

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS EM SISTEMA DE CRIA EM PECUÁRIA DE  
CORTE**

ANA HELENA SOARES DA SILVA  
Tecnóloga em Agronegócios/IDEAU

Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do grau de  
Mestre em Zootecnia  
Área de concentração Produção Animal

Porto Alegre (RS), Brasil  
Março, 2018

## CIP - Catalogação na Publicação

SOARES DA SILVA, ANA HELENA  
IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS EM SISTEMAS DE CRIA EM  
PECUÁRIA DE CORTE / ANA HELENA SOARES DA SILVA. --  
2018.

72 f.

Orientador: JULIO OTAVIO JARDIM BARCELLOS.

Coorientador: VINICIUS DO NASCIMENTO LAMPERT.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa  
de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS,  
2018.

1. SISTEMA DE CRIA. 2. PECUÁRIA DE CORTE. 3.  
ANÁLISE DE RISCO. I. JARDIM BARCELLOS, JULIO OTAVIO,  
orient. II. DO NASCIMENTO LAMPERT, VINICIUS,  
coorient. III. Título.

Ana Helena Soares da Silva  
Tecnóloga em Gestão em Agronegócio

## DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos  
para obtenção do Grau de

### MESTRE EM ZOOTECNIA

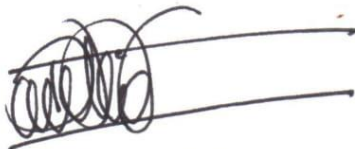
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Faculdade de Agronomia  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovada em: 21.03.2018  
Pela Banca Examinadora

Homologado em:  
Por

18/04/18


  
JULIO O. O. BARCELLOS  
PPG Zootecnia/UFRGS  
Orientador

  
DANILO PEDRO STREIT JR.  
Coordenador do Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia

  
João Armando Dessimon Machado  
PPG Agronegócios - UFRGS

  
Tamara Esteves de Oliveira  
PÓSDOC CAPES UFRGS

  
Diogo MagnaBosco  
UFRGS

  
CARLOS ALBERTO BISSANI  
Diretor da Faculdade de Agronomia

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que de alguma forma estiveram envolvidos na produção deste trabalho, especial à minha família, por todo apoio.

Ao professor Júlio Barcellos pela oportunidade de estudo.

Ao pesquisador Vinícius Lampert pelo incentivo e acompanhamento na realização deste estudo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

Muito obrigada!

## IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS EM SISTEMA DE CRIA EM PECUÁRIA DE CORTE<sup>1</sup>

Autora: Ana Helena Soares da Silva

Orientador: Prof. Dr. Júlio Otávio Jardim Barcellos

Coorientador: Dr. Vinícius do Nascimento Lampert

### RESUMO

O trabalho identificou e priorizou por impacto os principais riscos do sistema de cria em pecuária de corte, a partir da percepção de produtores rurais da microrregião da Campanha Meridional, Rio Grande do Sul, Brasil. Para a priorização foram utilizados os métodos de análise qualitativa, matriz ranking, árvore de problema e processo de análise hierárquica (AHP). Com a identificação foram priorizados 45 riscos e classificados quanto a sua origem e natureza, organizados dentro de nove grupos de acordo com a orientação de consultores públicos e privados, acadêmicos e pela literatura. Os baixos índices reprodutivos e a lotação em excesso foram identificados como os riscos mais impactantes no retorno econômico da atividade de cria. Com relação à probabilidade de ocorrência as péssimas condições das estradas, a lotação em excesso e o desbalanço do fluxo de caixa da empresa rural foram identificados como riscos mais ocorrentes. A taxa de desmame (TD) obteve maior peso de importância na análise hierárquica, o que significa que os produtores avaliam a TD, em relações a outros riscos, como a mais influente no retorno econômico da atividade. A identificação e a priorização dos riscos auxiliam na tomada de decisão do produtor rural por apresentar a dimensão do impacto, probabilidade e dependência do risco no sistema, dessa forma contribui para ações futuras de mitigação ou exclusão dos riscos com finalidade de evitar ou minimizar as perdas produtivas e econômicas da produção.

**Palavras-chave:** impacto; prioridade; problema; bovinocultura; gestão.

---

<sup>1</sup> Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (70p.), Março, 2018.

## RISK IDENTIFICATION IN COW-CALF SYSTEM<sup>2</sup>

Author: Ana Helena Soares da Silva

Advisor: PhD, Júlio Otávio Jardim Barcellos

Co-Advisor: PhD, Vinícius do Nascimento Lampert

### ABSTRACT

The study identified and prioritized according to its impact the main risks for the cow-calf system in beef cattle production based on the observation of farmers in the region of the Southern Campanha, Rio Grande do Sul, Brazil. In order to prioritize, the methods of qualitative analysis were used, ranking matrix, problem tree and Analytic Hierarchy Process (AHP). Together with the identification, 45 risks were prioritized and classified according to their origin and nature, divided into nine groups by both the public and private experts, academic consultants' opinion and literature. Low reproductive rates and high stocking rate were identified as the ones with higher impact over the economic results in the cow-calf system activity. The badly maintained roads, high stocking rate and the unbalance of the rural company cash flow were appointed as most probable risk factors. Weaning rate (WR) was the strongest factor in the hierarchical analysis, which means that producers evaluate the WR in relation to other risk factors as the most influential in the economical return of that activity. Identification and prioritization of risk factors help farmers to decide to present the impact range, probability and dependence of risk in the system, thus contributing to future mitigation actions or risk exclusion, in order to avoid or to minimize production and/or economical losses.

**Keywords:** cattle breeding; impact; management; priority; problem.

---

<sup>2</sup> Master of Science dissertation in Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (70p.), March, 2018.

## SUMÁRIO

1. CAPÍTULO I.....	11
1. INTRODUÇÃO GERAL .....	12
2. Revisão Bibliográfica .....	13
2.1 Sistema de cria em pecuária de corte.....	13
2.2 Risco, definição e classificação .....	16
2.3 Risco na agropecuária .....	18
2.3 Identificação e análise de risco .....	20
3. HIPÓTESE .....	27
4. OBJETIVOS .....	27
4.1. Objetivo Geral.....	27
4.2. Objetivos Específicos.....	27
CAPÍTULO II <sup>1</sup> .....	28
Introdução .....	31
Material e Métodos.....	32
Resultados .....	34
Discussão.....	40
Conclusões .....	46
Referências Bibliográficas.....	47
CAPÍTULO III .....	54
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	56
5. APÊNDICE .....	62
6. VITA.....	72

## LISTA DE TABELAS

	Página
CAPÍTULO I.....	9
Tabela 1. Escala de Saaty. Fonte: Saaty (1991).....	23
Tabela 2. Índice Randômico para matrizes de 1 a 10. Fonte: Saaty (1991).....	24
 CAPÍTULO II.....	 26
Tabela 1. Características socioeconômicas dos produtores de bovinos de corte de três cidades da região da Campanha Meridional do Rio Grande do Sul, Brasil.....	31
Tabela 2. Classificação dos grupos de riscos identificados por produtores rurais de pecuária de corte em sistema de cria no Rio Grande do Sul, Brasil.....	33
Tabela 3. Classificação dos riscos da atividade pecuária de corte em sistema de cria, no Rio Grande do Sul, Brasil, por grupos e por origem.....	34
Tabela 4. Riscos com maior impacto negativo em sistema de cria de bovinos de corte, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.....	36
Tabela 5. Riscos com maior probabilidade de ocorrência em sistema de cria.... .....	36
Tabela 6. Matriz Ranking dos riscos de muito alta a alta prioridade do sistema de cria bovina, classificados por produtores rurais da Campanha Meridional do Rio Grande do Sul, Brasil.....	37
Tabela 7. Média da prioridade e do impacto dos grupos de risco do sistema de cria em pecuária de corte, seguido da gestão e sanidade.....	38
Tabela 8. Ordenação dos riscos problema de maior influência sobre o resultado econômico da cria bovina conforme o Processo de Análise Hierárquica – AHP. .....	39



## LISTA DE FIGURAS

	Página
CAPÍTULO I.....	9
Figura 1. Processo de cria em bovinos de corte. Fonte: Adaptado de Bianchi (2017).....	15
Figura 2. Referência associadas aos conceitos de risco e incerteza. Fonte: Adaptado de Souza (2011). ....	16
Figura 3. Diferentes tipos de risco. Fonte: Adams (2009). ....	17
Figura 4. Aceitabilidade e amplificação do risco. Fonte: Adaptado de Adams (2009).....	17
Figura 5. Tipologias de Riscos. Fonte: Adaptado Arias et al. (2015). ....	20
Figura 6. Ciclo de análise de risco. Fonte: Alencar e Schmitz (2012). ....	21
Figura 7. Etapas do gerenciamento de riscos corporativos. Fonte: Guia de orientação para gerenciamento de riscos corporativos (COSO, 2007, p. 7). ...	21
Figura 8. Etapas do gerenciamento de riscos corporativos. Fonte: (ABNT, 2009, p. 14).....	22
Figura 9. Diferenciação entre riscos e eventos. Fonte: adaptado de ABNT (2009). ....	23
Figura 10. Ficha de avaliação de riscos. Fonte: adaptado de Alencar e Schmitz (2012).....	24
CAPÍTULO II.....	26
Figura 1. Árvore de problemas identificados em sistema de cria em bovinos de corte.....	38

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ABNT – Associação Brasileira de Normas e Técnicas

AHP – *Analytical Hierarchy Process*

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COSO – *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAPERGS – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul

GMD - Ganho médio diário

ha – Hectare

PV - Peso vivo

## **CAPÍTULO I**

## 1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte brasileira é uma das principais atividades do agronegócio do país e está inserida no mercado internacional da carne como importante setor competitivo. Apesar da posição favorável no mercado, melhorias nos aspectos gerenciais e nos resultados zootécnicos e econômicos se fazem necessários para garantir sua competitividade e permanência como empreendimento economicamente atraente (Euclides Filho & Euclides, 2010).

A melhoria na competitividade da pecuária tem início na base da bovinocultura de corte, o sistema de cria, etapa relacionada à reprodução, com a produção de bezerros. A cria é a atividade mais difícil e complexa dos sistemas pecuários, exige maior conhecimento e capacidade administrativa que outras etapas da produção (Barcellos & Oaigen, 2014), na qual interferem diversos fatores como: raça, performance reprodutiva, composição nutritiva da dieta, regime alimentar, manejo da lotação, condições climáticas, ocorrência de doenças, estrutura de preços de insumos e produtos, preços diferenciados por qualidade e disponibilidade, custo do capital e dos recursos humanos (Black et al., 1993). Comparada com a recria e com a terminação de bovinos, a cria é definida como um sistema de baixa rentabilidade (Barcellos et al., 2004 & Oaigen et al., 2009), além de ser a que apresenta maior risco (Mello et al., 2013). Assim, ineficiências neste sistema podem comprometer a rentabilidade e toda a competitividade da cadeia produtiva de carne bovina.

Para aumentar a rentabilidade do sistema de cria é preciso uma readequação do modelo produtivo, focado na gestão (Oaigen, 2014), que ocorre a partir da identificação dos principais riscos da atividade pecuária. Isso porque as empresas rurais, em sua maioria, são administradas de forma reativa, em que o gestor elabora o planejamento baseado no cenário que ele considera o mais provável e trata cada um de seus fatores de risco na medida em que vão ocorrendo (Alencar & Schmitz, 2009). Sem a identificação dos principais fatores de risco ou variáveis do sistema de cria já listadas, minimizar, evitar, mitigar ou excluir os riscos torna-se difícil, comprometendo dessa forma o objetivo da cria, produção de bezerros.

Além disso, as múltiplas variáveis do sistema, nem todas de natureza econômica, tornam-se complexas e o processo de tomada de decisão do produtor acaba sendo guiado pela insatisfação e pelas perspectivas da atividade como um negócio (Perkin & Rehman, 1994; Cezar et al., 2000). Como forma de conhecer, evitar ou minimizar as insatisfações causadas pelo desconhecimento dos fatores de riscos, métodos qualitativos de priorização e avaliação de riscos, como a matriz ranking e árvore de decisão e de análise multicriterial como a *Analytical Hierarchy Process*, aplicados separadamente ou de forma complementar, permitem qualificar fatores de riscos que podem ser visualizados conforme os processos do sistema produtivo, com os elementos que o compõem.

Este tipo de análise qualitativa possibilita uma visão sistêmica e contribui para o conhecimento do problema e para soluções baseadas na intervenção dos elementos causais, dessa forma impactar no desempenho econômico e competitividade do setor pecuário no agronegócio brasileiro. Assim, esta pesquisa tem o objetivo de identificar os riscos envolvidos na atividade pecuária de corte, especificamente no sistema de cria, propondo uma análise qualitativa para classificar e qualificar os riscos quanto seu impacto, para evitar posturas reativas quanto à insatisfações e perdas no sistema produtivo.

## **1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Sistema de cria em pecuária de corte**

O termo sistema é usado para definir um conjunto de componentes ligados, inter-relacionados ou interdependentes com finalidade de um objetivo em comum que formam um todo complexo e unificado (Assis & Brockington, 1995; Anderson & Johnson, 1997) e tem como característica mais importante o fato de que, se uma das partes receber um estímulo o sistema reage como um todo (Spedding, 1979). Assim, devem existir conexões que permitam reações positivas ou negativas entre as partes que constituem o todo, para que as variáveis sejam consideradas como pertencentes a um sistema (Wadsworth, 1997).

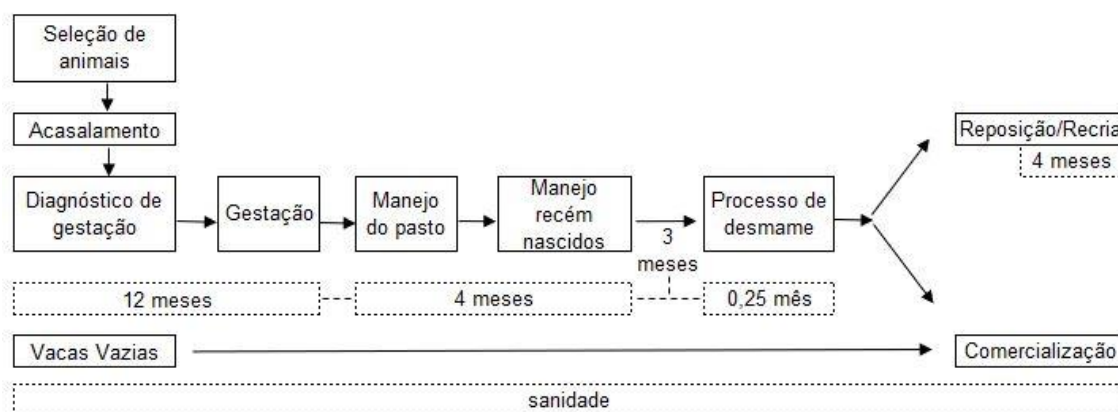
O sistema de cria é a principal etapa de produção da bovinocultura de corte, que constitui a base de sustentação da atividade (Rovira, 1996) e, é a que melhor configura os conceitos de um sistema de produção devido à sua complexidade. Além disso, influencia diretamente no desempenho dos demais processos do sistema de produção de bovinos de corte, recria e terminação (Barcellos, 2013). A cria tem como principal objetivo desmamar um bezerro/vaca/ano (Azevêdo et al., 2006; Canellas, 2010) que tem como maior influência a fertilidade do rebanho com controle reprodutivo das matrizes a partir de um período de monta e de parição definidos (Haddad & Mendes, 2010). Os mesmos autores afirmam que para atingir o objetivo da cria devem ser consideradas as práticas de manejo e como estas influenciam o padrão reprodutivo das matrizes. Barcellos (2013) acrescenta que a idade ao primeiro acasalamento determina uma reação em todo o sistema com alteração na estrutura de rebanho, no número de matrizes em produção e na eficiência geral.

O ciclo produtivo da cria envolve o período a partir do acasalamento das fêmeas (estação de monta) até o desmame dos bezerros, aproximadamente aos 7 ou 8 meses no desmame convencional, aos 4 ou 5 meses no desmame intermediário e 2 ou 3 meses no desmame precoce (Gottschall, 2002; Marques, 2013). Segundo Haddad & Mendes (2010) para desempenho máximo das matrizes em reprodução e suas futuras cria, a estação de monta é uma ferramenta zootécnica utilizada com objetivo de fornecer condições especiais de alimentação, manejo (recursos humanos) e época de comercialização.

Os produtos finais dessa etapa são: as vacas vazias, bezerros machos, bezerras excedentes e touros de descarte; as bezerras destinadas à reposição das vacas vazias são recriadas como novilhas e realimentam o sistema de cria (Gottschall, 2002; Barcellos & Suñe, 2011) (Figura 1).

As tecnologias envolvidas em sistema de cria são a escolha de grupos genéticos (matrizes e reprodutores), manejo adequado, manejo nutricional das matrizes na estação de monta e no pré e pós-parto, manejo das pastagens e planejamento nutricional, execução de sistemas de aleitamento e desmame, utilização de suplementação para terneiros e o gerenciamento e escrituração zootécnica de maneira a ter controle do sistema produtivo e dos custos

envolvidos na produção de forma a administrar e estimular lucros (Oliveira et al., 2006). A gestão dessas tecnologias na cria é mais complexa pois tem ação direta no sistema e as respostas, como um todo, não devem ser analisadas de forma isolada como ocorre nos sistemas de recria e terminação de bovinos (Barcellos, 2013).



**Figura 1** Processo de cria em bovinos de corte. **Fonte:** Adaptado de Bianchi (2017).

Com um ciclo pecuário longo, é essencial o aumento da eficiência biológica para a lucratividade da empresa rural (Abreu et al., 2003), já que os resultados das estratégias administrativas ocorrem meses ou anos após se tomar a decisão inicial. Ademais as decisões agropecuárias são difíceis e a identificação dos riscos é comprometida em função de o gestor, muitas vezes, verificar que suas decisões acabam sendo imperfeitas, em detrimento de mudanças entre o momento em que a decisão é tomada e o momento em que o resultado da decisão se apresenta (Kay et al., 2014).

Segundo Barcellos et al. (2007) a complexidade do sistema de cria não permite decisões intuitivas, devem ser tomadas com sistemas de apoio à decisão para minimizar os riscos que existem na atividade, pois essa possui uma complexa relação entre as variáveis de planejamento, alimentação, seleção, serviços, sanidade, reprodução e manejo.

## 2.2 Risco, definição e classificação

Risco é definido por Damodaran (2009) e Buainain & Silveira (2017) como a possibilidade de o resultado final ser diferente daquele esperado, devido à interveniência de fatores aleatórios e imprevistos, com probabilidade de prejudicar total ou parcialmente as chances de realizar o projeto proposto (Alencar & Schmitz, 2009). Os autores anteriores afirmam que risco não inclui os maus resultados, como também os bons resultados. Diferente do conceito de Lapponi (2007) que conceitua risco como apenas resultados negativos, é nesse conceito de impacto negativo que será baseado o trabalho.

Neste contexto, Knight (1921) foi um dos primeiros a conceituar risco, resumindo seu conceito a uma variável passível de ser medida, ou seja, uma incerteza quantificável. Sendo a incerteza, por outro lado, uma situação em que não se pode atribuir nenhuma distribuição de probabilidade ou apenas uma distribuição de probabilidade subjetiva (Figura 2).

Referências	Risco			Incerteza	
	Associa a probabilidade de ocorrência de determinado evento	Considera somente o impacto negativo de determinado evento	Considera o impacto positivo e negativo de determinado evento	Associa a probabilidade de ocorrência de determinado evento	Não há possibilidade de identificação da probabilidade de ocorrência
Knight (1921)	x				x
Lapponi (2007)	x	x			
Damodaran (2009)	x		x		
AS/NZS 4360 (1999)	x		x		
COSO (2007)	x	x			
ABNT (2009)	x		x		x

**Figura 2.** Referência associadas aos conceitos de risco e incerteza. **Fonte:** Adaptado de Souza (2011).

Adams (2009) diferencia risco entre o percebido pela ciência e os riscos percebidos diariamente ou incerteza (risco virtual). O autor define risco

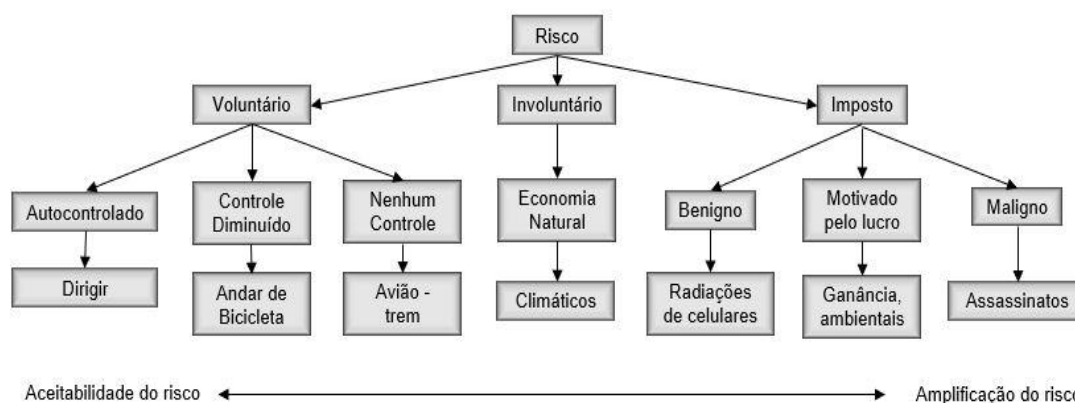


percebido pela ciência como aquele encontrado nos livros, relatórios e artigos com probabilidades e inferência. O risco percebido diariamente é o gerenciado rotineiramente, sem análises probabilísticas formais ou antecipação de acontecimentos futuros, que são interpretados por pessoas leigas. As sobreposições dos riscos representam os conflitos, situações de incerteza ainda não estudadas, apenas vivenciadas ou apenas estudadas. (Figura 3).



**Figura 3.** Diferentes tipos de risco. **Fonte:** Adams (2009).

A aceitabilidade do risco pode ser outra classificação, já que o nível estatístico do risco varia. Segundo Adams (2009), a aceitabilidade do risco em escala decrescente é definida como riscos: voluntário, involuntário e imposto (Figura 4).



**Figura 4.** Aceitabilidade e amplificação do risco. **Fonte:** Adaptado de Adams (2009).

Uma forma de calcular o risco, utilizada na Engenharia, é dada pelo produto entre a probabilidade de o evento indesejável ocorrer e o prejuízo

estimado para a ocorrência desse evento (Damodaran, 2009) conforme a seguinte fórmula:

*Risco = Probabilidade de acidente X Consequência em perdas financeiras ou perdas de vida*

O termo ameaça é utilizado quando um evento de baixa probabilidade com consequência consideráveis negativas pode ocorrer, e que não seja possível avaliar a probabilidade de ocorrência. Diferente do risco que, mesmo com eventos de grande probabilidade, acerca dos quais é possível avaliar as probabilidades e consequências (Damodaran, 2009). O mesmo termo, ameaça, pode ser utilizado quando o fator de risco depois de mitigado ainda pode trazer consequências negativas que não possam ser contingenciadas.

Ameaças no sistema de cria estão, segundo Barcellos et al. (2007), ligadas a variáveis incontroláveis como riscos de mercado, a operadores e ao clima. A estiagem ou excesso de chuvas podem ter calculados suas probabilidades de ocorrência, por meio de estações meteorológicas e linhas de pesquisa como a meteorologia agrícola (Wollmann & Galvani, 2013), o Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC (MAPA, 2018), instrumento de apoio ao produtor rural, objetiva minimizar os riscos relacionados aos fenômenos climáticos adversos. Riscos climáticos como a estiagem, após mitigados, com tecnologias de irrigação, são considerados ameaças pela continuidade de possibilidade de perdas econômicas no sistema.

### **2.3 Risco na agropecuária**

Na atividade agropecuária, Buainain & Silveira (2017) afirmam que o risco pode ser definido como uma medida de dispersão dos possíveis resultados que o produtor pode obter em relação a um resultado esperado. Pode-se assim dizer que o risco é uma incerteza que pode ser mensurada. Os riscos nestes setores podem ser classificados de duas formas: a primeira considera as origens dos fatores de risco e a segunda considera a natureza do risco (IBGC, 2007).

As origens dos riscos são separadas em internas e externas ao processo produtivo, esta classificação está alinhada à classificação do guia de orientação para gerenciamento de riscos corporativos (COSO, 2007). Segundo essa classificação os riscos externos consideram eventos econômicos, políticos, sociais, setoriais, climáticos e tecnológicos. Já os riscos internos são relacionados ao processo produtivo em si, como sua infraestrutura e recursos humanos envolvidos (IBCG, 2007; COSO, 2007).

Em relação à natureza, os fatores são separados em risco de produção, de mercado (ou de preço), do ambiente de negócios (Nelson, 1997; Buainain & Silveira, 2017), financeiro, de obsolescência, de perdas por acidentes, legal e humano (Nelson, 1997). Os riscos também podem ser classificados, segundo sua natureza, como riscos estratégicos, operacionais e financeiros (IBGC, 2007) (Figura 5).

Risco de Produção       Nelson (1997); Arias et al., (2015)	Climáticos e Incêndios	Secas, geadas, excesso e chuva, ventos fortes.
	Sanidade Animal	Aftosa, Newcastle, etc.
	Sanidade Vegetal	Pragas e doenças (lagarta Helicoverpa)
	Gestão da Produção e de Recursos Naturais	Mudança nas outorgas de água, na assistência técnica, na fiscalização.
	Recursos Humanos	Disponibilidade de recursos humanos, baixa permanência, insatisfação.
Risco de Mercado    Nelson (1997); Arias et al., (2015)	Comercialização	Variação dos preços dos produtos e insumos, taxas de câmbio, taxas de juros.
	Comércio Exterior	Fechamento de mercados de exportação
Ambiente de negócios	Logística e Infraestrutura	Greves nos portos, fechamentos nas rodovias/ferrovias/hidroviás

Arias et al., (2015)	Políticas e Normativas ou Legal (Nelson,1997)	Mudanças em leis/ regulamentações (ambientais, trabalhista, insumos, terra), mudanças em instituições públicas e apoio, modificações na interpretação de normativas.
----------------------	--	---

**Figura 5.** Tipologias de Riscos. **Fonte:** Adaptado Arias et al. (2015).

#### 2.4 Identificação e análise de risco

A identificação e análise de riscos são os processos de compreensão e determinação do nível de risco. Fornecem a base para a avaliação (qualitativa e quantitativa) e para as decisões sobre o tratamento de riscos (ABNT,2009). A análise qualitativa caracterizada pelo conhecimento pessoal e intuitivo dos administradores tem como finalidade reunir ideias dos envolvidos na atividade, com a listagem e descrição das variáveis que afetariam no resultado final da atividade (Damodaran, 2009).

Metodologia de Gestão de Riscos Corporativos (ou *Enterprise Risk Management* – ERM) tem como função identificar, medir e controlar os riscos da atividade, tipicamente definidos como eventos negativos; entretanto, o processo de análise de risco também pode considerar resultados potenciais positivos (Damodaran, 2009). Além disso, em função dos diversos agentes envolvidos, uma abordagem integrada e holística é fundamental. Dentro desta visão, identificar os riscos de certa área, quantificar o potencial de perda, avaliar os instrumentos de gerenciamento, selecionar a alternativa de gestão e realizar o monitoramento das operações são etapas necessárias para chegar a soluções que garantam o maior retorno da intervenção (Buainain & Silveira, 2017) (Figura 6).



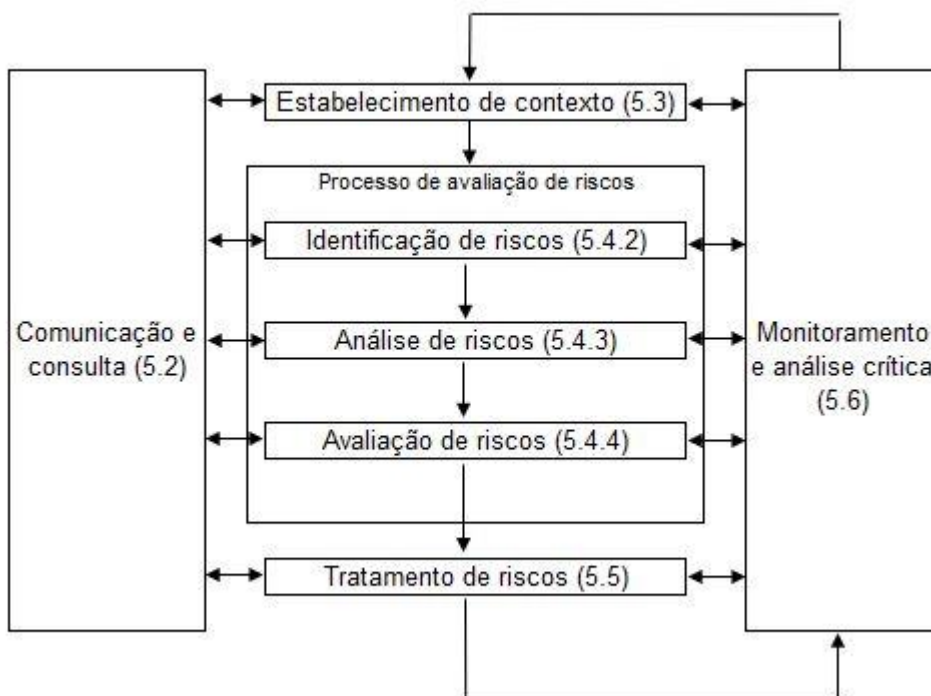
**Figura 6.** Ciclo de análise de risco. **Fonte:** Alencar e Schmitz (2012).

Assim, a gestão de risco envolve o tempo de identificação, de planejamento e das análises para qualificar e quantificar os eventos e planos de resposta, como a mitigação, controle e monitoramento dos riscos (Alencar & Schmitz, 2009). Para isso, diversos modelos de gestão de riscos já foram desenvolvidos (COSO, 2007). Normalmente estes modelos incluem as etapas de identificação, análise, controle e monitoramento dos riscos (Figura 7).



**Figura 7.** Etapas do gerenciamento de riscos corporativos. **Fonte:** Guia de orientação para gerenciamento de riscos corporativos (COSO, 2007, p. 7).

Outros modelos de análise de riscos incluem as normas AS/NZS 4360 (1999) e a NBR ISO 31000 (ABNT, 2009). As duas normas têm o processo de gestão de riscos em sete etapas (Figura 8).



**Figura 8.** Etapas do gerenciamento de riscos corporativos. **Fonte:** (ABNT, 2009, p. 14).

A primeira etapa da ISO 31000 é a comunicação e consulta, que consiste na comunicação entre os envolvidos e os responsáveis pelo processo, para que estes entendam o fundamento da análise. Esta etapa é importante para que os riscos sejam identificados adequadamente e reúne os interessados e especializados, buscando garantir que diferentes pontos de vista sejam considerados ao longo da avaliação; a comunicação também estará presente em todas as etapas subsequentes.

A segunda etapa é a de estabelecimento de contexto, que identifica e classifica os objetivos da organização/empresa como internos e externos. A etapa de avaliação é composta por três partes. A primeira é a identificação, que envolve a busca, reconhecimento e descrição dos riscos. A identificação envolve também as fontes de risco, os eventos, as causas e as consequências potenciais dos riscos, podendo envolver dados históricos, análises teóricas, opiniões de pessoas informadas e especialistas, além dos objetivos dos interessados; já que um risco não identificado nessa fase, não será analisado nas próximas etapas,

podendo comprometer o processo. Cabe nessa etapa acrescentar e diferenciar os termos fonte de risco e evento (Figura 9).

Fonte de risco	Evento
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Elemento que, individualmente ou combinado com outros, tem potencial intrínseco para dar origem ao risco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ocorrência ou mudança em um conjunto específico de circunstâncias.</li> <li>•Um evento pode consistir em alguma coisa não acontecer, pode ser referido como um incidente ou acidente ou quando sem consequências pode ser referido como um “quase acidente” ou incidente ou ainda “por um triz”.</li> </ul>

**Figura 9.** Diferenciação entre riscos e eventos. **Fonte:** adaptado de ABNT (2009).

No segmento da etapa processo de avaliação da ISO 31000 (ABNT, 2009) está a análise de riscos, que compreende a determinação da natureza do e do nível dos riscos, é a base para a avaliação e decisões quanto ao tratamento de riscos, que compreendem a etapa final do processo de avaliação e sexta etapa da norma, respectivamente. A avaliação tem por objetivo determinar se o risco é aceitável ou tolerável, enquanto o tratamento corresponde ao processo de modificação do risco (aceitação, remoção da fonte de risco, alteração da probabilidade, alteração das consequências, compartilhamento – via contratos ou via financiamentos).

Por fim, a etapa de monitoramento e análise crítica visa o controle do processo, é a medida que modifica o risco. O monitoramento envolve a supervisão, verificação, observação crítica ou identificação da situação, executadas de forma contínua, a fim de identificar mudanças. A análise crítica é realizada para determinar a adequação e eficácia da atividade para atingir os objetivos estabelecidos.

Na norma da ABNT (ISO 31000) são identificadas as etapas de análise do risco, sem mencionar quais as ferramentas a serem utilizadas em cada etapa. Como ferramenta qualitativa de priorização dos riscos pode ser aplicada a matriz *ranking* (Dinsmore & Cavalieri, 2006) ou ficha de controle de risco (Alencar & Schmitz, 2009) que fazem a priorização dos riscos para análise

a partir da avaliação e da combinação da probabilidade de ocorrência com o impacto. Conforme a fórmula:

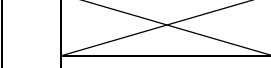
$$\text{Pontuação} = P \times I$$

Em que:

P = probabilidade do risco se concretizar;

I = grau de impacto que o risco ocasionará, caso concretizado.

A palavra “probabilidade”, na terminologia de risco, segundo a ABNT (2009) é utilizada para referir-se à chance de algo acontecer, não importando se definida, medida ou determinada objetiva ou subjetivamente, qualitativa ou quantitativamente, ou se descrita utilizando-se termos gerais ou matemáticos (tal como probabilidade ou frequência durante um determinado período de tempo). Esses são métodos que qualificam e classificam os riscos pelo seu efeito individual, auxiliando na priorização dos riscos para o sistema como um todo. Assim, os riscos classificados como de maior valor ou que estão em áreas escuras são os que precisam de maior atenção e ações proativas (Figura 10).

Impacto	Identificação:			Ficha de Controle de Risco			
	Matriz de Impacto X Probabilidade						
	Muito Alto (5)	0	5	10	15	20	25
	Alto (4)	0	4	8	12	16	20
	Médio (3)	0	3	6	9	12	15
	Baixo (2)	0	2	4	6	8	10
	Muito Baixo (1)	0	1	2	3	4	5
	Nulo (0)	0	0	0	0	0	0
		Nula (0)	Muito Baixa (1)	Baixa (2)	Média (3)	Alta (4)	Muito Alta (5)
Probabilidade							

**Figura 10.** Ficha de avaliação de riscos. **Fonte:** adaptado de Alencar & Schmitz (2009).

O uso isolado, porém, das metodologias qualitativas de análise, como é o caso da ficha de risco, gera resultados diferentes em situações semelhantes



devido ao caráter subjetivo nessa análise. A elaboração desse tipo de análise está na indicação de um valor para probabilidade e outro valor para impacto sem muita definição de como estipular tais valores (Emblemsvåg e Kjølstad, 2006).

Outra ferramenta que auxilia na priorização é a árvore de decisão, que facilita na identificação e principalmente na dependência dos fatores, nesse caso, de riscos. Esta abordagem é a mais conhecida, sendo amplamente utilizada para a classificação dos riscos, conforme duas fontes. Este método possui a habilidade efetiva de aprendizado e simplicidade para entender os processos, uma vez que segue um diagrama de fluxo semelhante à lógica e ao raciocínio humanos, (Ma et al., 2016; Velásquez et al., 2017). Esse traço de compressibilidade torna as árvores de decisão altamente acessíveis para diferentes usuários em diferentes áreas de aprendizagem, podendo ter uma ampla gama de aplicações, como nos negócios, no caso, em propriedades rurais (Creamer & Freund, 2010).

A análise multicriterial (Vargas, 1990; Saaty, 1991) também chamada de Método de Análise Hierárquica (AHP - Analytical Hierarchy Process), auxilia na ordenação dos riscos de maior probabilidade e maior impacto, a partir da avaliação realizada por especialistas, para uma análise global do risco. Segundo Saaty (1991), a operacionalização do AHP se dá a partir de uma sequência de passos que se iniciam pela definição do problema e dos objetivos a serem perseguidos com a aplicação do método. O passo seguinte é a organização de uma matriz 'n x n' para cada conjunto de elementos integrantes do mesmo nível hierárquico, de modo que os mesmos sejam comparados entre si, com o confronto dos atributos e das alternativas par a par, através de uma escala fixa, a Escala de Saaty (Rafaeli & Müller, 2007; Souza, 2011)(tabela 1).

Valor	Definição	Explicação
1	Igual importância	Os dois critérios contribuem de forma idêntica para o objetivo.
3	Pouco mais importante	A análise e a experiência mostram que um critério é um pouco mais importante que o outro.
5	Muito mais importante	A análise e a experiência mostram que um critério é claramente mais importante que o outro.
7	Bastante mais importante	A análise e a experiência mostram que um dos critérios é predominante para o objetivo.
9	Extremamente mais importante	Sem qualquer dúvida um dos critérios é absolutamente predominante para o objetivo.

2,4,6,8	Valores intermediário	Também podem ser utilizados
---------	-----------------------	-----------------------------

**Tabela 1.** Escala de Saaty. **Fonte:** Saaty (1991).

Concluída a organização dessa matriz, denominada matriz de preferências, deve-se proceder à determinação da importância relativa de cada elemento através do cálculo dos autovetores com maiores autovalores. Enquanto os componentes do autovetor estabelecem os níveis de prioridade de cada elemento, o maior autovalor ( $\lambda$  máx), é utilizado na medição da consistência do julgamento, (CR), segundo a Equação 1 (Rafaeli & Müller, 2007).

$$CR = \frac{\lambda \text{ máx} - n}{IR(n-1)}$$

em que: CR = taxa de consistência (a consistência é verificada para  $CR < 0,10$ );  $\lambda$  máx = maior autovalor; n = número de critérios da matriz; e IR = Índice randômico médio dado pela Tabela 2.

Número de critérios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice Randômico (IR)	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

**Tabela 2.** Índice Randômico para matrizes de 1 a 10. **Fonte:** Saaty (1991).

A análise de consistência permite avaliar o grau de consistência dos julgamentos, é uma característica de extrema valia no tratamento de problemas de decisão, em especial às avaliações subjetivas (Costa, 2002). Deste modo, o AHP surge como um método estruturado para a análise de problemas nos quais existem diversas variáveis a serem avaliadas simultaneamente. Isto permite que se possa avaliar o quanto uma alternativa é superior a outra, de um ponto de vista global pois os resultados são apresentados sob a forma de prioridades (Costa, 2002; Rafaeli & Müller, 2007).

Para Vargas (1990) o método segue os modelos do cérebro, pois baseia-se no princípio de que, para tomar decisões, a experiência e o conhecimento das pessoas é pelo menos tão valioso quanto os dados que utilizam. Resumidamente, o método propõem atribuir pesos na decisão em

comparações pareadas (Souza, 2011) e vem sendo amplamente discutido, as recentes inovações teóricas na área de modelos de tomada de decisão vêm reforçando a sua utilidade em diversas áreas do conhecimento.

## **2. HIPÓTESE**

É possível identificar e qualificar por intensidade de impacto os principais riscos em sistema de cria na bovinocultura de corte, utilizando métodos de análise qualitativa, como matriz ranking e árvore de decisão.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo Geral**

Avaliar os métodos qualitativos de priorização para identificar os principais fatores de risco que interferem no desempenho bioeconômico de sistema de cria em pecuária de corte.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- a) Identificar os riscos envolvidos na atividade de cria em pecuária de corte.
- b) Qualificar por impacto e classificar os principais riscos em sistema de cria em pecuária de corte quanto à intensidade de impacto.
- c) Validar os métodos matriz ranking e árvore de decisão, como alternativas às análises qualitativas, para a identificação de riscos em sistema de cria em pecuária de corte;

## CAPÍTULO II<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Artigo formatado conforme as normas do periódico científico *Agricultural Systems*.

## IDENTIFICAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE RISCOS NO SISTEMA DE CRIA EM PECUÁRIA DE CORTE

Ana Helena S. da Silva<sup>a\*</sup>, Vinícius do N. Lampert<sup>b</sup>, Júlio O. J. Barcellos<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Faculdade de Agronomia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
UFRGS – Porto Alegre, RS, Brasil [ahsdasilva@gmail.com](mailto:ahsdasilva@gmail.com);  
[julio.barcellos@ufrgs.br](mailto:julio.barcellos@ufrgs.br)

<sup>b</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA Pecuária Sul,  
Bagé, RS, Brasil. [vinicius.lampert@embrapa.br](mailto:vinicius.lampert@embrapa.br)

### Resumo

Este artigo identificou, classificou e estabeleceu a ordem de prioridade os principais riscos no sistema de cria bovina em pecuária de corte, conforme a avaliação de produtores rurais de municípios da microrregião da Campanha Meridional, Rio Grande do Sul, Brasil. Para este estudo foram utilizados os métodos de matriz ranking, árvore de problema e processo de análise hierárquica (AHP) para priorização, classificação e ordenação dos riscos, respectivamente. Foram identificados 45 riscos na atividade de cria e classificados quanto à origem e natureza: climática, econômica, financeira, genética, de gestão, de manejo, de recursos humanos, nutritiva e sanitária. O risco identificado como de maior impacto no retorno econômico da atividade e que obteve a maior prioridade no sistema é referente aos baixos índices reprodutivos do rebanho. Quanto ao risco de maior probabilidade de ocorrência estão as péssimas condições das estradas rurais. A taxa de desmame, classificada como um problema no sistema, obteve maior peso na análise multicriterial. A identificação e priorização dos riscos de elevado grau de impacto e prioridade da atividade de cria auxiliam na tomada de decisão do produtor rural por apresentar a dimensão do impacto e probabilidade e dependência do risco no sistema, dessa forma contribui para ações futuras de mitigação ou exclusão dos riscos com finalidade de evitar ou minimizar as perdas produtivas e econômicas da produção.

**Palavras-chave:** análise qualitativa; impacto; tomada de decisão; estradas; nutrição.

## RISK IDENTIFICATION AND PRIORITIZATION IN COW-CALF SYSTEM

Ana Helena S. da Silva<sup>a\*</sup>, Vinícius do N. Lampert<sup>b</sup>, Júlio O. J. Barcellos<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Faculdade de Agronomia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul,  
UFRGS – Porto Alegre, RS, Brasil [ahsdasilva@gmail.com](mailto:ahsdasilva@gmail.com);  
[julio.barcellos@ufrgs.br](mailto:julio.barcellos@ufrgs.br)

<sup>b</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA Pecuária Sul,  
Bagé, RS, Brasil. [vinicius.lampert@embrapa.br](mailto:vinicius.lampert@embrapa.br)

### Abstract

This work identified and prioritized, through impact, the main risks of the cow-calf system in beef cattle production, from the perspective of the rural producers from the southern micro-region of the Campanha in Rio Grande do Sul, Brazil. For prioritization the methods of qualitative analysis, ranking matrix, problem tree and the Analytic Hierarchy Process (AHP) have been used. 45 risk factors have been prioritized with the identification, and classified according to their origin and nature, organized in nine groups divided following public, private and academic consultants' orientation, as well as literature. The low production rates and the excessive population were identified as the ones with the strongest impact on the economical results in breeding. Precarious roads were considered the major likelihood risk factor, followed by high stocking rate and unbalance in the rural company's cash flow. Weaning rate weighed more in the hierarchal analysis, which means that producers evaluate the weaning rate, in relation to other risks, as the most influential as to the economical results of the production activity. Identification and prioritization of the risks help the producer's decision making process to present the range of impact, and probability and dependence of the risk in the system, thus contributing to future actions to mitigate or cut off risks in the attempt to avoid or minimize productive and economical losses.

**Keywords:** qualitative analysis; impact; decision making; roads; nutrition.

## 1. Introdução

A bovinocultura de corte é desenvolvida em todos os estados brasileiros e representa importante atividade econômica com papel de destaque no equilíbrio na balança comercial do país, em 2017 atingiu recorde de 218,23 milhões de cabeças (IBGE, 2017a). Entretanto, a pecuária tem sofrido grande descapitalização em relação aos baixos preços que tem caracterizado a atividade nos últimos anos (Euclides Filho e Euclides, 2010), com queda de 12% na média dos preços do boi no último ano (IBGE, 2017b). Apesar da desvalorização atingir a pecuária em todos os sistemas, cria, recria e engorda, a cria enfrenta os maiores desafios econômicos.

Considerando-se as fases da pecuária de corte isoladamente, a cria é a etapa que melhor configura os conceitos de um sistema de produção (Barcellos, 2013), visto que na forma tradicional, essa constitui a menor rentabilidade e apresenta maior risco na análises de benefício/custo (Euclides Filho e Euclides, 2010; Mello, et al., 2013). Estas características são um reflexo dos resultados negativos na eficiência da produção e no retorno econômico, junto às dificuldades na aplicação de novas tecnologias (Haddad e Mendes, 2010; Dill et al., 2015), por estarem ligados diretamente ao desempenho reprodutivo de matrizes bovinas (Wiltbank, 1994; Haddad e Mendes, 2010; Dill et al., 2015a).

Além disso, apesar de o produtor rural ter conhecimento dos riscos da atividade pecuária, a forma como esses identificam e agem sobre os riscos é baseada em sua ocorrência, o que, por ser uma análise empírica e pouco precisa, acarreta em perdas financeiras significativas nestas empresas. Para evitar esses prejuízos, devem ser realizadas análises constantes dos potenciais fatores de risco que prejudicam o sistema de cria, para o conhecimento das principais causas e para auxiliar na priorização desses fatores caso ocorram. Uma das estratégias utilizadas para tanto é a análise de risco, metodologia utilizada na engenharia de produção, mas com escassa aplicação na pecuária de corte, que auxilia na identificação, priorização e monitoramentos de riscos que interferem no resultado da empresa.

Assim, este artigo busca identificar, classificar e qualificar os principais fatores de risco que interferem no desempenho bioeconômico de sistema de cria bovina, a partir de uma metodologia qualitativa de priorização quanto à intensidade de impacto para os principais riscos na atividade de pecuária de corte. Os dados da pesquisa podem difundir os principais fatores que interferem em sistema de cria e na cadeia produtiva de carne bovina. Estas informações são fundamentais para subsidiar as decisões de quais os riscos de maior prioridade para os empresários rurais, permitindo que estes excluam, evitem ou minimizam as perdas produtivas e econômicas na atividade.

## **2. Material e Métodos**

Para cumprir os objetivos desta pesquisa foi realizada a análise dos principais riscos da atividade de cria em pecuária de corte a partir de um banco de dados de empresas privadas de pecuária de corte. Participaram da análise as empresas de nove produtores rurais cujos sistemas de produção são localizados em três municípios da Campanha Meridional, no estado do Rio Grande do Sul (RS), Brasil (Tabela 1). Esta região foi selecionada em função das mudanças na dinâmica no uso da terra pela presença dos cultivos agrícolas e o declínio das áreas de pastagens, especialmente as naturais (Borges e Oude Lansink, 2016). Esta situação é preocupante, pois no RS ocorreu uma redução de 26% da área de pastagens naturais somente entre os anos de 1975 e 2005, sendo que um total de 3 milhões de hectares deste uso da terra foi convertido em outras atividades agrícolas (Oliveira et al., 2017). Por esse motivo justifica-se um trabalho intensivo de pecuária nessa região, para manter a produção estadual de carne bovina.



**Tabela 1.** Características socioeconômicas dos produtores de bovinos de corte de três cidades da região da Campanha Meridional do Rio Grande do Sul, Brasil.

Escolaridade	Município	Sistema pecuário	Renda	Nº funcionários
Ensino superior (9)	Bagé (6)	Apenas cria (6)	pecuária (1)	1 (4)
	Hulha Negra (2)	cria-recria (1)	pecuária e consultoria (3)	2 (4)
	Candiota (1)	ciclo completo (2)	pecuária e aposentadoria (2)	3 (1)
			pecuária e agricultura (1)	
		pecuária e serviço público (1)		
		pecuária e empresa privada (1)		

Para o estudo foram utilizadas as etapas iniciais da Norma ISO 31000 (ABNT, 2009): comunicação, estabelecimento de contexto, identificação e análise de riscos. Além disso, foi considerado o conceito de risco de Lapponi (2007) que associa apenas impactos negativos aos riscos identificados na atividade analisada. A análise foi realizada com três metodologias qualitativas, de forma complementar: matriz ranking (Dinsmore e Cavalieri, 2006; Alencar e Schmitz, 2009), árvore de problema (Verdejo, 2006; Velásquez et al., 2017) e processo de análise hierárquica (Analytic Hierarchy Process - AHP) (Saaty, 1991; Costa, 2002).

A comunicação e a identificação de riscos foram realizadas com entrevistas individuais, com questões abertas e não estruturadas, e com a Matriz Ranking em um painel com especialistas e produtores para a priorização dos riscos a partir da probabilidade de ocorrência e do seu impacto no resultado econômico da atividade de cria. O impacto e a probabilidade foram classificados conforme a mesma escala, em cinco níveis conforme escala de Likert (1: muito baixo, 2: baixo, 3: moderado, 4: alto e 5: muito alto). Os riscos foram organizados de acordo com a orientação de consultores públicos e privados, acadêmicos e pela literatura, nos grupos: climático, econômico, financeiro, genético, gestão, manejo, recursos humanos, nutrição e sanidade, conforme classificação

(Nelson, 1997; Arias; Mendes; Abel, 2015; Buainain; Silveira, 2017). Além disso foram classificados quanto à origem: interna ou externa (COSO, 2007; IBGC, 2007; ABNT, 2009).

Após obter um ranking dos riscos, foi realizada a árvore de problema, de forma linear e para cada risco foi determinado uma cor, a repetição das cores identificou o problema de maior ocorrência e por conseguinte as causas e consequências. Para maior especificação da identificação ordenou-se os riscos problema a partir do método de análise hierárquica (AHP – *Analytical Hierarchy Process*) com finalidade de classificar o risco problema de maior peso no sistema. Os benefícios da AHP, segundo (Saaty, 1991), autor do método, são os valores dos julgamentos das comparações paritárias serem baseadas em experiência e intuições, podendo lidar com aspectos qualitativos ou quantitativos. Os resultados são considerados coerentes com Razão de Coerência  $\leq 10\%$ . Para a AHP foi utilizado o modelo da *Business Performance Management Singapore (BPMSG)* em planilha de Excel (Goepel, 2013).

### **3. Resultados**

Foram identificados no total 45 riscos associados ao sistema de cria e classificados em nove grupos (tabela 2), conforme sua característica climática, econômica, financeira, genética, de gestão, de manejo, de recursos humanos, nutricional ou sanitária. Os grupos de risco manejo e recursos humanos apresentaram o maior número de riscos identificados, pois estão relacionados a um planejamento operacional, envolvendo todos os recursos da produção: terra, recursos humanos, estoque de animais, pastagens, implementos, entre outros. Os grupos econômico e financeiro, em conjunto totalizaram treze riscos, que representam 29% do total identificado, somados aos grupos manejo e recursos humanos, representam mais de 60% dos riscos identificados.

**Tabela 2.** Classificação dos grupos de riscos identificados por produtores rurais de pecuária de corte em sistema de cria no Rio Grande do Sul, Brasil.

<b>Riscos</b>	<b>Grupo</b>
Estiagem	Climático
Excesso de chuva	
Alto custo Assistência Técnica	Econômico
Alto Custo de Insumos	
Baixo preço da vaca de descarte (R\$/kg)	
Baixo preço do bezerro (R\$/kg)	
Desvantagem na venda	
Péssimas condições das estradas	
Queda no consumo de carne bovina	
Calote	Financeiro
Crime de abigeato	
Desbalanço no fluxo de caixa	
Falta de argumentação para venda	
Não aderência à rastreabilidade bovina	
Perdas no transporte	Genético
Falta de avaliação dos touros	
Falta de progressão genética	Gestão
Ausência de planejamento	
Descontrole do rendimento de carcaça	
Falta de coleta e registro de dados	Manejo
Baixa capacidade de suporte	
Baixa seleção vacas de cria	
Falta de aplicação de tecnologias sem custo	
Falta de pesagem	
Falta diagnóstico de gestação	
Lotação em excesso	
Prazos da Integração Lavoura-Pecuária	
Venda de vacas prenhas por vazia	Recursos humanos
Desperdício de medicamentos	
Falta de comprometimento e confiança do funcionário	
Falta de comunicação interna	
Falta de especialidade no parto	
Falta de recursos humanos eventual	
Problemas jurídicos entre empregado - empregador	
Sinal de celular fraco	Nutrição
Uso de inseminador inexperiente	
Baixa nutrição	Nutrição
Baixa taxa de desmame	
Baixo peso da vaca de descarte (kg)	
Baixo peso do bezerro (kg)	

Baixos índices reprodutivos	
Irregularidades na suplementação mineral	
Alta mortalidade	
Falta de sanidade específica da cria	Sanidade
Infestação de carrapato	

No sistema de produção de bovinos de corte, o manejo representa a aplicação de tecnologias pelos recursos humanos, o que explica a relação entre os dois grupos, além de estes estarem diretamente relacionados à operacionalização da produção; assim como os grupos genético, nutrição e sanidade estão relacionados à produção de bezerros. Aliado a esses está o grupo gestão que relaciona o resultado do manejo ao financeiro. Todos os grupos citados podem também ser considerados grupos de dentro da porteira, diferentemente dos grupos climático e econômico, em que os riscos têm referências externas à empresa, tal classificação pode ser estendida à origem do risco, interna e externa (tabela 3).

**Tabela 3.** Classificação dos riscos da atividade pecuária de corte em sistema de cria, no Rio Grande do Sul, Brasil, por grupos e por origem.

Grupo	Interna	Externa
Climático		x
Econômico	x	x
Financeiro	x	x
Genética	x	
Gestão	x	
Manejo	x	
Recursos humanos	x	x
Nutrição	x	
Sanidade	x	

Os riscos de origem interna apresentam média de impacto 3,77, com maior impacto os riscos *baixos índices reprodutivos e lotação em excesso* e maior probabilidade *baixa nutrição* e o *desbalanço do fluxo de caixa*. A média de impacto dos riscos de origem externa foi de 3,30, o maior impacto está associado

à *estiagem*, enquanto a maior probabilidade estão as *péssimas condições das estradas*.

Além de possuírem média de impacto maior, os riscos de origem interna prevaleceram, 70 %, ou seja, processos que ocorrem dentro da propriedade rural, relativos à operação, controle e características zootécnicas do produto. Os grupos de risco econômico, financeiro e recursos humanos classificam-se de origem interna e externa pois possuem riscos descritos em ambas classificações.

O grupo econômico de origem interna representa o risco referente à *desvantagem nas vendas* (tabela 2), trata-se de ter poucos compradores para o produto. A exceção desse, todos os outros riscos do grupo econômico são de origem externa. O único risco financeiro de origem externa é o de *perdas no transporte dos animais*; no grupo recursos humanos tem-se dois riscos externos: *falta de recursos humanos eventual* e *signal fraco de celular*. Os grupos de risco genética, gestão, manejo, nutrição e sanidade são classificados internos.

A diferença atribuída aos riscos classificados como econômico e financeiro está na ação direta no fluxo de caixa do produtor, a exceção, no grupo econômico, do preço do bezerro e da vaca de descarte, que trarão resultado direto ao fluxo de caixa, porém são dependentes do mercado o boi gordo.

Para cada risco identificado há um certo nível de intensidade de impacto no sistema, subtendido pelo conhecimento empírico individual. A intensidade quantificada por grau de impacto foi definida no painel com os produtores (tabela 4). Observa-se que os *baixos índices reprodutivos* e a *lotação em excesso* foram classificados como os mais impactantes, no resultado econômico do sistema de cria. Consideram-se índices reprodutivos a taxa de prenhez, o intervalo entre partos e a taxa de serviço.

**Tabela 4.** Riscos com maior impacto negativo em sistema de cria de bovinos de corte, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Riscos	Impacto
Baixos índices reprodutivos	4,57
Lotação em excesso	4,57
Uso de inseminador inexperiente	4,50
Baixo peso do bezerro (kg)	4,43
Ausência de planejamento	4,29
Baixa taxa de desmame	4,29
Falta diagnóstico de gestação	4,25
Desbalanço no fluxo de caixa	4,14
Estiagem	4,14
Falta de sanidade específica da cria	4,14
Calote	4,08
Falta de avaliação dos touros	4,06
Baixa capacidade de suporte	4,00
Baixa nutrição	4,00
Falta de aplicação de tecnologias sem custo	4,00
Infestação de carrapato	4,00

Aliado ao fator impacto, está a probabilidade de ocorrência de cada risco, pois as perdas ocorrerão a partir do impacto a ser causado pelo risco junto à chance de ocorrer. De todos os riscos identificados apenas três foram classificados como de muito alta e alta probabilidade de ocorrência (tabela 5). As péssimas condições das estradas, foi o risco identificado entre os produtores rurais, como o de maior probabilidade, o que não significa ser o risco de maior influência no resultado econômico, pois dependerá também do seu impacto, que neste caso teve classificação média, com valor de 2,80.

**Tabela 5.** Riscos com maior probabilidade de ocorrência em sistema de cria.

Riscos	Probabilidade
Péssimas condições das estradas	4,40
Baixa nutrição	4,13
Desbalanço no fluxo de caixa	4,13

A *baixa nutrição* e o *desbalanço no fluxo de caixa* obtiveram valores altos de probabilidade, ambos com 4,13 e valores altos de impacto 4,00 e 4,14, respectivamente (tabela 4) Dessa forma estes riscos classificam-se como de

muito alta prioridade (tabela 6), junto aos *baixos índices reprodutivos, ausência de planejamento e lotação em excesso*.

**Tabela 6.** Matriz Ranking dos riscos de muito alta a alta prioridade do sistema de cria bovina, classificados por produtores rurais da Campanha Meridional do Rio Grande do Sul, Brasil.

Riscos	Impacto x Probabilidade
Baixos índices reprodutivos	17,14
Desbalanço no fluxo de caixa	17,09
Ausência de planejamento	16,61
Lotação em excesso	16,57
Baixa nutrição	16,50
Baixa taxa de desmame	16,07
Baixo peso do bezerro (kg)	16,05
Falta de sanidade específica da cria	15,54
Infestação de carrapato	14,50
Alto Custo de Insumos	13,93
Falta de avaliação dos touros	13,69
Falta de aplicação de tecnologias sem custo	13,50
Uso de inseminador inexperiente	13,50
Estiagem	13,46
Falta de coleta e registro de dados	13,46
Irregularidades na suplementação mineral	13,39

Os riscos classificados como de média prioridade apresentaram prioridade de 11 a 12 e foram: *falta de diagnóstico de gestação, falta de comprometimento e confiança do funcionário, falta de comunicação interna, péssimas condições das estradas, falta de argumentação para venda, calote, baixa capacidade de suporte, baixa seleção vacas de cria, desperdício de medicamentos, falta especialidade no parto e queda no consumo da carne bovina*. E os riscos de baixa prioridade, com valores de 9 a 10: *prazos integração lavoura-pecuária, falta de recursos humanos eventuais, crime de abigeato, falta de pesagem dos animais, descontrole do rendimento de carcaça, excesso de chuva, falta de progressão genética, baixo preço da vaca de descarte, alto custo da assistência técnica, venda de vacas prenhas por vazias e problemas jurídicos entre empregado e empregador*. Os demais riscos foram classificados em prioridade muito baixa.

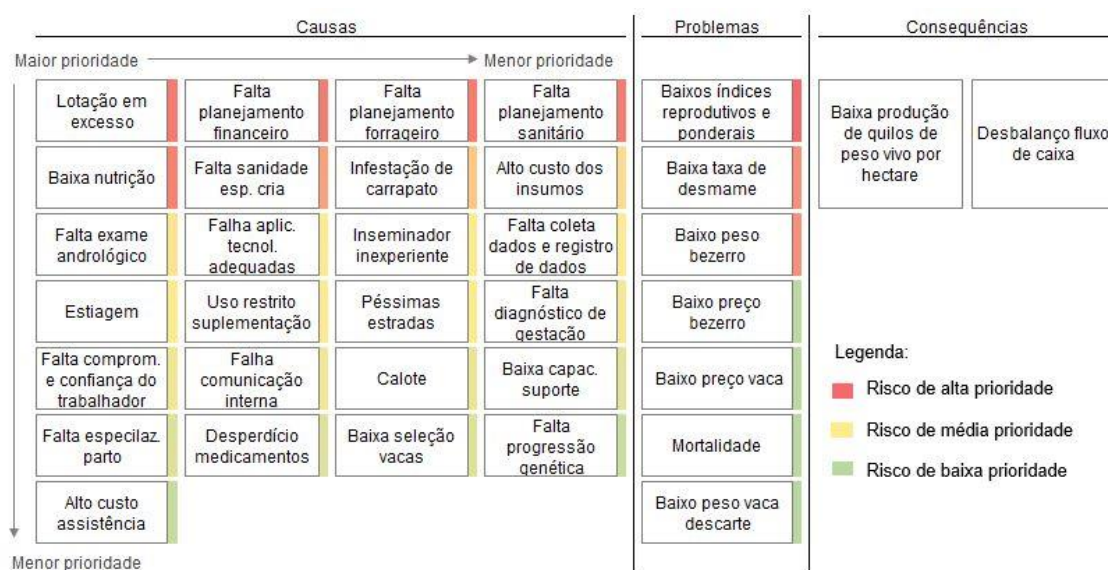
Se comparadas as médias dos grupos por prioridade e impacto (tabela 7) observa-se o grupo nutrição como sendo o de maior prioridade e impacto no sistema de cria.

**Tabela 7.** Prioridade e impacto dos grupos de risco do sistema de cria em pecuária de corte.

Grupo	Prioridade	Impacto
Nutrição	14,60	4,02
Gestão	13,31	3,81
Sanidade	12,90	4,00
Manejo	11,94	3,76
Genética	11,77	3,74
Climático	11,66	3,79
Financeiro	11,25	3,36
Recursos humanos	10,77	3,53
Econômico	10,47	3,19

Os grupos financeiro e econômico apresentaram alta probabilidade de ocorrência, que acrescidos aos impactos moderados justifica a baixa prioridade.

Além da prioridade dos riscos é notável a dependência entre eles, a árvore de problema possibilita a identificação da dependência a partir da classificação em riscos causa, problema ou consequência (figura 1), aliado à prioridade da matriz ranking, em riscos de alta, média e baixa prioridade.



**Figura 1.** Árvore de problemas identificados em sistema de cria em bovinos de corte.



Os riscos estão separados por prioridade na árvore de problemas, conforme a matriz ranking junto à classificação do risco em causa, problema e consequência, sendo que a prioridade nesta árvore é interpretada isoladamente para cada uma dessas classificações. As causas de alta prioridade: *lotação em excesso, falta de planejamento, baixa nutrição e falta de sanidade específica da cria* resultam em problemas de alta prioridade como *baixos índices reprodutivos e ponderais, baixa taxa de desmame e baixo peso do terneiro* que têm como consequência de alta prioridade, o *desbalanço do fluxo de caixa*.

Dentre os riscos problema, ordenou-se com a análise hierárquica, o risco de maior interferência no resultado econômico, a taxa de desmame, com peso de 40% (tabela 8), seguido do preço do bezerro, do preço da vaca de descarte, do peso da vaca de descarte, do peso do bezerro e da mortalidade. Os baixos índices reprodutivos e ponderais não foram considerados nesta análise, por se amplo e abranger mais de um risco.

**Tabela 8.** Ordenação dos riscos problema de maior influência sobre o resultado econômico da cria bovina conforme o Processo de Análise Hierárquica – AHP.

<b>Critério</b>	<b>Peso</b>
Baixa taxa de desmame	40,0%
Baixo preço do bezerro	22,4%
Baixo preço vaca de descarte	12,7%
Baixo peso vaca de descarte	12,3%
Baixo peso do bezerro	8,1%
Mortalidade	4,6%

Razão de Coerência = 4%.

#### **4. Discussão**

O método de análise qualitativa de priorização, com base no conhecimento empírico dos produtores rurais, resultou na identificação, classificação e priorização dos riscos, possibilitando a visão sistêmica da atividade de cria em pecuária de corte. A identificação dos riscos facilita a tomada de decisão, pois auxilia nos planos para mitigar, evitar ou minimizar as

consequências pois como afirmado por (Buainain; Vieira; Cury, 2011) a atividade agropecuária é, de fato, “uma ilha em um mar de riscos”.

Os grupos econômico e financeiro estão conectados pelas perdas financeiras da produção, perdas na logística, descontrole de margens, valor recebido pelo produto e custos da produção. Justifica-se a quantidade de riscos descritos pela relação existente entre a produção e resultado econômico, que é apresentada por Buainain et al. (2014) ao identificar os riscos mais relevantes nas atividades agropecuárias. O risco financeiro é exemplificado pelo próprio desbalanço do fluxo de caixa, na falta de argumentação para venda e nas perdas no transporte que resultarão na diminuição do preço pago ao produtor. E, é classificado por Buainain et al. (2014) como a maior de todas as ameaças pois ganha relevância quando se leva em conta os elevados volumes de recursos financeiros, seja no custeio, seja no investimento, mobilizados e necessários para viabilizar a produção. Resultados como estes foram encontrados por Bishu et al., (2016) que associou ao risco financeiro o elevado grau de escassez de fluxo de caixa e a falta de capital.

O risco de obsolescência (Nelson, 1997) é interpretado neste caso como a queda no consumo de carne bovina, o mesmo foi identificado por (Shadbolt; Olubode-Awosola, 2016) como oferta e demanda global de alimentos.

O grupo de risco econômico ou de mercado (Nelson, 1997; Buainain et al., 2014), está associado ao grau de variabilidade das cotações dos insumos e do preço pago pelo produto. A negociação de preço do bezerro está relacionada à economia da região e período de maior oferta, adicionado a isso, o produtor de bezerros possui poucos interessados no seu produto.

No grupo recursos humanos, relações legais podem ser descritas na relação trabalhista entre empregado e empregador. Na dimensão recursos humanos está o risco relacionado à permanência do trabalhador no campo, como a falta de especialidade e a dificuldade de acesso ao sinal de telefone celular, que pode ser considerado, dos riscos identificados, como o mais recente. A dependência de um meio de comunicação, acrescido do acesso à internet, é essencial para a atualidade e para toda a cadeia produtiva, com a facilidade e agilidade da comunicação, principalmente entre meio rural e urbano,

principalmente para trabalhadores da faixa etária de 18 a 30 anos, em que o telefone celular é tecnologia usual para ligações e acesso à internet.

Além da permanência no campo, o acesso à internet pode facilitar e aumentar a probabilidade de adoção de tecnologias, com possíveis melhorias no manejo e na gestão do sistema pecuário (Dill et al., 2015). Agregado a isso, a qualificação de recursos humanos pode diminuir as perdas financeiras e aumentar as receitas pela melhora do manejo. (Barcellos et al., 2010) afirmaram que a excelência na execução dos processos depende da capacitação dos recursos humanos e deve ser gerenciada a partir da atribuição e compreensão de funções (comunicação interna), da disciplina, do reconhecimento e remuneração justa.

Os objetivos de cada propriedade e as experiências de cada produtor estão diretamente relacionados à priorização dos riscos, pois é importante ter em mente que, embora os riscos sejam reais, a análise de risco se baseia mais na percepção da existência destes riscos do que na existência em si, já que a compreensão pessoal é limitada e imperfeita (Alencar e Schmitz, 2012). Nesse mesmo sentido Bulut (2017) usou um modelo estruturado de teoria da utilidade para entender o comportamento de compra de seguros de culturas em diferentes regiões dos Estados Unidos, com base na preferência ao risco de agricultores.

Os baixos índices reprodutivos e lotação do rebanho em excesso, considerados pelos produtores rurais como os riscos mais impactantes no resultado econômico estão conectados pela nutrição, pois uma matriz com baixo nível nutricional terá baixos índices reprodutivos e sem prenhez, natalidade e desmame não existe aumento na taxa de desfrute, fator essencial no incremento da receita (Lobato, 1998).

Algumas formas de mitigação dos baixos índices reprodutivos são a implementação de suplementação (silagem ou concentrado), separação de primíparas e múltiparas, reservar área de melhor qualidade forrageira e facilidade de acesso às primíparas. Para a lotação do rebanho como estratégia tem-se o controle da massa de forragem ou oferta de forragem e altura de dossel

das plantas, além da venda de matrizes não produtivas com objetivo de diminuir a carga animal e reserva financeira.

Sendo o objetivo da cria um bezerro por ano, explica-se o grande impacto direcionado aos aspectos reprodutivos, como também a falta de avaliações de touros, conforme (Menegassi et al., 2011) a realização de exame de avaliação reprodutiva em touros apresentou um aumento na produção de bezerros de 31% com estimativa de aumento na produtividade de cada touro em 13,8 bezerros a mais ao longo de sua vida útil e em 24 kg de bezerro a mais por ano por vaca. Associados a esses riscos estão os recursos humanos desqualificados, como inseminador inexperiente, falta de diagnóstico de gestação, falta de aplicação de vacinas específicas da cria como a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) e efeitos climáticos como a estiagem, que sem o planejamento prévio resultam do descontrole do fluxo de caixa, (Shadbolt; Olubode-Awosola, 2016) sugerem como estratégia de gestão do risco climático a irrigação para a contenção de perdas.

Como risco de grande probabilidade de ocorrência está a péssima condição das estradas, entretanto não apresentam grande prioridade, pois seu impacto é considerado pequeno. Em estudo sobre custos social sobre frota de produtos agropecuários (Ronchi; Moura; Rocha, 2013) observaram as condições das estradas brasileiras como agravante do custo do frete e manutenção da frota de caminhões e perdas econômicas por lesões de carcaças de bovinos de corte (Andrade et al., 2008).

Na prioridade dos riscos, a partir da matriz de impacto e probabilidade, pode-se perceber que além de serem riscos impactantes no retorno econômico da atividade de cria bovina, os *baixos índices reprodutivos*, o *desbalanço de fluxo de caixa* e a *lotação em excesso*, resultante da ausência de planejamento, são responsáveis em maior grau pelo menor retorno bioeconômico da atividade de cria bovina. Em análise de custos na pecuária de corte em sistema extensivo (Gonçalves et al., 2017) apresentaram custos referentes à nutrição como os que mais influenciaram, com aproximadamente 27% do total dos custos operacionais de propriedades de cria bovina.

Recomendações comuns aos produtores de bezerros para melhorar o retorno econômico é ao registro dos dados do rebanho e gestão dos custos de produção (Ramsey et al., 2005). A ausência de um planejamento escrito e de informações confiáveis é uma das principais limitações na gestão de propriedades rurais, adicionado à tomada de decisão por instinto, pelo momento, em alguns casos com estratégias de manejo desatualizadas (Gottschall, 2010)

O desbalanço do fluxo de caixa, risco qualificado como consequência, tem geralmente como grande causa, no sistema de cria, as baixas taxas de desmame. Elevar a taxa de desmame é desde o final dos anos 90, um objetivo de manejo do rebanho de cria do Rio Grande do Sul, assim como a redução da idade das fêmeas ao primeiro parto (Beretta, 1999), pois a reprodução em termos econômicos relativos é 10 vezes mais importante que a produção e 20 vezes mais importante do que o produto (Willham, 1973). Em estudo com produtores do Rio Grande do Sul, Dill et al. (2015a) concluíram que o uso de tecnologias relacionadas à nutrição e aspectos reprodutivos do rebanho resultaram em maiores taxas de desmame.

Em sistema extensivo (Gonçalves et al., 2017) consideraram taxa de desmame igual a 59%, taxa de lotação com 0,8 UA/ha e carga animal de 360 kg, o que resultou em baixa rentabilidade. Dill et al. (2015b) encontraram o mesmo valor de taxa de desmame para produtores com baixa aplicação de tecnologias, já produtores com intermediário e alto uso de tecnologias obtiveram taxas de desmame iguais a 72% e 83%, respectivamente. Para Euclides Filho e Euclides (2010) a necessária rentabilidade da atividade só será alcançada pelo estabelecimento de uma produção competitiva, com disponibilização de produtos de qualidade, com constância de oferta a preços adequados, com gestão dos recursos, controle de custos e gestão dos processos incluídos a um planejamento estratégico, tático e operacional (Barcellos et al., 2010).

Nos riscos identificados na árvore como problemas estão a taxa de desmame e o preço do bezerro como mais influentes, por apresentarem maior peso quanto à decisão dos produtores. O preço do produto é identificado como uma fonte de incerteza por Shadbolt e Olubode-Awosola (2016) e apresentam como estratégia o uso de índices financeiros para a tomada de decisão, além de

evitar apenas um comprador de seu produto. Pope et al. (2011) observaram que produtores avessos ao risco pouco retinham os bezerros e possuíam mais de 60% de probabilidade de venda dos bezerros ao desmame. Em contrapartida a isso, produtores tolerantes ao risco tinham menos de 20% probabilidade de venda ao desmame. Grande parte da baixa retenção se deve ao fato que de produtores têm pouco ou nenhum poder de barganha e o preço que recebem por seu produto (Dill et al., 2014).

Outra estratégia de valorização do preço do bezerro é através do acompanhamento do preço do boi gordo, visto que a variação do preço do bezerro segue, geralmente, o preço do boi gordo. Estratégias encontradas por Fornari et al., (2016) acrescentam a seleção genética como valorização do preço de bezerros no estado de Santa Catarina. Como plano de mitigação aos baixos preços do produto, produtor rural realiza a venda dos bezerros exclusivamente por escritórios e com condição de pagamento a vista. Dessa forma garante a venda sem risco ao fluxo de caixa.

## **5. Conclusões**

Com as metodologias qualitativas foi possível classificar e qualificar os principais riscos da pecuária de corte em sistema de cria. Riscos identificados como mais impactantes no sistema, como a lotação em excesso e uso de inseminador inexperiente, também classificados prioritários, junto à ausência de planejamento resultaram em problema de alta prioridade para o sistema de cria, os baixos índices reprodutivos.

Como consequência às possíveis perdas produtivas recorrentes dos riscos de alto impacto e alta prioridade está a perda econômica de grande prioridade, o desbalanço do fluxo de caixa. Portanto os riscos do sistema de cria puderam ser identificados, classificados e qualificados conforme etapa da norma ISO 31000 a partir das metodologias qualitativas matriz ranking, árvore de problema e processo de análise hierárquica.

## Referências

- ABNT. **NBR ISO 31000**: Gestão de risco: princípios e diretrizes. Rio de Janeiro, 2009. 24 p.
- ABREU, U. G. P. de; CEZAR, I. M.; TORRES, R. de A. Bioeconomic analysis of breeding season introduction in productive systems of beef herd in Brazil Central region. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 1198–1206, out. 2003.
- ADAMS, J. **RISCO**. 1. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2009. 288 p.
- ALENCAR, A. J.; SCHMITZ, E. A. **Análise de risco em gerência de projetos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009. 255 p.
- ANDERSON, V.; JOHNSON, L. **Systems thinking basic**: from concepts to casual loops. Cambridge: Pegasus, 1997.
- ARIAS, D.; MENDES, P.; ABEL, P. (Coord.). **Revisão rápida e integrada da gestão de riscos agropecuários no Brasil**: caminhos para uma visão integrada. 1. ed. Brasília: Banco Mundial, 2015.
- AS/NZS (Ed.). **Risk Management**. Strathfield, NSW: Standards Association of Australia, 1999.
- ASSIS, A. G.; BROCKINGTON, N. R. Sistema de Produção e Economia: o estado da arte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira Zootecnia, 1995. p. 573–582.
- AZEVÊDO, D. M. M. R. et al. Reproductive performance of Nelore cows in the North and Northeast Regions of Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 988–996, jun. 2006.
- BARCELLOS, J. O. J. Introdução. In: MENEGASSI, S. R. O. (Coord.). **Manejo de Sistemas de cria em Pecuária de Corte**. Guaíba: Agrolivros, 2013. p. 11–15.
- BARCELLOS, J. O. J.; OAIGEN, R. P. I Cadeia produtiva da carne bovina e os sistemas de produção na bovinocultura de corte. In: OAIGEN, R.O. (Coord.). **Gestão na bovinocultura de corte**. Guaíba: Agrolivros, 2014. p. 21–41.
- BARCELLOS, J. O. J.; OAIGEN, R. P.; CHRISTOFARI, L. F. Gestão de Tecnologias Aplicadas Na Produção de Carne Bovina: pecuária de cria. In: REUNIÓN ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 20., 2007, Cusco. [**Anais...**] Cusco: ALPA, 2007. p. 23–32.
- BARCELLOS, J. O. J.; SUÑE, Y. B. P. A cria e a expansão agrícola. In: BARCELLOS, J. O. J. (Coord.). **Bovino cultura de corte**: cadeia produtiva e sistema de produção. Guaíba: Agrolivros, 2011. p. 71–78.

- BIANCHI, G. F. **Abordagem Lean em um sistema produtivo de bovinos de corte**: redução de desperdícios e aumento da produtividade. 2017. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2017.
- BLACK, J. L.; DAVIES, G. T.; FEMING, F. F. Role of computer simulation in the applications of knowledge to animal industries. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 44, n. 3, p. 541–555, 1993.
- BUAINAIN, A. M.; SILVEIRA, L. F. da. **Manual de avaliação de riscos na agropecuária**: um guia metodológico. Rio de Janeiro: ENS-CPES, 2017. 133 p.
- CANELLAS, L. C. **Avaliação meta-analítica de sistemas de recria de novilhas de corte para o acasalamento aos 18 meses**. 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- CEZAR, I. M.; SKERRATT, S.; DENT, J. B. Sistema participativo de geração e transferência de tecnologia para pecuaristas: o caso aplicado à Embrapa gado de corte. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 135–169, 1 jan. 2000.
- COSO. **Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission - Gerenciamento de Riscos Corporativos**: Estrutura Integrada. [S.l.:s.n.], 2007.
- COSTA, H. G. **Introdução ao método de análise hierárquica**: análise multicritério no auxílio à decisão. Rio de Janeiro: Escola de Engenharia e Instituto de Computação da UFF, 2002. 104 p.
- CREAMER, G.; FREUND, Y. Using Boosting for Financial Analysis and Performance Prediction: Application to S&P 500 Companies, Latin American ADRs and Banks. **Computational Economics**, Dordrecht, v. 36, n. 2, p. 133–151, 2010.
- DAMODARAN, A. **Gestão Estratégica do Risco**: uma referência para tomada de riscos empresariais. Tradução F. Nonnenmacher. Porto Alegre: Bookman, 2009. 384 p.
- DINSMORE, P. C.; CAVALIERI, A. **Como se transformar em um profissional em Gerenciamento de Projetos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006. 346 p.
- EMBLEMSVÅG, J.; KJØLSTAD, L. Qualitative risk analysis: Some problems and remedies. **Management Decision**, York, v. 44, n. 3, p. 395–408, 2006.
- EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V. P. B. Desenvolvimento recente da pecuária de corte brasileira e suas perspectivas. In: PIRES, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010.



GOTTSCHALL, C. S. **Desmame de terneiros de corte**: como? quando? por quê? Guaíba: Agropecuária, 2002. 144 p.

HADDAD, C. M.; MENDES, C. Q. Manejo da estação de monta, das vacas de cria. In: PIRES, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010. p. 129–142.

IBGC, I. B. D. G. C. **Guia de orientação para o gerenciamento de riscos corporativos**. São Paulo: IBGC, 2007. 48 p.

KAY, R. D.; EDWARDS, W. M.; DUFFY, P. A. **Gestão de propriedades rurais**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 468 p.

KNIGHT, F. H. **Risk, Uncertainty and Profit**. New York: Augustus M. Kelley, Bookseller, 1921. 381 p.

LAPPONI, J. C. **Projetos de Investimento na Empresa**. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007. 512 p.

MA, L.; DESTERCKE, S.; WANG, Y. Online active learning of decision trees with evidential data. **Pattern Recognition**, Ezmsford, v. 52, n. Supplement C, p. 33–45, abr. 2016.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Zoneamento Agrícola de Risco Climático**: Instrumento de Gestão de Risco Utilizado pelo Seguro Agrícola do Brasil. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/risco-agropecuario/zoneamento-agricola>>. Acesso em: 20 dez. 2018

MARQUES, P. R. Manejo do desmame de bezerros. In: MENEGASSI, S. R. O. (Coord.). **Manejo de sistemas de cria em pecuária de corte**. Guaíba: Agrolivros, 2013. p. 111–119.

NELSON, A. G. Teaching Agricultural Producers to Consider Risk in Decision Making. In: WESTERN AGRICULTURAL ECONOMICS ASSOCIATION, 1997, Reno/Sparks, Nevada. [**Proceedings...**] Reno/Sparks, Nevada: [s.n.], 1997. p. 17.

OLIVEIRA, R. L. et al. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 57–86, 2006.

PERKIN, P.; REHMAN, T. Farmer's objectives and their interactions with business and life styles: evidence from Berkshire, England. In: DENT, J.B.; MCGREGOR, M.J. (Ed.). **Rural and farming systems analysis**. European Perspectives. Wallingford: CAB International, 1994. p. 193–212.

RAFAELI, L.; MÜLLER, C. J. Estruturação de um índice consolidado de desempenho utilizando o AHP. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 14, n. 2, p. 363–377, 2007.

ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1996. 288 p.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. Tradução W. da S. Silva. São Paulo: Makron Books, 1991. 367 p.

SOUZA, J. S. **Modelo para identificação e gerenciamento do grau de risco de empresas - MIGGRI**. 2011. 193 f. Tese (Doutorado) - Programa de pós-Graduação em Engenharia de Produção, Faculdade de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SPEDDING, C. R. W. **An introduction to agricultural systems**. England: Applied Science Publishers Ltda, 1979. 169 p.

VARGAS, L. G. An overview of the analytic hierarchy process and its applications. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 48, n. 1, p. 2–8, 5 set. 1990.

VELÁSQUEZ, L. et al. An application based on the decision tree to classify the marbling of beef by hyperspectral imaging. **Meat Science**, Oxford, v. 133, n. Supplement C, p. 43–50, 1 nov. 2017.

WADSWORTH, J. **Análisis de sistemas de producción animal Tomo 1: Las bases conceptuales**. 1. ed. Roma: ESTUDIO FAO Producción y Sanidad Animal, 1997. 80 p.

WOLLMANN, C. A.; GALVANI, E. Zoneamento agroclimático: linhas de pesquisa e caracterização teórica-conceitual. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 179–190, jan/abr. 2013.

## Apêndices

### Apêndice 1: Listagem dos riscos por impacto

Riscos	Impacto
Lotação em excesso	4,57
Baixos índices reprodutivos	4,57
Uso de inseminador inexperiente	4,50
Baixo peso do bezerro (kg)	4,43
Ausência de planejamento (financeiro, sanitário, nutricional)	4,29
Baixa taxa de desmame	4,29
Não realizar diagnóstico de gestação	4,25
Desbalanço no fluxo de caixa	4,14
Estiagem	4,14
Falta de sanidade específica da cria	4,14

Calote	4,08
Falta de avaliação dos touros	4,06
Baixa capacidade de suporte	4,00
Baixa nutrição	4,00
Falta de aplicação de tecnologias sem custo	4,00
Infestação de carrapato	4,00
Alta mortalidade	3,86
Falta de argumentação para venda	3,75
Falta de comprometimento e confiança do funcionário	3,72
Alto Custo de Insumos	3,71
Falta de coleta e registro de dados	3,71
Falta de especialidade no parto	3,71
Falta de recursos humanos eventual	3,71
Irregularidades na suplementação mineral	3,57
Crime de abigeato	3,50
Falta de comunicação interna	3,43
Baixa seleção vacas de cria	3,43
Descontrole do rendimento de carcaça	3,43
Desperdício de medicamentos	3,43
Excesso de chuva	3,43
Falta de progressão genética	3,43
Problemas jurídicos entre empregado - empregador	3,43
Queda no consumo de carne bovina	3,43
Alto custo Assistência Técnica	3,40
Prazos da Integração Lavoura-Pecuária	3,29
Falta de pesagem	3,29
Baixo peso da vaca de descarte (kg)	3,25
Baixo preço da vaca de descarte (R\$/kg)	3,25
Venda de vacas prenhas por vazia	3,25
Desvantagem na venda	3,00
Péssimas condições das estradas	2,80
Baixo preço do bezerro (R\$/kg)	2,75
Não aderência à rastreabilidade bovina	2,43
Perdas no transporte	2,29
Sinal de celular fraco	2,29

## Apêndice 2: Listagem dos riscos por prioridade

Riscos	I x P
Baixos índices reprodutivos	17,14
Desbalanço no fluxo de caixa	17,09
Ausência de planejamento	16,61
Lotação em excesso	16,57
Baixa nutrição	16,50
Baixa taxa de desmame	16,07
Baixo peso do bezerro (kg)	16,05
Falta de sanidade específica da cria	15,54
Infestação de carrapato	14,50
Alto Custo de Insumos	13,93
Falta de avaliação dos touros	13,69
Falta de aplicação de tecnologias sem custo	13,50
Uso de inseminador inexperiente	13,50
Estiagem	13,46
Falta de coleta e registro de dados	13,46
Irregularidades na suplementação mineral	13,39
Não realizar diagnóstico de gestação	12,75
Falta de comprometimento e confiança do funcionário	12,54
Falta de comunicação interna	12,43
Péssimas condições das estradas	12,32
Falta de argumentação para venda	12,00
Calote	11,98
Baixa capacidade de suporte	11,50
Baixa seleção vacas de cria	11,14
Desperdício de medicamentos	11,14
Falta de especialidade no parto	11,14
Queda no consumo de carne bovina	11,14
Prazos da Integração Lavoura-Pecuária	10,69
Falta de recursos humanos eventual	10,68
Crime de abigeato	10,50
Falta de pesagem	10,27
Descontrole do rendimento de carcaça	9,86
Excesso de chuva	9,86
Falta de progressão genética	9,86
Baixo preço da vaca de descarte (R\$/kg)	9,75
Alto custo Assistência Técnica	9,52
Venda de vacas prenhas por vazia	9,10
Problemas jurídicos entre empregado - empregador	9,00
Não aderência à rastreabilidade bovina	8,80

Baixo preço do bezerro (R\$/kg)	8,80
Alta mortalidade	8,68
Baixo peso da vaca de descarte (kg)	8,45
Desvantagem na venda	7,80
Perdas no transporte	7,14
Sinal de celular fraco	5,71

## **CAPÍTULO III**

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de riscos está inserida em atividades de diferentes setores da economia, já muito bem explorada na economia e nas engenharias, pelo seu perfil econômico e financeiro. O conhecimento de metodologias de análises e gestão de risco, com a identificação de cenários, alternativas de respostas a determinados eventos ocorrentes ou apenas possivelmente ocorrentes (por estudos na área), trouxeram o questionamento se esse método de análise de risco seria tão eficaz e aplicado na pecuária como é para os setores da economia e engenharia.

De forma parcial, pois nesse trabalho foi apresentada essencialmente um estudo qualitativo do risco, e sem repetições ao longo do ano, visto que a priorização está diretamente relacionada às necessidades produtivas do determinado momento analisado. Desse modo foi possível identificar que na pecuária de corte em sistema de cria existe uma quantidade de riscos muito grande, por se tratar de uma produção que dependerá de respostas biológicas dos bovinos. Os riscos relativos à produção são maioria, pois abrangem fatores relativos à nutrição, genética, sanidade, manejo, recursos humanos e gestão.

Como segmento do estudo de análise de risco, aconselha-se realizar também a gestão do risco, com acréscimo da avaliação a partir de análises quantitativas, com simulações e análises históricas das variáveis, planos de mitigação e contingência aos riscos, para os evitar, excluir ou minimizar as perdas na pecuária de corte. Além de estender os estudos para os diferentes sistemas de produção da bovinocultura de corte, recria e terminação e ciclo completo. Pois segundo Shadbolt e Olubode-Awosola (2016) produtores bem-sucedidos são aqueles que se adaptam às mudanças no ambiente para aproveitar as oportunidades e superar aquilo que não se adaptam; são empresários, catalisadores das mudanças, com propensão a riscos.

## 6. REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR ISO 31000**: Gestão de risco: princípios e diretrizes. Rio de Janeiro, 2009. 24 p.

ABREU, U. G. P. de; CEZAR, I. M.; TORRES, R. de A. Bioeconomic analysis of breeding season introduction in productive systems of beef herd in Brazil Central region. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 1198–1206, out. 2003.

ADAMS, J. **RISCO**. 1. ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2009. 288 p.

ALENCAR, A. J.; SCHMITZ, E. A. **Análise de risco em gerência de projetos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009. 255 p.

ANDERSON, V.; JOHNSON, L. **Systems thinking basic**: from concepts to casual loops. Cambridge: Pegasus, 1997.

ARIAS, D.; MENDES, P.; ABEL, P. (Coord.). **Revisão rápida e integrada da gestão de riscos agropecuários no Brasil**: caminhos para uma visão integrada. 1. ed. Brasília: Banco Mundial, 2015.

AS/NZS (Ed.). **Risk Management**. Strathfield, NSW: Standards Association of Australia, 1999.

ASSIS, A. G.; BROCKINGTON, N. R. Sistema de Produção e Economia: o estado da arte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira Zootecnia, 1995. p. 573–582.

AZEVÉDO, D. M. M. R. et al. Reproductive performance of Nelore cows in the North and Northeast Regions of Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 988–996, jun. 2006.



BARCELLOS, J. O. J. Introdução. In: MENEGASSI, S. R. O. (Coord.). **Manejo de Sistemas de cria em Pecuária de Corte**. Guaíba: Agrolivros, 2013. p. 11–15.

BARCELLOS, J. O. J.; OAIGEN, R. P. I Cadeia produtiva da carne bovina e os sistemas de produção na bovinocultura de corte. In: OAIGEN, R.O. (Coord.). **Gestão na bovinocultura de corte**. Guaíba: Agrolivros, 2014. p. 21–41.

BARCELLOS, J. O. J.; OAIGEN, R. P.; CHRISTOFARI, L. F. Gestão de Tecnologias Aplicadas Na Produção de Carne Bovina: pecuária de cria. In: REUNIÓN ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 20., 2007, Cusco. [**Anais...**] Cusco: ALPA, 2007. p. 23–32.

BARCELLOS, J. O. J.; SUÑE, Y. B. P. A cria e a expansão agrícola. In: BARCELLOS, J. O. J. (Coord.). **Bovinoicultura de corte: cadeia produtiva e sistema de produção**. Guaíba: Agrolivros, 2011. p. 71–78.

BIANCHI, G. F. **Abordagem Lean em um sistema produtivo de bovinos de corte: redução de desperdícios e aumento da produtividade**. 2017. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2017.

BLACK, J. L.; DAVIES, G. T.; FEMING, F. F. Role of computer simulation in the applications of knowledge to animal industries. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 44, n. 3, p. 541–555, 1993.

BUAINAIN, A. M.; SILVEIRA, L. F. da. **Manual de avaliação de riscos na agropecuária: um guia metodológico**. Rio de Janeiro: ENS-CPES, 2017. 133 p.

CANELLAS, L. C. **Avaliação meta-analítica de sistemas de recria de novilhas de corte para o acasalamento aos 18 meses**. 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

CEZAR, I. M.; SKERRATT, S.; DENT, J. B. Sistema participativo de geração e transferência de tecnologia para pecuaristas: o caso aplicado à Embrapa gado de corte. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 135–169, 1 jan. 2000.

COSO. **Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission - Gerenciamento de Riscos Corporativos: Estrutura Integrada**. [S.l.:s.n.], 2007.

COSTA, H. G. **Introdução ao método de análise hierárquica: análise multicritério no auxílio à decisão**. Rio de Janeiro: Escola de Engenharia e instituto de Computação da UFF, 2002. 104 p.

CREAMER, G.; FREUND, Y. Using Boosting for Financial Analysis and Performance Prediction: Application to S&P 500 Companies, Latin American ADRs and Banks. **Computational Economics**, Dordrecht, v. 36, n. 2, p. 133–151, 2010.

DAMODARAN, A. **Gestão Estratégica do Risco: uma referência para tomada de riscos empresariais**. Tradução F. Nonnenmacher. Porto Alegre: Bookman, 2009. 384 p.

DINSMORE, P. C.; CAVALIERI, A. **Como se transformar em um profissional em Gerenciamento de Projetos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006. 346 p.

EMBLEMSVÅG, J.; KJØLSTAD, L. Qualitative risk analysis: Some problems and remedies. **Management Decision**, York, v. 44, n. 3, p. 395–408, 2006.

EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V. P. B. Desenvolvimento recente da pecuária de corte brasileira e suas perspectivas. In: PIRES, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010.

GOTTSCHALL, C. S. **Desmame de terneiros de corte: como? quando? por quê?** Guaíba: Agropecuária, 2002. 144 p.

HADDAD, C. M.; MENDES, C. Q. Manejo da estação de monta, das vacas de cria. In: PIRES, A.V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba: FEALQ, 2010. p. 129–142.

IBGC, I. B. D. G. C. **Guia de orientação para o gerenciamento de riscos corporativos**. São Paulo: IBGC, 2007. 48 p.

KAY, R. D.; EDWARDS, W. M.; DUFFY, P. A. **Gestão de propriedades rurais**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 468 p.

KNIGHT, F. H. **Risk, Uncertainty and Profit**. New York: Augustus M. Kelley, Bookseller, 1921. 381 p.

LAPPONI, J. C. **Projetos de Investimento na Empresa**. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007. 512 p.

MA, L.; DESTERCKE, S.; WANG, Y. Online active learning of decision trees with evidential data. **Pattern Recognition**, Ezmsford, v. 52, n. Supplement C, p. 33–45, abr. 2016.

MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Zoneamento Agrícola de Risco Climático**: Instrumento de Gestão de Risco Utilizado pelo Seguro Agrícola do Brasil. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/riscos-seguro/risco-agropecuario/zoneamento-agricola>>. Acesso em: 20 dez. 2018

MARQUES, P. R. Manejo do desmame de bezerros. In: MENEGASSI, S. R. O. (Coord.). **Manejo de sistemas de cria em pecuária de corte**. Guaíba: Agrolivros, 2013. p. 111–119.

NELSON, A. G. Teaching Agricultural Producers to Consider Risk in Decision Making. In: WESTERN AGRICULTURAL ECONOMICS ASSOCIATION, 1997, Reno/Sparks, Nevada. [**Proceedings...**] Reno/Sparks, Nevada: [s.n.], 1997. p. 17.

OLIVEIRA, R. L. et al. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 57–86, 2006.

PERKIN, P.; REHMAN, T. Farmer's objectives and their interactions with business and life styles: evidence from Berkshire, England. In: DENT, J.B.; MCGREGOR, M.J. (Ed.). **Rural and farming systems analysis**. European Perspectives. Wallingford: CAB International, 1994. p. 193–212.

RAFAELI, L.; MÜLLER, C. J. Estruturação de um índice consolidado de desempenho utilizando o AHP. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 14, n. 2, p. 363–377, 2007.

ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1996. 288 p.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. Tradução W. da S. Silva. São Paulo: Makron Books, 1991. 367 p.

SOUZA, J. S. **Modelo para identificação e gerenciamento do grau de risco de empresas - MIGGRI**. 2011. 193 f. Tese (Doutorado) - Programa de pós-Graduação em Engenharia de Produção, Faculdade de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SPEEDING, C. R. W. **An introduction to agricultural systems**. England: Applied Science Publishers Ltda, 1979. 169 p.

VARGAS, L. G. An overview of the analytic hierarchy process and its applications. **European Journal of Operational Research**, Amsterdam, v. 48, n. 1, p. 2–8, 5 set. 1990.

VELÁSQUEZ, L. et al. An application based on the decision tree to classify the marbling of beef by hyperspectral imaging. **Meat Science**, Oxford, v. 133, n. Supplement C, p. 43–50, 1 nov. 2017.

WADSWORTH, J. **Análisis de sistemas de producción animal Tomo 1: Las bases conceptuales**. 1. ed. Roma: ESTUDIO FAO Produccion y Sanidad Animal, 1997. 80 p.

WOLLMANN, C. A.; GALVANI, E. Zoneamento agroclimático: linhas de pesquisa e caracterização teórica-conceitual. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 179–190, jan/abr. 2013.

## 7. ANEXO

Guide for Authors - Agricultural Systems - Elsevier

Article structure

Subdivision - numbered sections

Divide your article into clearly defined and numbered sections. The abstract is not included in section numbering, so the Introduction is section 1. Subsections should also be numbered (for instance 2.1 (then 2.1.1, 2.1.2, 2.2, etc.) Do not use more than three levels of numbering. Use the section numbering also for internal cross-referencing, if necessary. Any subsection should be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

Material and Methods

Manuscripts in general should be organized in the following manner:

- Title
- Name(s) of author(s)
- Affiliations
- Abstract
- Key words (indexing terms), normally 3-6 items
- Introduction
- Material studied, area descriptions, methods, techniques
- Results
- Discussion
- Conclusion
- Acknowledgements and any additional information concerning research grants, etc.
- References
- Appendices
- Tables
- Figures

Essential title page information

- Title. Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- Author names and affiliations. Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- Corresponding author. Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and

Materials. Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.

- Present/permanent address. If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

#### Abstract

A concise and factual abstract of no more than 400 words is required. The abstract should state briefly the objective the research, methods used, principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided. Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

#### Graphical abstract

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531 × 1328 pixels (h × w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5 × 13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view Example Graphical Abstracts on our information site.

Authors can make use of Elsevier's Illustration Services to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements.

#### Highlights

Highlights are mandatory for this journal. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point). You can view example Highlights on our information site.

#### Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

#### Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in the text at first use. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

### Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article just before the References section. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.) and institutions that provided funding for the research.

### Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

### Nomenclature and Units

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

Authors and Editor(s) are, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the International Code of Botanical Nomenclature, the International Code of Nomenclature of Bacteria, and the International Code of Zoological Nomenclature.

All biotica (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals.

All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified.

For chemical nomenclature, the conventions of the International Union of Pure and Applied Chemistry and the official recommendations of the IUPAC-IUB Combined Commission on Biochemical Nomenclature should be followed.

### Math formulae

Present simple formulae in the line of normal text where possible. In principle, variables are to be presented in italics.

Subscripts and superscripts should be clear.

Greek letters and other non-Roman or handwritten symbols should be explained in the margin where they are first used. Take special care to show



clearly the difference between zero (0) and the letter O, and between one (1) and the letter l.

Give the meaning of all symbols immediately after the equation in which they are first used. For simple fractions use the solidus (/) instead of a horizontal line.

Equations should be numbered serially at the right-hand side in parentheses. In general only equations explicitly referred to in the text need be numbered.

The use of fractional powers instead of root signs is recommended. Also powers of e are often more conveniently denoted by exp.

Levels of statistical significance which can be mentioned without further explanation are: \*P <0.05, \*\*P <0.01 and \*\*\*P <0.001.

In chemical formulae, valence of ions should be given as, e.g., Ca<sup>2+</sup>, not as Ca<sup>++</sup>. Isotope numbers should precede the symbols, e.g., <sup>18</sup>O.

#### Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors build footnotes into the text, and this feature may be used. Should this not be the case, indicate the position of footnotes in the text and present the footnotes themselves separately at the end of the article.

#### Electronic artwork

##### General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Preferred fonts: Arial (or Helvetica), Times New Roman (or Times), Symbol, Courier.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Indicate per figure if it is a single, 1.5 or 2-column fitting image.
- For Word submissions only, you may still provide figures and their captions, and tables within a single file at the revision stage.
- Please note that individual figure files larger than 10 MB must be provided in separate source files.

A detailed guide on electronic artwork is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

#### Formats

Regardless of the application used, when your electronic artwork is finalized, please 'save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings. Embed the font or save the text as 'graphics'.

TIFF (or JPG): Color or grayscale photographs (halftones): always use a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPG): Bitmapped line drawings: use a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale): a minimum of 500 dpi is required.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); the resolution is too low.
- Supply files that are too low in resolution.
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

#### Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article. Please indicate your preference for color: in print or online only. Further information on the preparation of electronic artwork.

#### Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. A caption should comprise a brief title (not on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

#### Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

#### References

##### Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be used. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either "Unpublished results" or "Personal communication" Citation of a reference as "in press" implies that the item has been accepted for publication. Minimize references to non-English publications as these are not easily accessible for the majority of the readership.

##### Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is encouraged.

A DOI can be used to cite and link to electronic articles where an article is in-press and full citation details are not yet known, but the article is available online. A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

#### Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

#### Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

#### References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

#### Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support Citation Style Language styles, such as Mendeley and Zotero, as well as EndNote. Using the word processor plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide.

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/agricultural-systems>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plug-ins for Microsoft Word or LibreOffice.

#### Reference formatting

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

#### Reference style

Text: All citations in the text should refer to:

1. Single author: the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
2. Two authors: both authors' names and the year of publication;
3. Three or more authors: first author's name followed by 'et al.' and the year of publication.

Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references should be listed first alphabetically, then chronologically.

Examples: 'as demonstrated (Allan, 2000a, 2000b, 1999; Allan and Jones, 1999). Kramer et al. (2010) have recently shown ....'

List: References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

#### Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2010. The art of writing a scientific article. *J. Sci. Commun.* 163, 51–59.

Reference to a book:

Strunk Jr., W., White, E.B., 2000. *The Elements of Style*, fourth ed. Longman, New York.

Reference to a chapter in an edited book:

Mettam, G.R., Adams, L.B., 2009. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp. 281–304.

Reference to a website:

Cancer Research UK, 1975. Cancer statistics reports for the UK. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/> (accessed 13 March 2003).

#### Reference to a dataset:

[dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S., Nakashizuka, T., 2015. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions. Mendeley Data, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

#### Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the List of Title Word Abbreviations.

#### Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. . In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect. Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our video instruction pages. Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

#### Supplementary material

Elsevier accepts electronic supplementary material to support and enhance your scientific research. Supplementary files offer the author additional possibilities to publish supporting applications, high-resolution images, background datasets, detailed model descriptions, sound clips and more. Supplementary files supplied will be published online alongside the electronic version of your article in Elsevier Web products, including ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>. In order to ensure that your submitted material is directly usable, please provide the data in one of our recommended file formats. Authors should submit the material in electronic format together with the article and supply a concise and descriptive caption for each file. For more detailed instructions please visit our artwork instruction pages at <http://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

#### RESEARCH DATA

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and

data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the research data page.

#### Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the database linking page.

For supported data repositories a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

#### Mendeley Data

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to Mendeley Data. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the Mendeley Data for journals page.

#### Data in Brief

You have the option of converting any or all parts of your supplementary or additional raw data into one or multiple data articles, a new kind of article that houses and describes your data. Data articles ensure that your data is actively reviewed, curated, formatted, indexed, given a DOI and publicly available to all upon publication. You are encouraged to submit your article for Data in Brief as an additional item directly alongside the revised version of your manuscript. If your research article is accepted, your data article will automatically be transferred over to Data in Brief where it will be editorially reviewed and published in the open access data journal, Data in Brief. Please note an open access fee of 500 USD is payable for publication in Data in Brief. Full details can

be found on the Data in Brief website. Please use this template to write your Data in Brief.

#### MethodsX

You have the option of converting relevant protocols and methods into one or multiple MethodsX articles, a new kind of article that describes the details of customized research methods. Many researchers spend a significant amount of time on developing methods to fit their specific needs or setting, but often without getting credit for this part of their work. MethodsX, an open access journal, now publishes this information in order to make it searchable, peer reviewed, citable and reproducible. Authors are encouraged to submit their MethodsX article as an additional item directly alongside the revised version of their manuscript. If your research article is accepted, your methods article will automatically be transferred over to MethodsX where it will be editorially reviewed. Please note an open access fee is payable for publication in MethodsX. Full details can be found on the MethodsX website. Please use this template to prepare your MethodsX article.

#### Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the Data Statement page.

#### AudioSlides

The journal encourages authors to create an AudioSlides presentation with their published article. AudioSlides are brief, webinar-style presentations that are shown next to the online article on ScienceDirect. This gives authors the opportunity to summarize their research in their own words and to help readers understand what the paper is about. More information and examples are available. Authors of this journal will automatically receive an invitation e-mail to create an AudioSlides presentation after acceptance of their paper.

#### Interactive plots

This journal enables you to show an Interactive Plot with your article by simply submitting a data file. Full instructions.

## 8. VITA

Ana Helena Soares da Silva é brasileira, nascida em Jaguarão (RS), no dia trinta de dezembro de 1989, filha de Maria de Lourdes da Rosa Soares da Silva e Oscar Brandão da Silva.

Iniciou o ensino fundamental e cursou até o primeiro ano do ensino médio na Escola Nelson Wortmann em Jaguarão (RS), o segundo e terceiro ano do ensino médio concluiu no colégio Marista Rosário em Porto Alegre (RS).

Em 2013 ingressou no Curso Superior de Tecnologia em Agronegócios pela Faculdade IDEAU (Instituto de Desenvolvimento Educacional do Alto Uruguai), em Bagé (RS) e graduou-se em janeiro de 2015. Foi Bolsista de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica, ambas sob orientação do Pesquisador da Embrapa Pecuária Sul, Dr. Vinícius do Nascimento Lampert, com bolsa concedida pelas instituições: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e Embrapa.

Em dezembro de 2016 foi aprovada no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, vinculado à Faculdade de Agronomia da UFRGS, sob orientação do Professor Júlio Otávio Jardim Barcellos com bolsa de Mestrado concedida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).