

## CONTROLE POPULACIONAL DE ROEDORES EM EMPRESA DE BIOTECNOLOGIA ANIMAL

### *RODENT INFESTATION PREVENTION IN A LIVESTOCK GENETICS COMPANY*

Ubiratan Lannes Padilha<sup>1</sup>; Ignacio Pablo Traversa Tejero<sup>2</sup>

#### RESUMO

Devido às exigências de mercado, empresas de biotecnologia adotam Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ), exigindo ações corretivas e preventivas. Este estudo de caso, conduzido em uma empresa de coleta de sêmen bovino em Dom Pedrito/RS, teve como objetivo analisar o método de controle de roedores ao longo de um período de doze meses, como parte integrante do SGQ. Os resultados, baseados em observações quinzenais de 113 portas-isca, mostram que o controle consome uma média de 113 minutos por visita. A frequência média de iscas com presença de roedores foi de 12,6%, sendo a atividade mais intensa nos meses secos de primavera e verão. A Análise de Variância (ANOVA) não detectou diferenças estatisticamente significativas na infestação entre os setores ( $p=0,25$ ), indicando uma eficácia uniforme do controle. Conclui-se que o SGQ é crucial para a biossegurança e a qualidade na empresa, sendo recomendada a melhoria contínua e a intensificação do controle nos períodos de maior risco.

**Palavras-chave:** Sêmen bovino. Ratos. Qualidade.

#### ABSTRACT

Due to market demands, biotechnology companies adopt Quality Management Systems (QMS), requiring corrective and preventive actions. This case study, conducted in a bovine semen collection company in Dom Pedrito/RS, aimed to analyze the rodent control method over a twelve-month period, as an integral part of the QMS. The results, based on bi-weekly observations of 113 bait stations, show that control activity takes an average of 113 minutes per visit. The average frequency of bait stations showing signs of rodent presence was 12.6%, with control activity increasing during the dry months of spring and summer. Analysis of Variance (ANOVA) did not detect statistically significant differences in infestation among the monitored sectors ( $p=0.25$ ), indicating a uniform efficacy of the control system. It is concluded that the QMS is crucial for biosafety and quality within the company, and the continuous improvement and intensification of control during high-risk periods are recommended.

**Keywords:** Bovine semen. Rats. Quality.

## 1 INTRODUÇÃO

A partir dos anos oitenta, as empresas passaram a investir fortemente na qualidade como um diferencial competitivo, promovendo diagnósticos e aprimoramento contínuo dos

<sup>1</sup> Tecnólogo em Agronegócios, auxiliar administrativo na Assessoria Agropecuária Marcon. E-mail: [ubiratanpadilha.aluno@unipampa.edu.br](mailto:ubiratanpadilha.aluno@unipampa.edu.br)

<sup>2</sup> Engenheiro, Prof. Dr. na Universidade Federal do Pampa. E-mail: [igtraversa@gmail.com](mailto:igtraversa@gmail.com)

processos produtivos (Santos, 2009). Na década seguinte, esse conceito se expandiu para fora das organizações, dando origem aos sistemas de gestão pela qualidade total, que buscavam garantir a conformidade dos procedimentos em toda a cadeia produtiva e fortalecer a confiança dos clientes. Nesse contexto, Porter destaca que a estratégia empresarial deve estar voltada para a obtenção de vantagem competitiva, exigindo inovação constante e capacidade de adaptação (Porter, 1992).

Os sistemas de gestão da qualidade (SGQ) incluem medidas organizacionais que vão desde auditorias internas e externas até a análise de feedbacks e o tratamento de reclamações, garantindo ações corretivas e preventivas para a melhoria contínua dos produtos e serviços (Silva, 2009). No setor agropecuário, a modernização iniciada na década de 1960 no Brasil trouxe avanços tecnológicos que ampliaram a produtividade, modificando a composição da mão de obra e favorecendo a mecanização (Rodrigues; Santos, 2013). Com isso, grandes empresas passaram a adotar estratégias voltadas para a inovação e aprimoramento de processos, atendendo às exigências do mercado e garantindo padrões elevados de qualidade (Assis, 2022).

A modernização da produção agropecuária, especialmente em sistemas de biotecnologia animal, exige um nível elevado de biossegurança e o controle rigoroso de patógenos (Assis, 2022). A presença de roedores nesse ambiente, entretanto, representa um desafio significativo para o setor agropecuário, impactando diretamente a segurança sanitária e os padrões de qualidade exigidos pelos consumidores. O manejo desses animais é uma preocupação antiga, sendo realizado por meio de métodos químicos e não químicos para minimizar seus efeitos negativos (Barcelos; Chavaglia, 2017).

Diante desse cenário, este estudo busca analisar o controle de roedores em uma empresa de genética animal no município de Dom Pedrito/RS, identificando as estratégias adotadas dentro do SGQ e verificando como essas práticas garantem a segurança sanitária e a qualidade na produção. A pesquisa considera os aspectos normativos, os métodos utilizados para contenção e as possíveis falhas no sistema que podem comprometer a eficácia do manejo, contribuindo para a melhoria dos processos internos e o aprimoramento da gestão.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. CLASSIFICAÇÃO E ESPÉCIES DE ROEDORES

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), foram identificados no Brasil até 2008 um total de 74 gêneros e 236 espécies de roedores (Bonvicino *et al.*, 2008). Essa classificação baseia-se em características morfológicas, como dimensões externas, coloração, tipo de pelagem, tamanho corporal, comprimento cabeça-corpo, comprimento da cauda, presença de unhas nos membros posteriores, orelhas internas e massa corporal. Além disso, considera-se o comportamento ecológico, classificando as espécies em terrestres, arborícolas, fossoriais e aquáticas, bem como sua relação com o ser humano, distinguindo entre espécies silvestres e sinantrópicas.

As espécies de roedores mais relevantes em ambientes urbanos e rurais do Brasil incluem (Figura 1):

(i) *Rattus norvegicus* (ratazana ou rato de esgoto): é uma das espécies mais comuns em áreas urbanas. Caracteriza-se por seu grande porte, cauda mais curta que o corpo, orelhas pequenas e pelagem áspera de cor marrom acinzentada. É um roedor de hábitos semi-aquáticos e fossoriais, construindo galerias subterrâneas que podem causar danos estruturais (OPAS/OMS, 2008).

(ii) *Rattus rattus* (rato-preto ou rato de telhado): encontrado comumente em propriedades rurais e pequenas áreas urbanas. Possui cauda mais longa que o corpo, orelhas grandes e pelagem macia. É um roedor arborícola, adaptado a viver em locais elevados como telhados e sótãos, deslocando-se até o solo em busca de alimento e água (OPAS/OMS, 2008).

(iii) *Mus musculus* (camundongo): espécie de pequeno porte, com cauda de comprimento semelhante ao corpo, orelhas grandes e pelagem macia de cor cinza ou marrom. Trata-se de um roedor doméstico que se adapta facilmente a ambientes humanos, construindo ninhos em locais internos como armários e despensas. Sua dieta inclui grãos e cereais (OPAS/OMS, 2008).

Figura 1 – Imagens em sequência de *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* e *Mus musculus*



Fonte: Engineering Techniques Service (2017), Nature Picture Library (2015), FUNUSA (2002).

## 2.2. ROEDORES SINANTRÓPICOS E SEU IMPACTO NA SAÚDE

Por conta da carência de alimentos, os roedores buscam instalar suas colônias entre plantações, instalações de armazenamento de grãos, silos e residências, à procura de grãos e cereais. Isso favorece o contato do homem com o roedor silvestre. Algumas espécies de roedores apresentam elevado nível de sinantropia (Moreira, 2002).

Nessas situações, há alta possibilidade de troca de agentes infecciosos entre essas espécies e os roedores totalmente comensais. Muitas dessas espécies são portadoras de doenças como peste, tularemia, sodoquiose, doença de Chagas, leishmaniose, febres hemorrágicas, esquistossomose e hantaviruses. Essas espécies mantêm a circulação dos agentes infecciosos e, ao entrarem em contato com roedores comensais de áreas rurais, podem transferi-los direta ou indiretamente. Quando essa troca ocorre, são observados surtos epizoóticos e epidêmicos dessas zoonoses (Moreira, 2002).

Camundongos e ratos são mamíferos poliétricos, ovulam durante todo o ano, sendo que os camundongos apresentam leve queda na fertilidade no inverno. Suas características reprodutivas são semelhantes, mas podem variar conforme a linhagem ou o estoque. Nos camundongos, a puberdade inicia entre 21 e 28 dias; a abertura vaginal ocorre entre 25 e 40 dias; e a ovulação entre 6 e 8 semanas.

A idade ideal para acasalamento é de 6 a 8 semanas para camundongos e de 65 a 110 dias para ratos (Harkness *et al.*, 2013). O período gestacional dura de 21 a 23 dias em ratos e de 19 a 22 dias em camundongos, variando com a linhagem. O número de filhotes por fêmea varia de 8 a 14, sendo maior em criações heterogênicas do que em isogênicas. O desmame ocorre por volta dos 21 dias. Ambas as espécies apresentam cio pós-parto fértil, com período reprodutivo que dura de 6 a 8 partos; porém, especialmente nos camundongos, o número de filhotes tende a diminuir após o quarto parto.

Roedores possuem alto nível de adaptação a diferentes condições de vida, podendo aumentar sua eficiência reprodutiva diante da abundância de alimentos. Três espécies estão diretamente associadas ao ser humano, causando infestações e transtornos: a ratazana (*Rattus norvegicus*), o rato de telhado (*Rattus rattus*) e o camundongo (*Mus musculus*). No entanto, existem mais de 2.000 espécies de roedores na natureza (Grings, 2006).

As precárias condições de vida e moradia em áreas rurais pouco povoadas têm grande relação com a transmissão de doenças. A invasão humana nesses ambientes influencia diretamente o modo de vida rural e o ecossistema ao redor, resultando na disseminação incontável de diversos vírus para a espécie humana, propagando-se por todo o país. Essa intervenção no habitat dos roedores, em vez de levá-los à extinção, provoca um fenômeno chamado “ratada” (Grings, 2006).

A “ratada” caracteriza-se pela explosão populacional de roedores em uma determinada área, resultando em superpopulação. Esse fenômeno ambiental ocorre devido ao aumento da oferta de alimentos, promovido pela floração e frutificação cíclica (a cada 10, 20 ou mais anos) de certas espécies de bambus da Mata Atlântica, conhecidas como taquaras (Grings, 2006).

### 2.3. ESTRATÉGIAS DE CONTROLE E MANEJO

O controle de roedores em áreas rurais é essencial para garantir a qualidade na produção de alimentos e a saúde dos trabalhadores, além de atender às exigências sanitárias estabelecidas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) (Queiroz, 2019). Segundo Vieira (2012), recomenda-se a realização de reinspeções periódicas das áreas, com foco na busca por vestígios de infestação e avaliação das condições ambientais, a fim de implementar ações preventivas e corretivas.

A desratização pode ser feita por métodos mecânicos, como ratoeiras e armadilhas, ou químicos, com raticidas. No controle químico, o uso de substâncias como brodifacoum (em blocos parafinados de 20g e 5g e iscas granuladas) e cumatetralil (em pó de contato) é comum, sendo aplicados conforme o tipo de ambiente: blocos para áreas externas, iscas para internas e pó para trilhas e tocas (Vieira, 2012).

De acordo com Aragão, Vespaciano e Ribeiro (2023), a terminologia no combate a pragas envolve conceitos como: praga (organismos que causam danos e riscos à saúde), isca (material com substâncias atrativas), monitorização (inspeção contínua e análise de resultados), e controle integrado (ações higiênicas, ecológicas e econômicas combinadas para resultados sustentáveis).

A presença de roedores, como ratos e camundongos, representa um risco significativo à saúde, sendo vetores de doenças como leptospirose, além de infecções fúngicas e parasitárias (Guimarães, 2013). A expansão agrícola e o desmatamento são fatores que aumentam o contato entre humanos e roedores silvestres, exigindo medidas adequadas de manejo ambiental, descarte de lixo, armazenamento de alimentos e eliminação de abrigo (Vieira, 2012).

Em empresas que coletam sêmen de animais de alto valor genético, o controle de roedores é ainda mais crítico, já que prejuízos significativos podem ocorrer com a contaminação de ambientes e perdas materiais. O foco deve ser o controle populacional com base no número de roedores vivos e não apenas nos eliminados. Métodos alinhados à biologia das espécies oferecem melhores resultados.

Portanto, o controle efetivo de roedores deve ser contínuo, estratégico e coletivo, envolvendo monitoramento rigoroso, reinspeções periódicas e reorganização dos espaços para reduzir infestações e garantir a biossegurança das atividades agropecuárias.

## 3 METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso, por investigar a realidade do controle de roedores em uma empresa especializada na coleta de sêmen bovino. Conforme

Yin (2001), o estudo de caso permite examinar um fenômeno dentro de seu contexto real, sendo especialmente útil para análises aprofundadas. A pesquisa também utilizou observação direta, a fim de avaliar a eficiência do método de controle atual e propor ferramentas complementares.

De acordo com Marconi e Lakatos (2002), o estudo de caso proporciona descrições detalhadas do fenômeno estudado, permitindo a documentação de eventos conforme ocorrem. No que diz respeito ao tratamento dos dados, a presente investigação adota uma abordagem qualitativa, que, segundo Levy (2005), favorece a identificação de hipóteses para estudos futuros. Contudo, também se caracteriza como quantitativa, por incluir o tratamento de dados numéricos coletados ao longo de um ano.

Em relação aos objetivos da pesquisa, trata-se de um estudo exploratório, o qual, conforme Gil (2010) visa proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito e propício à formulação de hipóteses.

### 3.1. ÁREA DE ESTUDO E COLETA DE DADOS

A primeira etapa da pesquisa consistiu em uma revisão bibliográfica, baseada em livros, artigos científicos, manuais técnicos e publicações online, com o objetivo de fundamentar teoricamente o tema em estudo (Souza, Oliveira e Alves, 2021). O estudo de caso foi conduzido no município de Dom Pedrito (RS), em uma empresa identificada como Empresa X, especializada na coleta de sêmen bovino com foco em melhoramento genético. A unidade está localizada a cerca de 4 km do centro urbano.

Na segunda etapa, foi aplicado um questionário estruturado com 10 questões à empresa Empresa Y, responsável pela prestação do serviço de controle de pragas na Empresa X. O instrumento de coleta, validado previamente por um especialista na área de controle integrado de pragas, foi direcionado aos gestores técnicos da Empresa Y, visando obter informações sobre os aspectos legais, operacionais e técnicos do serviço prestado (Quadro 1).

Quadro 1 – Perguntas para o levantamento de dados

Nº	Questões
1	Quais são os sistemas de gestão de qualidade, política e objetivos da empresa?
2	Quais são as referências normativas sobre a coleta do sêmen?
3	Quais são as revisões do Manual da Qualidade?
4	Porque ter controle de roedores na empresa?
5	Quais as áreas da empresa para que é aplicado o controle de roedores?
6	Quais as principais doenças causadas pelos roedores?
7	Quais os métodos de controle existentes para roedores?
8	A empresa verifica e analisa os métodos de controle de roedores existente?
9	Quais frequências nos métodos de registro dos dados?
10	Quais são os suprimentos, melhorias, ações corretivas e auditorias?

Fonte: Autores (2026).

Na terceira etapa, foi realizada a coleta de dados empíricos, com base em observações sistemáticas da presença ou ausência de roedores nos diferentes setores da Empresa X. As coletas foram realizadas quinzenalmente durante o período de abril de 2023 a março de 2024, abrangendo os seguintes setores: quarentenário, galpão, piquetes e setor administrativo. Também foi registrado o tempo despendido em cada visita de controle, desde o início até o encerramento da inspeção.

### 3.2. PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram organizados em uma planilha eletrônica no software Microsoft Excel®, formando uma matriz com 2.912 células (26 colunas x 112 linhas). Cada célula representou um registro de presença (1) ou ausência (0) de roedores, sendo esses valores determinados a partir de evidências como consumo de iscas.

Para cada setor da empresa, foram registradas duas observações mensais, totalizando 24 registros anuais por setor. Os setores foram definidos como tratamentos experimentais: quarentenário, galpão, piquetes e administrativo.

Além disso, foi inserida a variável tempo de controle (em minutos), obtida pela diferença entre os horários de início e término de cada visita de monitoramento. O processamento dos dados incluiu:

- a) Estatísticas descritivas: cálculo de média, desvio padrão e coeficiente de variação;
- b) Análise de Variância (ANOVA) Unifatorial: aplicada para testar a hipótese nula de que não há diferenças estatisticamente significativas no nível médio de atividade dos roedores (número médio de iscas positivas) entre os quatro setores (Quarentenário, Galpão, Piquetes e Administrativo). Essa análise visou avaliar a uniformidade e a distribuição da eficácia do controle entre as áreas, tratando os setores como fatores (tratamentos experimentais), conforme procedimentos descritos por Gil e Lara (2015).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO DA EMPRESA DE GESTÃO DE QUALIDADE

Com base nas respostas fornecidas pela Empresa Y, o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) da Empresa X é bem estabelecido e visa garantir a excelência nos processos de coleta de sêmen. A Política de Qualidade está documentada e é rigorosamente implementada, destacando o compromisso com o profissionalismo e a melhoria contínua. Os objetivos primários do SGQ são assegurar a qualidade dos resultados e atender às exigências do mercado para a produção de raças britânicas, mantendo altos padrões.

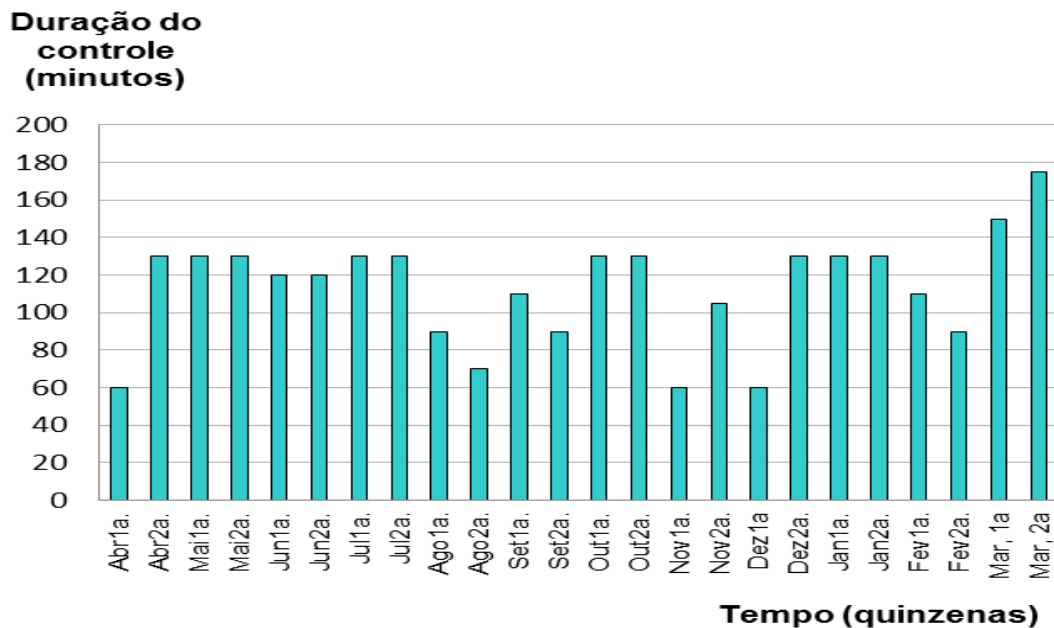
As referências normativas que regem a coleta de sêmen e o SGQ incluem a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 53/2013 e a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 06/2016, complementadas por Manuais de Normas e Procedimento (POP) internos. O controle de roedores é considerado de suma importância para a atividade, garantindo a segurança e a qualidade para os colaboradores e animais, devido ao risco de transmissão de zoonoses como leptospirose, peste bubônica, tifo, salmonelose e hantavirose. O controle é aplicado nos setores: Quarentenário, Galpão, Piquetes e Administrativo, utilizando o método de porta-isca com raticida Maki Soft Bait.

O controle de roedores é baseado em visitas quinzenais para monitoramento, limpeza e troca de iscas, com o registro dos dados em planilhas de visitas para análise da eficiência. O SGQ assegura a credibilidade e a confiabilidade dos produtos por meio de uma abordagem sistemática de melhoria contínua, que envolve: análise crítica da alta direção, uso de resultados de auditorias e análise de dados para avaliar a conformidade. Além disso, o sistema exige a implementação de Ações Corretivas e Preventivas e a constante Atualização Técnica e Profissional da equipe, garantindo um processo robusto de gestão de qualidade e controle de pragas.

### 4.2. CONTROLE DE ROEDORES NA EMPRESA EM ESTUDO

O controle de roedores foi efetuado quinzenalmente durante o ano 2023 e 2024, teve uma duração média de 112,9 minutos por visitas, com um desvio padrão de 29,6 minutos e um coeficiente de variação de 26,2 minutos (Figura 2). O mês de maior agilidade do controle foi abril 2023, com um tempo total de 60 minutos. Março 2024 foi marcado pelo período de controle mais lento, perdurando por 175 minutos.

Figura 2 – Duração do controle de roedores por quinzenas dos anos 2023-2024



Fonte: Resultados da pesquisa.

A variação no tempo de controle (média de 112,9 minutos; CV de 26,2%) sugere uma adaptação operacional do técnico à demanda de manutenção. O mês de abril de 2023 teve o menor tempo total (60 minutos), indicando menor necessidade de manutenção e reposição de iscas. Em contrapartida, Março de 2024 registrou o período mais lento (175 minutos), possivelmente devido à maior incidência de consumo de iscas e/ou à necessidade de reparo nas caixas, como a limpeza e a remoção de outros organismos.

Figura 3 – Imagens de caixa de roedor com isca nova e isca consumida



Fonte: Autores (2026).

Já no período de março 2024 houve menos umidade em virtude da saída do verão, que são meses mais secos, com isso há uma maior verificação nas iscas. Por motivo de ter um consumo elevado dos roedores, e por se tratar de área de campo aberto aparecem alguns animais, arbustos até mesmo caixas danificadas, como aranhas, sapos habitando os locais, pastos e arbustos crescendo em volta, até mesmo caixas danificadas. Nesses ambientes permanecem os touros confinados delimitados por cerca elétrica (Figura 3).

A frequência de roedores mortos nas iscas teve uma frequência relativa em percentagem de 12,6%, com um desvio de 7,2 e um coeficiente de variação de 8,3% (Tabela 1). Na segunda quinzena de outubro chegou se à menor detecção de iscas com roedores (zero), mas exatamente um mês após (segunda quinzena de novembro) quando atingiu se o máximo de iscas detectadas com roedores 29,3%.

A frequência de roedores mortos nas iscas teve uma média de 12,6% (Tabela 1).

Tabela 1 – Frequência de iscas positivas (vestígios de atividade) por quinzena (abril/2023 a março/2024)

Mês/Quinzena	Frequência absoluta Iscas Positivas	Frequência absoluta Iscas sem vestígios	Total Iscas Monitoradas	Frequência relativa (%) Iscas Positivas	Frequência relativa (%) Iscas sem vestígios
Abril, 1 <sup>a</sup>	8	33	41	19,5	80,5
Abril, 2 <sup>a</sup>	8	27	35	22,9	77,1
Maio, 1 <sup>a</sup>	8	29	37	21,6	78,4
Maio, 2 <sup>a</sup>	4	37	41	9,8	90,2
Junho, 1 <sup>a</sup>	4	31	35	11,4	88,6
Junho, 2 <sup>a</sup>	6	31	37	16,2	83,8
Julho, 1 <sup>a</sup>	7	34	41	17,1	82,9
Julho, 2 <sup>a</sup>	3	32	35	8,6	91,4
Agosto, 1 <sup>a</sup>	3	34	37	8,1	91,9
Agosto, 2 <sup>a</sup>	10	31	41	24,4	75,6
Setembro, 1 <sup>a</sup>	4	31	35	11,4	88,6
Setembro, 2 <sup>a</sup>	3	34	37	8,1	91,9
Outubro, 1 <sup>a</sup>	2	39	41	4,9	95,1
Outubro, 2 <sup>a</sup>	0	35	35	0,0	100,0
Novembro, 1 <sup>a</sup>	3	34	37	8,1	91,9
Novembro, 2 <sup>a</sup>	12	29	41	29,3	70,7
Dezembro, 1 <sup>a</sup>	1	34	35	2,9	97,1
Dezembro, 2 <sup>a</sup>	4	33	37	10,8	89,2
Janeiro, 1 <sup>a</sup>	3	38	41	7,3	92,7
Janeiro, 2 <sup>a</sup>	3	32	35	8,6	91,4
Fevereiro, 1 <sup>a</sup>	4	33	37	10,8	89,2
Fevereiro, 2 <sup>a</sup>	3	38	41	7,3	92,7
Março, 1 <sup>a</sup>	5	30	35	14,3	85,7
Março, 1 <sup>a</sup>	7	30	37	18,9	81,1
Média	4,8	33	38	12,6	87,4
DP	2,9	3,1	2,5	7,2	7,2
CV (%)	60,3	9,3	6,8	57,5	8,3

DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação.

Fonte: Resultados da pesquisa.

A menor detecção (zero) ocorreu na segunda quinzena de outubro, e o pico (29,3%) na segunda quinzena de novembro, indicando um aumento da atividade. Essa variação demonstrou que o período de maior consumo de iscas ocorreu durante a primavera e o verão. Este achado está alinhado com a maior taxa de reprodução natural dos roedores e o aumento da oferta de alimento (devido à maior concentração de gado na propriedade), o que torna o ambiente mais atrativo. A manutenção das iscas foi mais desafiadora em períodos de maior precipitação, nos quais a troca foi mais frequente devido à degradação do material.

Na segunda quinzena de outubro de 2024 foi a menor porcentagem de identificação, já que no período de novembro de 2024 foi a maior constatação da análise, devido ao período que já tem menos umidade nos ambientes, saindo do inverno e entrando na primavera, que é um período de aumento das populações e colônias de roedores, período seco e propício ao desenvolvimento. Por meio dessa análise, pode ser observado que, nesse período, tem que ser intensificado o controle de roedores, como sugestão, pode ser aumento o número de caixas ou a frequência com que as visitas semanais são realizadas, a fim de ampliar o controle.

A alta presença humana e a menor disponibilidade de recursos no setor Administrativo, em contrapartida à presença de ração, equipamentos e ambientes propícios para a proliferação no Galpão, podem explicar as diferenças (Tabela 2).

Tabela 2 – Frequências absolutas e relativas de roedores nas iscas por setor da empresa

Setor	Nº Iscas	Iscas positivas	Iscas negativas	Total no período	Freq. Relat. (%) iscas positivas	Freq. Relat. (%) negativas
Quarentenário	26	30	178	208	14,4	85,6
Galpão	9	14	58	72	19,4	80,6
Piquetes	70	64	496	560	11,4	88,6
Administrativo	8	7	57	64	10,9	89,1
Total	113	115	789	904		

Fonte: Resultados da pesquisa.

A análise da variância da contagem de Iscas Positivas (Tabelas 3 e 4) não indicou diferenças estatisticamente significativas na infestação entre os setores monitorados ( $F(3, 110)=1,40$ ;  $P=0,25$ ). O valor de  $P=0,25$  sugere que a eficácia do controle, como parte do SGQ, está uniformemente distribuída pela empresa, conseguindo manter a atividade dos roedores em níveis semelhantes, mesmo em áreas de maior atratividade, como o Galpão (com 19,4% de positividade). É fundamental notar, contudo, que a disparidade no tamanho amostral entre os setores (por exemplo, Piquetes,  $n=70$ , versus Administrativo,  $n=8$ ) pode ter limitado o poder estatístico da ANOVA. A não significância reforça a importância da vigilância contínua, especialmente no Galpão, onde a frequência de iscas positivas foi a mais elevada e pode ser necessário o adensamento do número de portas-isca para reduzir o risco.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas da amostragem e média de iscas positivas por setor

Setor	Tamanho amostra (n)	Iscas (+)	Média	Varianza
Quarentenário	26	30	1,2	1,2
Galpão	9	14	1,6	1,8
Piquetes	70	64	0,9	1,0
Administrativo	8	7	0,9	1,3

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 4 – Análise da variância da positividade das iscas por setor

Variações	Soma Quadrados	Graus liberdade	Média quadrados	F observado	Prob.	F crítico
Inter tratamentos	35,3	3	11,77	1,40	0,25	2,69
Intra tratamentos	925,2	110	8,41			
Total	960,6	113				

Fonte: Resultados da pesquisa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo de caso demonstrou que o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) da empresa de biotecnologia animal é um fator crucial para a biossegurança e a qualidade de sua produção. O monitoramento contínuo, evidenciado pelo tempo médio de 112,9 minutos por visita e pelo registro em 113 portas-isca, assegura que a atividade de roedores seja constantemente avaliada e mitigada.

A eficácia do controle é suportada pela Análise de Variância (ANOVA), que não detectou diferenças significativas na infestação entre os setores ( $P=0,25$ ), sugerindo que o sistema é capaz de manter a atividade dos roedores uniformemente distribuída em níveis controlados.

No entanto, os resultados indicaram uma sazonalidade de risco, com a infestação sendo mais intensa nos meses secos de primavera e verão (frequência média de 12,6% de iscas positivas).

Conclui-se que a melhoria contínua do SGQ é fundamental e deve incorporar um Plano de Contingência Sazonal. Recomenda-se a intensificação do controle e do monitoramento durante os períodos de maior atividade (Outubro a Março), seja por meio do aumento da frequência de visitas quinzenais para semanais, ou pelo adensamento do número de portas-isca no setor Galpão, que registrou a maior frequência de positividade, visando reduzir o risco a patamares ainda mais baixos e assegurar o cumprimento rigoroso dos padrões sanitários.

## REFERÊNCIAS

ARAGÃO, H. P. O.; VESPASIANO, L. C.; RIBEIRO, L. F. et al. Procedimento Operacional Padrão – Controle Integrado de Pragas. **Getec**, v. 12, n. 37, p. 81-90, 2023.

ASSIS, J. C. J. **Fundamentos da Qualidade e Produtividade**. UNIASSELVI, 1ªed., Indaial, 2022. Disponível em: <https://www.uniasselvi.com.br/extranet/layout/request/trilha/materiais/livro/livro.php?codigo=358814>. Acesso em: 23 set. 2023.

BARCELOS, G. O.; CHAVAGLIA, R. F. Gestão da Qualidade Administrativa Realizada em Uma Empresa do Segmento Agropecuário no Ramo de Nutrição de Bovino. **Revista Científica do Centro de Ensino Superior**, p. 167, 2017.

BONVICINO, C. R.; OLIVEIRA, J. A.; D'ANDREA, P. S. **Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos**. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa - OPAS/OMS, 2008. 120 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, S. I.; LARA, G. P. Z. **Métodos estadísticos: un enfoque interdisciplinario**. 2. ed. Ciudad de México: Limusa, 2015. 643 p.

GRINGS, V. H. Controle integrado de ratos. **Revisão técnica de Cícero Juliano Monticelli, Doralice Pedroso de Paiva, Luis Carlos Bordin**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 14 p.

GUIMARÃES, A. O. **Infecções parasitárias e fúngicas em roedores sinantrópicos coletados em área de expansão urbana, Aracaju/SE**. 50f. Aracajú, SE. Dissertação. Universidade Tiradentes, Aracajú, Sergipe, 2013.

HARKNESS, J. E. et al. **Harkness and Wagner's biology and medicine of rabbits and rodents**. John Wiley & Sons, 2013.

LEVY, S. J. The evolution of qualitative research in consumer behavior. **Journal of Business Research**, Athens, GA, v. 58, n. 3, p. 341-347, Mar. 2005.

MAPA. **Instrução Normativa Nº 53, de 23 de Outubro de 2013**. 2013. Disponível em: <https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1684581244>. Acesso em: 27 jun. 2024.

MAPA. **Instrução Normativa Nº 6, de 10 de Março de 2016**. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-5-de-10-3-16-rem mineralizadores-e-substratos-para-plantas.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2024.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MOREIRA, U. P. A FUNASA e a implementação de distritos sanitários especiais indígenas. In: **Estados e Povos Indígenas: bases para uma nova política indigenista II**. Rio de Janeiro, p. 20, 2002.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

QUEIROZ, F. C. **Controle de roedores em propriedades rurais da Zona da Mata Mineira**. Trabalho de conclusão de curso de Engenharia Ambiental e sanitária. Faculdade Doctum. Juiz de Fora, Minas Gerais. 81p. 2019.

RODRIGUES, C. P. B.; SANTOS, J. M. dos. Evolução Da Qualidade Do Emprego Na Agropecuária Brasileira: Uma Avaliação Do Período 1990-2010. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 11, n. 822-2016-54277, p. 303-324, 2013.

SANTOS, A. M. F. R. dos. **Implementação do sistema de gestão da qualidade ISO 9000: vantagens ou desvantagens**. . Dissertação (Mestrado) – Universidade do Algarve. Portugal, 2009.

SILVA, M. Â. **Desenvolvimento e implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade**. 2009. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10773/1715>.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, G. S.; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da Fucamp**, Monte Carmelo, v. 20, n. 43, p. 64-83, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>. Acesso em: 14 jan. 2024

VIEIRA, K. P. B. A. **Reestruturação das Ações de Controle de Roedores no Município do Jaboatão dos Guararapes–PE**. 2012. Monografia (Especialização em Gestão de Sistemas e Serviços de Saúde) - Departamento de Saúde Coletiva, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.