

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA
CURSO DE ZOOTECNIA

**CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE REPRODUTORES BOVINOS DE
CORTE E O CONTRATO DE COMERCIALIZAÇÃO DE SÊMEN**

Acadêmica: Julia de Moura Ávila

Orientadora: Profa. Dra. Delma Machado Cantisani Padua

Coorientador: Prof. Dr. Otavio Cordeiro de Almeida

Goiânia – GO

2026



JULIA DE MOURA ÁVILA



CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE REPRODUTORES DE CORTE E O CONTRATO DE COMERCIALIZAÇÃO DE SÊMEN

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Zootecnista, junto ao Curso de Zootecnia da Escola de Ciências Médicas e da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Orientadora: Profa. Dra. Delma Machado Cantisani Padua

Coorientador: Prof. Dr. Otavio Cordeiro de Almeida

Goiânia – GO

2026



JULIA DE MOURA ÁVILA



CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE REPRODUTORES DE CORTE E O CONTRATO DE COMERCIALIZAÇÃO DE SÊMEN

Monografia apresentada à banca avaliadora em 12/06/2026 para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto a Escola de Ciências Médicas e da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Conceito final obtido pela aluna: APROVADA

Profa. Dra. Delma Machado Cantisani Padua (Orientadora)
PUC Goiás

Prof. Dr. Roberto Toledo de Magalhães (membro)
PUC Goiás

Prof. Dr. João Daros Malaquias (membro)
PUC Goiás

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por ser minha fonte de força e por ter me sustentado em cada etapa desta jornada, permitindo-me chegar até aqui.

Aos meus pais, Silva e Antônio, minha eterna gratidão por não medirem esforços para que eu pudesse realizar meu sonho. O apoio de vocês foi a base de tudo o que conquistei.

Ao meu marido, Rickelme, por ter sido meu alicerce. Obrigada por segurar minha mão em todos os momentos em que pensei em desistir e por me oferecer todo o apoio necessário para seguir em frente.

À minha orientadora, Profa. Dra. Delma Machado Cantisani Pádua, expresso meus sinceros agradecimentos pela paciência, pela orientação precisa e por todos os conhecimentos compartilhados, que foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Otavio Cordeiro, agradeço imensamente por ter sido fundamental no desenvolvimento deste projeto. Sua contribuição técnica e acadêmica foi essencial.

Aos meus colegas de graduação, agradeço pela amizade, pelo companheirismo e por todas as experiências trocadas. Um agradecimento especial ao colega Marcelo Oliveira, profissional já graduado, que me auxiliou durante toda a jornada acadêmica. Sua ajuda foi de extrema importância.

A todo o corpo docente do curso de Zootecnia, deixo minha gratidão por compartilharem seus valiosos conhecimentos, essenciais para minha formação profissional e acadêmica.

Enfim, agradeço a todos que, de forma direta ou indireta, fizeram parte desta conquista e contribuíram para a realização deste trabalho.

Meu muito obrigado a todos.

“Tudo parece impossível até que seja feito”

Nelson Mandela

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
RESUMO.....	x
1.INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Histórico e evolução da bovinocultura de corte no Brasil	2
2.2 Biotecnologias da reprodução e o valor econômico da genética.....	4
2.2.1 Inseminação artificial (IA) e inseminação artificial em tempo fixo (IATF).....	5
2.2.2 Transferência de embriões (TE) e produção in vitro de embriões (PIVE)	8
2.3 Legislação vigente para inscrição de reprodutores	9
2.4 Métodos de avaliação de reprodutores em centrais de inseminação artificial	11
2.4.1 Avaliação de tipo e critérios contratuais em centrais de inseminação artificial	11
2.4.2 Mensurações biométricas e ultrassonografia	14
2.4.3 Melhoramento genético e touros provados	16
2.4.4 Avaliação do sêmen e controle de qualidade	18
2.5 Estratégias comerciais	20
2.5.1 Critérios mercadológicos e marketing genético	21
2.5.2 Gestão de riscos, responsabilidade civil e rastreabilidade	22
2.5.3 Implicações zootécnicas de falhas contratuais e responsabilidade civil..	24
2.6 Modelos de contratos e atribuição de responsabilidades	25
2.6.1 Prestação de serviços: coleta e armazenamento particular	26

2.6.2 Parceria comercial e divisão de royalties	28
2.6.3 Implicações jurídicas, responsabilidade civil e nexos causal na comercialização.....	29
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
APÊNDICE	39
ANEXO	40

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Distribuição geográfica do efetivo de bovinos no Brasil em 2023.....	3
FIGURA 2: Dinâmica de um protocolo hormonal padrão de IATF para matrizes de corte.....	6
FIGURA 3: Palhetas contendo sêmen com identificação obrigatória e número de registro do mapa	10
FIGURA 4: Identificação em raque de armazenamento criogênico para controle e rastreabilidade de sêmen bovino.....	11
FIGURA 5: Reprodutor da raça Nelore (Nasik FIV Perboni) critério ideal do biótipo e conformação visual para central de inseminação.....	13
FIGURA 6: Aferição da circunferência escrotal em reprodutor da raça Nelore.....	15
FIGURA 7: Coleta de dados de ultrassonografia de carcaça para avaliação de Área de Olho de Lombo (AOL) e a Espessura de Gordura Subcutânea(EGS)...	16
FIGURA 8: Sumário genético comparativo de reprodutor nelore (Macuni do Salto) apresentando DEPs e classificações em diferentes programas de melhoramento.....	17
FIGURA 9: Principais patologias espermáticas avaliadas em exames andrológicos e controle de qualidade de sêmen.....	19
FIGURA 10: Botijão criogênico de transporte e armazenamento em nitrogênio líquido.	22
FIGURA 11: Reprodutor tabapuã Zimbro do Córrego, utilizado como base para análise de contratos de parceria e marketing genético neste trabalho.....	25
FIGURA 12: Comparativo entre taxa de prenhez esperada e real evidenciando o impacto econômico e biológico de falhas na qualidade seminal.	27
FIGURA 13: Esquema de Nexo Causal aplicado à responsabilização por falhas reprodutivas na comercialização de material genético bovino de corte.....	31

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Evolução do efetivo bovino e marcos produtivos no Brasil e em Goiás de 1970 a 2024.....	3
TABELA 2: Comparativo de desempenho reprodutivo (manifestação de cio e taxa de prenhez) entre o protocolo convencional de IATF e o protocolo com suporte/ressincronização com Progesterona injetável de longa ação no D14 em vacas de corte.....	7
TABELA 3: Médias de eficiência quantitativa, viabilidade e conversão embrionária na Transferência de Embriões (TE) e Production <i>in Vitro</i> de Embriões (PIVE) em bovinos.....	8
TABELA 4: Parâmetros de qualidade laboratorial e status de liberação de partidas de sêmen do touro ACESSOR FIV CCC.....	29

RESUMO

A bovinocultura de corte brasileira apresenta crescimento constante, impulsionada pelo uso intensivo de biotecnologias que movimentam o agronegócio nacional. A escolhas inadequadas acarretam prejuízos econômicos, baixo desempenho da progênie e redução da competitividade no mercado. O protocolo de seleção estabelecido em Centrais de Inseminação, pautado em critérios técnicos e sanitários, evita a disseminação de patógenos e garante a qualidade do material biológico. O objetivo deste trabalho é apresentar e discorrer sobre os critérios técnicos de escolha de touros e as formalidades contratuais envolvidas na aquisição de sêmen, destacando a responsabilidade do Zootecnista na garantia da segurança jurídica e eficiência do sistema. A seleção de reprodutores depende de avaliações morfológicas (EPMURAS), biométricas, ultrassonografia de carcaça e predições genéticas (DEPs) para que não haja negligência na difusão genética. O Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) é o órgão federal responsável pelas ações de vigilância e pelo registro oficial dos doadores, conforme as Portarias SDA nº 636/2022 e MAPA nº 874/2025. Dentre as exigências, destacam-se a quarentena obrigatória e exames negativos para doenças como brucelose e tuberculose, sendo o controle de qualidade seminal (CBRA) indispensável para a viabilidade comercial. A adoção apropriada de estratégias comerciais, como a gestão de royalties e a análise de riscos contratuais, assegura o retorno sobre o investimento e potencializa os resultados zootécnicos na pecuária contemporânea.

Palavras-chave: melhoramento genético, centrais de inseminação, avaliação zootécnica, doadores de sêmen bovino

1.INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte é um dos pilares do agronegócio brasileiro, contribuindo com cerca de 8,5% do PIB nacional e sustentando um rebanho de 234,4 milhões de cabeças. Esses números consolidam o país como o maior detentor de rebanho comercial do mundo e líder nas exportações de proteína animal (ABIEC, 2025; IBGE, 2024).

Além do impacto econômico, a atividade cumpre um papel social relevante ao suprir a demanda por proteínas de alto valor biológico e minerais essenciais. Com um consumo *per capita* doméstico estável entre 24 e 26 kg anuais, a pecuária moderna tem se voltado ao investimento em genética e padronização para atender ao crescente rigor dos mercados interno e externo (CONAB, 2024; EUCLIDES FILHO, 2007).

Dentro desse sistema, a seleção do reprodutor é o fator determinante para o sucesso produtivo. Por ser o principal vetor de difusão de características econômicas, o touro transmite ganho genético de forma acelerada à progênie, o que exige a intervenção técnica do Zootecnista. Cabe a este profissional aplicar critérios de seleção que maximizem os índices zootécnicos e a rentabilidade da operação (SILVA *et al.* 2021; MENEZES, 2023).

Nesse processo, as Centrais de Inseminação Artificial funcionam como o elo estratégico entre a genética de elite e a produção em larga escala, democratizando o acesso a reprodutores provados (ASBIA, 2024). Portanto, compreender tanto os critérios técnicos de escolha quanto as formalidades contratuais envolvidas na compra de sêmen é fundamental para garantir a segurança jurídica e a eficiência da cadeia produtiva.

Contudo, a eficácia desse progresso genético não depende exclusivamente do potencial biológico do reprodutor, mas também da assertividade no processo de tomada de decisão pelo produtor ou técnico responsável (SILVA *et al.* 2022). A aquisição de sêmen envolve variáveis que vão desde a interpretação criteriosa de sumários de touros até a compreensão das garantias contratuais e das responsabilidades técnicas inerentes ao negócio (ASBIA, 2024).

O objetivo deste trabalho foi apresentar e discorrer sobre os critérios técnicos e as formalidades contratuais envolvidas na aquisição de sêmen bovino. (destacando a responsabilidade do profissional Zootecnista na seleção de reprodutores provados) e as garantias da segurança jurídica e eficiência produtiva do sistema.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico e evolução da bovinocultura de corte no Brasil

A bovinocultura de corte no Brasil apresenta uma trajetória marcada pela adaptação ambiental e evolução tecnológica. Inicialmente caracterizada por baixa produtividade, a atividade transformou-se com a introdução dos zebuínos (*Bos taurus indicus*) no início do século XX. Essa base genética, aliada à expansão da fronteira agrícola para o bioma Cerrado a partir de 1970, permitiu a estruturação de sistemas produtivos em condições tropicais (EUCLIDES FILHO, 2007). Ao longo das últimas décadas, o setor progrediu de uma atividade de subsistência para uma indústria de alta exigência zootécnica, consolidando a cadeia produtiva da carne bovina no cenário socioeconômico nacional.

A introdução dos primeiros bovinos no território nacional, de acordo com SANTOS *et al.* (2017) remonta ao período colonial, com o desembarque em São Vicente em 1.534. Rotas por Pernambuco e Bahia também serviram para a entrada de raças ibéricas que se irradiaram pelo interior. Sob seleção natural, esses rebanhos originaram raças locais adaptadas, como o Caracu e o Curraleiro, estabelecendo a base da pecuária nacional antes da disseminação das raças zebuínas (SILVA *et al.*, 2022).

Em Goiás, a pecuária foi o motor de ocupação territorial desde o século XVIII, inicialmente vinculada à subsistência da mineração e, posteriormente, como principal atividade econômica (PALACÍN, 1994). A introdução do gado Zebu e sua expansão no início do século XX transformaram o estado em um centro de seleção genética. Atualmente, Goiás ocupa a terceira posição no ranking nacional, com 23,2 milhões de cabeças, conforme FIGURA 1. Goiás consolida-se como referência na produção de bovinos ao aliar sistemas de cria e recria a pasto com o uso de gramíneas adaptadas ao Cerrado, garantindo a sustentabilidade da atividade no estado (IBGE, 2024; IMESC, 2023).



FIGURA 1: Distribuição geográfica do efetivo de bovinos no Brasil em 2023.
FONTE: IBGE (2024).

A TABELA 1 evidencia a expansão expressiva da pecuária bovina no Brasil, especialmente entre 1970 e 2010, associada à ocupação produtiva do Cerrado com pastagens de braquiária e à consolidação do Zebu, adaptado às condições tropicais. A partir de 1990, destaca-se o avanço tecnológico com a difusão da IATF, intensificando a eficiência reprodutiva. Em 2010, observa-se a modernização dos programas de melhoramento genético (DEPs), elevando o desempenho produtivo. Já em 2024, o setor alcança um estágio mais avançado, com uso de genômica e protagonismo nas exportações. Em Goiás, o crescimento do rebanho foi mais acentuado até 2010, seguido de estabilização, indicando possível intensificação produtiva e ganho de eficiência, em vez de expansão numérica.

TABELA 1: Evolução do efetivo bovino e marcos produtivos no Brasil e em Goiás de 1970 a 2024.

Ano	Rebanho Brasil (milhões de cabeças)	Rebanho Goiás (milhões de cabeças)	Marco evolutivo
1970	78,5	11,2	Expansão para o Cerrado e introdução de braquiárias
1990	147,1	18,5	Consolidação do Zebu e início da IATF em larga escala
2010	209,5	22,1	Modernização dos programas de melhoramento (DEPs)
2024	234,4	22,9	Liderança em exportação e uso de genômica

Fonte: Adaptado de IBGE (2024) e Embrapa Gado de Corte (2024).

No cenário contemporâneo, a evolução da cadeia é comprovada pelo crescimento do rebanho nacional, que atingiu 234,4 milhões de cabeças (IBGE, 2024). Este avanço fundamentou-se na verticalização produtiva, onde a integração de biotecnologias e o uso de reprodutores provados permitiram produzir maiores volumes de carne com eficiência, otimizando o ciclo de produção e elevando a competitividade internacional (ABIEC, 2025; ASBIA, 2024).

2.2 Biotecnologias da reprodução e o valor econômico da genética

O melhoramento genético animal fundamenta-se na alteração da composição genética das populações por meio de processos de seleção e sistemas de acasalamento direcionados. Embora a monta natural seja o método convencional, sua utilização em escala comercial apresenta limitações quanto à velocidade do progresso genético. Nesse contexto, as biotecnologias da reprodução deixam de ser apenas ferramentas de manejo para se tornarem veículos de comercialização de material genético de alto valor agregado (ALENCAR, 2004).

A aplicação dessas tecnologias permite a maximização do potencial reprodutivo de doadores de mérito genético comprovado. O emprego de métodos como a Inseminação Artificial (IA), a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) e a Transferência de Embriões (TE) possibilita o aumento da intensidade de seleção. Contudo, sob a ótica de mercado, a adoção dessas tecnologias está intrinsecamente ligada à viabilidade econômica: o produtor só opta pelo investimento em protocolos de IATF, que demandam custos com fármacos e mão de obra especializada, se a genética do sêmen escolhido garantir o retorno sobre o investimento. Este retorno é materializado através de produtos, bezerros, mais pesados à desmama, carcaças com melhor acabamento ou fêmeas com maior precocidade sexual (BARBOSA *et al.*, 2017).

Além do ganho genético, as biotecnologias reprodutivas atuam como um catalisador de eficiência no agronegócio, permitindo a padronização do rebanho e a concentração de nascimentos. Portanto, a integração dessas ferramentas é o que sustenta a comercialização de sêmen em centrais especializadas, pois transforma a genética de elite em um investimento estratégico para o rebanho comercial. A escolha do reprodutor, portanto, deixa de ser baseada apenas em fenótipo e passa a ser uma decisão financeira focada no aumento do lucro por hectare (ASBIA, 2024).

2.2.1 Inseminação artificial (IA) e inseminação artificial em tempo fixo (IATF)

A Inseminação Artificial (IA) é a biotecnologia reprodutiva de maior escala e impacto na bovinocultura de corte. Por meio da criopreservação e do fracionamento do ejaculado, a IA possibilita a superação das limitações geográficas e temporais da monta natural. Um reprodutor provado, alojado em central de inseminação, possui capacidade de produzir milhares de doses clonais de sêmen, viabilizando a disseminação simultânea de características de interesse econômico para diferentes plantéis. Consequentemente, essa capacidade operacional fundamenta a viabilidade técnica e os modelos de contratos estabelecidos entre proprietários de animais de elite e centrais de processamento (ALENCAR, 2004; SENEDA; MARINHO, 2022).

Historicamente, a aplicação da IA em sistemas extensivos apresentava limitações relacionadas ao anestro pós-parto e à detecção de estro em matrizes zebuínas. O desenvolvimento da Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) alterou esse cenário ao utilizar protocolos hormonais para a sincronização do desenvolvimento folicular e indução da ovulação. A técnica elimina a necessidade de observação de cio, permitindo a inseminação de lotes de matrizes em períodos pré-determinados (SENEDA; MARINHO, 2022).

Conforme FIGURA 2, os protocolos de IATF envolvem uma sequência rigorosa de manejos e a utilização de fármacos hormonais de alto valor agregado. Sob a perspectiva da zootecnia de precisão, a escolha do sêmen para esses protocolos não deve considerar apenas o mérito genético, mas também a alta fertilidade pós-descongelamento. Uma taxa de concepção abaixo do esperado inviabiliza o investimento realizado em hormônios e mão de obra, tornando o custo por prenhez excessivamente elevado. Portanto, a qualidade seminal é o fator que garante que o custo fixo do protocolo se transforme em retorno produtivo.

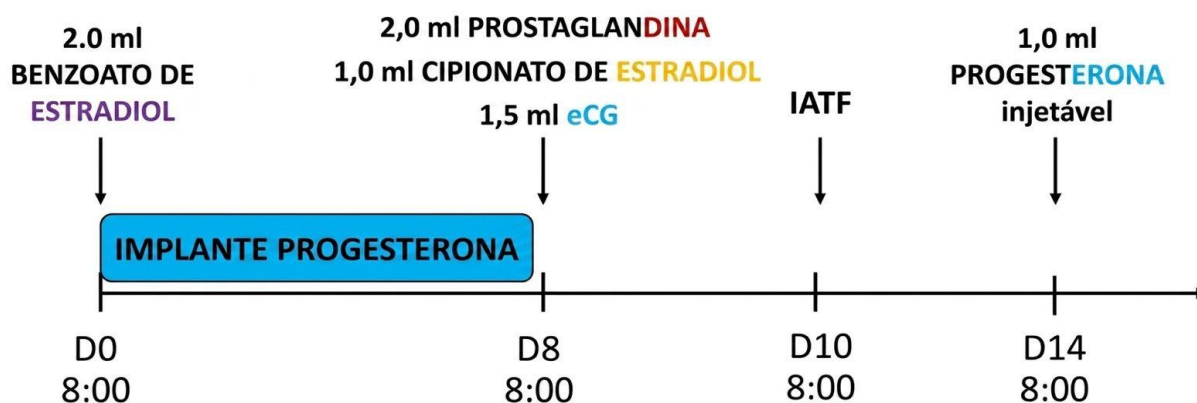


FIGURA 2: Dinâmica de um protocolo hormonal padrão de IATF para matrizes de corte.
FONTE: adaptado Ourofino Saúde Animal (2015).

O protocolo demonstrado na FIGURA 2 baseia-se na sincronização da onda folicular e ovulação de matrizes de corte. No Dia 0 (D0), a inserção do dispositivo intravaginal de progesterona associada ao benzoato de estradiol atua bloqueando o pulso de LH e FSH, promovendo a atresia dos folículos presentes e induzindo a emergência de uma nova onda folicular sincronizada. No Dia 8 (D8), a retirada do dispositivo é acompanhada pela aplicação de prostaglandina para garantir a luteólise, gonadotrofina coriônica equina (eCG) para estimular o crescimento final do folículo dominante (essencial para vacas em anestro) e cipionato de estradiol como indutor de ovulação. A Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) é realizada de forma programada 48 horas após, no Dia 10 (D10).

O grande diferencial deste protocolo específico está na intervenção pós-IATF demonstrada no Dia 14 (D14), com a aplicação de progesterona injetável de longa ação. De acordo com a literatura zootécnica e reprodutiva, essa suplementação precoce de progesterona mimetiza um corpo lúteo acessório, elevando os níveis circulantes de P4 na fase inicial do desenvolvimento embrionário. Esse aporte hormonal favorece o alongamento do conceito, estimula a maior secreção de interferon-tau (sinalizador do reconhecimento materno da gestação) e reduz a mortalidade embrionária precoce, cuja janela crítica ocorre entre os dias 15 e 17 pós-inseminação (PULLEY et al., 2013).

Os impactos práticos dessa estratégia no desempenho reprodutivo, comparados ao protocolo tradicional de IATF (sem suporte no D14), refletem-se diretamente no incremento das taxas de concepção. Estudos indicam ganhos reais na taxa de prenhez final, variando de acordo com a categoria e o escore de condição corporal (ECC) das matrizes, demonstrando eficácia preventiva ao otimizar o ambiente

uterino por meio da histotrofia antes do reconhecimento materno (WILTBANK et al., 2014).

Sob a perspectiva econômica da zootecnia de precisão, contudo, o impacto da inclusão de 1,0 ml de progesterona injetável no D14 deve ser minuciosamente avaliado pelo gestor do sistema de produção. O custo adicional com o insumo e o manejo extra de curral necessita traduzir-se em um incremento real na taxa de desfrute e no número final de bezerros desmamados para diluir eficientemente os custos fixos dos fármacos de base do protocolo (ALVES et al., 2019; SILVA; MELLO; PALHANO, 2021). Portanto, a resposta biológica do lote e o status metabólico das fêmeas no início do protocolo hormonal são os fatores determinantes para validar a viabilidade financeira e elevar a eficiência produtiva desta intervenção pós-IATF (ALVES et al., 2019) estão sintetizados na TABELA 2.

TABELA 2: Comparativo de desempenho reprodutivo (manifestação de cio e taxa de prenhez) entre o protocolo convencional de IATF e o protocolo com suporte/ressincronização com Progesterona injetável de longa ação no D14 em vacas de corte.

Grupo / Protocolo Reprodutivo	Taxa de Manifestação de Cio (%)	Taxa de Concepção na 1ª IATF (%)	Taxa de Prenhez Acumulada (Fim da Estação) (%)
Protocolo Convencional (IATF Padrão)	45% a 55%	48,5%	72,0%
Protocolo com suporte no D14 (P4 injetável)	75% a 85%	54,2%	83,5%

FONTE: Adaptado de Baruselli *et al.* (2012) e Pugliesi *et al.* (2016).

Os dados apresentados na TABELA 2 confirmam que a elevação artificial dos níveis de progesterona pós-latf otimiza o ambiente uterino, resultando em um incremento real nas taxas de concepção e no aproveitamento final do lote de matrizes de corte. Esse ganho de eficiência justifica o investimento no fármaco adicional do D14, reduzindo o custo total por bezerro desmamado na propriedade (BARUSELLI *et al.*, 2012; PUGLIESI *et al.*, 2016).

2.2.2 Transferência de embriões (TE) e produção in vitro de embriões (PIVE)

Enquanto a IA e a IATF disseminam a genética paterna, a Transferência de Embriões (TE) e a Produção *in Vitro* de Embriões (PIVE) visam maximizar o potencial reprodutivo de fêmeas de mérito genético superior. Devido à fisiologia monovulatória da espécie bovina, a contribuição de uma matriz é limitada a um descendente por gestação em condições naturais. Por meio de protocolos hormonais de superovulação (SOV), é possível inibir a dominância folicular, permitindo o desenvolvimento e a ovulação simultânea de múltiplos folículos (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Os embriões resultantes da superovulação são colhidos do útero da doadora e transferidos para fêmeas receptoras, que exercem a função de suporte gestacional. Complementarmente, a técnica de Aspiração Folicular Guiada por Ultrassonografia (OPU), integrada à Produção *in Vitro* de Embriões (PIVE), ampliou a capacidade de multiplicação de linhagens superiores. Ambas as biotecnologias apresentam variações em seus índices de eficiência quantitativa e qualitativa de estruturas recuperadas, cujos valores médios de produção e viabilidade reportados na literatura estão sintetizados na TABELA 3.

TABELA 3: Médias de eficiência quantitativa, viabilidade e conversão embrionária na Transferência de Embriões (TE) e Produção *in Vitro* de Embriões (PIVE) em bovinos.

Biotécnica Reprodutiva	Estruturas Totais Recuperadas/ Sessão	Estruturas Viáveis/ Aproveitáveis	Taxa de Conversão Final em Blastocisto (%)	Embriões Produzidos / Sessão
Transferência de Embriões (TE) (In Vivo)	10 a 12	5 a 6	—	5 a 6
Produção in Vitro (PIVE / OPU)	~ 20	~ 14	30% a 35%	4 a 5

FONTE: Adaptado de Viana (2018) e Souza et al. (2020).

Neste processo da PIVE, conforme detalhado na TABELA 3, os oócitos são aspirados diretamente dos ovários da doadora para maturação, fertilização e cultivo laboratorial até o estágio de blastocisto, quando são criopreservados ou transferidos para as receptoras (OLIVEIRA *et al.*, 2014). No mercado de biotecnologia reprodutiva, a expansão dessas técnicas representa um setor de valor agregado elevado. A

produção de embriões *in vitro* demanda a utilização de sêmen de reprodutores avaliados, frequentemente com o uso de sêmen sexado, o que reforça a relação de dependência tecnológica e comercial entre os programas de seleção genética de elite e os laboratórios e centrais de processamento (SOUZA *et al.*, 2020; VIANA *et al.*, 2023).

2.3 Legislação vigente para inscrição de reprodutores

A comercialização de sêmen bovino no Brasil é regulamentada pelo Estado com o objetivo de assegurar a sanidade do rebanho nacional e a fidedignidade das informações genéticas disponibilizadas ao mercado. O arcabouço legal fundamenta-se em diretrizes como a Portaria SDA nº 636/2022 e a Portaria MAPA nº 874/2025, que estabelecem o fluxo obrigatório para a industrialização da genética de reprodutores de corte. A conformidade com estas normas é condição essencial para a validade jurídica dos contratos de comercialização estabelecidos entre os proprietários dos doadores e os Centros de Coleta e Processamento de Sêmen (CCPS) (BRASIL, 2022; BRASIL, 2025).

O Cadastro de reprodutor é exigido para o ingresso de um reprodutor na atividade comercial (em centrais de coletas de sêmen) junto aos órgãos competentes. Para que o sêmen seja processado e comercializado legalmente, o doador deve estar alojado e vinculado a um CCPS registrado no Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). O Responsável Técnico da unidade formaliza o requerimento de inscrição via sistema eletrônico oficial, sendo obrigatória a apresentação do Certificado de Registro Genealógico Definitivo (RGD), emitido por associação de criadores delegada, para a comprovação da origem e genealogia do animal (BRASIL, 2022).

A avaliação zootécnica constitui o requisito para a classificação do mérito genético do animal, conforme os critérios da Portaria MAPA nº 874/2025. O CCPS deve encaminhar ao órgão fiscalizador os documentos de desempenho emitidos por programas de melhoramento genético oficiais que atestem o percentil ou a deca do reprodutor. Com base nesses dados quantitativos e genômicos, o touro recebe uma classificação oficial com validade comercial de dois anos. Este procedimento atua como um filtro técnico, assegurando que o material genético ofertado ao mercado seja proveniente de reprodutores comprovadamente melhoradores (BRASIL, 2025).

Antes do início da coleta de sêmen, o reprodutor deve cumprir o protocolo de quarentena em instalações de isolamento. Este procedimento visa mitigar o risco de introdução de doenças de notificação obrigatória e patógenos de impacto reprodutivo, como Brucelose, Tuberculose, Tricomonose e Campilobacteriose. O Responsável Técnico deve formalizar a comunicação de quarentena no momento da chegada do animal, e o encerramento do isolamento ocorre após a emissão de laudos negativos em exames clínicos, sorológicos e andrológicos, mediante autorização do Auditor Fiscal Federal Agropecuário (BRASIL, 2022).

A inscrição e a rastreabilidade do reprodutor devem ser realizados após a aprovação do cadastro do mérito zootécnico e da certificação sanitária. Assim ocorre o deferimento da Inscrição do Reprodutor no MAPA, sendo emitido um número de registro oficial, que apenas as doses produzidas após esta publicação possuem validade comercial (BRASIL, 2025). Para garantir a segurança contratual e a rastreabilidade, este número de inscrição, vinculado ao número do CCPS e à data de partida do lote, deve constar na nota fiscal e estar impresso na palheta de sêmen, conforme FIGURA 3.



FIGURA 3: Palhetas contendo sêmen com identificação obrigatória e número de registro do MAPA.

FONTE: Acervo da autora (2026).

A conformidade legal e a exigência de rastreabilidade estendem-se ao armazenamento criogênico no CCPS. As hastes e raques de conservação devem ser

identificadas e mapeadas no inventário da central, assegurando a localização precisa do material genético e mitigando riscos de erros de identificação comercial, conforme FIGURA 4.



FIGURA 4: Identificação em raque de armazenamento criogênico para controle e rastreabilidade de sêmen bovino.

FONTE: Acervo da autora (2026).

2.4 Métodos de avaliação de reprodutores em centrais de inseminação artificial

A seleção de um reprodutor para ingresso em uma central de inseminação artificial é um processo multidisciplinar que integra morfologia, funcionalidade e potencial genético. O objetivo é identificar animais com características superiores e capacidade de transmissão consistente dessas virtudes à progênie (VIANA *et al.*, 2017). Para que um touro seja considerado apto ao processo de industrialização genética, ele é submetido a avaliações visuais, mensurações biométricas e análises estatísticas de mérito genético.

2.4.1 Avaliação de tipo e critérios contratuais em centrais de inseminação artificial

A avaliação de tipo, ou conformação visual, constitui o primeiro filtro seletivo e eliminatório para garantir que o reprodutor possua harmonia estrutural, funcionalidade e biótipo produtivo adequado. Esse processo analisa as características morfológicas, funcionais e raciais dos animais com o objetivo estrito de selecionar indivíduos superiores para contratos de reprodução e comercialização de sêmen em centrais de inseminação artificial (IA), como ABS Pecplan, Alta Genetics, CRV Lagoa e Select Sires. Essas avaliações são fundamentais porque as centrais buscam animais que transmitam genética de qualidade para características de alto impacto econômico, aliando a rusticidade necessária ao clima tropical com a capacidade de deposição de tecido muscular e gordura (VIANA *et al.*, 2017; ASBIA, 2024).

Para a efetivação dos contratos de exclusividade ou prestação de serviços nas centrais de inseminação artificial, o biótipo do reprodutor é rigorosamente segmentado em pilares de avaliação visual e funcional baseados no método EPMURAS (Estrutura, Precocidade, Musculatura, Umbigo, Raça, Aprumos e Sexualidade) (**BERGMANN, 1995**). Esse sistema permite analisar de forma integrada as características morfológicas e produtivas que garantirão o sucesso do animal na produção de sêmen e na transmissão de uma genética superior à progênie (**KOURY FILHO, 2008**).

O primeiro aspecto observado refere-se à Estrutura corporal e capacidade respiratória do touro, onde se avalia o comprimento corporal, a profundidade torácica, o arqueamento de costelas e o equilíbrio geral. Touros que apresentam uma carcaça profunda e costelas bem arqueadas possuem maior capacidade digestiva e respiratória, o que se reflete diretamente em um melhor desempenho produtivo, alta conversão alimentar e maior longevidade quando submetidos a sistemas de pastejo (**MAGNABOSCO *et al.*, 2016**).

Em seguida, a atenção se volta para a Musculatura e o rendimento de carcaça, uma das características de maior impacto econômico em bovinos de corte. Nesse pilar, o foco está no desenvolvimento do posterior, especialmente no volume do coxão, além da largura do lombo e da cobertura muscular geral. Animais musculosos e que possuem uma linha de dorso-lombo reta conseguem transmitir um maior rendimento e qualidade de carcaça aos seus descendentes, atendendo com precisão às exigências da indústria frigorífica (**BERGMANN, 1995**). Complementando a sustentação desse biótipo, os Aprumos e a locomoção são criteriosamente avaliados, incluindo a análise minuciosa dos cascos, dos membros anteriores e posteriores, das articulações e da dinâmica de movimentação do touro. Desvios morfológicos graves ou problemas locomotores

comprometem severamente a vida útil do animal e a eficiência da sua progênie no campo, configurando-se como critérios imediatos de descarte nos processos de seleção (**KOURY FILHO, 2008**).

O método também contempla as Características raciais e o direcionamento do aparelho prepucial (umbigo). Observa-se rigorosamente a fidelidade ao padrão racial, a pelagem, a conformação da cabeça e o chanfro, visto que a pureza racial assegura a padronização e a valorização comercial do animal no mercado de genética pura. Paralelamente, o tamanho do umbigo é monitorado, pois o excesso de pele nessa região é altamente indesejável devido à sua elevada herdabilidade e ao risco iminente de lesões em pastagens densas (**BERGMANN, 1995**). Por fim, o processo exige uma análise profunda das Características reprodutivas e do exame andrológico. Além do fenótipo visual atraente, o reprodutor deve apresentar um desenvolvimento sexual precoce e harmônico. Nas centrais de IA, o candidato passa obrigatoriamente por um exame andrológico completo, que engloba a mensuração e avaliação do perímetro escrotal, a qualidade laboratorial seminal aferindo motilidade, vigor e morfologia espermática e a avaliação de libido (**MAGNABOSCO et al., 2016**).

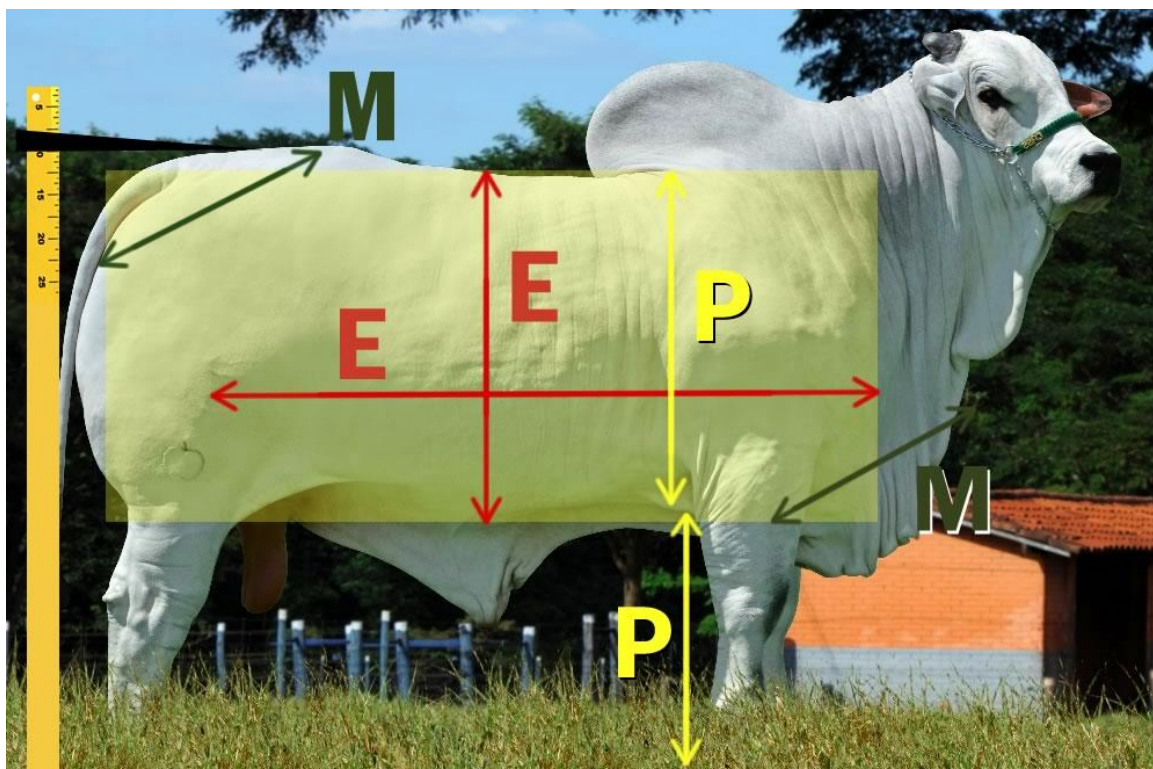


FIGURA 5: Reprodutor da raça Nelore (Nasik FIV Perboni) critério ideal do biótipo e conformação visual para central de inseminação.

FONTE: ABS Pecplan (2025).

A relevância estratégica desse rigor fenotípico e funcional reflete diretamente nos contratos de parceria entre criadores e empresas de biotecnologia. As centrais de IA balizam sua seleção apenas em animais que reúnam cumulativamente alto mérito genético, excelente fenótipo, desempenho individual comprovado via testes de progênie ou avaliações genômicas, genealogia superior e exames sanitários estritamente negativos para doenças reprodutivas (**BARUSELLI *et al.*, 2019; BRASIL, 2014**).

Essa severidade na triagem visa mitigar os riscos de transmissão vertical e horizontal de patógenos de notificação obrigatória através do sêmen criopreservado, assegurando a biossegurança dos plantéis que adquirem o material genético (**BRASIL, 2014**). Sob a ótica comercial, essa blindagem sanitária e zootécnica é o fator determinante que valida as garantias contratuais de comercialização das doses, além de viabilizar a abertura de canais para a exportação de material genético para o mercado internacional (**NEVES *et al.*, 2020**)

Em suma, a avaliação de tipo em bovinos de corte mitiga os riscos de massificação de defeitos hereditários na cadeia pecuária. Esse alinhamento de critérios morfológicos e contratuais nas centrais de IA funciona como o motor do melhoramento genético nacional, promovendo a padronização racial, maior eficiência reprodutiva, produção de carcaças superiores e, conseqüentemente, a valorização econômica e rentabilidade dos sistemas de produção de corte (BARBOSA, 2021; ASBIA, 2024).

2.4.2 Mensurações biométricas e ultrassonografia

As mensurações objetivas conferem precisão ao processo seletivo, eliminando a subjetividade da avaliação visual. A biometria testicular, com foco na Circunferência Escrotal (CE), destaca-se como um dos indicadores mais relevantes pela correlação direta com a precocidade sexual da progênie feminina e o potencial de produção espermática do reprodutor (PENA ALFARO, 2011). O procedimento de aferição, realizado com fita métrica no maior diâmetro do escroto, pode ser observado na FIGURA 6.



FIGURA 5: Aferição da circunferência escrotal em reprodutor da raça Nelore.
FONTE: Marca Nelore 11 (2021).

Adicionalmente, as centrais modernas utilizam a ultrassonografia de carcaça em tempo real para mensurar a Área de Olho de Lombo (AOL) e a Espessura de Gordura Subcutânea (EGS). Conforme destacado por Pena Alfaro (2011), esses dados permitem selecionar animais com maior rendimento de carcaça e acabamento precoce, características essenciais para a comercialização de sêmen voltada ao cruzamento industrial e produção de bezerras pesadas. O posicionamento do transdutor entre a 12ª e 13ª costelas e a interpretação da imagem gerada pelo software são ilustrados na FIGURA 7.



FIGURA 6: Coleta de dados de ultrassonografia de carcaça para avaliação de Área de Olho de Lombo (AOL) e a Espessura de Gordura Subcutânea (EGS).
FONTE: ABCZ (2012).

A utilização da ultrassonografia de carcaça em tempo real consolidou-se como uma ferramenta indispensável para a precisão do processo seletivo em centrais de inseminação, permitindo a mensuração de características de alta herdabilidade sem a necessidade do abate do animal. De acordo com **Tarouco et al. (2019)** e **Torres Júnior et al. (2021)**, as medidas de Área de Olho de Lombo (AOL) e Espessura de Gordura Subcutânea (EGS) são os principais indicadores para selecionar reprodutores que transmitem maior rendimento de carcaça e acabamento precoce à progênie. Essa avaliação biométrica objetiva elimina a subjetividade do exame visual, garantindo que o material genético comercializado atenda estritamente às exigências de rendimento industriais e dos programas de carne de qualidade (**TORRES JÚNIOR et al., 2021**).

2.4.3 Melhoramento genético e touros provados

O estágio final da avaliação fundamenta-se no mérito genético, mensurado pelas Diferenças Esperadas na Progênie (DEPs). Um reprodutor é classificado como "provado" quando o volume de dados de seus descendentes e colaterais confere alta acurácia (confiabilidade) às predições de desempenho. O mercado brasileiro utiliza

índices de seleção de programas como o PMGZ (ABCZ), ANCP e Geneplus-Embrapa para ranquear os animais (SANTOS *et al.*, 2017).

A avaliação de características zootécnicas e genômicas por meio de sumários de reprodutores é uma ferramenta indispensável para a seleção e o melhoramento genético de plantéis de corte. Como exemplo desse mapeamento de desempenho, as avaliações zootécnicas e genéticas do touro Macuni do Salto estão detalhadas na FIGURA 8.

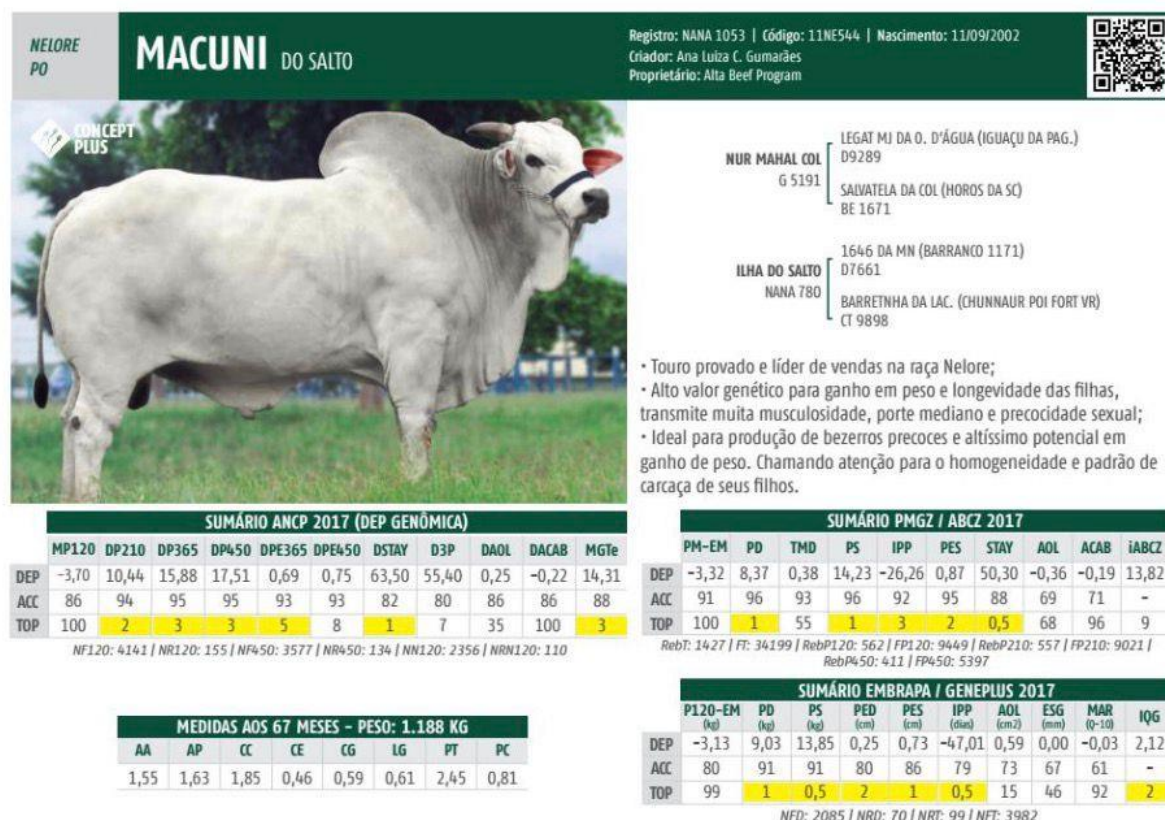


FIGURA 7: Ficha técnica e DEPs dos sumários do touro Nelore PO Macuni do Salto. FONTE: ALTA GENÉTICA (2017).

Conforme os dados técnicos apresentados na FIGURA 8 (ALTA GENÉTICA, 2017), o reprodutor destaca-se na raça Nelore PO por seu alto valor genético para ganho em peso e longevidade, cancelado por importantes sumários nacionais, como ANCP, PMGZ/ABCZ e Embrapa/Geneplus. Esses índices, expressos em Diferenças Esperadas na Progenie (DEPs) positivas para o desenvolvimento ponderal e características de carcaça, reforçam a importância de utilizar animais provados para maximizar a precocidade sexual e a eficiência de progênie destinadas à produção de carne.

A fidedignidade dos sumários genéticos assegura que o investimento em biotecnologia resulte em ganho produtivo real. A integração da genômica elevou a confiabilidade desses dados mesmo em animais jovens, acelerando o progresso genético e a rentabilidade do sistema produtivo (SANTOS *et al.*, 2017).

2.4.4 Avaliação do sêmen e controle de qualidade

O sêmen criopreservado constitui o veículo físico para a transferência do mérito genético do reprodutor ao rebanho comercial. A superioridade dos índices genéticos de um touro é totalmente dependente da viabilidade celular da dose inseminante para assegurar a fecundação. Portanto, a qualidade seminal é o fator determinante na eficiência da reprodução assistida, exercendo impacto direto nas taxas de concepção e no sucesso financeiro dos protocolos de IA e IATF (SILVA; MELLO; PALHANO, 2021).

O processo de produção em Centros de Coleta e Processamento de Sêmen (CCPS) envolve etapas sequenciais e rigorosas de diluição, envase e criopreservação. A manutenção das células espermáticas a -196 °C em nitrogênio líquido submete o material a severos estresses térmicos e osmóticos, os quais podem resultar em danos criogênicos à membrana plasmática, ao complexo acrossomal e à integridade do DNA espermático. Devido a essas alterações estruturais inevitáveis ao processo, a avaliação laboratorial criteriosa de cada partida de sêmen, nos períodos pré e pós-descongelamento, é mandatória para garantir o padrão comercial e a biossegurança do produto (PARREIRA, 2017).

No Brasil, os parâmetros mínimos para a industrialização e comercialização de sêmen bovino são regulamentados pelo Ministério da Agricultura e balizados pelas diretrizes do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA). Para a liberação de venda, o sêmen pós-descongelamento deve apresentar, no mínimo, 30% de motilidade espermática progressiva e vigor igual ou superior a 3. Paralelamente, a morfologia espermática é avaliada de forma quantitativa para identificar anomalias estruturais que possam comprometer o potencial fecundante (CBRA, 2013). A diversidade de patologias espermáticas que podem ser identificadas nesse controle de qualidade de rotina é apresentada na FIGURA 9.

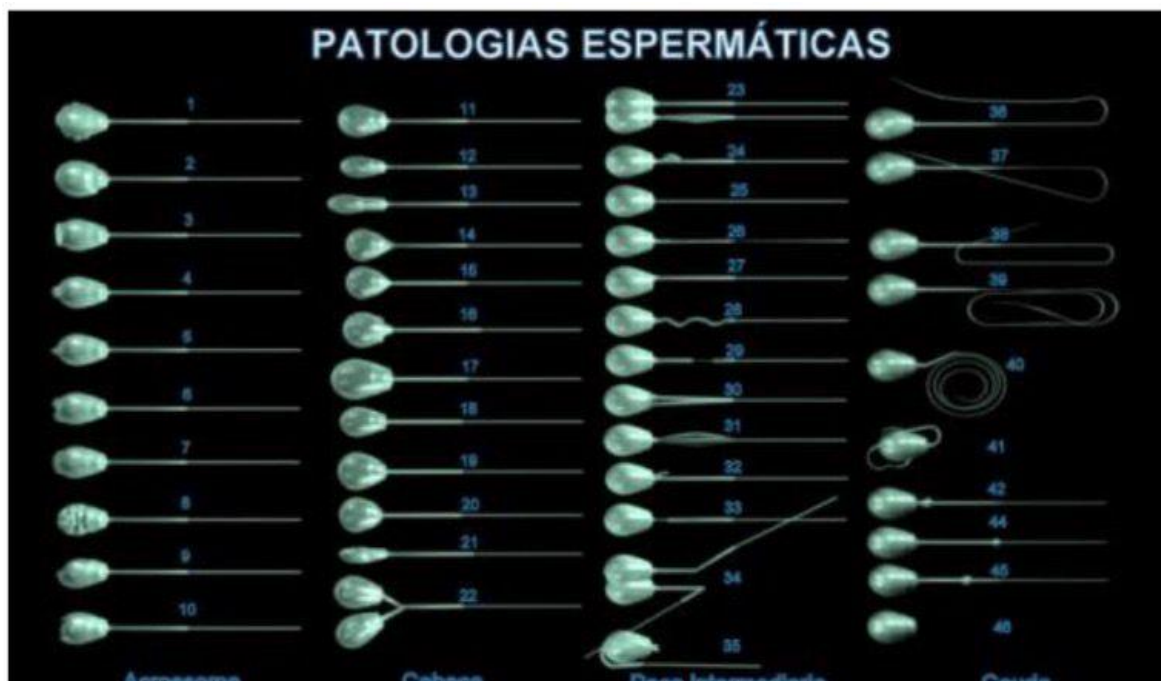


FIGURA 8: Principais patologias espermáticas avaliadas em exames andrológicos e controle de qualidade de sêmen. (Legenda: 1-10. Defeitos de acrossoma; 11-22. Defeitos de cabeça; 23-35. Defeitos de peça intermediária; 36-41 Defeitos de cauda; 42-46. Gotas citoplasmáticas e cabeças isoladas).
 FONTE: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal CBRA (2013).

Essas alterações morfológicas observadas na FIGURA 9 são classificadas na rotina laboratorial em defeitos maiores e defeitos menores. De acordo com Fernandes, Dode e Silva (2019), a incidência de patologias de cabeça e de acrossoma compromete diretamente a capacidade de ligação e penetração do espermatozoide na zona pelúcida do oócito, inviabilizando a fertilização ou provocando mortalidade embrionária precoce. Por outro lado, defeitos localizados na peça intermediária e na cauda afetam diretamente o aparelho locomotor (axonema e mitocôndrias), prejudicando a hidrodinâmica e a progressão linear da célula em direção ao sítio de fertilização. Esse panorama reforça que doses seminais com motilidade visual aceitável na lupa, mas com alta carga de defeitos estruturais ocultos, resultam em falhas reprodutivas catastróficas a campo.

A aquisição de sêmen exige, portanto, a verificação minuciosa da idoneidade da central produtora, de sua procedência e do histórico de fertilidade do reprodutor. A utilização inadvertida de partidas de baixa qualidade ou que sofreram processamento inadequado compromete severamente todo o investimento financeiro realizado em insumos hormonais, infraestrutura e manejo de mão de obra. Esse cenário consolida a extrema importância da responsabilidade técnica do Zootecnista na seleção,

armazenamento e manejo do material biológico nas propriedades ricas em melhoramento genético (PARREIRA, 2017; SILVA; MELLO; PALHANO, 2021).

2.5 Estratégias comerciais

A comercialização de material genético bovino no Brasil deixou de ser uma atividade secundária para se tornar um dos pilares de faturamento do agronegócio, exigindo profissionalismo na gestão de contratos e estratégias de mercado. A transição da monta natural para o uso intensivo de biotecnologias como a IATF criou uma demanda crescente por sêmen de reprodutores provados, transformando o material biológico em um produto industrializado de alto valor agregado (ASBIA, 2024). Para que essa comercialização ocorra com segurança jurídica e técnica, é fundamental que as estratégias comerciais estejam amparadas por um arcabouço contratual que proteja tanto o Centro de Coleta e Processamento de Sêmen (CCPS) quanto o proprietário do animal (SANTOS *et al.*, 2017).

A estruturação desses negócios jurídicos deve respeitar rigorosamente os requisitos sanitários e zootécnicos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). De acordo com a Portaria MAPA nº 874/2025, sem a devida inscrição do reprodutor e o cumprimento da quarentena oficial, qualquer contrato de comercialização carece de validade legal, impossibilitando a emissão de notas fiscais e a rastreabilidade das palhetas no mercado nacional (BRASIL, 2025). Dessa forma, a integração entre a conformidade legislativa e o modelo de negócio adotado é o que garante a rentabilidade e a perenidade do sistema produtivo (BARBOSA *et al.*, 2017).

Nesse cenário, as relações contratuais são moldadas de acordo com o risco que cada parte deseja assumir e o potencial de mercado do reprodutor em questão. Enquanto alguns criadores buscam apenas a industrialização de sua genética para uso próprio, outros visam a inserção em baterias de centrais para a percepção de lucros sobre as vendas (royalties), o que demanda clareza nas cláusulas de responsabilidade, manutenção do animal e remuneração (ALENCAR, 2004; VIANA *et al.*, 2017).

2.5.1 Critérios mercadológicos e marketing genético

A seleção de um reprodutor para integrar uma bateria de central transcende a análise puramente estatística, exigindo que o animal apresente um conjunto de características que atendam aos anseios visuais e comerciais do mercado (VIANA *et al.*, 2017). O marketing genético atua na transformação de dados zootécnicos complexos em um produto de fácil compreensão e forte apelo comercial, utilizando o prestígio de criatórios renomados e a estética do animal como diferenciais competitivos (SANTOS *et al.*, 2017).

De acordo com a Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA, 2024), a liquidez na venda de doses está intrinsecamente ligada à capacidade da central em posicionar o touro como uma solução para os objetivos do rebanho comercial, seja para ganho de peso, precocidade ou qualidade de carcaça.

O conceito de "touro de catálogo" fundamenta-se no equilíbrio entre o fenótipo e as Diferenças Esperadas na Progenie (DEPs) (ALENCAR, 2004). Sob a ótica mercadológica, um reprodutor com índices genéticos superiores, mas que não apresenta uma conformação visual atraente ou harmônica, pode enfrentar resistência por parte dos pecuaristas no momento da aquisição do sêmen (VIANA *et al.*, 2017). Consequentemente, as estratégias de venda utilizam recursos visuais, como fotografias profissionais que destacam a musculatura e a caracterização racial, para validar os dados numéricos apresentados nos sumários, conforme pode ser observado na FIGURA 10.



FIGURA 10: Reprodutor Tabapuã Zimbro do Córrego, utilizado como base para análise de contratos de parceria e marketing genético.
FONTE: Tabapuã do Córrego¹ (2025).

Além do apelo visual, a comercialização da genética é impulsionada pela acurácia e pela confiança nos programas de melhoramento (SANTOS *et al.*, 2017). A integração de tecnologias genômicas permitiu que touros jovens entrassem no mercado com maior segurança nas predições, acelerando o giro de estoque das centrais e permitindo ao produtor acessar o progresso genético de forma mais rápida (BARBOSA *et al.*, 2017). Portanto, o marketing genético atua como o veículo que comunica o valor econômico da biotecnologia ao mercado consumidor, garantindo o retorno financeiro sobre o investimento em seleção

2.5.2 Gestão de riscos, responsabilidade civil e rastreabilidade

A gestão de riscos na comercialização de material genético é um componente estratégico que define a viabilidade econômica da relação entre o produtor e o Centro

¹ Touro, produto comercial da Fazenda Córrego da Santa Cecília
<https://tabapuadocorrego.com.br/>

de Coleta e Processamento de Sêmen (CCPS). Devido à natureza biológica do produto e ao elevado valor agregado dos reprodutores de elite, as cláusulas de responsabilidade civil buscam delimitar com precisão o ônus em caso de sinistros (SANTOS *et al.*, 2017).

Conforme observado em instrumentos contratuais vigentes, a central geralmente se isenta de responsabilidades em situações de morte acidental, enfermidades adquiridas ou furtos de animais, transferindo ao proprietário a decisão sobre a contratação de seguros específicos para a proteção do seu patrimônio (ACCELERATED GENETICS, 2024).

Quando analisamos o cotidiano operacional dos estabelecimentos de coleta, observa-se que a responsabilidade do CCPS se restringe ao cumprimento estrito dos protocolos laboratoriais de diluição e congelação. Na prática, as minutas contratuais vigentes transferem o risco de falhas mecânicas nos botijões criogênicos para o proprietário do doador. Sob a ótica zootécnica, essa assimetria de riscos exige que o profissional responsável pelo rebanho exija vistorias preventivas frequentes nas centrais e avalie a viabilidade econômica de seguros patrimoniais específicos não gerando dever de indenizar pela central (ACCELERATED GENETICS, 2024; PARREIRA, 2017). Para o Zootecnista, essa realidade impõe a necessidade de um controle de qualidade rigoroso e de uma manutenção preventiva constante dos equipamentos, assegurando que o custo fixo da conservação resulte na entrega de um produto biologicamente viável (SILVA, MELLO e PALHANO, 2021).

A segurança jurídica do sistema é consolidada pela rastreabilidade oficial exigida pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). De acordo com a Portaria SDA nº 636/2022, cada palheta de sêmen deve conter a identificação inequívoca do reprodutor, o número de registro da central e a data de processamento do lote (BRASIL, 2022).

Essa identificação, aliada ao mapeamento físico em raques identificadas nos botijões, garante que o material comercializado corresponda fielmente à genética descrita nos contratos, mitigando riscos de erros de inventário e assegurando a fidedignidade da linhagem para o comprador final (BRASIL, 2025; VIANA *et al.*, 2017).

2.5.3 Implicações zootécnicas de falhas contratuais e responsabilidade civil

Um ponto crítico na gestão de riscos é a conformidade biológica do sêmen, que deve atender aos padrões mínimos de motilidade progressiva pós-descongelamento para garantir a viabilidade comercial das partidas produzidas (CBRA, 2013). Falhas no processamento laboratorial ou na manutenção criogênica comprometem diretamente os índices de prenhez em protocolos de IATF, gerando prejuízos que superam o valor nominal da dose, como o desperdício de fármacos e a perda da janela reprodutiva da matriz (SILVA; MELLO; PALHANO, 2021).

Dessa forma, os instrumentos contratuais modernos devem delimitar a responsabilidade civil do CCPS e prever mecanismos de rastreabilidade oficial para assegurar a identidade do material genético (BRASIL, 2022). A análise criteriosa dessas cláusulas é dever do Zootecnista, garantindo que a segurança jurídica acompanhe o desempenho biológico e proteja a rentabilidade final do sistema produtivo (VIANA *et al.*, 2017).

O Colégio Brasileiro de Reprodução Animal ressalta que a discrepância entre a expectativa de prenhez e os resultados de campo quando se utiliza material biológico fora dos padrões técnicos resulta em um déficit produtivo significativo. Na FIGURA 11 se observa que o impacto econômico e biológico de falhas na qualidade seminal pode resultar em danos materiais decorrentes de vício do produto.

A discrepância entre a taxa de prenhez esperada e a real representa um dos principais gargalos econômicos na bovinocultura de corte, sendo frequentemente atribuída à negligência no controle de qualidade do material biológico. Conforme discorrido por Barth (2007), o impacto de falhas na qualidade seminal transcende o custo direto da dose de sêmen, manifestando-se como um prejuízo biológico severo que compromete a eficiência do ciclo produtivo.

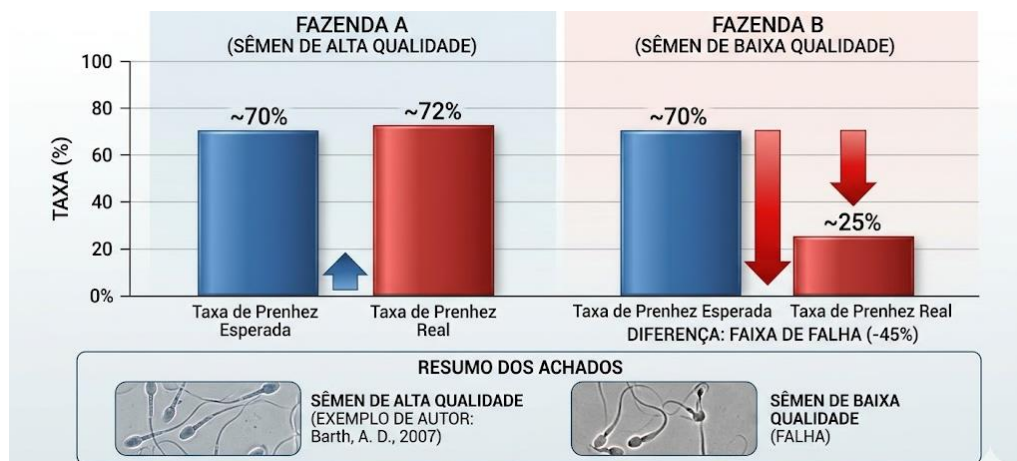


FIGURA 11: Comparativo entre taxa de prenhez esperada e real evidenciando o impacto econômico e biológico de falhas na qualidade seminal.

FONTE: Adaptado de Barth (2007).

Quando o sêmen utilizado não atende aos padrões morfológicos e fisiológicos mínimos, ocorre uma redução drástica na taxa de concepção muitas vezes apresentando uma "faixa de falha" superior a 40% em relação ao potencial esperado para o lote o que resulta em matrizes vazias, desperdício de fármacos hormonais e a perda irremediável da janela reprodutiva da estação. Sob a ótica do Direito Agrário, essa quebra no desempenho produtivo caracteriza o nexo causal necessário para a responsabilização por danos materiais e vícios do produto no âmbito contratual.

2.6 Modelos de contratos e atribuição de responsabilidades

A formalização das relações entre o produtor e a central de inseminação exige a definição clara das responsabilidades financeiras e operacionais, visando evitar litígios e garantir a viabilidade do processo de coleta. No modelo de parceria comercial, observa-se que as centrais frequentemente assumem os custos iniciais de industrialização, quarentena e exames sanitários exigidos pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA).

No entanto, conforme detalhado em minutas contratuais de mercado (ACCELERATED GENETICS, 2024), essa absorção de custos é comumente vinculada a uma contrapartida produtiva, como a produção mínima de 10.000 doses, garantindo que o investimento técnico da central tenha retorno sobre o volume de estoque gerado (VIANA *et al.*, 2017).

No que tange à responsabilidade civil, o contrato estabelece uma separação rígida entre a custódia física e o risco patrimonial do animal. Embora o reprodutor esteja alojado nas dependências da central, a instituição geralmente não assume responsabilidade civil por fatalidades como morte acidental, doenças, furtos ou falhas mecânicas em equipamentos de armazenamento (ACCELERATED GENETICS, 2024). Essa realidade jurídica impõe ao proprietário a necessidade de gestão de risco individualizada, sendo a contratação de seguros específicos a única via para a proteção contra perdas financeiras decorrentes de sinistros durante o período de coleta (SANTOS *et al.*, 2017).

Por fim, a manutenção do animal na central após o período produtivo também possui regramento específico para evitar a ociosidade das instalações. Instrumentos contratuais padrão determinam prazos para a retirada do reprodutor após o término das coletas, prevendo a aplicação de taxas de manutenção diárias ou mensais caso o animal permaneça na unidade além do período acordado (ACCELERATED GENETICS, 2024). Essa gestão de fluxo é essencial para a eficiência do Centro de Coleta e Processamento de Sêmen (CCPS), permitindo que o Zootecnista planeje o alojamento de novos doadores e mantenha o rigor sanitário exigido pela Portaria MAPA nº 874/2025 (BRASIL, 2025).

2.6.1 Prestação de serviços: coleta e armazenamento particular

Neste modelo de negócio, o Centro de Coleta e Processamento de Sêmen (CCPS) atua como uma unidade de prestação de serviços industriais e de custódia criogênica. O proprietário do reprodutor contrata a central especificamente para a industrialização do material biológico, envolvendo as etapas de coleta, fracionamento, envase e congelamento, mantendo a propriedade integral sobre 100% das doses produzidas. Segundo Alencar (2004), essa modalidade é utilizada por criadores que buscam formar estoque para uso em rebanho próprio ou para comercialização direta, sem a intermediação comercial da central. Conforme observado em minutas contratuais de mercado, cabe ao contratante arcar com todos os custos operacionais, incluindo o transporte do animal, as taxas de hospedagem e os exames laboratoriais de quarentena exigidos pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (ACCELERATED GENETICS, 2024; BRASIL, 2025).

Um ponto crítico desta modalidade reside na gestão de riscos e na definição da responsabilidade civil. Embora o CCPS disponha de corpo técnico qualificado e instalações aprovadas pelos órgãos fiscalizadores, o risco patrimonial e biológico permanece, em grande parte, com o proprietário do doador. Cláusulas contratuais padrão estabelecem que a central não se responsabiliza por furtos, acidentes nas instalações ou falhas mecânicas nos sistemas de armazenamento, bem como por danos decorrentes de intempéries da natureza (ACCELERATED GENETICS, 2024; PARREIRA, 2017). Essa isenção de responsabilidade reforça a necessidade de o produtor avaliar a contratação de seguros específicos para proteger seu investimento durante o período de permanência do animal e do sêmen na unidade.

A conservação do material genético é realizada em botijões térmicos de alta resistência, preenchidos com nitrogênio líquido a uma temperatura de -196°C . A manutenção da viabilidade celular das doses depende do monitoramento rigoroso dos níveis de nitrogênio e da organização sistemática das palhetas em raques e canecas, o que permite a rastreabilidade exigida pela Portaria SDA nº 636/2022 (BRASIL)

Como pode ser observado na FIGURA 12, o armazenamento em botijões criogênicos garante que o sêmen mantenha suas propriedades fecundantes por tempo indeterminado, desde que não ocorram oscilações térmicas bruscas que possam comprometer a integridade da membrana plasmática dos espermatozoides.

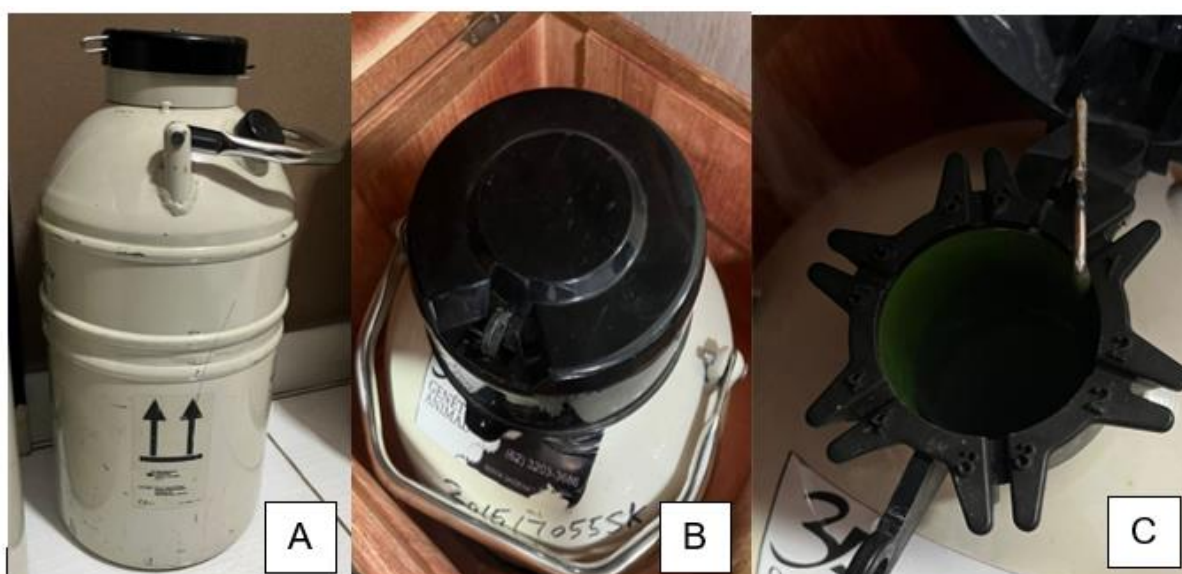


FIGURA 12: Botijão criogênico para transporte e armazenamento de sêmen em nitrogênio líquido. A) Botijão criogênico de 20 litros; B) Detalhe superior do botijão acondicionado em caixa de proteção para transporte; C) Vista interna do bocal do botijão evidenciando a organização e suporte das canecas.

FONTE: Acervo da autora (2026).

2.6.2 Parceria comercial e divisão de royalties

O contrato de parceria comercial representa o modelo de negócio mais difundido para a disseminação de genética de elite, no qual o Centro de Coleta e Processamento de Sêmen (CCPS) atua como parceiro estratégico do proprietário do reprodutor. Diferente da prestação de serviços simples, nesta modalidade a central assume um papel ativo na promoção e venda do material biológico, visando conferir capilaridade à genética no mercado pecuário (**NEVES *et al.*, 2020**). Conforme observado em minutas contratuais vigentes, esse modelo de negócio é frequentemente condicionado à exclusividade, proibindo o proprietário de comercializar sêmen do animal por conta própria ou através de outras centrais durante a vigência do vínculo jurídico.

A remuneração do proprietário fundamenta-se no sistema de royalties, que consiste em uma participação financeira sobre o valor líquido das doses comercializadas pela central (**CEPEA, 2021**). A análise de contratos reais revela a utilização de remuneração variável e escalonada, onde o percentual de royalties pode variar de acordo com o preço final de venda e o volume de doses liberadas para o mercado. Essa estrutura produtiva e comercial é monitorada através de relatórios técnicos e gerenciais, como se pode observar no exemplo de critérios apresentados na TABELA 4, que detalha a performance produtiva do reprodutor, incluindo índices de motilidade, número da palheta, vigor e o saldo de doses efetivamente liberadas pelo laboratório para comercialização (**SILVA; MELLO; PALHANO, 2021**).

TABELA 4: Parâmetros de qualidade laboratorial e status de liberação de partidas de sêmen do touro ACESSOR FIV CCC.

Data da Coleta	Partida	Motilidade Inicial (%)	Vigor (0-5)	Concentração (x10 ⁶ /mL)	Defeitos Maiores (%)	Defeitos Menores (%)	Anormalidades Totais (%)	Status da Partida	Doses Liberadas
05/03/2022	050122-1	20	2	1.280,00	30	2	32	Descartado	0
12/01/2022	120122-1	0	0	0	0	0	0	Descartado	0
19/01/2022	190122-1	20	3	861	25	11	36	Descartado	0
26/01/2022	260122-1	0	0	0	0	0	0	Descartado	0
02/02/2022	020222-1	60	3	1.556,00	29	4	33	Liberado	150
09/02/2022	090222-1	30	2	1.712,00	40	6	46	Descartado	0
16/02/2022	160222-1	20	2	1.243,00	47	8	55	Descartado	0
23/02/2022	230223-1	30	2	898	42	8	50	Descartado	0
02/03/2022	020322-1	30	2	640	49	2	51	Descartado	0

FONTE: Adaptado de Central Bela Vista Pecuária Ltda² (2022).

O documento apresenta o histórico de coletas do reprodutor Acessor FIV CCC, destacando parâmetros como concentração espermática, defeitos maiores/menores e o status de liberação das partidas (LIB ou DESC) para estoque comercial.

Além da questão financeira, a parceria comercial sustenta-se no chamado marketing genético, onde o proprietário autoriza o uso da imagem e dos dados de performance do animal para a composição de catálogos e publicidade. Essa estratégia é vital para a Zootecnia de precisão, pois associa as avaliações genéticas ao sucesso comercial do touro, garantindo que o retorno financeiro do produtor acompanhe a valorização de sua genética no campo. No entanto, é importante ressaltar que a responsabilidade pela integridade física do animal permanece vinculada ao proprietário, reforçando a natureza do contrato como uma parceria de gestão comercial.

2.6.3 Implicações jurídicas, responsabilidade civil e nexos causal na comercialização

A formalização dos negócios jurídicos no setor de reprodução bovina fundamenta-se na autonomia da vontade, sendo regida primordialmente pelo Código Civil Brasileiro de 2002, visto que a aquisição de sêmen por produtores rurais é caracterizada como a compra de um insumo de produção. Sob essa ótica, a natureza

² Central Bela Vista Pecuária Ltda – Planilha referente a relatório de desempenho do touro. <https://www.centralbelavista.com.br/>

jurídica do contrato de comercialização (CC) de material genético é a de compra e venda de coisa móvel, nos termos do Artigo 481 do Código Civil (2002), enquanto os modelos de parceria técnica e comercial configuram-se como contratos atípicos, com base no Artigo 425 do Código Civil (2002), onde a central assume obrigações de industrialização e o proprietário o risco biológico.

Um ponto crítico refere-se à responsabilidade civil em face de falhas reprodutivas em protocolos de IATF. Para que surja o dever de indenizar, amparado pelo Artigo 927 do Código Civil (2002), é indispensável a caracterização do nexo causal entre a falha na concepção e a baixa qualidade intrínseca do material. Conforme destacam Silva, Mello e Palhano (2021), falhas no processamento ou manutenção criogênica comprometem diretamente os índices de prenhez, gerando prejuízos que superam o valor nominal da dose. Na Zootecnia de precisão, isso exige que o material atenda aos padrões de motilidade e vigor estabelecidos pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal CBRA (2013).

Adicionalmente, as centrais garantem a viabilidade laboratorial, mas a fertilidade final depende de variáveis extrínsecas como manejo e sanidade. Conforme ressaltado por Viana (2017), a segurança jurídica do sistema é fortalecida pela inclusão de cláusulas que delimitem a responsabilidade e prevejam mecanismos de rastreabilidade oficial, em consonância com a Portaria SDA/MAPA nº 636/2022, assegurando que a fidedignidade da linhagem proteja a rentabilidade do sistema produtivo. Para o sucesso de eventuais pleitos de indenização, a prova técnica zootécnica deve ser robusta o suficiente para sustentar a argumentação jurídica. O fluxo lógico dessa fundamentação, que conecta os critérios do CBRA (2013) ao Artigo 927 do Código Civil (2002), encontra-se detalhado na FIGURA 13, evidenciando como a falha na qualidade seminal se desdobra em dano material direto.



FIGURA 13: Esquema de Nexo Causal aplicado à responsabilização por falhas reprodutivas na comercialização de material genético bovino de corte.

FONTE: Elaborado pela autora (2026), fundamentado no Art. 927(2002) do Código Civil Brasileiro.

A análise do fluxo esquematizado na FIGURA 13 consolida a correlação direta entre as falhas zootécnicas e os desdobramentos de natureza jurídica no agronegócio. Evidencia-se que a causa inicial está centrada no vício do produto, caracterizado por um sêmen com defeito ou baixa qualidade. Uma vez que esse material genético ingressa no sistema produtivo por meio do Contrato de Comercialização, estabelece-se o "Nexo" de causalidade no momento em que ele é utilizado no protocolo de IATF (Inseminação Artificial em Tempo Fixo).

O "Efeito" imediato dessa engrenagem é o dano material, quantificado pelo prejuízo financeiro decorrente da queda acentuada na taxa de concepção, onde o resultado real fica severamente aquém da expectativa de prenhez. Portanto, a conjugação desses fatores amparada por uma prova técnica zootécnica robusta preenche os requisitos fundamentais da responsabilidade civil, materializando a obrigação de indenizar prevista no Artigo 927 (2002) do Código Civil Brasileiro.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos critérios para escolha de reprodutores e das formalidades contratuais revela que a eficiência na pecuária de corte contemporânea depende da convergência entre rigor técnico e segurança jurídica. A seleção de um touro para central não deve se limitar ao fenótipo. A integração entre o sistema EPMURAS, a ultrassonografia de carcaça e as DEPs com alta acurácia é o que garante que o material biológico resulte em ganho genético real para o comprador final.

No âmbito regulatório, se destaca que o estrito cumprimento das portarias do MAPA é a única via que assegura a rastreabilidade e a validade comercial das partidas de sêmen. A negligência nos protocolos de quarentena ou na inscrição oficial do reprodutor não apenas invalida a transação comercial, mas expõe o sistema a riscos sanitários e legais significativos.

A atuação do Zootecnista como gestor desse processo é indispensável para que a certificação garanta eficiência neste processo. Cabe a este profissional traduzir dados estatísticos complexos em decisões de acasalamento assertivas e assegurar que os instrumentos jurídicos protejam o patrimônio genético do produtor. Ao unir a excelência na seleção biológica com o rigor na gestão de contratos, consolida-se a inseminação artificial como a ferramenta mais viável para o aumento da rentabilidade e para a democratização da genética de elite no Brasil.

Evidenciou-se que a entrega de material biológico com motilidade inferior aos padrões estabelecidos pelo CBRA compromete diretamente o investimento em protocolos de IATF. Assim, os contratos de comercialização devem ser compreendidos como instrumentos de gestão de risco, prevendo responsabilidades claras sobre a viabilidade biológica do sêmen.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCZ. Associação Brasileira de Criadores de Zebu. **Manual do Serviço de Registro Genealógico das Raças Zebuínas**. Uberaba: ABCZ, 2012. Disponível em: <https://www.abcz.org.br>. Acesso em: 15 jun. 2026.

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Beef Report 2025: Perfil da Pecuária no Brasil**. São Paulo: ABIEC, 2025. Disponível em: <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2025/>. Acesso em: 13 abr. 2026.

ACCELERATED GENETICS. **Catálogo de reprodutores de corte: genética e resultados**. Baraboo: Accelerated Genetics, 2024. 84 p.

ALENCAR, M. M. de. Biotécnicas da reprodução como ferramentas para o melhoramento animal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 14., 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: ABZ, 2004. p. 1-8.

ALTA GENÉTICA. **Catálogo Nelore 2017/2018: Macuni do Salto**. Uberaba: Alta Genetics do Brasil, 2017. p. 52. Disponível em: https://issuu.com/altabrasil/docs/catalogo_nelore_2017_2018. Acesso em: 22 maio 2026.

ALVES, R. T. B.; MATEUS, R. G.; GAMA, D. B. F.; SILVA, L. G.; MARTINS, J. V. S.; LIMA, R. O.; RIBEIRO, E. L. M.; PEREIRA, L. C. Índice de prenhez de vacas utilizando progesterona após a IATF. **Revista Agrária Acadêmica**, v. 2, n. 4, p. 211-216, 2019. Disponível em: <https://agraria.academicajournal.com/index.php/RAA/article/view/109>. Acesso em: 15 jun. 2026.

ASBIA. Associação Brasileira de Inseminação Artificial. **Index ASBIA 2024: Relatório do Mercado de Inseminação Artificial**. Uberaba: ASBIA, 2024. Disponível em: <https://asbia.org.br/index-asbia/>. Acesso em: 13 abr. 2026.

BARTH, A. D. Evaluation of Bull Fertility. In: **Current Therapy in Theriogenology** 2. 2. ed. [S. l.]: Saunders Elsevier, 2007. p. 235-241. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/B978-0-7216-9323-1.50035-7>. Acesso em: 15 jun. 2026.

BARUSELLI, P. S. *et al.* Timed artificial insemination and reproductive management in Brazilian beef cattle. **Animal Reproduction**, v. 9, n. 4, p. 627-633, 2012. Disponível

em: <https://www.animal-reproduction.org/article/5b1a8264f7783713068b47e5>. Acesso em: 15 jun. 2026.

BERGMANN, J. A. G. Avaliação de bovinos de corte por escores visuais. In: SIMPÓSIO DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS DE CORTE. **Anais...** Goiânia: UFG, 1995.

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Portaria CNPq nº 2.664, de 6 de março de 2026. Institui a Política de Integridade na Atividade Científica do CNPq. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2026. Disponível em: https://memoria2.cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/23142775. Acesso em: 12 maio 2026.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jan. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406compilada.htm. Acesso em: 15 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Portaria MAPA Nº 874, de 15 de dezembro de 2025. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 12, 18 dez. 2025. Disponível em: <https://www.in.gov.br/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria SDA nº 636, de 12 de setembro de 2022. Estabelece os requisitos higiênico-sanitários e as diretrizes de rastreabilidade para a produção e comercialização de material genético animal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 14 set. 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-sda-n-636-de-12-de-setembro-de-2022-429074351>. Acesso em: 15 jun. 2026.

CBRA. Colégio Brasileiro de Reprodução Animal. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 3. ed. Belo Horizonte: CBRA, 2013. 104 p. Disponível em: <http://www.cbra.org.br/publicacoes/manualAndrologico>. Acesso em: 15 jun. 2026.

COMPRERURAL. Qual foi a última vez que você fez exame andrológico na tourama? **Compre Rural**, 1 dez. 2021. Disponível em: <https://www.comprerural.com/exame-andrologico-capacidade-reprodutiva-touro/>. Acesso em: 25 maio 2026.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Perspectivas para a Agropecuária Safra 2023/24**. Brasília: CONAB, 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/perspectivas-para-a-agropecuaria>. Acesso em: 15 jun. 2026.

EUCLIDES FILHO, K. **Bovinocultura de corte no Brasil**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2007. 45 p. (Documentos, 163). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/323385>. Acesso em: 15 jun. 2026.

FERNANDES, C. E.; DODE, M. N.; SILVA, A. E. D. F. Impacto das patologias espermáticas específicas na integridade estrutural e no potencial de fertilização do sêmen criopreservado de touros de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 43, n. 2, p. 112-119, 2019. Disponível em: [http://cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v43n2/pag112-119%20\(RB581\).pdf](http://cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v43n2/pag112-119%20(RB581).pdf). Acesso em: 15 jun. 2026.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal 2023**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-pesquisa-da-pecuaria-municipal.html>. Acesso em: 15 jun. 2026.

IMESC. Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. **Boletim de Conjuntura Agropecuária: Bovinocultura**. São Luís: IMESC, 2023. Disponível em: <https://imesc.ma.gov.br/portal/publicacoes>. Acesso em: 15 jun. 2026.

KOURY FILHO, W. O método EPMURAS na seleção de bovinos de corte. **Revista da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ)**, Uberaba, n. 45, p. 12-18, 2008.

MAGNABOSCO, C. U.; LOPES, F. B.; SILVA, M. C.; KOURY FILHO, W. **Critérios de seleção para características de conformação e precocidade em bovinos de corte**. Brasília: Embrapa Cerrados, 2016. 32 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1060938>. Acesso em: 15 jun. 2026.

MENEZES, G. R. de O. Boas práticas para seleção em gado de corte. **Revista AG**, n. 265, p. 44, 2023. Disponível em: <https://geneplus.com.br>. Acesso em: 13 abr. 2026.

OLIVEIRA, C. S.; SERAPIÃO, R. V.; QUINTÃO, C. C. R. **Biotécnicas da Reprodução em Bovinos**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2014. 58 p. (Documentos, 175).

Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1012228>.

Acesso em: 15 jun. 2026.

PALACÍN, L. **História de Goiás**. 6. ed. Goiânia: Editora UFG, 1994.

PARREIRA, A. M. **Evolução da utilização da inseminação artificial em tempo fixo (IATF)**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Jaboticabal, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

PARREIRA, G. G. Controle de qualidade de sêmen bovino em centrais de inseminação. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 41, n. 1, p. 140-145, 2017. Disponível em: [http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v41n1/pag140-145%20\(RB673\).pdf](http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v41n1/pag140-145%20(RB673).pdf). Acesso em: 15 jun. 2026.

PENA ALFARO, C. E. Exame andrológico e avaliação seminal: pontos críticos para seleção de reprodutores. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 35, n. 2, p. 152-153, 2011. Disponível em: [http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v35n2/pag152-153%20\(RB335\).pdf](http://www.cbra.org.br/pages/publicacoes/rbra/v35n2/pag152-153%20(RB335).pdf). Acesso em: 15 jun. 2026.

PUGLIESI, G. *et al.* Impact of progestin supplementation post-TAI on uterine environment and embryo development in beef cows. **Theriogenology**, v. 86, n. 3, p. 745-755, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.02.029>. Acesso em: 15 jun. 2026.

PULLEY, S. L. *et al.* Administration of progesterone after timed artificial insemination in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 9, p. 5684-5694, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-6652>. Acesso em: 15 jun. 2026.

SANTOS, J. F. *et al.* Melhoramento genético na bovinocultura de corte brasileira: uma revisão. **Nutritime Revista Eletrônica**, v. 14, n. 1, p. 5040-5054, 2017. Disponível em: https://www.nutritime.com.br/arquivos_internos/artigos/Artigo_405.pdf. Acesso em: 14 abr. 2026.

SENEDA, M. M.; MARINHO, L. S. Biotécnicas da reprodução em bovinos: aplicações práticas. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 1-8, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.36440/recmvz.v20i1.38243>. Acesso em: 15 jun. 2026.

SILVA, A. B. *et al.* Bovinocultura de corte no Brasil: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 13, n. 6, p. 114-128, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2022.006.0010>. Acesso em: 15 jun. 2026.

SILVA, A. E. D. F.; MELLO, M. R. B.; PALHANO, H. B. **Biotecnologia da Reprodução em Bovinos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021.

SILVA, M. A. N. *et al.* Inseminação artificial e inseminação artificial em tempo fixo em bovinos. **Revista Científica do UBM**, Barra Mansa, v. 23, n. 45, p. 79-97, 2021. Disponível em: <http://revistacientifica.ubm.edu.br/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

SOUZA, G. D.; SILVA, J. A.; SANTOS, M. F. Eficiência reprodutiva e taxas de conversão na produção in vitro de embriões bovinos. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 27, n. 2, p. 85-91, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/rbcv/article/view/38112>. Acesso em: 15 jun. 2026.

TABAPUÃ DO CÓRREGO. **Catálogo de Touros Tabapuã: Genética de Resultados**. [S. l.]: Tabapuã do Córrego, 2025.

TAROUÇO, J. U. *et al.* Ultrassonografia de carcaça em tempo real aplicada ao melhoramento genético e seleção de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 48, e20180112, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/rbz4820180112>. Acesso em: 15 jun. 2026.

TORRES JÚNIOR, R. A. A. *et al.* **Critérios de seleção e uso da ultrassonografia para características de carcaça em programas de melhoramento de bovinos de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2021. 38 p. (Documentos / Embrapa Gado de Corte, 264). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1133527>. Acesso em: 15 jun. 2026.

VIANA, J. H. M. Statistics of embryo production and transfer in domestic farm animals: Is it a turning point? **Embryo Transfer Newsletter**, v. 36, n. 4, p. 8-25, 2017. Disponível em: <https://www.iets.org/Publications/Embryo-Transfer-Newsletter>. Acesso em: 15 jun. 2026.

VIANA, J. H. M. **Biotécnicas da reprodução em bovinos**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2018.

VIANA, J. H. M. *et al.* Bovine in vitro embryo production: an overview of the current scenario and trackable trends. **Animal Reproduction**, v. 20, n. 3, e20230055, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1984-3143-AR2023-0055>. Acesso em: 15 jun. 2026.

VIANA, L. S. *et al.* Seleção e avaliação de reprodutores bovinos de corte. **REDVET - Revista Electrónica de Veterinaria**, v. 18, n. 9, p. 1-15, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009015.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2026.

WILTBANK, M. C. *et al.* The physiological and clinical principles of using progesterone in timed AI protocols for beef and dairy cattle. **Animal Reproduction**, v. 11, n. 3, p. 184-199, 2014. Disponível em: <https://www.animal-reproduction.org/article/5b1a826bf7783713068b4822>. Acesso em: 15 jun. 2026.

APÊNDICE

DECLARAÇÃO SOBRE O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Ferramentas de inteligência artificial foram empregadas exclusivamente como suporte auxiliar à revisão textual e organização da escrita deste trabalho. O conteúdo científico, as interpretações, a seleção bibliográfica e as conclusões apresentadas são de responsabilidade dos autores, que realizaram a leitura, análise e validação das referências utilizadas no desenvolvimento deste trabalho.

Segundo o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), CAPÍTULO III, Art. 9º a utilização de ferramentas de inteligência artificial em qualquer etapa da pesquisa científica deve ser declarada formalmente, incluindo atividades relacionadas à concepção, redação e submissão dos trabalhos, sendo essa responsabilidade compartilhada entre pesquisadores e orientadores.

“...declarar o uso de ferramentas de Inteligência Artificial Generativa - IAG, de qualquer espécie e em qualquer fase do desenvolvimento da pesquisa (concepção, redação, análise de dados, submissão) especificando nos respectivos textos e exposições eletrônicas, a ferramenta utilizada e a finalidade...” (BRASIL, 2026).

A portaria institui a Política de Integridade na Atividade Científica do CNPq e inclui diretrizes específicas sobre o uso de Inteligência Artificial Generativa (IAG) em pesquisas científicas.

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Portaria CNPq nº 2.664, de 6 de março de 2026. Institui a Política de Integridade na Atividade Científica do CNPq. Brasília, DF: CNPq, 2026. Disponível em: https://memoria2.cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/23142775 . Acesso em: 12 maio 2026.

ANEXO

RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

A estudante Julia de Moura Ávila do Curso de zootecnia, matrícula 20211002700309, telefone: 62 9 82 34 5605 e-mail uladajulia731@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 15 de junho de 2026.

Assinatura do autor: Julia Ávila

Nome completo do autor: Julia de Moura Ávila

Assinatura do professor-orientador:

Nome completo do professor-orientador: Delma Machado Cantisani Padua

Assinatura do professor-coorientador:

Nome completo do professor-coorientador: Prof. Dr. Otavio Cordeiro de Almeida