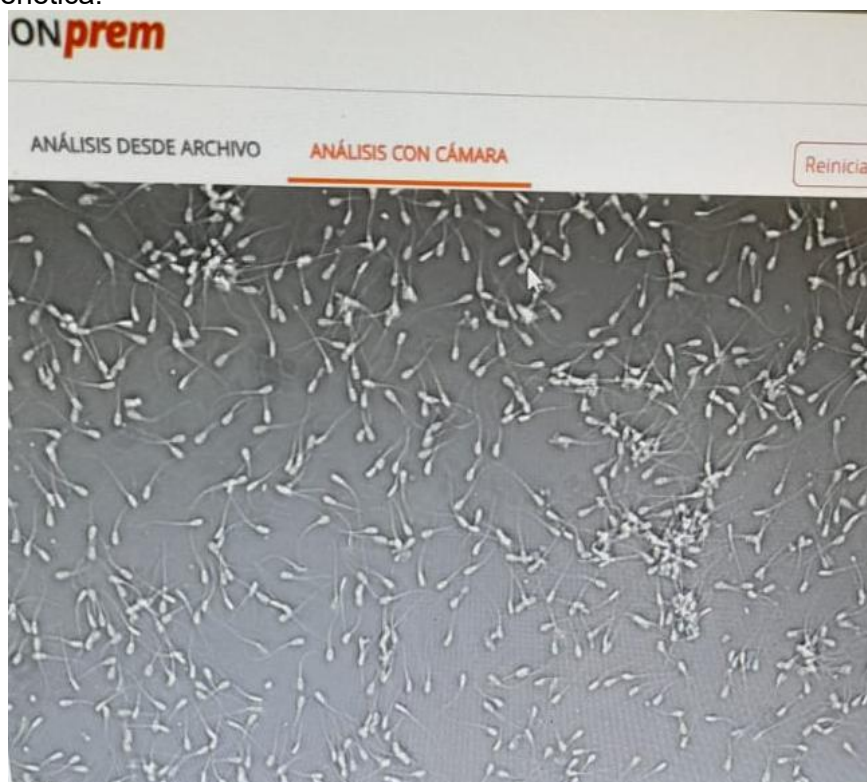
O funcionamento organizado da unidade, aliado a práticas sanitárias rigorosas e controle de qualidade em cada etapa, garante um alto padrão na produção de sêmen, contribuindo diretamente para a eficiência reprodutiva das granjas atendidas.

2.2 Instalações e equipamentos do local do estágio

Ao adentrar no local, os veículos passam pelo arco de desinfecção, onde recebem uma ducha para realizar a desinfecção e minimizar a entrada de possíveis patógenos na unidade. Logo, localiza-se a recepção, fumigador onde se realiza a fumigação de todos os equipamentos que vão ser alojados ou utilizados na central e os banheiros, onde todas as pessoas que irão entrar na unidade devem tomar banho e realizar a troca de roupa, utilizando as roupas disponibilizadas pela central.

O laboratório é composto por um sistema automático de análise seminal (CASA), onde é realizada a análise dos ejaculados, identificando patologias espermáticas, como gotas citoplasmáticas, alterações de acrossoma e cauda, analisando também motilidade e calculando as concentrações de cada dose inseminante (Figura 1).

Figura 1: Sistema automático de análise seminal realizando análise de ejaculado na unidade de difusão genética.



Fonte: do autor, 2025.

Em seguida, encontra-se o tanque onde se armazena e aquece o diluente, sendo de extrema importância para que não ocorra o choque térmico no momento da

diluição. Acoplada ao tanque e à balança, a bomba diluidora desempenha um papel crucial no processo, permitindo a dosagem exata do diluente conforme a necessidade de cada ejaculado. Esse sistema automatizado assegura precisão na proporção entre sêmen e diluente, evitando variações que possam comprometer a qualidade das doses inseminantes. Além disso, o uso da balança integrada permite um controle rigoroso da quantidade utilizada, garantindo um processo padronizado e eficiente (Figura 2).

Figura 2: Tanque onde se armazena o diluente e bomba diluidora da unidade de difusão genética.



Fonte: do autor, 2025.

Ao lado do tanque e da bomba diluidora, encontra-se a máquina de envase, responsável pelo envasamento das doses conforme a especificação requerida, seja no formato pós-cervical ou tradicional. Esse equipamento garante precisão no volume de cada dose, assegurando a padronização e a qualidade do material.

Durante o processo de envase, cada dose recebe uma etiqueta com informações detalhadas, incluindo dados como identificação do reprodutor, data da

coleta, volume e concentração espermática, além de outras informações essenciais para rastreabilidade e controle de qualidade (Figura 3).

Figura 3: Máquina de envase das doses de sêmen da unidade de difusão genética.



Fonte: do Autor, 2025.

O galpão dos animais foi projetado para proporcionar um ambiente altamente controlado, favorecendo o bem-estar e o desempenho dos animais. Com capacidade para 152 animais, alojados em baias individuais. A estrutura permite um monitoramento mais detalhado das condições de cada animal, reduzindo o estresse e otimizando a produção.

A climatização do ambiente desempenha um papel crucial no controle da temperatura e umidade, evitando o estresse térmico e promovendo condições ideais para o desenvolvimento e o conforto dos animais. Sendo um fator importante em

regiões com variações climáticas, onde o controle ambiental pode fazer uma grande diferença no desempenho dos animais e na qualidade do sêmen (Figura 4).

Figura 4: Galpão da unidade de difusão genética com os animais alojados em baia individual.



Fonte: do autor, 2025.

Dentro da unidade, a área de coleta de sêmen é cuidadosamente planejada para garantir o preparo adequado dos animais, a eficiência do processo e a segurança tanto dos suínos quanto dos profissionais. O processo é estruturado em etapas bem definidas, que visam minimizar o estresse dos animais e assegurar a qualidade do sêmen coletado (Figura 5).

Figura 5: Área de coleta de sêmen dos reprodutores da unidade de difusão genética.



Fonte: do autor, 2025.

2.3 Atividades desenvolvidas no estágio

Durante o estágio, foram desenvolvidas diversas atividades relacionadas à produção de doses inseminantes suínas, abrangendo desde a coleta e análise do sêmen até o monitoramento genético e a logística de distribuição.

Entre as principais atividades, destacam-se a coleta de sêmen e a avaliação andrológica dos reprodutores na central, assegurando a qualidade do material genético. As análises do ejaculado foram conduzidas utilizando sistemas computadorizados, permitindo uma avaliação precisa dos parâmetros espermáticos. Após essa etapa, foram realizados os processos de diluição e estabilização das doses, garantindo a manutenção da temperatura ideal para preservação da viabilidade espermática.

No aspecto operacional, houve participação no suporte logístico para a entrega das doses inseminantes, assegurando que o material chegasse ao destino em perfeitas condições. Além disso, foram realizadas coletas de sangue e *swabs* endotraqueais em animais em quarentena, auxiliando no monitoramento sanitário da unidade.

O estágio também incluiu o acompanhamento dos índices genéticos no sistema da Unidade de Difusão Genética (UDG), permitindo a análise e gestão do melhoramento genético do plantel. Por fim, foi realizada a identificação e o descarte de animais não produtivos, contribuindo para a otimização dos recursos e a eficiência da unidade.

A participação nessas atividades proporcionou uma experiência prática significativa, permitindo o desenvolvimento de habilidades técnicas e um aprofundamento no entendimento dos processos reprodutivos, gestão na suinocultura e também no convívio com as pessoas e a importância do trabalho em equipe.

2.4 Casuística acompanhada no estágio

No período de 3 de março de 2025 a 7 de abril de 2025 foram acompanhados coletas de sêmen, processos de produção das doses e manejos reprodutivos e sanitários de três raças e faixas etárias variadas. As tabelas a seguir (Tabelas 1 a 4) mostram a casuística acompanhada.

Tabela 1: Número absoluto (N) e frequência (F%) de suínos acompanhados, de acordo com o sexo, no período de 3 de março a 7 de abril de 2025 (Oliveira-MG)

| Espécie | Sexo | N | F(%) |
|----------------|-------------|------------|-------------|
| Suínos | Macho | 151 | 100% |
| Total | | 151 | 100 |

Fonte: do autor, 2025.

Tabela 2: Número absoluto (N) e frequência (F%) suínos acompanhados, de acordo com a raça, no período de 3 de março a 7 de abril de 2025 (Oliveira-MG)

| Raça de suíno | N | F(%) |
|----------------------|------------|-------------|
| Duroc | 121 | 81% |
| Large White | 019 | 12% |
| Landrace | 011 | 07% |
| Total | 151 | 100 |

Fonte: do autor, 2025.

Tabela 3: Número absoluto (N) e frequência (F%) de coletas acompanhados de acordo com a raça, no período de 3 de março a 7 de abril de 2025 (Oliveira-MG)

| Raça de suíno | Total de coletas | |
|---------------|------------------|------------|
| | N | F(%) |
| Duroc | 661 | 85,40% |
| Large White | 083 | 10,72% |
| Landrace | 030 | 03,88% |
| Total | 774 | 100 |

Fonte: do autor, 2025.

Tabela 4: Número absoluto (N) e frequência (F%) de coletas aprovadas e reprovadas no período de 3 de março a 7 de abril de 2025 (Oliveira-MG)

| Coletas | Suínos | |
|--------------|------------|------------|
| | N | F(%) |
| Aprovadas | 607 | 78% |
| Reprovadas | 167 | 22% |
| Total | 774 | 100 |

Fonte: do autor, 2025.

2.5 Fotos do estágio

As imagens a seguir (Figuras 6 a 10) demonstram parte das atividades realizadas durante o período de estágio.

Figura 6: Ejaculados íntegros (A) e com alterações visuais evidentes (B e C) da unidade de difusão genética.



Fonte: do autor, 2025.

A avaliação macroscópica do ejaculado é fundamental para a produção das doses inseminantes, pois permite a análise de parâmetros essenciais para a qualidade do material, garantindo que apenas amostras adequadas sejam utilizadas.

Na imagem A, observa-se um ejaculado com aspecto soro-leitoso, dentro da normalidade dos padrões estabelecidos. Já na imagem B, nota-se uma coloração alterada, o que pode indicar uma possível infecção ou inflamação testicular. Na imagem C, o ejaculado apresenta presença de sangue, cuja origem pode estar associada a alterações geniturinárias, desde lesões prepuciais até afecções renais, resultando na contaminação do material durante a coleta.

É importante ressaltar que amostras com alterações como as observadas nas imagens B e C devem ser descartadas, pois podem comprometer a qualidade do sêmen, causando contaminação e reduzindo a viabilidade dos espermatozoides.

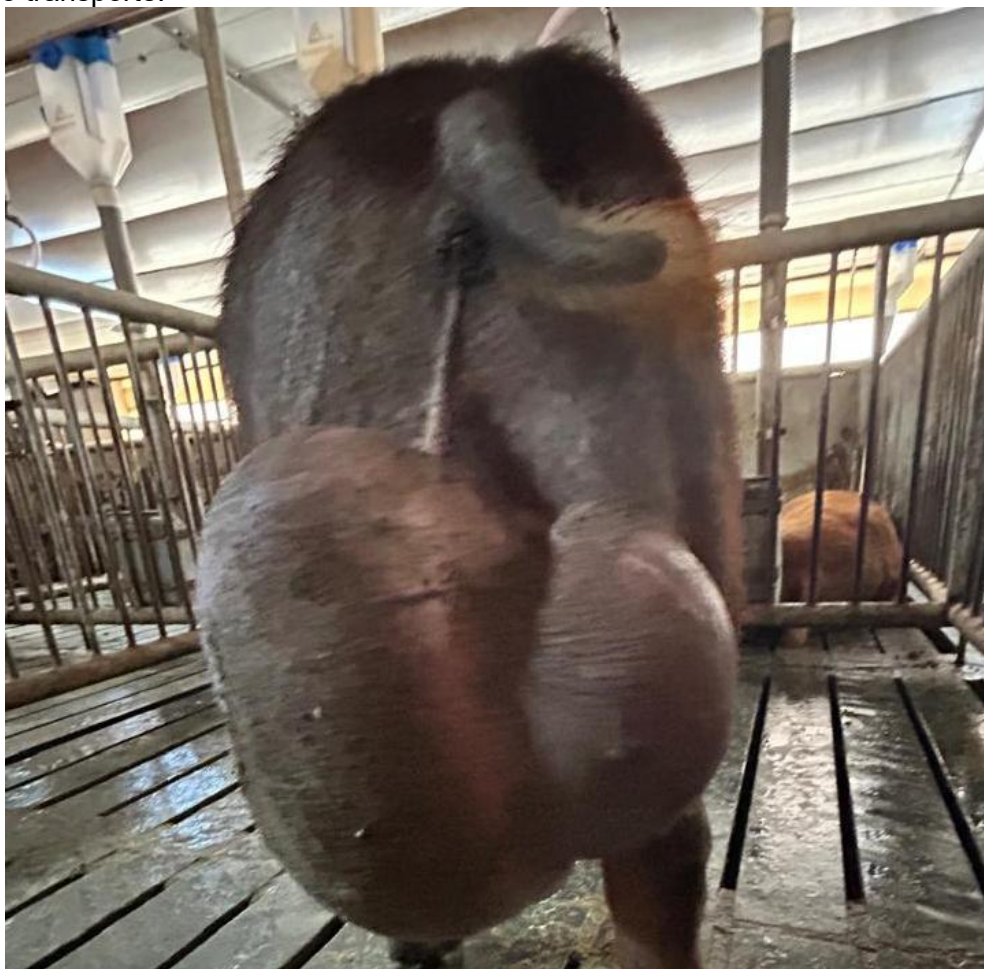
Figura 7: Resfriamento e controle de temperatura das doses de sêmen na unidade de difusão genética até o momento da inseminação.



Fonte: do autor, 2025.

O resfriamento das doses inseminantes deve ser realizado de forma gradual, devido às limitações fisiológicas dos espermatozoides suínos, que não toleram temperaturas muito baixas. Com isso, garantir a estabilização térmica desses espermatozoides e, conseqüentemente, controlar o gasto energético é fundamental para manter a qualidade espermática até o momento da inseminação.

Figura 8: Suíno da unidade de difusão genética apresentando orquite secundária a trauma durante o transporte.



Fonte: do autor, 2025.

Inflamações ou infecções testiculares são relativamente comuns em unidades de difusão genética, podendo ser causadas por traumas ou por determinados patógenos. No entanto, essas condições podem gerar grandes prejuízos, pois o animal passa a não produzir ejaculados com a qualidade esperada para a produção das doses, tornando-se improdutivo e ocasionando prejuízos econômicos.

Figura 9: Fissura ungular em membro torácico esquerdo de um suíno da unidade de difusão genética.



Fonte: do autor, 2025.

O sistema locomotor é o principal sistema acometido em reprodutores suínos, sendo uma das causas mais recorrentes de descarte desses animais em centrais de inseminação. Isso ocorre porque lesões ou enfermidades que afetam a locomoção comprometem diretamente a capacidade do macho de realizar o salto no manequim, etapa essencial para a coleta do sêmen. Problemas locomotores podem ter diversas origens, como traumas, manejo inadequado, genética desfavorável, piso inadequado nas instalações, excesso de peso ou doenças infecciosas.

Figura 10: Genéticas suínas produzidas na unidade de difusão genética.



Fonte: do autor, 2025.

Na unidade são trabalhadas três linhagens genéticas suínas. Duas delas são voltadas para a seleção de características desejáveis nas fêmeas, como número de tetos, prolificidade (número de leitões nascidos vivos) e habilidades maternas. Essas linhagens são representadas pelas raças Large White (imagem A) e Landrace (imagem B).

A terceira linhagem é voltada para a seleção de características desejáveis nos machos, como eficiência alimentar, alto ganho de peso diário e rusticidade, sendo representada pela raça Duroc (imagem C). Essa combinação genética busca otimizar tanto o desempenho reprodutivo das fêmeas quanto o desempenho zootécnico dos machos, garantindo uma produção mais eficiente e rentável.

3 AUTOAVALIAÇÃO

A realização do estágio curricular não apenas demandou habilidade, responsabilidade e concentração, mas também proporcionou uma experiência profundamente significativa, repleta de vivências, aprendizados e um notável crescimento pessoal. Este processo me capacitou de maneira sólida para enfrentar os desafios no exigente mercado de trabalho.

A vivência que obtive neste caso específico foi incrivelmente enriquecedora, proporcionando-me um aprendizado valioso que reforçou minha convicção em relação à minha formação profissional. A experiência fortaleceu ainda mais meu compromisso em buscar a excelência e a ética em todas as dimensões da minha carreira. Ao enfrentar os desafios de cada situação em particular

Essa experiência despertou em mim não apenas o desejo, mas a necessidade de aprimorar continuamente minhas habilidades técnicas e expandir meu

conhecimento teórico. Com essa postura proativa, sinto-me confiante e motivado a encarar os desafios futuros. O compromisso renovado com o aprendizado constante reflete não apenas em meu crescimento profissional, mas também na minha capacidade de contribuir positivamente para a promoção da saúde e bem-estar dos animais, bem como da sociedade em geral.

Este estágio não apenas solidificou meu comprometimento com a excelência profissional, mas também serviu como catalisador para meu desenvolvimento contínuo e meu papel ativo na evolução constante do campo em que atuo. A busca incessante por conhecimento e a aplicação ética desse saber são agora pilares fundamentais em minha jornada profissional.

4 CONCLUSÃO

Ao finalizar este estágio enriquecedor em suinocultura, reflito sobre a jornada de aprendizado e crescimento que vivenciei. Durante esse período, pude aprimorar minhas habilidades práticas, desenvolver uma compreensão mais profunda da andrologia suína e fortalecer minha capacidade de enfrentar desafios com confiança.

Cada experiência, desde a realização do exame físico, coleta de sêmen e avaliações morfológicas, contribuiu significativamente para minha formação profissional. Os desafios enfrentados não apenas testaram minha habilidade técnica, mas também incentivaram a busca constante por conhecimento e a adaptação a situações diversas.

Este estágio não foi apenas sobre a aplicação prática de conceitos aprendidos na teoria, mas também sobre a construção de relações interpessoais e o entendimento da importância da comunicação eficaz em equipe na área veterinária.

Olhando para o futuro, reconheço a necessidade contínua de educação e aprimoramento profissional.

Este trabalho não é apenas um registro das minhas realizações, mas também uma declaração do meu compromisso contínuo com a excelência na medicina veterinária. Estou entusiasmado para aplicar os conhecimentos adquiridos.

5 ARTIGO CIENTÍFICO

O artigo de Revisão de Literatura foi redigido conforme as normas da Revista Científica Pro Homine, ISSN 2675-6668.

**PRÁTICAS DE MANEJO E PARÂMETROS DE QUALIDADE NA
PRODUÇÃO DE DOSES DE SÊMEN EM SUÍNOS – REVISÃO DE LITERATURA**

**Management practices and quality parameters in the production of semen doses in
swine – Literature Review**

Pablo Henrique Silva Avelar¹, Adriana Brasil Ferreira Pinto²

¹Acadêmico do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, Lavras-MG, Brasil.

²Professora adjunta do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, Lavras-MG, Brasil.

RESUMO

Nos últimos anos, o crescimento da produção mundial de carne suína impulsionou a busca por alternativas que melhorem o desempenho produtivo e reprodutivo na suinocultura. A inseminação artificial (IA) destaca-se como técnica vantajosa, reduzindo a transmissão de doenças, otimizando o uso dos reprodutores e promovendo o melhoramento genético. A qualidade da dose de sêmen é apontada como um dos principais fatores que influenciam a eficácia da IA. Para esta revisão, foram consultadas as bases PubMed, Periódicos CAPES e bibliotecas virtuais, utilizando termos como “Quality semen”, “Swine”, “Boar” e “Reproduction”. A seleção considerou artigos científicos, excluindo trabalhos acadêmicos e incompletos. A análise evidenciou a importância do controle de qualidade nas centrais de coleta de sêmen, destacando práticas como higiene rigorosa, monitoramento constante e capacitação da equipe. O uso de biotecnologias reprodutivas e o conhecimento técnico dos veterinários são essenciais para garantir índices zootécnicos e econômicos positivos, assegurando o bem-estar animal e a lucratividade das granjas.

Palavras-chave: Qualidade seminal. Varrão. Reprodução.

ABSTRACT

In recent years, the growth of global pork production has driven the search for alternatives to improve productive and reproductive performance in swine farming. Artificial insemination (AI) stands out as an advantageous technique, reducing disease transmission, optimizing the use of boars, and promoting genetic improvement. The quality of the semen dose is considered one of the main factors influencing the effectiveness of AI. For this review, the databases PubMed, CAPES Journals, and virtual libraries were consulted using terms such as “Quality semen,” “Swine,” “Boar,” and “Reproduction.” The selection included scientific articles while excluding academic papers and incomplete works. The analysis highlighted the importance of quality control in semen collection centers, emphasizing practices such as strict hygiene, constant monitoring, and staff training. The use of reproductive biotechnologies and the technical knowledge of veterinarians are essential to ensure positive zootechnical and economic outcomes, guaranteeing animal welfare and the profitability of pig farms.

Keywords: Quality semen. Boar. Reproduction

Introdução

Ao longo dos últimos anos, com o aumento da produção de carne suína a nível mundial, a suinocultura tem buscado diversas alternativas para melhorar o desempenho produtivo e reprodutivo dos animais. A inseminação artificial na suinocultura é uma técnica vantajosa, que apresenta características como a redução do número de doenças que podem ser transmitidas por meio da monta natural, melhoria na eficiência dos reprodutores em quantidade de coberturas por animal e melhoria genética das granjas (SCHULZE et al., 2022). Segundo Bortolozzo et al. (2015) e Knox (2016), entre os diversos aspectos que influenciam a IA em suínos, destaca-se principalmente a qualidade da dose de sêmen do reprodutor.

Dessa forma, a inseminação artificial se torna de extrema importância para o melhoramento genético, pois possibilita o uso de reprodutores geneticamente superiores de diversos países (BALOGUN; STEWART, 2021). No entanto, para introdução de um animal em uma unidade de difusão genética, deve ser feita a avaliação do reprodutor de forma minuciosa, com o objetivo de garantir a qualidade genética e reprodutiva do animal (MELLAGI et al., 2019). Normalmente, nas centrais de reprodução de suínos, após a coleta, os ejaculados passam por uma triagem inicial de qualidade, sendo posteriormente diluídos com diluentes específicos, combinados com ejaculações de outros reprodutores e as amostras são fracionadas em doses individuais para inseminação artificial.

No contexto do melhoramento genético, diversas centrais de inseminação têm buscado estratégias para reduzir a concentração de espermatozoides por dose inseminante. Essa tendência é impulsionada, principalmente, pela crescente adoção da inseminação artificial pós-cervical, técnica que permite a utilização de menores volumes e concentrações espermáticas sem comprometer a fertilidade. Essa abordagem contribui para a redução dos custos operacionais e para o aumento da eficiência reprodutiva do sistema. Nesse contexto, torna-se essencial garantir a alta qualidade do sêmen utilizado. Para isso, são selecionados varrões de elevado mérito genético, os quais devem passar por diversas análises espermáticas de controle de qualidade e capacidade fertilizante dos espermatozoides. Diversos fatores podem comprometer a qualidade do sêmen armazenado, incluindo temperatura, tipo de diluente, grau de diluição, exposição ao ar no recipiente e processos de sedimentação (BALOGUN; STEWART, 2021).

A temperatura de armazenamento das doses usualmente é mantida próxima de 17°C, para que as doses sejam distribuídas nas granjas de suínos. Porém, essa temperatura favorece a proliferação de microrganismos no sêmen, influenciada pela coleta que não é realizada de forma estéril. E como forma de reduzir essa contaminação, são adicionados antibióticos durante o processo de preparação das doses. Com isso, alguns autores discutem a necessidade da busca por pesquisas científicas que avaliam alternativas para reduzir a temperatura de armazenamento e o uso de antibióticos (SCHULZE et al., 2015).

Contudo, grande parte das pesquisas científicas engloba o melhoramento genético das matrizes e ganho de peso e crescimento dos leitões. Portanto, há necessidade de mais trabalhos que buscam esclarecer aspectos do manejo dos reprodutores, condições ambientais e instalações das centrais de produção de sêmen, além de equipamentos e técnicas empregadas na coleta e processamento do sêmen, com intuito de melhorar o desempenho reprodutivo dos varrões. Diante disso, o presente trabalho objetiva agrupar e esclarecer informações científicas que englobam a avaliação de reprodutores suínos em centrais de genética. Demonstrando informações pertinentes relacionadas ao exame

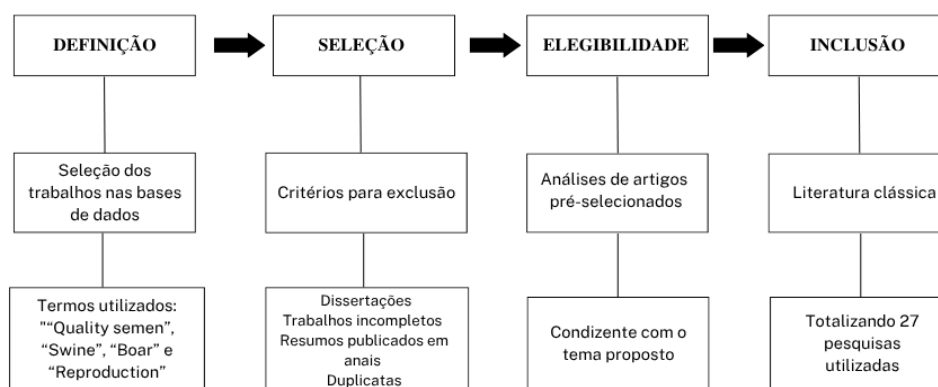
andrológico dos reprodutores, análises laboratoriais e controle de qualidade espermática, além da produção e armazenamento das doses de sêmen.

Metodologia

Para o desenvolvimento do presente trabalho, foi realizada uma busca nas bases de dados PubMed e Periódicos CAPES, bem como em bibliotecas e acervos virtuais. Para a realização da pesquisa, foram utilizados termos-chave como: “*Quality semen*”, “*Swine*”, “*Boar*” e “*Reproduction*”. Como critério de inclusão, considerou-se o Manual para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA) e o Livro de Reprodução Animal: Suínos e Aves, que estabelecem diretrizes padronizadas para a realização de exames andrológicos e avaliação do sêmen de animais domésticos. Além de artigos clássicos da literatura científica relacionados ao tema.

Na seleção dos artigos científicos, foi realizada leitura prévia do título e resumo de todos os trabalhos. Após esta etapa, foi realizada leitura na íntegra de todas as pesquisas selecionadas previamente, e excluídos todos os trabalhos que não condizem com o tema proposto para revisão. Além disso, como critérios de exclusão, foram desconsiderados trabalhos de dissertações, teses, trabalhos de conclusão de curso ou de pós-graduação, trabalhos incompletos, resenhas e resumos publicados em anais de eventos. Portanto, foram considerados 27 trabalhos para compor esta revisão, seguindo os critérios descritos anteriormente (Figura 11).

Figura 11: Metodologia de seleção dos trabalhos.



Fonte: do autor, 2025.

Revisão de Literatura

Cenário atual da suinocultura no Brasil

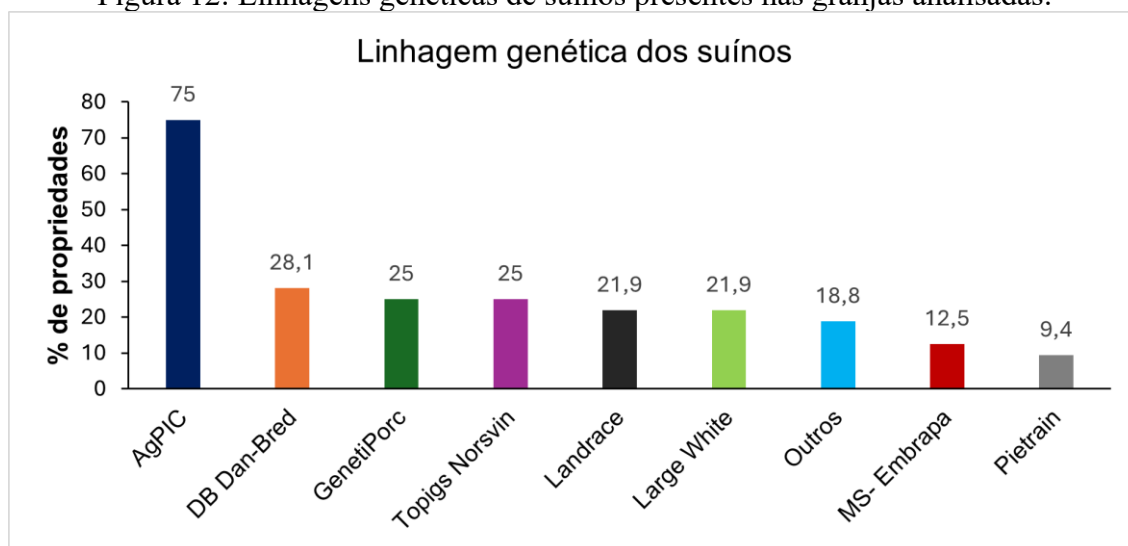
A suinocultura representa um dos principais segmentos econômicos do Brasil. Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), no início do ano de 2025, a exportação de carne suína superou 100 mil toneladas. Sendo a China, o principal destino dos produtos. Esse crescimento depende de diversos aspectos relacionados ao

aperfeiçoamento da produção e reprodução dos animais, garantindo melhores índices zootécnicos e rentabilidade financeira.

Os sistemas de criação de suínos normalmente adotam a inseminação artificial (IA) como a principal abordagem nos programas reprodutivos (WABERSKI et al., 2019). Estimativas indicam que aproximadamente 9,5 milhões de doses de sêmen são produzidas por ano no país (BENNEMANN et al., 2018). A utilização da inseminação artificial (IA) na suinocultura proporciona diversos benefícios, incluindo melhoramento genético, controle sanitário, redução de custos reprodutivos e aumento da eficiência reprodutiva.

Em um estudo realizado por Bennemann et al. (2020), os autores destacaram que as principais linhas de suínos presentes nas propriedades analisadas no Brasil, são oriundas de empresas comerciais de melhoramento genético de suínos. Destacam-se os animais de linhagem genética suína da Agroceres PIC®, Topigs Norsvin® e DB Dan-Bred® (Figura 12). Observou-se a predominância de 75,0% das centrais de reprodutores utilizando linhagens genéticas provenientes da empresa Agroceres PIC, sendo que 64,32% correspondem exclusivamente à genética do reprodutor comercial AGPIC 337. Devido ao constante melhoramento genético, verifica-se uma elevada taxa de reposição anual dos varrões nas centrais de genética, podendo ultrapassar 80% (ROCHA et al., 2021).

Figura 12: Linhagens genéticas de suínos presentes nas granjas analisadas.



Fonte: adaptado de Bennemann et al. (2020).

Biotécnicas reprodutivas empregadas na suinocultura

Atualmente, mais de 93% das fêmeas em países produtores de suínos se tornam gestantes por meio de inseminação artificial (IA) (BORTOLOZZO et al., 2015). A melhoria no desempenho reprodutivo após a IA pode ser relacionada a diversos fatores ligados às matrizes e aos varrões, como avanço no melhoramento genético e na saúde e bem-estar animal, além do aperfeiçoamento de procedimentos de manejo de sêmen. Isso inclui protocolos de diluição mais eficientes, condições de transporte mais adequadas, cuidados com a higiene e monitoramento por sistemas de controle e garantia de qualidade (SCHULZE et al. 2023).

As granjas de suínos buscam por uma diminuição na quantidade de células espermáticas necessárias para uma matriz se tornar gestante. Porém, mesmo com os métodos atuais, que consistem em realizar uma inseminação artificial diária e utilizar uma dose inseminante com número reduzido de espermatozoides, ainda é necessário um alto volume de células espermáticas (MELLAGI et al., 2022). Algumas granjas têm aumentado a utilização de técnicas de inseminação artificial pós-cervical (IAPC), em que o sêmen é introduzido diretamente no útero da matriz, diferente da inseminação artificial (IA) convencional, onde a deposição do sêmen ocorre na cérvix (BALOGUN; STEWART, 2021).

Essas alterações influenciam na quantidade de espermatozoides necessários por dose. Na IA convencional, a dose de sêmen contém entre 1,5 e 2,5 bilhões de espermatozoides diluídos em volumes que variam entre 75 e 100 ml. Porém, na IAPC ocorre redução na quantidade de espermatozoides para 1,0 a 2,0 bilhões, e o volume de fluido é reduzido para 30 a 50 ml (GARCÍA-VÁZQUEZ et al., 2019; WABERSKI et al., 2019).

Exame físico e clínico de reprodutores suínos

Mellagi et al. (2019) destacam a importância do exame andrológico realizado de forma correta e periódica nas centrais de reprodução de suínos, garantindo a saúde e produtividade dos reprodutores. Isso se aplica mesmo às granjas certificadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA) como livres de sarna, tuberculose, brucelose, leptospirose, peste suína clássica e doença de Aujeszki.

O processo se inicia com a coleta sistemática de informações da granja de origem, incluindo histórico sanitário e a avaliação das condições físicas gerais dos animais, como escore de condição corporal, conformações musculares e equilíbrio postural. Além disso, realiza-se uma avaliação clínica preliminar dos principais sistemas orgânicos, incluindo o nervoso, respiratório, circulatório, digestivo e locomotor (CBRA, 2013).

O sistema genital deve ser meticulosamente inspecionado, avaliando todas as estruturas e identificando possíveis anormalidades. Alterações nessas estruturas podem causar comprometimento significativo na fertilidade do animal, desencadeando alterações morfológicas nos espermatozoides e redução de eficiência na fecundação (MELLAGI et al., 2019).

De acordo com o manual para exame andrológico do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 2013), a avaliação dos órgãos reprodutivos pode ser realizada por palpação, inspeção e ultrassonografia. Resumidamente, verifica-se especialmente a presença ou ausência de órgãos e estruturas anatômicas, dimensões, consistência, simetria, mobilidade e sensibilidade. Algumas particularidades dos reprodutores suínos são relevantes nas avaliações, como a avaliação do escroto e túnicas adjacentes. Neste momento, é fundamental verificar alterações dos parâmetros descritos anteriormente, além da presença de aderências ou alteração de temperatura local. Os testículos devem estar posicionados na região perineal, em plano inclinado, e a biometria testicular varia de acordo com o peso, idade e raça do animal. No exame dos epidídimos, a cabeça do epidídimo está localizada anatomicamente no polo ventral da gônada, a cauda está na região dorsal e o corpo apresenta-se ao longo da face medial dos testículos, não possibilitando a palpação.

Os cordões espermáticos devem ser avaliados principalmente quanto ao aumento de volume, sensibilidade e torções, com foco na integridade do plexo pampiniforme. As

glândulas anexas – vesiculares, próstata e bulbouretrais – também devem ser examinadas. As glândulas vesiculares são grandes e lobuladas, se localizam bilateralmente à bexiga e cobrem parcialmente a próstata. O corpo da próstata é pequeno e se posiciona dorsalmente ao início da uretra, há também uma parte disseminada entre as fibras do músculo uretral. As glândulas bulbouretrais são volumosas, alongadas e simétricas, e se estendem da extremidade da pelve até a porção caudal da bexiga. Também é feita avaliação do pênis, que em suínos é fibroelástico, com flexura sigmoide ('S' peniano) em posição pré-escrotal. O prepúcio apresenta um divertículo palpável, dentro do qual deve ser avaliado o acúmulo de urina, sêmen e outras secreções; além da avaliação de pele, mucosa e subcutâneo. Também, pode-se realizar a avaliação de comportamento sexual do reprodutor (CBRA, 2013; KÖNIG; LIEBICH, 2021).

Além das condições físicas e sanitárias, são necessárias avaliações adicionais da qualidade espermática do animal, realizadas com frequência estabelecida de acordo com as coletas realizadas. São avaliados parâmetros de volume, concentração, vigor, coloração e morfologia celular. A identificação de patologias espermáticas pode levar à suspeita de possíveis problemas com o reprodutor, estando correlacionados ao manejo do animal, alterações na dieta, infecções ou inflamações testiculares e alterações na temperatura das instalações dos animais. Diante disso, apenas os animais que apresentam porcentagens aceitáveis dentro dos padrões estabelecidos, devem ser aprovados para a produção de doses de sêmen, garantindo qualidade e eficiência reprodutiva (CBRA, 2013).

Alguns reprodutores que apresentam qualidade seminal aceitável, considerando os parâmetros comumente avaliados, podem ter fertilidade reduzida, sendo considerados subfêrteis. Segundo Keller e Kerns (2023), em torno de 25% dos reprodutores suínos apresentam taxas de concepção abaixo de 80%, mesmo após superarem os limites mínimos padronizados para análise de motilidade e morfologia espermática. Com isso, a identificação destes animais nas propriedades se torna fundamental.

Sutovsky (2015) destaca diversos métodos que podem ser empregados na tentativa de prever a fertilidade dos reprodutores, entre os quais destacam-se as avaliações de fertilidade *in vitro*; análises funcionais dos espermatozoides com foco na integridade do DNA e das membranas; aplicação da proteômica para identificar biomarcadores potenciais; utilização do sistema CASA; além de estratégias baseadas em inteligência artificial.

Estudos relacionados à capacitação espermática em suínos são muito relevantes para a melhoria da qualidade do sêmen. O padrão de capacitação espermática normalmente é associado a características, como motilidade hiperativada, modificação do acrossomo, capacidade da célula ser atraída em direção a um oócito, exocitose do acrossomo e capacidade de se ligar e penetrar a zona pelúcida do oócito, e principalmente a capacidade de realizar a fertilização. Embora a motilidade e a morfologia dos espermatozoides sejam importantes para o sucesso da fertilização, a real capacidade de fecundar o oócito só é adquirida após o processo de capacitação espermática (KELLER; KERNS, 2023).

O descarte de reprodutores no plantel pode ocorrer por diferentes motivos, sendo os principais: baixa qualidade seminal, desordens nos membros locomotores ou outras condições que comprometem a saúde do animal. No exame andrológico, animais que não atendem aos padrões mínimos de qualidade reprodutiva estabelecidos não são aprovados para a produção de doses de sêmen e, conseqüentemente, são destinados ao descarte. Além desses fatores, o mérito genético também é um critério relevante, uma vez que há

constante substituição por indivíduos com maior potencial genético. Nesses casos, os animais podem ser submetidos à imunocastração (BENNEMANN et al., 2020).

Produção de doses de sêmen: controle de qualidade, coleta e armazenamento

As centrais de coleta de sêmen de reprodutores suínos necessitam de controle de qualidade sistemático no processamento do sêmen, com identificação e controle dos fatores de risco que possam comprometer a qualidade das doses. Com isso, Rocha et al. (2024) analisaram a implementação de sistemas de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) em diversas propriedades no Brasil, avaliando práticas de rotina das centrais, identificando pontos críticos para a qualidade das doses de sêmen e comparando as centrais de acordo com o nível de conformidade. Os autores destacaram que características como monitoração constante, higiene adequada de instalações e equipamentos, além do treinamento periódico da equipe, são considerados aspectos indispensáveis para garantir a qualidade das doses de sêmen dos varrões.

A coleta de sêmen nas centrais de reprodução, normalmente pode ser realizada por meio da técnica manual, com o uso da mão enluvada ou por coleta automática. Ambas as técnicas são precedidas pela higienização do prepúcio. A coleta manual consiste na estimulação manual do pênis, enquanto na coleta automática o pênis pode ser acoplado em um cervix artificial fixado em um manequim. Isso permite a coleta com mínima intervenção do coletor e aumenta a eficiência, ao possibilitar maior número de coletas por colaborador. Essas técnicas são realizadas em uma sala de coleta específica, com auxílio de manequim e copo coletor com filtro. Após a coleta, o sêmen é transferido para um recipiente pré-aquecido a 38 °C, evitando o resfriamento brusco que pode comprometer a viabilidade dos espermatozoides (RODRIGUEZ et al. 2017).

O avanço do melhoramento genético na suinocultura depende da ampla utilização de reprodutores com genética superior nos programas de IA (BALOGUN; STEWART, 2021). A frequência de coletas de sêmen normalmente varia de acordo com a idade e condições físicas dos reprodutores, normalmente sendo feita coleta semanal em animais com menos de um ano de idade e duas coletas semanais em varrões mais velhos (LUZ et al., 2024). A alta frequência de coleta pode prejudicar a morfologia e motilidade espermática, considerando que os espermatozoides teriam um tempo reduzido de maturação no epidídimo.

Além disso, a coleta de sêmen é uma etapa com alto risco de contaminação bacteriana. Assim, a primeira porção do ejaculado, cerca de 25 mL, deve ser descartada, pois não contém espermatozoides e pode apresentar uma alta carga bacteriana. Logo, a próxima fração de 40 a 100ml, contém de 80 a 90% de todas as células espermáticas do ejaculado. E por fim, o restante do ejaculado é somente um fluido claro e aquoso, que contém poucos espermatozoides e é composto principalmente por secreções das glândulas vesiculares, da próstata e, no fim da ejaculação, das glândulas bulbouretrais (RODRIGUEZ et al. 2017). No entanto, alguns machos podem apresentar libido inadequada no momento da coleta, o que impede a realização da monta no manequim. Nestes casos, utilizam-se prostaglandinas para estimular o comportamento sexual e viabilizar a coleta de sêmen, como o dinoprost trometamol (Lutalyse) (ESTIENNE, 2014).

Logo após a coleta, podem ser realizadas análises macroscópicas do ejaculado, avaliando características físicas como coloração, aspecto, odor e volume. A coloração normal do sêmen deve ser esbranquiçada, branco-acinzentada ou marfim, com aspecto

límpido e leitoso. O dor é característico, denominado como *sui generis*, podendo ser imperceptível. O volume pode variar de 50ml em reprodutores jovens até 600ml em varrões adultos, sendo influenciado pela idade, raça, época do ano e frequência de coletas (LUZ et al., 2024).

No processamento das doses de sêmen suíno, o emprego de diluentes favorece o armazenamento adequado. Comumente são usados diluentes comerciais, como Duragen®, Vitasem®, Spermax®, entre outros diversos produtos presentes no mercado. Esses diluentes têm objetivo de aumentar o volume da amostra, proteger os espermatozoides contra o choque térmico, fornecer substratos necessários ao seu metabolismo, estabilizar o pH, inibir a proliferação bacteriana e preservar a viabilidade celular até a inseminação artificial (ARAUJO et al., 2016). A maioria das centrais de inseminação artificial adota um protocolo de diluição em duas etapas. Inicialmente, o sêmen é diluído na proporção de 1:1, com um diluente previamente aquecido a aproximadamente 33 °C. Em seguida, é realizada uma segunda diluição, utilizando outro diluente que pode estar igualmente pré-aquecido ou mantido em temperatura ambiente. Porém, os protocolos de diluição e as temperaturas dos diluentes variam entre as centrais (RODRIGUEZ et al., 2012). Em geral, a primeira diluição é realizada para análise geral e motilidade massal para produção da dose, e a segunda diluição é feita para as demais análises de qualidade e morfologia espermática. A variação é somente decorrente da proporção de diluente em cada etapa.

Na avaliação da qualidade do sêmen e capacidade fertilizante, são analisados diversos parâmetros, especialmente: volume do sêmen, concentração espermática, número total de espermatozoides por ejaculação, viabilidade, motilidade, morfologia espermática, porcentagem de espermatozoides maduros e imaturos, cujos valores de referência estão apresentados na Tabela 5, além da presença de anomalias (JOVICIC et al., 2020).

Tabela 5: Parâmetros para análise de qualidade espermática em suínos.

| Parâmetros | | Valores de referência |
|--------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Volume | | 150-300ml |
| Concentração | | $10 \times 10^9 - 100 \times 10^9$ |
| Viabilidade | | > 75% |
| Motilidade | motilidade total | > 80% |
| | motilidade progressiva | > 60% |
| Morfologia | espermatozoide normal | > 80% |
| | espermatozoide maduro | 80 – 95% |
| | espermatozoide imaturo | 05 – 15% |
| | Espermatozoide com anormalidades | 05% |
| pH | | 7,2 – 7,5 |
| Osmolaridade | | ~300m Osm/kg |

Fonte: adaptado de Jovicic et al. (2020)

Os parâmetros microscópicos e físico-químicos apresentados na Tabela 5 são fundamentais para a avaliação da qualidade seminal das doses produzidas. O volume ejaculado pode variar de acordo com características individuais e fatores ambientais. A

concentração espermática indica a quantidade de espermatozoides por mililitro de sêmen e pode ser determinada por diferentes métodos, como câmara de Neubauer, espectrofotômetro ou espermodensímetro, embora as análises computadorizadas sejam atualmente as mais utilizadas por sua precisão e agilidade. A viabilidade espermática indica a proporção de espermatozoides vivos na amostra, sendo expressa em porcentagem. Essa avaliação pode ser realizada por meio de colorações vitais, como eosina-nigrosina, ou por técnicas mais avançadas, como a citometria de fluxo (CBRA, 2013; LUZ et al., 2024).

A motilidade avalia a quantidade total de espermatozoides móveis em uma amostra, enquanto a motilidade progressiva representa a capacidade de se deslocar em uma única direção, sendo avaliada de 0 a 100%. A avaliação pode ser feita manualmente com microscópio de contraste de fase ou por sistemas CASA, que também fornecem dados precisos sobre velocidade, trajetória e outros parâmetros cinemáticos (LUZ et al., 2024).

A avaliação de vigor representa a qualidade de movimento e velocidade dos espermatozoides, é uma avaliação subjetiva, expressa em uma escala de 0 a 5 (LUZ et al., 2024). Apesar de amplamente utilizada em análises manuais, não aparece nos parâmetros da Tabela 5 por não se tratar de um critério padronizado em análises automatizadas.

O Manual do CBRA (2013) destaca a importância da avaliação morfológica dos espermatozoides como um dos critérios mais relevantes na análise seminal, pois permite identificar alterações estruturais que podem comprometer a fertilidade. Essa avaliação pode ser realizada por microscopia de contraste de fase, permitindo a observação de defeitos nas diferentes regiões da célula espermática. Os principais defeitos analisados são anormalidades individuais de acrossoma, cabeça, colo, peça intermediária e gota protoplasmática proximal. A gota protoplasmática distal não apresenta relevância diagnóstica significativa no suíno. Também são avaliadas alterações na cauda, como a presença de cauda em laço, uma conformação frequentemente observada particularmente na espécie suína, além de outras deformidades, como cauda dobrada ou enrolada. A frequência total de anormalidades espermáticas não deve ultrapassar 35%, a fim de garantir um sêmen com potencial fecundante adequado.

Caso o ejaculado não atenda os padrões de qualidade estabelecidos para a análise espermática, indica-se o descarte das doses e posteriores avaliações minuciosas de saúde e desempenho do reprodutor, buscando solucionar possíveis doenças ou outras desordens que possam influenciar a qualidade do sêmen. Segundo Luz et al. (2024), as análises de características seminais são muito importantes, por exemplo, a morfologia dos espermatozoides pode ser indicativa do amadurecimento sexual do macho após a puberdade. Alterações morfológicas, como defeitos na cabeça dos espermatozoides, podem indicar alterações durante a espermatogênese, principalmente em reprodutores jovens. Anormalidades na cauda espermática, como cauda enrolada ou dobrada, gotas citoplasmáticas proximais e distais, podem indicar falhas na espermiogênese ou no processo de maturação epididimária. No entanto, é importante ressaltar que nenhuma característica seminal deve ser analisada de forma isolada.

Na área de andrologia veterinária, normalmente emprega-se análises como: citometria de fluxo, que avalia estruturas funcionais dos espermatozoides; e o sistema CASA, que avalia padrões de motilidade e cinética. A utilização em conjunto destas técnicas permite avaliações detalhadas dos espermatozoides, como rastreamento individual de patologias de cauda ou cabeça de espermatozoides (BOE-HANSEN;

SATAKE, 2019), a fim de proporcionar resultados confiáveis e que auxiliam na seleção genética dos varrões.

Após as etapas de diluição e análises de qualidade seminal, as doses são envasadas para posterior armazenamento e distribuição nas granjas comerciais. Anteriormente, a maioria das centrais armazenava doses de 80 a 100 mL, com concentração entre 1,5 e 2,5 bilhões de espermatozoides, destinadas à inseminação artificial convencional. No entanto, observa-se um aumento crescente na utilização da inseminação artificial pós-cervical (IAPC), que permite o uso de menores quantidades de espermatozoides em volumes reduzidos, empregando-se valores entre 1,0 e 2,0 bilhões de espermatozoides por dose, com volume aproximado de 45 mL (RODRIGUEZ et al. 2017).

O armazenamento convencional de sêmen suíno a aproximadamente 17 °C apresenta desafios sanitários importantes, principalmente devido à possibilidade de contaminação bacteriana e ao crescente aumento da resistência aos antibióticos (SCHULZE et al., 2023). Isso ocorre devido ao processo de coleta não ser estéril, podendo resultar em ejaculados com níveis de contaminação variando entre 10³ e 10⁵ UFC/mL de microrganismos aeróbicos (SCHULZE et al., 2015). Como medida preventiva, normalmente são adicionados antibióticos aos diluentes seminais. Diante desse cenário, pesquisas recentes têm explorado alternativas de conservação a temperaturas mais baixas, como 5 °C, com o objetivo de reduzir a multiplicação microbiana e, conseqüentemente, a dependência de antimicrobianos (WABERSKI; LUTHER, 2024).

O gerenciamento das doses de sêmen normalmente varia de acordo com as centrais de genética. Em geral, todas as doses são identificadas com informações do registro da central no MAPA (Ministério da Agricultura e Pecuária), identificação do reprodutor, data de produção e prazo de validade de 5 dias. Além disso, algumas centrais fracionam a última dose envasada em microtubos (tipo Eppendorf) de 2ml para posteriores análises de 24h, 72h, 120h e 168h. Esse armazenamento é importante para possibilitar análises de qualidade seminal para controle de motilidade espermática após o processamento e armazenamento das doses.

Distribuição das doses de sêmen para as granjas comerciais

A inseminação artificial em suínos é predominantemente realizada com o uso de sêmen resfriado, conservado entre 15 e 18 °C, com um intervalo de 3 a 7 dias (ROCHA et al., 2024). A manutenção da temperatura durante o transporte é essencial para garantir a qualidade do sêmen, e falhas nesse controle podem comprometer o desempenho reprodutivo (Figura 13). Diante disso, o transporte de sêmen suíno no Brasil representa um desafio significativo, especialmente devido às longas distâncias entre centrais de reprodutores e granjas. O armazenamento prolongado, mesmo sob temperaturas ideais, pode afetar negativamente a motilidade, integridade de membrana e capacidade de fertilização dos espermatozoides. Portanto, a monitoração da temperatura e tempo de armazenamento e uso são indispensáveis para garantir a qualidade e viabilidade espermática (TEIXEIRA, 2015).

Figura 13: Caixa preparada para o transporte das doses de sêmen.



Fonte: do autor, 2025

A recomendação é que o transporte seja realizado entre 15°C e 18°C após o período de estabilização, período de espera em temperatura ambiente de 20 a 25°C por 90 a 120 min (MELLAGI et al., 2022). Porém, em muitas centrais, as doses são enviadas imediatamente após o envase, sem o tempo de espera adequado, o que pode impactar negativamente o processo de resfriamento.

A criopreservação espermática é considerada a técnica mais eficaz para o armazenamento prolongado do sêmen. Porém, segundo Jovicic et al. (2020), os espermatozoides de suínos são mais suscetíveis aos danos causados pelo congelamento em comparação a outras espécies, devido a uma maior sensibilidade ao choque térmico. E ainda não há um protocolo de congelamento padronizado para esse processo. Com isso, a grande maioria das centrais de reprodução armazenam as doses de sêmen de forma líquida em temperatura controlada entre 16 e 20 °C (WABERSKI et al., 2019).

Diante dessas dificuldades, o uso de tecnologias como registradores de dados têm sido cada vez mais indicado, permitindo o monitoramento em tempo real da temperatura e do trajeto. Uma alternativa adotada por algumas centrais é a produção das doses com antecedência, facilitando o controle térmico e melhorando a logística (MELLAGI et al. (2022).

Considerações finais

O avanço genético constante na suinocultura possibilita diversas melhorias produtivas e reprodutivas nas granjas. Com isso, ressalta-se a importância do conhecimento técnico adequado dos Médicos Veterinários acerca de toda a cadeia de

produção animal. As biotecnologias empregadas na reprodução dos suínos são fundamentais para a obtenção de índices zootécnicos e econômicos favoráveis nas propriedades. Além disso, contribuem diretamente para o aprimoramento das práticas sanitárias, para a seleção e avaliação criteriosa de reprodutores, bem como para o controle de qualidade na produção e armazenamento das doses de sêmen.

Diante disso, essa revisão permite a consolidação de um material científico que possa auxiliar a conduta clínica e decisões de manejo de profissionais que atuam na suinocultura. O conhecimento destas medidas é fundamental para garantir a saúde e bem-estar dos animais e a produtividade e lucratividade das granjas de suínos.

Conflitos de interesse

Eu, Pablo Henrique Silva Avelar, autor responsável pela submissão do manuscrito intitulado Práticas de manejo e parâmetros de qualidade na produção de doses de sêmen em suínos – Revisão de literatura e todos os coautores que aqui se apresentam, declaramos que não possuímos, conflito de interesses de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político ou financeiro no manuscrito.

Referências

- ABPA. **Associação Brasileira de Proteína Animal**. Relatório anual 2025. São Paulo, SP. 2025. 67p.
- ARAÚJO, L. R. S. Use of alternative extenders and temperatures in long term storage of boar semen. **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, n. 1, p. 26–35, 2016.
- BALOGUN, K. B.; STEWART, K. R. Effects of air exposure and agitation on quality of stored boar semen samples. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 56, n. 9, p. 1200–1208, 2021.
- BENNEMANN, P. E. et al. Bacterial contaminants and antimicrobial susceptibility profile of boar semen in southern Brazil studs. **Revista MVZ Córdoba**, v. 23, p. 6637–6648, 2018.
- BENNEMANN, P. E. et al. Characterization of boar studs in Brazil. **Ciência Rural**, v. 50, n. 11, p. e20190998, 2020.
- BOE-HANSEN, G. B.; SATAKE, N. An update on boar semen assessments by flow cytometry and CASA. **Theriogenology**, v. 137, p. 93–103, 2019.
- BORTOLOZZO, F. et al. New artificial insemination technologies for swine. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 50, p. 80–84, 2015.
- CBRA. **Manual para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal**. 2ª ed. Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, Belo Horizonte, MG. 2013. 45p.
- GARCÍA-VÁZQUEZ, F. et al. Post-cervical artificial insemination in porcine: The technique that came to stay. **Theriogenology**, v. 129, p. 37–45, 2019.
- JOVIČIĆ, M. et al. Cryopreservation of boar semen. **Czech Journal of Animal Science**, v. 65, n. 4, p. 115–123, 2020.
- KELLER A.; KERNS K. Sperm capacitation as a predictor of boar fertility. **Molecular Reproduction and Development**, v. 90, n. 7, p. 594–600, 2023.
- KÖNIG, Horst E.; LIEBICH, Hans-Georg. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 7. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2021.
- KNOX, R. V. Artificial insemination in pigs today. **Theriogenology**, v. 85, n. 1, p. 83–93, 2016.
- LUZ, M. R. et al. Reprodução animal: suínos e aves. 1ª ed. Manole, Santana de Parnaíba, SP. 2024. 564p.

- MELLAGI, A. P. G. et al. Atualizações na avaliação andrológica em suínos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 43, n. 2, p. 47–53, 2019.
- MELLAGI, A. P. G. et al. Update on artificial insemination: Semen, techniques, and sow fertility. **Molecular Reproduction and Development**, v. 90, n. 7, p. 601–61, 2022.
- ROCHA, et al. Avaliação morfológica de espermatozoides suínos em uma central de inseminação artificial. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 15, n. 2, p. 1–12, 2021.
- ROCHA, et al. Quality control of semen processing in boar studs: A Brazilian scenario. **Animal Science and Pastures**, v. 81, p. e20230164, 2024.
- RODRÍGUEZ, A.L. et al. Effect of dilution temperature on boar semen quality. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 47, n. 5, p. e63–e66, 2012.
- RODRÍGUEZ, A.L. et al. Boar management and semen handling factors affect the quality of boar extended semen. **Porcine Health Management**, v.3, n.15, p.02-12, 2017.
- ESTIENNE, Mark J. A review of the effects of prostaglandins on sexual behavior in boars. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 154, p. 1-7, 2014.
- SCHULZE, M.; RÜDIGER, K.; WABERSKI, D. Rotation of boar semen doses during storage affects sperm quality. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 50, p. 684–687, 2015.
- SCHULZE, M.; JUNG, M.; HENSEL, B. Science-based quality control in boar semen production. **Molecular Reproduction and Development**, v. 90, n. 7, p. 612–620, 2023.
- SUTOVSKY, P. New approaches to boar semen evaluation, processing and improvement. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 50, p. 11–19, 2015.
- TEIXEIRA, S. M. P. et al. The effects of three extenders on refrigerated boar semen. **South African Journal of Animal Science**, v. 45, n. 1, p. 1-7, 2015.
- WABERSKI, D. et al. Application of preserved boar semen for artificial insemination: Past, present and future challenges. **Theriogenology**, v. 137, p. 2–7, 2019.
- WABERSKI, D.; LUTHER, A. M. Boar semen storage at 5 °C for the reduction of antibiotic use in pig insemination: Pathways from science into practice. **Animal Reproduction Science**, v. 269, p. 107486, 2024.

Recebido em 00/00/00.
Revisado em 00/00/00.
Aceito em 00/00/00.

Endereço para correspondência: Pablo Henrique Silva Avelar. Rua Rua Leobaldo Ferreira de Carvalho, 135, Bairro Campinho, Santo Antônio do Amparo, MG, Brasil. email: *phsa321@gmail.com*