

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

**Análise quantitativa da produção de artigos científicos para CSN3
em bovinos de aptidão leiteira**

Rafael Carneiro Silva
Prof. Dr. Roberto de Camargo Wascheck

Goiânia - Goiás

2022



Rafael Carneiro Silva



**Análise quantitativa da produção de artigos científicos para CSN3
em bovinos de aptidão leiteira**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia, junto ao curso de Zootecnia, da Escola de Ciências Médicas e da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Prof. Dr. Roberto de Camargo Wascheck

Goiânia - Goiás

2022



Rafael Carneiro Silva



**Análise quantitativa da produção de artigos científicos para CSN3
em bovinos de aptidão leiteira**

TCC apresentado à banca avaliadora em 13/06/2022 para conclusão da disciplina – ZOO1047 – Trabalho de Conclusão de Curso, no curso de Zootecnia, junto a Escola de Ciências Médicas e da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para o título de Bacharel em Zootecnia.

Conceito final obtido pelo aluno: 10

Prof. Dr. Roberto de Camargo Wascheck
PUC - GO (Orientador)

Prof. Dr. Alex Silva da Cruz
PUC - GO (Membro)

Prof. Dr. Rodrigo Zaiden Taveira
PUC - GO (Membro)

Agradecimentos

Agradeço a minha família em especial a minha mãe Ducilene Batista da Silva, meus avós Adelício Xavier Batista e Diva Batista de Oliveira e minha irmã Igrainny Silva Hentegis, pelas horas de compreensão e apoio para a elaboração e execução desta atividade.

A minha tia Ducineia Batista da Silva que sempre me salvava nas madrugadas anteriores às provas e sempre foi minha maior fonte de confiança e apoio nas minhas decisões.

Agradeço ainda a meus amigos Juliana Ferreira e Calebe Campos, que sempre estiveram prontos e dispostos a me auxiliar nas inúmeras atividades durante a minha caminhada acadêmica. A meus amigos Raul, Morgana, Eduardo e Matheus por tornarem os cinco anos de formação inesquecíveis.

Aos meus professores do curso de Zootecnia da PUC Goiás que sempre me estimularam a me aprofundar mais e mais nas mais diversas áreas do conhecimento.

A todos os amigos e colegas que tive a oportunidade de conhecer e conviver durante minhas atividades no Núcleo de pesquisa Replicon, em especial a Damiana, Prof. Aparecido Divino da Silva Cruz e Prof. Alex da Silva Cruz, que me ajudaram a desenvolver meus interesses pela pesquisa e sempre tiveram uma confiança imensa em mim.

EPÍGRAFE

“Atingir um objetivo que você não tem
é tão difícil quanto voltar de um lugar
para onde você nunca foi.”

Zig Ziglar

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Participação das cinco regiões na produção total de leite nacional para o ano de 2020.	4
Figura 2 - Número de artigos excluídos da pesquisa, sendo em Azul, artigos com foco diferente do adota no critério de seleção, em laranja, estão os animais que não se encaixam na espécie bovina e em cinza artigos sem resumo para classificação.	19
Figura 3 - Distribuição dos 120 artigos pelo ano de publicação de 1990 a 2021.	20
Figura 4 - Top 10 autores mais relevantes em número de publicações nos 120 artigos analisados.	21
Figura 5 - Distribuição dos periódicos pela Lei de Bradford, em preto Zonas 1, 2 e 3 da Lei de Bradford, em cinza número de documentos por periódico.	22
Figura 6 - Crescimento gradual de publicações dos oitos periódicos mais utilizados na base de dados Web of Science com seu respectivo número de publicações por ano, entre 1990 a 2021.	23
Figura 7 - Representação dos Top 10 autores definido pelo Índice-H.	24
Figura 8 - Frequência de publicações dos países com maior relevância dentro dos 120 artigos completos analisados.	25
Figura 9 - Nuvem das palavras-chaves mais utilizadas.	26
Figura 10 - Representação dos polimorfismos estudados e o número de artigos que os identificaram dentre os 120 artigos selecionados.	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variações comuns no genoma humano.	8
Tabela 2 - Caracterização dos polimorfismos A e B do gene CSN3.	10
Tabela 3 - Cálculo do fator de impacto do periódico Circulation durante 2009. ..	13
Tabela 4 - Fator de impacto dos periódicos, calculado para o ano de 2020	23
Tabela 5 - Participação dos 10 países com maior frequência de publicação entre os anos 1990 a 2021.....	25
Tabela 6 - Sexo dos animais modelos para os 120 artigos utilizados.	27
Tabela 7 - Raças com maior representatividade nos 120 artigos selecionados. .	27

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definição dos subcampos dos Estudos Métricos da Informação	11
Quadro 2 - Principais indicadores para a Cienciometria.	12
Quadro 3 - Representação da pesquisa avançada realizada no Web of Science...	17
Quadro 4 - Representação parcial das raças quanto aos polimorfismos do gene CSN3, para os 120 artigos analisados.	28

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

(h ²)	Herdabilidade
A	Adenina
C	Citosina
CNVs	Copy Number Varints
CSN3	Kappa-casein
DGTA1	diacylglycerol O-acyltransferase 1
DNA	Desoxirribonucleico Acid
EMI	Estudo Métrico da Informação
FI	Fator de Impacto
G	Guanina
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
JCR	Journal Citations Reports
KB	Kilo Base
LEP	Leptin
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MB	Mega Base
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
PB	Pares de base
PCR	Reação em cadeia da polimerase
PNMGL	Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro
PNMGuL	Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite
PNQL	Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite
RAPD	Randomly Amplified Polimorphic DNA Fingerprints
RFLP	Restriction Fragment Length Polymorphism
RIISPOA	Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
SCI	Science Citation Index
SSPC	single-strand conformation polymorphism
T	Timina
VBP	Valor Bruto de Produção
<i>β-Lg</i>	Beta Lactoglobulina

Resumo

As características fenotípicas de interesse econômico na bovinocultura leiteira são influenciadas por fatores ambientais e genéticos. Os fatores genéticos, se destacam a ocorrência de polimorfismos em genes codificadores das principais proteínas do leite como *DGAT1*, *LEP* e *CSN3*, e ocorrência de variações no genoma dos animais de produção, para esses genes levam a alterações na produção do animal. Estas variações têm proporcionado o desenvolvimento de estudos que buscam a identificação e caracterização de polimorfismos no genoma bovino. O objetivo deste trabalho foi avaliação de artigos científicos completos associada a polimorfismos do gene *CSN3*, para bovinos com aptidão leiteira, através de uma análise cienciométrica junto a uma revisão sistemática. Foram identificados 120 artigos completos associados a estudos de polimorfismos no gene *CSN3*, codificador da proteína kappa-caseína, dentro de um período de 31 anos, neste período os principais países produtores de dados científicos Turquia Brasil, também foram identificados os alelos A e B como os mais estudados dentre os 120 artigos tendo as raças mais estudadas como sendo Holandesa e Jersey e o periódico mais relevante como sendo o *JOURNAL OF DAIRY SCIENCE* segundo o fator de impacto. Podemos concluir que, a plataforma *Web of Science* é uma boa base para coleta de informações, pois fornece dados métricos dos conteúdos em sua base, a uma elevada produção científica associada a polimorfismos do gene *CSN3*, porém ainda são poucas as produções que envolvem as variantes C, F, G, H, I, J, e suas associações com a produtividade e processamento de derivados de leite.

Palavras-Chaves: Polimorfismos; *CSN3*; Bovinocultura leiteira; Alelo A; Alelo B

Sumário

LISTA DE FIGURAS	i
LISTA DE TABELAS	ii
LISTA DE QUADROS	iii
LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES	iv
Resumo.....	v
1. Introdução.....	1
2. Revisão Bibliográfica	3
2.1. Bovinocultura leiteira e sua importância econmica.....	3
2.2. Leite e sua Composição	4
2.3. Melhoramento genético aplicado a produção leiteira	6
2.4. Polimorfismo Genético	7
2.5. Gene CSN3 - Kappa-caseína.....	9
2.6. Estudos Métricos da Informação	10
2.7. Cienciometria.....	12
2.8. Fator de Impacto e ndice H	13
2.9. Revisão sistemática.....	14
3. Objetivo.....	16
4. Objetivo Específico	16
5. Materiais e Métodos.....	17
6. Resultados e Discussões.....	19
7. Conclusão.....	30
Referência.....	31

1. Introdução

No Brasil a produção nacional de leite foi estimada em cerca de 35 bilhões litros, segundo levantamento feito pelo IBGE para o ano de 2020 (IBGE, 2022). Este indicativo de produtividade se deve pela seleção das características de interesse econômico, realizada pelos programas de melhoramento genético animal e aplicada aos plantéis de bovinocultura leiteira nacional (SILVA, 2011).

As características de interesse econômicos presentes nas principais raças leiteiras são determinados tanto por fatores genéticos quanto por fatores ambientais, essa interação de fatores genético e ambientais, levam genótipos destes animais, a apresentarem níveis de expressão diferentes, afetando assim, indicativos de desempenho genéticos e econômico nos animais. (CORREA, 2007).

Em bovinos leiteiros parte da seleção das características de interesse produtivo, são voltadas para os aspectos funcionais, como reprodução, longevidade e volume de leite. Desta forma as interações genótipo/ambiente (GxA) são apontadas como um dos principais gargalos no desempenho produtivo de raças leiteiras, visto que estas afetam a expressão do genoma dos animais, influenciando assim as características de seleção (Silva, 2011; PAIVA, 2020).

Os programas de melhoramento genético convencional, empregados na bovinocultura leiteira, trouxeram consigo, um número crescente de estudos e pesquisas relacionados ao desempenho produtivo para raças com aptidão leiteira. Estes estudos, proporcionaram métodos de avaliação das características de herdabilidade (h^2), bem como avaliação da influência da interação genótipo/ambiente na seleção de animais tidos como geneticamente superiores (PAULA,2009;).

A identificação de animais geneticamente superiores para as características de interesse econômico é extremamente importante em programas de melhoramento genético. Esta necessidade de entender e controlar as características de desempenho em sistema de produção, aliado ao desenvolvimento tecnológico emergente nas áreas da genética e afins, possibilitou o desenvolvimento de novas metodologias de seleção empregadas nos programas de seleção e melhoramento animal (MENEZES, 2013).

Segundo Caroli (2009), os genes codificadores das porções das proteínas presentes no leite, podem apresentar entre três e quatorze polimorfismos, resultando no aparecimento de novos fenótipos para as características de produtividade leiteira. A utilização de marcadores moleculares para estes fenótipos, possibilitou um

crescente número de pesquisas relacionados a genes como *DGAT1*, *CSN3*, *LEP* e β -*Lg*, que tem efeito sobre o desempenho produtivo de raças leiteira e a qualidade dos produtos derivados da produção do leite. (STIPP et al., 2013; ZOLET, 2017).

O grande número de publicações científicas pode dificultar na obtenção de estudos de maior relevância científica e mensuração dos dados já obtidos para determinadas áreas do conhecimento, este mesmo crescimento na produção científica, elevou Brasil para a 11ª colocação no *ranking*, em números de publicações, como indicado em estudos realizados pela *Science and Engineering Indicators* (2020).

Este número elevado de publicações torna necessária a aplicação de metodologias para medir o progresso científico e tecnológico, como os Estudos Métricos da Informação (EMI), dentre essas metodologias, a cienciométrica estuda os aspectos quantitativos, de forma a se concentrar em áreas bem definidas sendo algumas delas, o levantamento e mensuração de dados referentes a publicações, anos de publicação, número de citações, dentre outros indicadores de produtividade científica (MACIAS-CHAPULA, 1998; RAZERA, 2016).

Diante ao extenso número de publicações e a variabilidade genética relacionados a bovinocultura leiteira, se faz necessário a aplicação de metodologias capazes de estabelecer estudos quantitativos aos acervos de publicações, referentes aos polimorfismos do gene codificador da proteína *kappa-caseína* em raças bovina.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Bovinocultura leiteira e sua importância econômica.

A bovinocultura leiteira sendo um dos grandes pilares da pecuária brasileira, teve sua origem ainda no Brasil colonial (1532), com a chegada dos primeiros exemplares de bovinos europeus (*Bos taurus taurus*), sendo, um recurso inicialmente utilizado para a subsistência da população local (PEREIRA,2012).

A pecuária leiteira brasileira se manteve como uma atividade de abastecimento local durante aproximadamente três séculos, tendo sua primeira grande modificação, com a queda na produção e exportação do café em 1870, onde o cenário político favoreceu a ampliação da pecuária leiteira. Apenas em 1952, após as revoluções industriais ocorridas no país, foram propostas as primeiras legislações para compor o sistema de produção leiteira, sendo este o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), estabelecendo critérios sanitários para o processamento, classificação (tipo A, B e C) e distribuição do leite e derivados (MAIA, 2013).

A partir do RIISPOA, a bovinocultura leiteira brasileira passou por diversas transformações, destacando a adesão do país ao Mercado Comum do Sul (MERCOSUL) e a criação do grupo responsável pela elaboração do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL) pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Essas mudanças influenciaram diretamente na reestruturação de toda a cadeia produtiva, maiores investimentos em pesquisas e desenvolvimento e adesão de novas tecnologias (VILELA, 2017).

A modernização dos equipamentos, seleção de animais, usados na pecuária de leite, fez com que o setor de produção alcançasse altos índices de produtividade, se tornando um dos pilares da pecuária brasileira, como fonte geradora de empregos para os setores primário, secundário e terciário deste segmento (BACCHI, 2019).

O setor primário de produção de leite é representado por propriedades de pequena a grande porte de produção, ROCHA (2020), com representatividade em todo o território brasileiro, envolvendo cerca de um milhão de produtores. Este mesmo setor contribuiu para a economia nacional com 56.5 milhões de reais distribuídos nas cinco regiões do país em 2020, como uma produção estimada em 35.445.060 mil litros, segundo (IBGE, 2022), Figura 1.



Figura 1 – Participação das cinco regiões na produção total de leite nacional para o ano de 2020.

Fonte: Adaptado de SIDRA 2022

Segundo dados de Valor Bruto de Produção (VBP) disponibilizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2022) em resumo para os principais produtos agropecuários para dezembro de 2021, destaca-se que as regiões Sudeste e Sul tiveram maior participação econômica que as demais regiões Brasileira com uma arrecadação de R\$ 22.102 e R\$ 21.260 milhões respectivamente, enquanto a região Centro Oeste contribui-o com R\$ 6.647 milhões.

2.2. Leite e sua Composição

Leite é um alimento de alto valor nutricional, produzido por fêmeas mamíferas, sua definição pode ser variada de acordo com o ponto de vista legal, fisiológico ou físico-químico. Em uma definição legal, o leite é o produto proveniente da ordenha de vacas sadias, em ambiente de higiene favorável, enquanto, para a fisiologia leite é um produto de característica fluida proveniente da secreção da glândula mamaria com finalidade de alimentação, pôr fim a definição baseada nos aspectos físico-químicos se traduz na combinação de diversos elementos sólidos em água (SOUZA et al., 2021).

O Leite pode ser consumido, tanto na sua forma in natura como na sua forma processada com queijo, leite em pó, cremes de leite, iogurte entre outras derivações deste processamento), as variações de processamento são possíveis graças as composições do leite. Sua composição quando em seu estado in natura pode ser dividido em duas partes de composição, uma parte se refere à água e a outra parte retrata os sólidos do leite, composta por lactose, gordura, proteína (caseína e albumina), minerais e vitaminas (CORTEZ, 2017).

Os elementos sólidos presentes nesta solução podem representar aproximadamente 12 a 13% do conteúdo total do leite, enquanto a água aproximadamente 87%. A participação dos elementos sólidos do leite são lipídios (3,5% a 5,3%), carboidratos (4,7% a 5,2%), proteínas (3% a 4%), sais minerais e vitaminas (1%) (FERNANDES et al., 2010; SILVA et al., 2019).

A parcela de gordura do leite bovino contém de 3 a 5% lipídeos na forma de emulsão de glóbulos de gordura, sendo composta aproximadamente por 98% de triacilgliceróis. Enquanto, o carboidrato do leite é representado pela porção de lactose sendo ela o principal seu componente principal, apresenta controle sobre o volume produzido no úbere através da pressão osmótica da glândula mamaria. A lactose é um dos componentes do leite de menor variação (PASCHOAL, 2014).

Os minerais de maior concentração na composição do leite são o cálcio e fosforo, sua maior participação faz com que o leite seja um alimento de destaque para jovens e idosos. Outros minerais como sódio, potássio e cloreto, ajudam na regulação de volume total da água, agindo na pressão osmótica junto a lactose (KLOSS, 2010).

As proteínas do leite podem ser divididas em dois grupos distintos, no qual temos as proteínas que compõem o soro do leite e a caseínas. Nas proteínas do soro do leite temos duas sendo produzidas nas glândulas mamarias (beta-lactoglobulina e alfa-lactalbumina) e outras duas sendo de origem sanguíneas (Albumina sérica e Imunoglobinas) (CORTEZ, 2017).

O grupo das caseínas atuam principalmente como veículo de cálcio, entretanto podemos destacar um segundo vetor de atuação como chaperonas, que evitam a formação de agregados proteicos insolúveis que podem ser precursores de doenças, SILVA (2019)*, descreve a proteína caseína como tendo quatro moléculas principais o α S1- caseína (40%), α S2- caseína (10%), β eta- caseína (35%) e kappa-caseína

(15%) sendo estas moléculas diferenciadas por modificações pós-tradução (fosforilação e glicosilação).

CORTEZ (2017) e SILVA (2019) descrevem que todas as moléculas da caseína atendendo a modificação de fosforilação, tendo como principais elementos envolvidos o cálcio e o magnésio, enquanto a modificação por glicosilação, se restringe a kappa-caseína, sendo comum o envolvimento dos carboidratos galactose, N-acetil-galactosamina e ácido neuramínico.

No entanto, no que diz respeito a composição total dos elementos presentes no leite, temos que estes podem ser afetados por fatores externos ou internos aos animais, sendo os fatores internos representados pela genética e fisiologia dos animais (fase de lactação, cio, gestação e idade), enquanto os fatores externos estão associadas alterações climáticas e adaptação (fator ambiental), manejos alimentar e manejo sanitário (FERNANDES et al., 2010).

Os fatores ambientais podem ocasionar modificações na composição do leite, de forma que alterações climáticas, favorecem maior período de estresse térmico, bem como, a alimentação inadequada, desregulação na proporção de volumoso e concentrado que tem forte ligação com o teor de gordura no leite, sendo este componente de maior variabilidade no leite (TEIXEIRA, 2001).

A composição genética do rebanho tem efeito direto sobre produção do leite, sendo comum diferenciações na quantidade e composição do leite entre os bovinos. Os Bovinos destinadas a produção de leite se encontram distribuídas em grupos de subespécies, sendo as raças puras europeias (*Bos taurus taurus*), representadas pelos bovinos de raça Holandesa, Pardo-Suíça e Jersey, enquanto as raças zebuínas (*Bos taurus índicos*) são representadas pelos animais da raça Gir, Guzerá e Sindi (BARBOSA et al., 2002; SILVA, 2011; OLIVEIRA, 2021).

2.3. Melhoramento genético aplicado a produção leiteira

Os principais objetivos dos diferentes programas nacionais de melhoramento de gado leiteiro, em destaque como o Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro (PNMGL) ou Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite (PNMGuL), promovem a seleção e o cruzamento de animais que apresentam característica de interesse econômico (SILVA 2011).

Essas características associadas as pesquisas genômicas, possibilitam a seleção de animais com melhores produtivos, desempenhos reprodutivos e com maior

rusticidade, possibilitaram maior compreensão em relação aos fenótipos dos animais, trazendo maior grau de eficiência para o sistema de produção (SOLLERO, 2016).

Muitas características de interesse econômico, apresentam variação genética poligênicas, ou seja, são influenciadas por mais de um gene, o que torna a seleção baseada no fenótipo limitada a observação do processo de lactogenese como um todo, uma vez que a expressão genica é influenciada pelo ambiente, e os efeitos genéticos são considerados como aditivos, permitindo utilizar os marcadores moleculares para identificação de variações genéticas (a nível de DNA) associadas características de interesse, bem como utilizar técnicas de mapeamento genético (Tabela 1) (MACHADO et al., 2001;SIQUEIRA, 2007).

SILVA (2011) ao descrever os aspectos de seleção genômica baseada em marcadores, identificou aproximadamente 54.000 marcadores, sendo que deste 38.000 são utilizados em sistemas de avaliação e seleção de bovinos leiteiros, levando a um potencial avançam genético três vezes maior que sistemas convencionais.

De acordo com POLIDO (2012) e ABAD (2014), na área de produção animal, os marcadores moleculares são por definição qualquer fenótipo expresso, sendo responsáveis por uma característica de interesse econômico importante, desta forma proporcionam maior eficiência e a rapidez para a seleção de animais para reprodução, o que permite maior progresso genético na sucessão das gerações.

2.4. Polimorfismo Genético

Alterações na sequência do DNA clivado ao longo dos ciclos de divisão celular, podem ser classificadas como mutações genéticas ou como polimorfismos genéticos. A classificação destas mutações, pode ser definida pelo tamanho da variação na sequência genica de um indivíduo, podendo estas serem ao nível cromossômico, sendo estruturais ou numéricas, podemos ainda ter alterações a nível molecular alterando pequenas sequencias ou mesmo uma única base no material genético. (SOUSA, 2001).

As variações genéticas correspondem a mudanças em sequencias ou bases individuais quando são comparadas a uma referência genômica previamente conhecida. Entretanto os polimorfismos, ocorrem quando a variabilidade na sequência do DNA de uma população, se apresenta em frequência maior que 1%, essa variação

não depende do tipo de mutação ou do *locus* cromossômico envolvido (RIBEIRO, 2014).

Os estudos dos polimorfismos são essenciais para o avanço do melhoramento genético de todas as espécies. Sua capacidade de distinguir diferentes formas de um gene, fornece meios para estudos e pesquisas envolvendo fenótipos de interesse econômicos em espécies produtoras, uma vez que, se pode usar as variações alélica como um marcador molecular (ROCHA, 2007; SILVA et al., 2019).

Os estudos moleculares envolvendo as variações genéticas em especial os polimorfismos, possibilitaram a elaboração de técnicas de identificação de alterações no genoma de uma população, o que tornou possível a identificação e classificação dos polimorfismos, esta classificação vai de acordo com a forma como a sequência de DNA varia entre os diferentes alelos, podendo ir de alterações envolvendo um único 1pb à alterações de 1mb (megabase) (GRIFFITHS, 2013).

Os polimorfismos podem ser classificados em: polimorfismos de nucleotídeo único (*SNPs*, do inglês, *single nucleotide polymorphisms*), microssatélites, polimorfismos de inserção e/ou deleção, variação no número de cópias (*CNVs*, do inglês, *copy number variants*) e polimorfismo de inversão, suas classificações se diferem entre número de alelos envolvidos nos polimorfismos, bem como a extensão do mesmo, Tabela 2 (NUSSBAUM, 2016).

Tabela 1 - Variações comuns no genoma humano.

Tipo de Variação	Extensão do Tamanho (Aprox.)	Número de Alelos
Variações de nucleotídeo único (SNV)	1 pb	Geralmente dois
Inserção/deleções (<i>indels</i>)	1 pb a > 100 pb	Simple: 2 Microssatélites: tipicamente 5 ou mais
Variantes no número copias (CNV's)	10 kb a > 1 Mb	2 ou mais
Inversões	Poucos pb a > 1 Mb	2

Fonte: Adaptado de NUSSBAUM, 2016

Os mais simples e comuns de todos os polimorfismos são os SNP's, um SNP geralmente tem apenas dois alelos, que correspondem a duas bases diferentes na cadeia de bases nitrogenadas (Adenina (A), Citosina (C), Timina (T) e Guanina (G)), ocupando um *locus* específico no genoma, sendo as mutações mais comuns as substituição de bases por transições, correspondendo a troca de uma purina por outra purina (A - G) ou de uma pirimidina por outra pirimidina (C - T) e transversões (CAETANO, 2009; SILVA et al., 2019).

2.5. Gene CSN3 - Kappa-caseína

O gene *CSN3* é responsável por codificar da proteína do leite Kappa-caseína, que compõe aproximadamente 15% da fração de caseína do leite, se diferenciando das demais frações da caseína por serem glicosiladas (ligada a até cinco moléculas de carboidratos) e pode ser encontrada na extremidade das micelas das caseínas (Casanova et al., 2019).

A Kappa-caseína é associada as únicas proteínas do leite passíveis de coagulação e está relacionada com o rendimento e a qualidade de produção de derivados de leite, em especial a produção de queijo, sendo composto de 169 resíduos de aminoácidos (KOCHINSKI, 2015).

A localização cromossômica do *CSN3* pode variar de acordo com a espécie estudada, sendo que, para a espécie bovina este gene se localiza no par cromossômico seis e compreende uma sequência de 13kb dividido em 5 exons, sendo descritos 14 tipos de polimorfismos identificados como A, A1, B, B2, C, D, E, F1, F2, G1, G2, H, I e J, para o gênero *Bos.*, sendo consideradas as principais subespécies deste gênero para a produção de leite, *Bos taurus* (bovino taurino), *Bos indicus* (zebu), *Bos grunniens* (iaque) e *Bos javanicus* (banteng de Bali) (CAROLI, 2009).

Dentre os polimorfismos identificados para o gene *CSN3*, entende-se como os mais importantes e com maior frequência relatado nas raças de gado, as variantes A e B, sendo que, o alelo A apresenta os aminoácidos treonina e asparagina na posição 136 e 148 da respectiva proteína, enquanto o alelo B tem isoleucina e alanina nas mesmas posições (MAHMOUDI et al., 2020).

As variantes A e B podem ser localizadas respectivamente nas posições 87390573 e 87390612 do cromossomo seis da espécie bovina, sua variação consiste

em uma mutação de transição e transversão, correspondendo a troca de um dos nucleotídeos C-T e C-A respectivamente, Tabela 3. (KOLENDA et al.,2021).

Tabela 2 - Caracterização dos polimorfismos A e B do gene CSN3.

Polimorfismo do gene CSN3						
Cromos.	Alelo	Posição	Consequência funcional	Número do SNP	Polimor.	Mutação
6	A	87390573	variante missense	rs450402006	c.467C>T	SB: Transição
6	B	87390612	variante missense	rs43703016	c.506C>A	SB:Transversão

Fonte: Adaptado de KOLENDA et al., 2021

Estudos realizados para a determinação de produção e frequência populacional para os polimorfismos do gene *CSN3*, tem associado a variante B ao fenótipo superior para características de qualidade para a produção de derivados de leite. Viabilizando a utilização deste gene da proteína do leite como marcador em programas de melhoramento genético para melhorar a propriedade físico-química do leite para a fabricação de diversos produtos lácteos.

2.6. Estudos Métricos da Informação

O conhecimento científico estruturado com o passar dos séculos, destacou e muito, sua importância para o desenvolvimento econômico e social para todas as nações, o que levou a um interesse hereditário, na coleta e classificação das informações geradas pelas comunidades científicas, os principais métodos de classificação e quantificação das produções científicas, corresponde ao chamado estudo métrico da informação (EMI) (NORONHA, 2008).

Tendo a origem dos EMI ainda pouco definida, sabe-se que sua utilização na ciência se consolidou devido a necessidade de visualizar, analisar e avaliar a dinâmica e evolução da atividade científica e sua produção em diferentes áreas do conhecimento, o que gerou expressividade com decorrer das décadas por auxiliar nas tomadas de decisões científicas (GRÁCIO, 2020).

Constituindo as pesquisas relacionadas à análise e avaliação da informação nos diferentes âmbitos do conhecimento, o EMI, se estrutura em conceitos, teorias e procedimentos das Ciências da Informação, Sociologia, Matemática, Estatística e da Computação, estabelecendo métodos quantitativos para as análises (OLIVEIRA, 2018).

Segundo CURTY (2020), as metodologias bibliométricas de análise, correspondem a natureza do conhecimento a ser analisado, se dividindo e organizados em subcampos, diferenciados quanto ao objetivo e objeto de estudo, sendo classificados como Bibliometria, Cienciométria, Cibermetria e Webometria, Informetria, Patentometria e Altmatria, (Quadro 1).

Quadro 1 - Definição dos subcampos dos Estudos Métricos da Informação

SUBCAMPOS	DEFINIÇÃO
Altmatria	Toma por base novas métricas da informação geradas a partir da Web Social ou 2.0, buscando verificar e medir o impacto da ciência para além do meio científico. Seu foco está na comunicação científica em blogs, microblogs, redes sociais, gerenciadores de bibliografia, entre outros.
Arquivometria	Analisa métricas de documentos de arquivos com a finalidade de identificar acontecimentos históricos que possam estar vinculados à estrutura e organização do fundo documental visando atender os objetivos culturais e sociais dos arquivos. Também utiliza-se de indicadores métricos de uso para fins de gestão estratégica e de transparência das ações do arquivo.
Bibliometria	Aplicação de análises estatísticas para a quantificação e acompanhamento da produção, do armazenamento, da circulação, e do uso de informações registradas e bibliografias, tendo como principal objeto de estudo as produções bibliográficas.
Cibermetria	Estuda aspectos da comunicação mediada por computador que utiliza aplicações da Internet e do ciberespaço de modo amplo, incluindo também a mensuração das tecnologias que compreendem estruturas de ponto de acesso, topologia de redes e tráfego de dados.
Cientometria	Mensura os métodos e canais para a produção, a comunicação e a colaboração científica nas mais diversas áreas do conhecimento, considerando as características e práticas em pesquisa, bem como as relações e atividades dos cientistas com fins a mapear atividades dos campos científicos e delinear políticas em C&T.
Informetria	Quantifica de modo mais abrangente os métodos e indicadores de produção, uso e compartilhamento da informação nos mais diversos canais (formais e informais), grupos sociais e suportes (analógicos e digitais), não se limitando à informação registrada, e à natureza da informação circulada.
Patentometria	Mensura a produção e uso de patentes e de suas bases de dados como indicadores de desenvolvimento científico e tecnológico, com o objetivo de medir e comparar o grau de inovação industrial e o nível de competitividade econômica entre diferentes ramos industriais e países, a partir da avaliação a capacidade de conversão dos recursos investidos em C&T em novos produtos e processos. É considerado o subcampo que melhor aproxima as instituições acadêmicas e as atividades do segundo setor.
Webometria	É o estudo de aspectos quantitativos de características, estruturas e padrões de uso da Web. Considera vertentes como sua característica pessoal ou institucional, pública ou privada, e também suas evoluções para fins de comparações temporais.

Fonte: Renata Gonçalves CURTY 2020

2.7. Cienciometria

A cienciométrica ou cientometria, teve sua origem no início dos anos 60, sendo associada a Derek John de Solla Price, como sendo o desenvolvedor do método de análise. PARRA (2019) denota que Price se utilizou das leis estabelecidas por *Lotka*, *Bradford* e *Zipf* para formular o método cienciométrico, estabelecendo novos focos para a análise do conteúdo científico.

Neste contexto os estudos cienciométricos são realizados por meio de aplicação de técnicas matemáticas e estatísticas, se definindo como estudo dos aspectos quantitativos da ciência enquanto uma disciplina, envolvendo indicadores quantitativos distintos aos demais métodos de EMI, de modo a avaliar aspectos de produção científica (MACIAS-CHAPULA, 1998; CURTY, 2020).

Os indicadores cienciométricos, se dividirem em duas classes de indicadores sendo a primeira composta pelos indicadores de publicação, cujo objetivo é medir a quantidade e impacto das publicações científicas abordando número de artigos, livros e porcentagem de publicações por autor, a segunda classe agrega os indicadores de citação, medindo a quantidade de citação e co-citação bem como o fator de impacto (OLIVEIRA 2018; PARRA et al.,2019).

Quadro 2 - Principais indicadores para a Cienciometria.

Indicadores Cienciométricos
Número de trabalhos, coautorias, publicações do autor, instituição ou país
Número de citações obtidas
Número de patentes
Número de artigos publicados
Número médio de citações por artigo
Fator de impacto
Número de citações e nível da revista/periódico
Potenciais e limitações da área investigada.

Fonte: Adaptado de PARRA et al., (2019)

Para alcançar tais objetivos, deve-se fazer uso das três principais leis da bibliometria sendo elas, Lei do quadrado inverso de definida por Alfred J. Lotka (1926), Lei da Dispersão Bibliográfica elaborada por Bradford (1934), Lei de Zipf,

desenvolvida por Zipf (1949), estas leis embasaram as técnicas metodológicas para a bibliometria (CURTY, 2020).

QUEVEDO-SILVA et al (2016), ao definir as leis da bibliometria, que a lei do quadrado inverso de Lotka, se refere ao cálculo de produtividade de autores, visto que, nas diversas áreas do conhecimento existem autores produzindo pouco material científico e poucos autores muito produtivos. Já a lei de Bradford, se refere a dispersão de autores em diferentes periódicos, com o objetivo de determinar o periódico que mais se concentra artigos sobre determinada área do conhecimento, estabelecendo 3 zonas de agrupamento da mais impactante a de menor impacto enquanto a lei de Zipf, se refere a frequência das palavras em publicações.

2.8. Fator de Impacto e Índice H

Um dos indicadores utilizados para a quantificação das instituições científicas quanto a seus trabalhos e o Fator de Impacto (FI), indicado primeiramente pelo autor Eugene Garfield (1955), o FI consiste em uma metodologia de mensuração, que passou a ser utilizada anos 60, como critério de seleção de periódicos a serem indexados pelo *Science Citation Index (SCI)* (STREHL, 2005).

O FI se estabeleceu como meio de avaliação dos periódicos, sendo que, seus métodos de avaliação consiste no cálculo das somatórias das citações dos artigos recebidas no ano do cálculo do FI (de uma determinada instituição) e dividindo essa somatória pela quantidade de artigos publicados nos dois anos antecedentes ao cálculo, formando assim uma medida que quantifica o número médio de citações durante um período específico (Tabela 3), este índice é calculado anualmente pelo *Institute for Scientific Information/Thompson Scientific Reuters* para as revistas indexadas em sua base de dados e é publicado pelo *Journal Citations Reports (JCR)* (THOMAZ et al.,2011).

Ano da publicação	Artigos Publicados	Nº de citações em 2009
2007	670	11420
2008	607	7500
2007 + 2008	1277	18920
Fator de Impacto (FI)	$18.920 \div 1.277$	14,8

Tabela 3 - Cálculo do fator de impacto do periódico *Circulation* durante 2009.
Fonte: Adaptado de Thomaz et al., (2011)

Assim como é possível medir o impacto das instituições no mundo científico, também é possível estimar a relevância dos autores e seus trabalhos, sendo este conhecido com índice-H ou em inglês H-index.

O índice-H foi desenvolvido pelo físico Jorge E. Hirsch, como uma forma simples de estimar a relevância da produção de um pesquisador, por consistir em um método baseado no número de citações de um pesquisador, muitos autores o consideram uma das formas mais seguras para identificar a qualidade científica dos pesquisadores (BANDEIRA, 2021).

A identificação do índice-H de um autor, compreende a uma verificação entre o número de publicações do pesquisador, em que a relação de citação obtida seja igual ou maior ao número de publicação, desta forma a letra "H" faz referência ao número de artigos publicados pelo autor. Por exemplo, quando o índice H de um pesquisador se iguala a dez, compreendesse que o mesmo apresenta pelo menos, dez artigos publicados, cada um deles apresenta, pelo menos, dez citações (ARAÚJO et al., 2011).

Assim como para o FI, o índice-H pode ser obtido através de verificações manuais (elaboração de planilha de dados), entretanto, bases de dados como Wef of Science e Scopus, gera este índice automaticamente através de sua plataforma, outras formas de se obter este índice e através do "Publish or Perish", que se utiliza as informações do Google Scholar para mensurar as citações acadêmicas (THOMAZ et al.,2011).

2.9. Revisão sistemática

A revisão sistemática é um método que busca coletar e avaliar um conjunto de dados provenientes de diferentes trabalhos científicos, de forma a eleger evidências empíricas que se encaixam nos critérios pré-definidos para a pesquisa. Esta metodologia investigativa possibilita elaborar resumos de informações como dados sobre autor, data de publicação, tipo de estudo, número, média de idade e proporção de cada sexo dentre outras informações (SAMPAIO, 2007).

Uma revisão sistemática pode possuir grau diferentes de qualidade, dependendo do método e da experiência no uso dessas metodologias de revisão. Desta forma alguns dos aspectos principais de uma revisão com alto grau de qualidade são, busca ampla de artigos e seleção e extração de dados por dois ou mais pesquisadores (Gadelha, 2012).

Há também revisões sistemáticas com menor rigor metodológico, permitindo sua execução em um tempo menor e com menor uso de recursos, sendo efetuado uma avaliação de um menor número de desfechos, seleção de estudos e extração de dados por apenas um pesquisador e busca de artigos em uma base de dados apenas (Falavigna, 2018) .

3. Objetivo

Avaliar a produção científica de artigos científicos completos relacionados a polimorfismos do gene *CNS3* na bovinocultura leiteira.

4. Objetivo Específico

- Realizar uma análise Cienciométrica usando a plataforma *Web of Science*, para avaliação quantitativa da produção científica associada aos polimorfismos da *Kappa-caseína* em bovinos;
- Quantificar o número de trabalho científico que apresenta em seu objetivo geral a investigação e/ou estudos dos polimorfismos da *Kappa-caseína* em bovinos, por meio de análises estatísticas do programa *Rstudio*;
- Representar a tendencia de crescimento anual dos periódicos mais relevantes, por meio de análises estatísticas do programa *Rstudio*;
- Quantificar e demonstrar os periódicos com maior número de publicações, os 10 autores que mais participaram da produção dos artigos e as palavras-chaves mais utilizadas nos artigos analisados;
- Demonstrar os países com maior número de publicações;
- Identificar as raças e o sexo dos animais modelo utilizados nos artigos analisados.
- Identificar os polimorfismos mais estudados dentre os artigos analisados.

5. Materiais e Métodos

Os dados usados na análise cienciométrica e revisão sistemática são inerentes a artigos completos indexados *Web of Science*, banco de dados de resumos e citações de artigos para jornais/revistas acadêmicos. Para o levantamento dos dados bibliográficos, foram contemplados todo o registro bibliográfico da base literária, observando artigos científicos completos que retratam estudos de polimorfismos no gene *Kappa-caseína* usando a espécie bovina como organismo modelo. Posteriormente, as análises de cienciométrica e revisão sistemática foram realizadas seguindo as etapas a seguir para ambas as metodologias:

- **Definição dos artigos a serem incluídos na análise**

Definição dos artigos completos a serem incluídos na análise utilizando a ferramenta de busca avançada do *Web of Science*, foram usados os termos descritores em inglês, sendo que para melhorar a busca se correlacionou os termos utilizados um termo de referência sendo este *Kappa-casein*, enquanto os demais termos usados foram: *Cattle, Cow, Bovine, Breed, Bull, Herd, Polymorphism, dairy cattle, SNP, K-CN3 e CSN3*.

Dentre as várias terminologias para descrever o gene *CSN3* foram escolhidas algumas e as relacionadas com a *Kappa-casein* como descrito no Quadro 3.

Quadro 3 - Representação da pesquisa avançada realizada no Web of Science

TI=(Kappa-casein AND cattle) OR TI=(Kappa-casein and cow) OR TI=(Kappa-casein AND bovine) OR TI=(Kappa-casein AND dairy) OR TI=(breed AND Kappa-casein) OR TI=(bull AND Kappa-casein) OR TI=(Kappa-casein AND herd) OR TI=(K-CN3) OR TI=(CSN3) OR TI=(K-casein AND dairy cattle) OR TI=(Kappa-casein AND SNP) OR TI=(Kappa-casein AND Polymorphism) OR AB=(K-casein AND dairy cattle) OR AB=(Kappa-casein AND cow) OR AB=(Kappa-casein AND bovine) OR AB=(breed AND Kappa-casein) OR AB=(bull AND Kappa-casein) OR AB=(Kappa-casein AND herd) OR AB=(Kappa-casein AND “dairy herd”) OR AB=(Kappa-casein AND SNP) OR AB=(Kappa-casein AND Polymorphism)

Os termos foram dispostos de forma a maximizar a obtenção dos resultados, em relação aos parâmetros disponíveis da ferramenta de busca da base de dados *Web of Science*, delimitando os documentos para artigos científicos completos e exclusão das publicações referentes ao ano de 2022. Os dados foram importados em planilha *Excel* e no formato *Bibtex* para posterior análise em programa *RStudio*.

- **Crêterios sele o e exclusão de artigos**

Para um melhor aproveitamento dos resultados dentro da plataforma Web of Science, foram adotados critérios de sele o dos artigos completos mediante a leitura dos títulos e resumos, sendo estes critérios de sele o:

- o Foco principal dos trabalhos ser voltado a polimorfismos do gene Kappa-caseina (*CSN3*).
- o Trabalha unicamente com organismos modelo ou amostras biológicas da espécie bovina.

Como critério de exclusão dos artigos completos, foram retirados artigos que:

- o Não trabalham os polimorfismos do gene Kappa-caseina;
- o Utilizam como organismos modelo espécies como equinos, caprinos, bubalinos etc.
- o Trabalhos que não apresentavam dados suficientes para a classifica o dos artigos, falta de resumos e palavras-chaves.

- **Coleta dos dados quantitativos para cienciométrica.**

As variáveis que foram utilizadas são: número de artigos; países mais produtivos; publica oes por ano; autores mais produtivos (dados locais); autores mais citados (dados locais); periódicos mais citados (dados locais); palavras-chaves mais representativas (dados locais).

- **Coleta dos dados quantitativos para revisão sistemática.**

As variáveis que foram utilizadas são: sexo utilizados; Raças leiteiras mais representativas; Alelos pesquisados;

- **Análise e tratamento dos dados**

Após a coleta de todas as informaçoes possíveis, os dados foram passados pelo software *RStudio* (versão 1.4.1103 para Windows®, Microsoft Corporation – EUA), utilizando o pacote *Bibliometrix* (versão 2.0) e Microsoft Excel® (Microsoft Office Professional Plus 2019, Estados Unidos da América).

Os dados locais referentes a estatística dos indicativos, foram elaborados no programa *RStudio* (versão 1.4.1103 para Windows®, Microsoft Corporation – EUA), com o pacote de dados o pacote *Bibliometrix* (versão 2.0) – e ferramenta *Biblioshiny*, possibilitando uma coleta dentro dos 120 artigos completos selecionados, não sendo utilizadas referencias globais do programa.

6. Resultados e Discussões

A busca dos artigos na plataforma da *Web of Science* para análise, gerou um total de 882 artigos, destes 120 apresentavam conteúdo dentro da proposta estabelecida e foram utilizados para as análises de cienciométrica e revisão sistemática. Foram excluídos 762 artigos após filtragem pelos critérios de seleção e exclusão estabelecidos na metodologia, Figura 2.

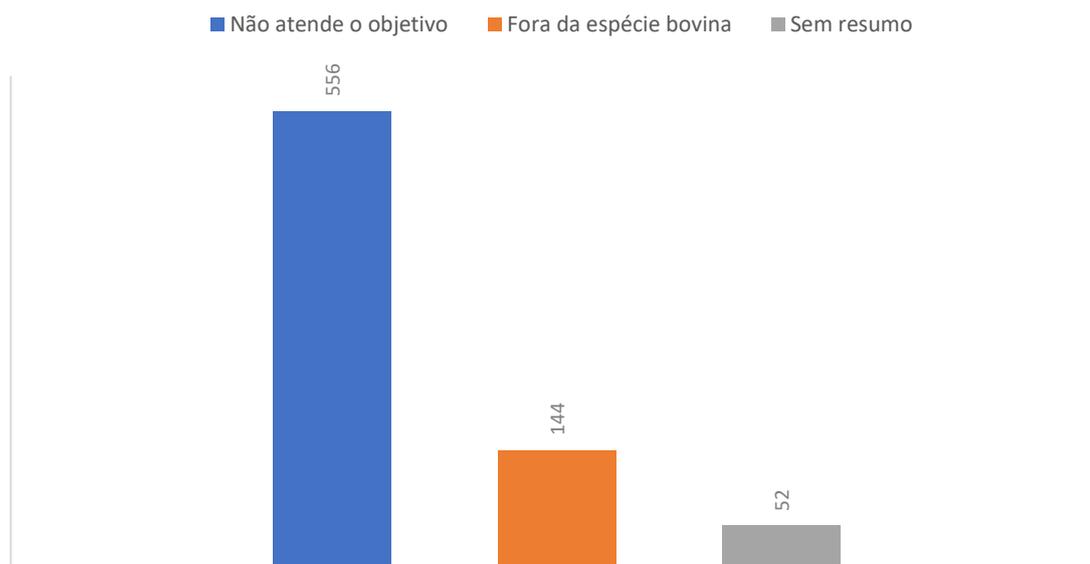


Figura 2 - Número de artigos excluídos da pesquisa, sendo em Azul, artigos com foco diferente do adotado no critério de seleção, em laranja, estão os animais que não se encaixam na espécie bovina e em cinza artigos sem resumo para classificação.

Fonte: Arquivo pessoal (2022)

A figura acima representa as categorias a qual os 762 artigos retirados se encaixaram na etapa de filtragem, sendo que destes, foram retirados 556 artigos que não trabalham com polimorfismos do gene *CSN3*, sendo presentes nestes artigos completos referentes a estudo com a proteína caseína, estudo focados na estrutura física da kappa-caseína (tamanho da micela) e polimorfismos de outras proteínas do leite com beta- lactoglobulina.

Também foram excluídos 144 artigos completos sobre polimorfismos no gene *CSN3* em organismos modelos diferentes da espécie bovina, como sendo representantes das espécies equinas, bubalinas, ovinos e caprinos, camelos e dromedários, baleias, coelhos e laques, foram retirados 52 artigos por apresentaram apenas o título, não contando resumos e palavras chaves, impossibilitando a verificação dos conteúdos adoptado no estudo.

Estes achados referentes a seleção e exclusão dos artigos completos indicam que mesmo com a utilização da ferramenta de busca avançada da plataforma *Web of Science* ainda se encontrou muitos artigos que não se enquadram no objetivo proposto neste trabalho, indicando uma baixa confiabilidade nos descritores utilizados para a busca dos artigos completos.

Para as análises de cienciométrica, os 120 artigos selecionados através da leitura do título e resumo em busca dos polimorfismos associados a *Kappa-caseína*, foram distribuídos em uma linha temporal, iniciado no ano de 1990 indo até 2021 (31 anos), ao observamos o gráfico de distribuição das publicações (Figura 3), podemos notar maiores picos de publicações nos anos de 2013, 2018 e 2021, sendo um total de 7 artigos publicados nestes anos descrevendo associações de polimorfismos do gene *CSN3*.

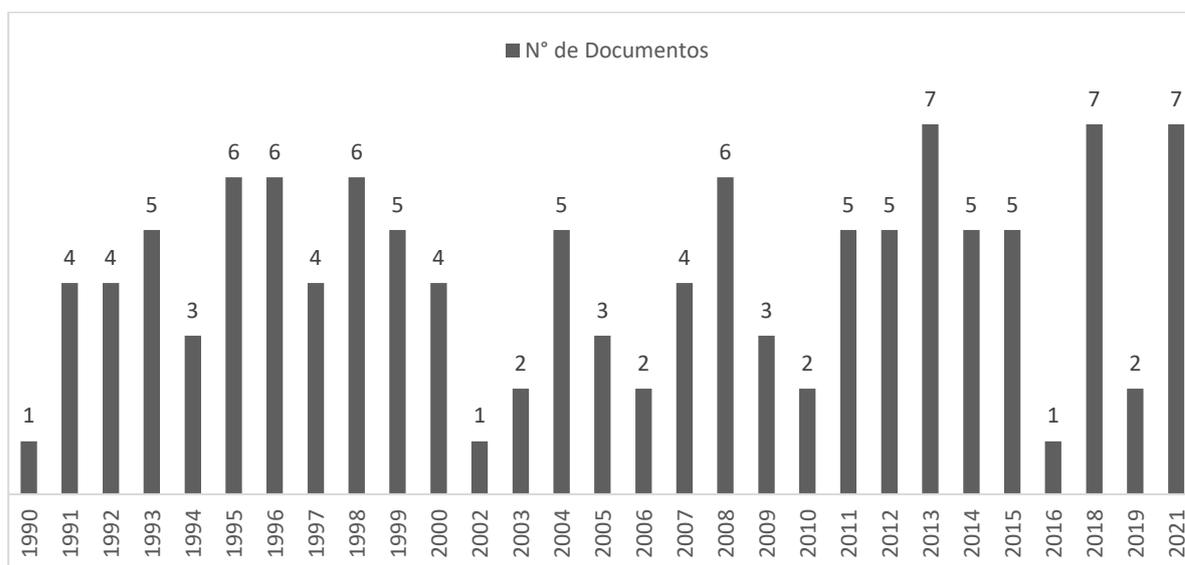


Figura 3 - Distribuição dos 120 artigos pelo ano de publicação de 1990 a 2021.

Fonte: Adaptado Rstudio® (2022)

Durante o período de 31 anos marcado pelos artigos selecionados, foram identificados três anos (2001, 2017, 2020) em que não houve publicação científica associadas ao polimorfismo do gene *CSN3* que atenderam aos critérios de exclusão do estudo, este déficit de produção pode estar relacionado a fatores de interesses sociais, políticos e econômicos, Fernanda Dias Droscher (2014), aponta que as alterações causadas, pela mudança nos meios de disseminação científica, bem como a influência dos investimentos, tonam pesquisas reféns de recursos disponíveis.

Rogério Mugnaini (2022), em seu estudo discutiu, a influência das agências de fomento nos processos de geração de publicações científicas e disseminação de conhecimento, já Ricardo Westin (2020), relata que a falta de investimento e cortes nos setores de pesquisa, proporcionado por agências de fomento, que podem causar flutuações de investimentos nos setores de pesquisa e diminuem o progresso científica.

A análise dos artigos selecionados possibilitou o levantamento e a identificação de 450 autores para os 120 artigos correspondendo a uma aproximação de 3,75 autores por publicação, destes 450 autores, 10 autores são responsáveis por 23% (28 artigos) das produções selecionadas, (Figura 4).

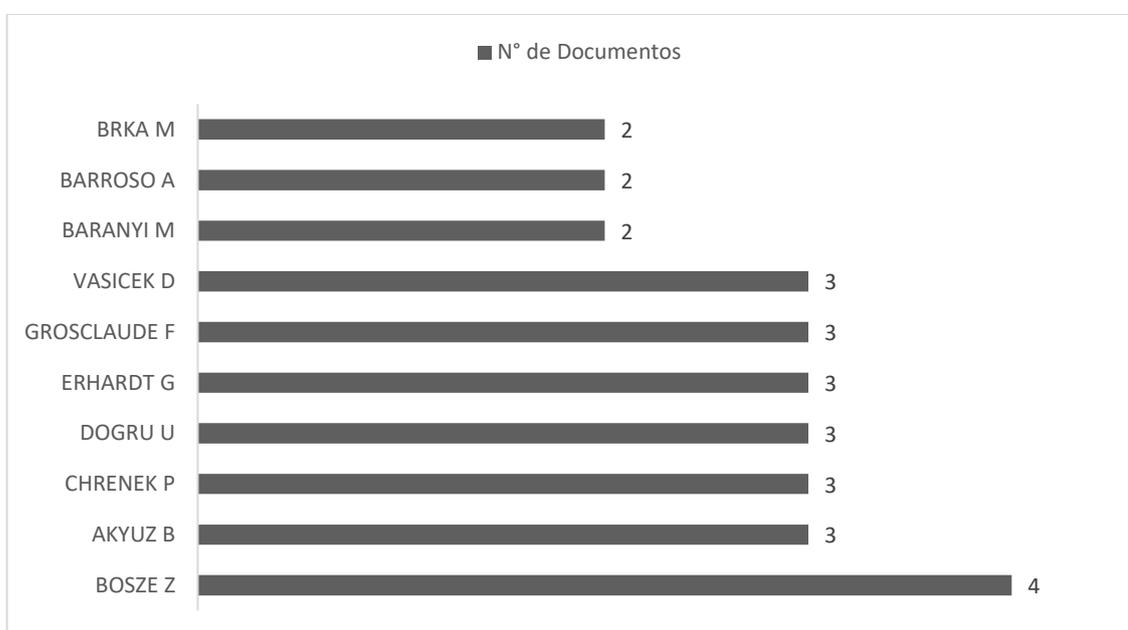


Figura 4 - Top 10 autores mais relevantes em número de publicações nos 120 artigos analisados.

Fonte: Adaptado Rstudio® (2022)

Dentre este os autores mais produtivos, se destaca *BOSZE Z.* por ter maior participação na produção, com 3,3% dos artigos selecionados (4 artigos), já os autores *AKYUZ B.*, *CHRENEK P.*, *DOGRU U.*, *ERHARDT G.*, *GROSCLAUDE F.* e *VASICEK D.*, tiveram a segunda maior representação com 2,5% dos artigos, 3 artigos para cada autor mencionado.

A análise dos 120 artigos selecionados, possibilitou a identificação de 65 periódicos com publicações associadas a análise de polimorfismos do gene CSN3, a determinação do impacto destes periódicos foi estabelecida pela Lei de Bradford,

sendo estipulado apenas periódicos distribuídos na zona de maior relevância (Zona 1).

Ao analisar os periódicos através da distribuição pela Lei de Bradford consideram-se que os periódicos na zona 1: (1) *Journal Of Dairy Science*, (2) *Zivocisna Vyroba*, (3) *International Dairy Journal*, (4) *Milchwissenschaft-Milk Science International*, (5) *Archiv Fur Tierzucht-Archives Of Animal Breeding*, (6) *Genetics And Molecular Biology*, (7) *African Journal Of Biotechnology*, (8) *Animal Genetics*, sendo postulados como referência para o estudo dos polimorfismos da *Kappa-caseína* na espécie bovina (Figura 5).

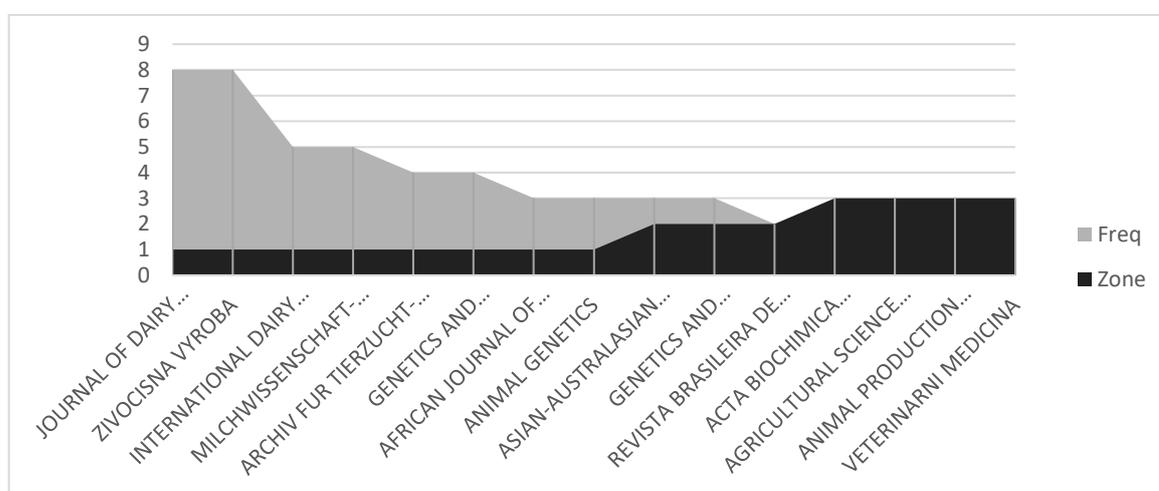


Figura 5 - Distribuição dos periódicos pela Lei de Bradford, em preto Zonas 1, 2 e 3 da Lei de Bradford, em cinza número de documentos por periódico.

Fonte: Adaptado Rstudio® (2022)

Além disso podemos observar na Figura 5, a identificação do número de artigos que foram publicados para os periódicos de maior relevância (zona 1). Já na Figura 6 observamos o crescimento gradual da utilização dos oito periódicos mais relevantes.

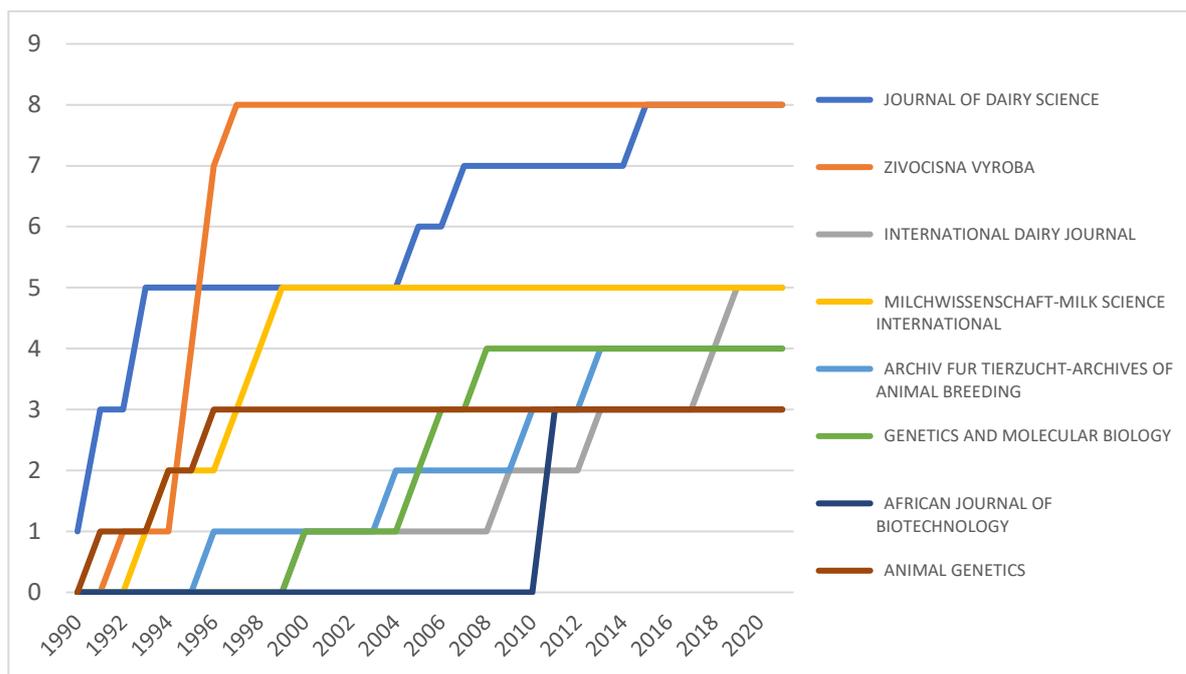


Figura 6 - Crescimento gradual de publicações dos oitos periódicos mais utilizados na base de dados Web of Science com seu respectivo número de publicações por ano, entre 1990 a 2021.

Fonte: Adaptado Rstudio® (2022)

O FI dos periódicos foi estabelecido através da plataforma *Journal Citation Reports* (JCR), orientado pelas maiores citações encontradas na análise dos artigos selecionados, onde se realizando uma média matemática simples dos valores observados para as publicações feitas entre os anos 2018 á 2020 para cada periódico, Tabela 4.

Periódicos	Fator de impacto para 2020
<i>JOURNAL OF DAIRY SCIENCE</i>	4,034
<i>ANIMAL GENETICS</i>	3,169
<i>JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE</i>	3,159
<i>INTERNATIONAL DAIRY JOURNAL</i>	3,032
<i>JOURNAL OF ANIMAL BREEDING AND GENETICS</i>	2,380
<i>JOURNAL OF DAIRY RESEARCH</i>	1,904
<i>GENETICS AND MOLECULAR BIOLOGY</i>	1,771
<i>CANADIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE</i>	1,015

Tabela 4 - Fator de impacto dos periódicos, calculado para o ano de 2020

Fonte: Adaptado *Journal Citation Reports* (JCR) (2022)

Os 10 melhores índice H dos pesquisadores identificados dentre os 120 artigos analisados, os quais obtenham citações maiores ou iguais a seu número de publicação foram estabelecidos através do programa estatístico *Rstudio*®, sendo eles representado na Figura 7.

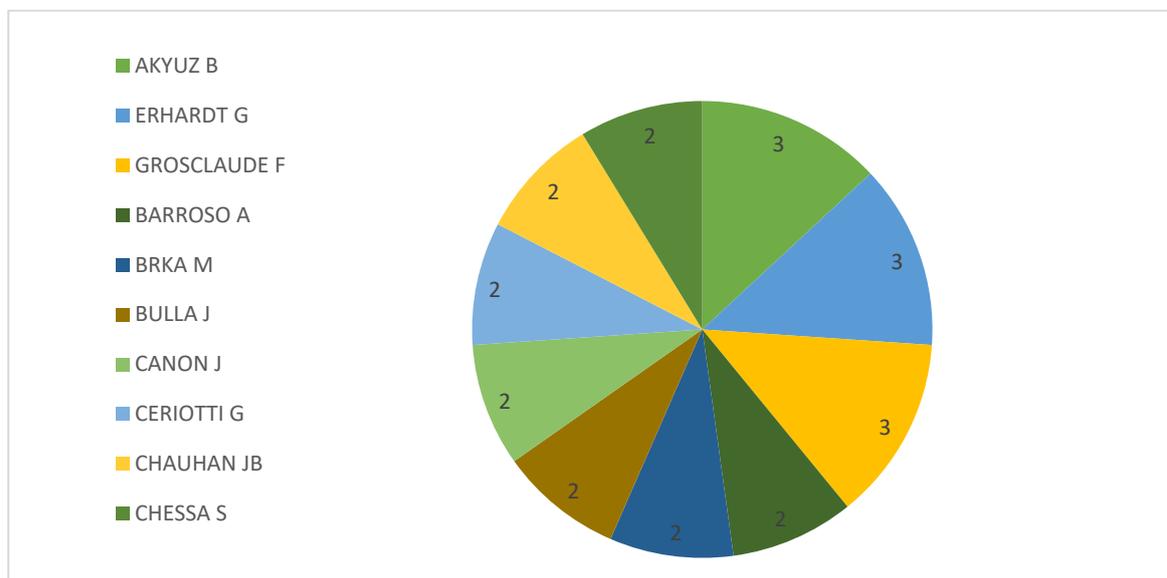


Figura 7 - Representação dos Top 10 autores definido pelo Índice-H.
Fonte: Adaptado Rstudio® (2022)

Foram identificados 41 países participantes da produção de artigos científicos completos entre os 120 artigos selecionados, destes 10 países apresentaram maior participação nas publicações associada a estudos de polimorfismos do gene *CSN3* foram classificados quanto a frequência de publicações nas posições: (1) Turquia, (2) Brasil, (3) Itália, (4) Índia, (5) Sérvia, (6) Alemanha, (7) Noruega, (8) República Tcheca, (9) Eslováquia e (10) China, a classificação estabelecida, propõem que estes países tiveram maior produção científica dentre os 120 artigos, sendo observado a referência de publicações para estes na Figura 8, e porcentagem de participação na produção de artigos científicos completos na Tabela 5 .



Figura 8 - Frequência de publicações dos países com maior relevância dentro dos 120 artigos completos analisados.

Fonte: Adaptado Rstudio® (2022)

País	Porcentagem
TURQUIA	12,8%
BRASIL	7,1%
ITÁLIA	6,7%
ÍNDIA	5,7%
SÉRVIA	5,7%
ALEMANHA	4,7%
NORUEGA	4,0%
REPÚBLICA TCHECA	3,7%
ESLOVÁQUIA	3,7%
CHINA	3,0%
Total	54,21%

Tabela 5 - Participação dos 10 países com porcentagem de publicação entre os anos 1990 a 2021.

Fonte: Adaptado Rstudio® (2022)

No entanto esta qualificação não se aplica aos demais áreas de atuação em pesquisas destes países, isso se deve principalmente pelo trabalho atual não contemplar todos os campos de pesquisas. Flavia Correia (2021), discorre sobre a atual participação e classificação da China no rank mundial de produção científica, indicando que as áreas de produção lideradas pelo país estão voltadas a biologia molecular, farmacologia, astronomia, agricultura, ciências da computação e

CSN3 (Tabela 7), bem como as raças de bovinos de leite utilizadas em pesquisas de polimorfismos.

Sexo	Nº de artigos
Touro	7
Vaca	104
Touro e Vaca	9

Tabela 6 - Sexo dos animais modelos para os 120 artigos utilizados.

Fonte: Arquivo pessoal 2022

Na Tabela 7, pode ser observado uma maior participação do bovinos fêmeas (Vaca), sendo animal modelo em 113 pesquisas, enquanto bovinos machos (Touro) são utilizados como animais modelos em 16 pesquisas.

BANYKO (1995), denota que esta diferença se deve pela limitação das técnicas pouco específicas e teste de progênes ser demorado e caros, entretendo essa limitação se reverte com a abordagem de técnicas baseadas em biológica molecular aplicadas para triagem das populações de bovinos, a fim de detectar variantes genéticas.

Já se utilizam técnicas moleculares para a seleção e triagem de bovinos machos em programas de melhoramento genético animal, quanto a presença do alelo B do gene CSN3, sendo estes considerados animais superiores para a produção leiteira e qualidade de derivados de leite, as informações sobre esses fenótipos são importantes para os criadores quando desejam melhorar o fator genético do rebanho.

Foram identificadas 62 raças (puras e sintéticas), nos trabalhos analisados, destas seis raças apresentaram 76,7% da representatividade nos 120 artigos, (Tabela 7).

Raças	Repetições	% para 120 Artigos
Anatolian	9	7,5%
Ayrshire	5	4,2%
Holandesa	51	42,5%
Jersey	10	8,3%
Simental	9	7,5%
Suíço-Pardo	8	6,7%

Tabela 7 - Raças com maior representatividade nos 120 artigos selecionados.

Fonte: Arquivo pessoal (2022)

Dentre as raças mais utilizadas nas pesquisas selecionadas, se destaca a raça *Holstein-Frísia* com maior repetição, sendo utilizada em 51 pesquisa, seguida a raça Jersey sendo utilizada em 10 pesquisas e *Anatolian* e Simental sendo usada em 9 pesquisas.

Esta classificação já era esperada, quando consideramos os estudos de (BARBOSA et al., 2002; SILVA., 2011; OLIVEIRA, 2021), que descrevem as principais raças utilizadas na bovinocultura leiteira no Brasil e no mundo como sendo as raças, Holandesa (*Holstein-Frísia*), Girolando, Jersey e Pardo Suíço.

Para a revisão sistemática também foram observadas as variantes alélicas com maior representatividade nos estudos analisados, (Figura10), seguida do quadro com algumas raças identificadas para os polimorfismos A, B e E (Quadro 4).

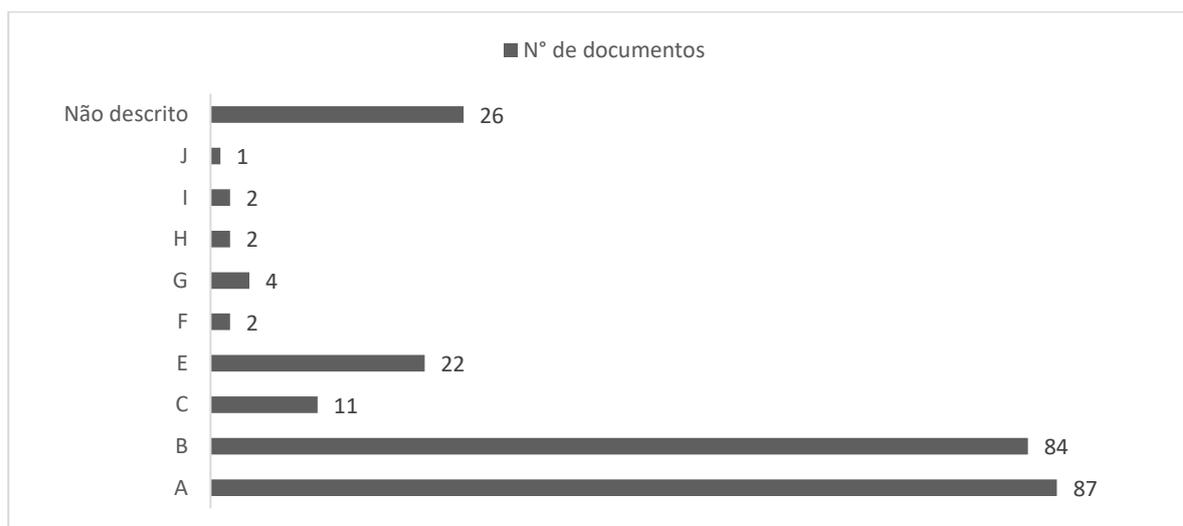


Figura 10 - Representação dos polimorfismos estudados e o número de artigos que os identificaram dentre os 120 artigos selecionados.

Fonte: Arquivo pessoal (2022)

Quadro 4 - Representação parcial das raças quanto aos polimorfismos do gene CSN3, para os 120 artigos analisados.

Alelo A	Alelo B	Alelo E
Ayshire	Anatólia	Anatólia
Black Pied	Anatolia Red	Ayshire
Creole Limonero	Braunvieh Austríaca	Girolando
Fleckvieh	Crioulo	Holandesa
Girolando	Fleckvieh	Jersey
Holandesa	Girolando	Pied Tcheco
Jersey	Hereford	Pinzgauer
Lituanas	Holandesa	
Motley	Jersey	
Nelore	Nelore	
Pied Tcheco	Pinzgauer	
Pinzgauer	Prado- Suíço	
Prado- Suíço	Sahiwal	
Simental	Simental	
Sindhi	Sindhi	

Fonte: Arquivo pessoal (2022)

Para o levantamento dos polimorfismos do gene *CSN3* estudado para os 120 artigos completos, se considerou a raça das populações estudadas e os alelos presentes nas mesmas, algumas raças relacionadas com o alelo A, B e E, estão estes representados no Quadro 4.

Foram identificados nove polimorfismos do gene *CSN3* dentre os 120 artigos selecionada sendo eles A, B, C, E, F, G, H, I, J, dentre esses polimorfismos as variantes A e B foram as que tiveram maior representatividade com 87 e 84 repetições nos estudos respectivamente. Estudos tem associado essas variantes a grandes diferenças na composição e fabricação de laços adequados de leite e produção de queijo.

Segundo STIPP, A. T. et al., (2013) e HALLÉN (2008), a variante B se associa ao fenótipo de maior rentabilidade no processo de fabrico de queijo e maior produtividade leiteira. STIPP, A. T. et al., (2013), ainda aponta que esta variante pode ser utilizada como marcador molecular para as raças Girolanda e Holandesa. Enquanto a variante A e tida como menor produtividade para essas características produtivas, quando comparada a variante B.

DINC (2013) aponta o alelo B como sendo a mais conhecida para o rendimento produtivo de derivados de leite em especial a produtividade de queijos, no entanto, ele descreve o alelo E, como tendo efeito negativo na qualidade do queijo.

7. Conclusão

Ao analisamos as publicações voltadas a estudos de polimorfismos do gene *CSN3* dentro do *Web of Science*, temos que a plataforma *Web of Science* e uma boa base para coleta de informações, pois fornece dados métricos dos conteúdos em sua base foram identificados, foram selecionados 120 artigos completos que abordaram esta temática, no período de 31 anos foram observadas ausência de publicações para este tema, podendo estar associadas a flutuações de investimentos nos campos de pesquisa.

O autor que se destacou quanto ao número de documentos produzidos foi BOSZE Z. como tendo maior porcentagem de publicações (3,3%) durante os 31 anos analisados, enquanto AKYUZ B., ERHARDT G. e GROSCLAUDE F. Já o fator de impacto dos periódicos, denotou maior participação para os periódicos *JOURNAL OF DAIRY SCIENCE*, *ANIMAL GENETICS* e *JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE* quando analisado o FI.

A relação de produção científica quanto a frequência de artigos publicados pelos países, dentro do período estabelecido e direcionada ao tema de polimorfismos da Kappa-caseína (*CSN3*), estabeleceu como maiores referências de produção Turquia, Brasil e Itália.

As raças bovinas com maior participação nos estudos foram Holandesa, Jersey, *Anatolian* e Simental, dentre as raças utilizadas se observou maior participação do sexo feminino, sendo usado com menor participação o sexo masculino. Também foi identificado nove polimorfismos para o gene *CSN3* (A, B, C, E, F, G, H, I, J) para as raças bovinas com aptidão leiteira, tendo maior frequência por número de artigos os alelos A, B e E, sendo que o alelo B apresenta maior relação de produtividade para a produção de derivados de leite.

Desta forma podemos concluir que, a uma elevada produção científica associada a polimorfismos do gene *CSN3* e especial aos alelos A e B, porém ainda são poucas as produções que envolvem as variantes C, F, G, H, I, J, e suas associações com a produtividade leiteira e processamento de derivados de leite.

Referência

1. ABAD, Atzel Candido Acosta et al. Marcadores moleculares e suas aplicações nas pesquisas com animais. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 8, n. 1, p. 10-18, 2014.
2. ARAÚJO, C. G., & Sardinha, A. Índice-H dos Artigos Citantes: Uma Contribuição Para a Avaliação da Produção Científica de Pesquisadores Experientes. *Rev Bras Med Esporte*, 17, 358-362, 2011.
3. BACCHI, Matheus Demambre. **Análise espacial da produção de leite no Brasil**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
4. Bandeira, F. (17 de Novembro de 2021). Acesso em 18 de Abril de 2022, disponível em Via Carreira: <https://viacarreira.com/indice-h-para-pesquisadores/>
5. BANYKO, G.-B. et al. Identification of kappa-casein allele polymorphism by PCR and RFLR methods in the semen of bulls. **MAGYAR ALLATORVOSOK LAPJA**, v. 50, n. 9, p. 553-553, 1995.
6. BARBOSA, P. F., Pedroso, A. d., & Novo, A. L. (2002). Raças. (Embrapa) Acesso em 03 de Abril de 2022, disponível em Embrapa Gado de Leite: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteSud est e/racas.html>
7. CAETANO, Alexandre Rodrigues. Marcadores SNP: conceitos básicos, aplicações no manejo e no melhoramento animal e perspectivas para o futuro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 64-71, 2009.
8. CARDOSO, Shirleny Romualdo et al. Análise de polimorfismos dos genes DGAT1 e LEP no desempenho produtivo em bovino leiteiro da raça Girolando. 2008.
9. CAROLI, A. Invited review: Milk protein polymorphisms in cattle: Effect on animal breeding and human nutrition. *Journal of Dairy Science*, 5335 - 5352. doi:10.3168/jds.2009-2461, 2009.
10. CORREA, Marcela; DIONELLO, Nelson; CARDOSO, Fernando. Efeito da interação genótipo-ambiente na avaliação genética de Bovinos de corte. **Current Agricultural Science and Technology**, v. 13, n. 2, 2007.

11. CORREIA, F. (26 de Dezembro de 2021). China passa EUA e lidera produção de ciência mundial pela primeira vez. Acesso em 2022 de Maio de 23, disponível em Olha Digital: <https://olhardigital.com.br/2021/12/26/ciencia-e-espaco/chinapassa-eua-e-lidera-producao-de-ciencia-mundial-pela-primeira-vez/>
12. CORTEZ, M. A. composição do leite. Em L. A. Nero, A. G. Cruz, & L. d. Bersot, Produção, Processamento e Fiscalização de Leites e Derivados (pp. 33-74). São Paulo: Atheneu, 2017.
13. CURTY, Renata Gonçalves; DELBIANCO, Natalia Rodrigues. As diferentes metrias dos estudos métricos da informação: evolução epistemológica, inter-relações e representações. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 25, p. 01-21, 2020.
14. DA ROCHA, D. T.; CARVALHO, Glauco Rodrigues; DE RESENDE, J. C. Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária. **Embrapa Gado de Leite-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2020.
15. DINC, Havva et al. Beta-casein A1/A2, kappa-casein and beta-lactoglobulin polymorphisms in Turkish cattle breeds. **Archives Animal Breeding**, v. 56, n. 1, p. 650-657, 2013.
16. DROESCHER, F. D. O pesquisador e a produção científica. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 170-189, 2014.
17. FALAVIGNA, M. (1 de Janeiro de 2018). O que são revisões sistemáticas. Acesso em 22 de Maio de 2022, disponível em htanalyze: <https://www.htanalyze.com/blog/o-que-sao-revisoes-sistematicas/#:~:text=Revis%C3%A3o%20sistem%C3%A1tica%20%C3%A9%20um%20tipo,dados%20e%20an%C3%A1lise%20dos%20resultados.>
18. FERNANDES, Vinícius Gimenes; MARICATO, Emília. Análises físico-químicas de amostras de leite cru de um laticínios em bicas-MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 65, n. 375, p. 3-10, 2010.
19. GADELHA, C. A. (2012). INTRODUÇÃO ÀS REVISÕES SISTEMÁTICAS. Em C. A. Gadelha, DIRETRIZES METODOLÓGICAS elaboração de revisão

sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados (pp. 13-15).
Brasília: Ministério da Saúde.

20. GRÁCIO, M. C. (2020). Estudos métricos da informação. Em M. C. Grácio, Análises relacionais de citação para a identificação de domínios científicos: uma aplicação no campo dos Estudos Métricos da Informação no Brasil (pp. 19- 75). São Paulo: Editora Unesp.
21. GRIFFITHS, A. J. (2013). Mapeamento com marcadores moleculares. Em A. J. Griffiths, Introdução à Genética (pp. 116 - 119). Rio de Janeiro: Anthares.
22. HALLÉN, E. (2008). Effect of b-casein, j-casein and b-lactoglobulin genotypes on concentration of milk protein variants. *J. Anim. Breed. Genet.*, 119- 129.
23. IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/indicadores.html>. Acesso em: 06 Março 2022.
24. KLOSS, A. (2010). Leite Bovino. Em M. OHI, & A. C. KNOPKI, Princípios Básicos para Produção de Leite Bovino (pp. 100 -114). Curitiba, Brasil: Imprensa da UFPR.
25. KOCHINSKI, R. S. (2015). PORCENTAGEM DE CASEÍNA NO LEITE EM TANQUES RESFRIADORES NO ESTADO DO PARANÁ. CURITIBA.
26. KOLENDA, M., & Sitkowska, B. (2021). The Polymorphism in Various Milk Protein Genes in Polish Holstein-Friesian Dairy Cattle. *Animals*.
27. MACHADO, M. A., & Martinez, M. L. (2001). Marcadores moleculares: fundamentos e aplicações. Em J. Valente, Melhoramento genético de bovinos de leite (pp. 215-230). Juiz de Fora: Embrapa gado de leite.
28. MACIAS-CHAPULA, Cesar A. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da informação**, v. 27, p. nd-nd, 1998.
29. MAHMOUDI, P., Rostamzadeh, J., & Rashidi, A. (2020). A meta-analysis on association between CSN3 gene variants and milk yield and composition in cattle. *Animal Genetics*, 1 -13. doi:10.1111/age.12922
30. MAIA, Guilherme Baptista da Silva et al. Produção leiteira no Brasil. **BNDES Setorial**, n. 37, mar. 2013, p. 371-398, 2013.

31. MARTINS, Â. M., Santos, V. C., & Silvestre, A. D. (2019). A história do melhoramento animal. *Historia da Ciencia e Ensino*, 106-114.
32. MENEZES, GR de O. et al. Genômica aplicada ao melhoramento de gado de corte. Embrapa Gado de Corte-Capítulo em livro científico (ALICE), 2013.
33. Ministério da Agricultura, P. e. (2022). Acesso em 03 de Abril de 2022, disponível em MAPA: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/vbp-de-2022-eestimado-em-r-1-236-trilhao>
34. Mugnaini, R. (2022). Acesso aberto e financiamento da pesquisa no Brasil: características e tendências da produção científica. *Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação*, 01- 26.
35. NATIONAL SCIENCE FOUNDATION. **Science and Engineering Indicators 2020**. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/publicacoes-cientificas-por-paises-contagem-por-autoria-e-por-artigo/>. Acesso em: 15 de março de 2022.
36. NORONHA, Daisy Pires; DE MELO MARICATO, João. Estudos métricos da informação: primeiras aproximações. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, n. Esp, p. 116-128, 2008.
37. NUSSBAUM, R. (2016). Diversidade Genética Humana: Mutações e Polimorfismo. Em R. Nussbaum, & 8 (Ed.), *Thompson & Thompson Genética Médica* (pp. 42 - 54). Elsevier Brasil.
38. OLIVEIRA, E. F. (2018). Marcos Históricos da Ciência da Informação. Em E. F. Oliveira, *Estudos Métricos da Informação no Brasil: Indicadores de Produção, Colaboração, Impacto e Visibilidade* (pp. 29 - 42). São Paulo: Cultura Acadêmica.
39. OLIVEIRA, H. (04 de Março de 2021). Conheça as 5 melhores raças de bovinos para produção de leite no Brasil. Acesso em 03 de Abril de 2022, disponível em NaçãoAgro: <https://www.nacaoagro.com.br/noticias/pecuaria/bovinocultura/bovinoculturade-leite/melhores-racas-bovinos-producao-de-leite>

40. PAIVA, Fabiano Silveira; DE OLIVEIRA MARTINS, Williane Maria. Índices zootécnicos de bovinos leiteiros no Acre. **Scientia Naturalis**, v. 2, n. 2, 2020.
41. PARRA, Maurício Rodrigues; COUTINHO, Renato Xavier; PESSANO, Edward Frederico Castro. Um breve olhar sobre a cienciometria: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o ensino de ciências. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 107, p. 126-141, 2019.
42. PASCHOAL, J. J. (2014). Qualidade do Leite. Em J. C. Silva, C. M. Veloso, M. d. Franco, & A. S. Oliveira, Manejo e Administração na Bovinocultura Leiteira (pp. 181-198). Viçosa.
43. PAULA, Meiby Carneiro de et al. Interação genótipox ambiente para produção de leite de bovinos da raça Holandesa entre bacias leiteiras no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 467-473, 2009.
44. PEREIRA, João RA. Evolução da produção de leite no Brasil nos últimos 40 anos. **Informativo Pioneer, Santa Cruz do Sul**, p. 16-19, 2012.
45. POLIDO, Polyana Barros et al. Marcadores moleculares aplicados no melhoramento genético de bovinos. *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR*, v. 15, n. 2, 2012.
46. QUEVEDO-SILVA, Filipe et al. Estudo bibliométrico: orientações sobre sua aplicação. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 15, n. 2, p. 246-262, 2016.
47. RAZERA, Julio César Castilho. Contribuições da cienciometria para a área brasileira de Educação em Ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, p. 557-560, 2016.
48. RIBEIRO, M. C. (2014). Variabilidade Genética. Em M. C. Ribeiro, *Genética Molecular* (pp. 115 - 154). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
49. ROCHA, A. P. (2007). Polimorfismos Genéticos: Implicações na Patogênese do Carcinoma Medular de Tireóide. *Arq Bras Endocrinol Metab*, 723 - 730.
50. ROCHA, Denis T. D. Cadeia produtiva do leite no Brasil: produção primária. **Embrapa**, Juiz de Fora, Agosto 2020. 1-16.

51. SAMPAIO, R. (2007). ESTUDOS DE REVISÃO SISTEMÁTICA: UM GUIA PARA SÍNTESE CRITERIOSA DA EVIDÊNCIA CIENTÍFICA. Revista Brasileira de Fisioterapia.
52. SCIMAGO. (Abril de 2022). Scimago Journal & Country Rank. Acesso em 23 de Maio de 2022, disponível em SJR: https://www.scimagojr.com/countryrank.php?year=2020&min=NaN&min_type=it
53. SIDRA. (2022). Acesso em 01 de Abril de 2022, disponível em IBGE - SIDRA: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2020>
54. SILVA, E. C., Paiva, S. R., & Calado, V. d. (2019). FERRAMENTAS GENÔMICAS E GEOGRÁFICAS PARA AVALIAR A DIVERSIDADE E ESTRUTURA GENÉTICA DE POPULAÇÕES SUÍNAS. Em B. R. Neto, Conceitos Básicos da Genética (pp. 1 - 12). Belo Horizonte, Minas Gerais: Athena. doi:DOI 10.22533/at.ed.2141921061
55. SILVA, J. C. (2011). Melhoramento genético do gado leiteiro. Viçosa: José Carlos Peixoto Modesto da Silva.
56. SILVA, J. C. (2011). Raças de Gado leiteiro. Viçosa: Aprenda fácil.
57. SILVA, L. d., Lucci, J. R., Dias, A. M., & Santos, E. M. (2019). ANÁLISES FÍSICOQUÍMICAS DE LEITE EM UM LATICÍNIO SOB SERVIÇO DE. 21, pp. 175- 187.
58. SILVA, N. N., Casanova, F., & Pinto, M. d. (2019). Micelas de caseína: dos monômeros à estrutura supramolecular. Brazilian Journal of Food Technology. doi: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.18518>
59. SILVA, Naaman Nogueira et al. Micelas de caseína: dos monômeros à estrutura supramolecular. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, 2019.
60. SIQUEIRA, F. et al. Genética molecular aplicada à qualidade da carne bovina. Embrapa Gado de Corte-Documentos (INFOTECA-E), 2007.
61. SOLLERO, Bruna Pena et al. Aplicação de métodos Bayesianos em estudos de associação genômica-ampla para características complexas em animais de produção. 2016.

62. SOUSA, N. R. (2001). PROCESSOS GENÉTICO-EVOLUTIVOS E OS RECURSOS FITOGENÉTICOS. Em N. R. Sousa, & E. A. Ocidental (Ed.), Recursos fitogenéticos na Amazônia Ocidental: conservação, pesquisa e utilização (pp. 19-26).
63. SOUZA, L. B., Pacheco, A. C., & Vieira, É. N. (27 de Abril de 2021). Composição e características dos componentes do leite. Acesso em 18 de Maio de 2022, disponível em Milkpoint: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/lipaufv/composicao-e-particularidadesdos-componentes-do-leite-225189/>
64. STIPP, A. T. et al. Polimorfismos genéticos da kappa-caseína e da beta-lactoglobulina e produção de leite em bovinos. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 65, p. 275-280, 2013.
65. STREHL, L. (2005). O fator de impacto do ISI e a avaliação da produção científica: aspectos conceituais e metodológicos. 34, 19-27.
66. TEIXEIRA, N. M. (2001). Fatores não genéticos que afetam a produção de leite. Em J. Valente, Melhoramento genético de Bovinos de leite (pp. 105 - 111). Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite.
67. THOMAZ, P. G., Assad, R. S., & Moreira, L. F. (2011). Uso do Fator de Impacto e do Índice H para Avaliar Pesquisadores e Publicações. Instituto do Coração HCFMUSP , 2, pp. 90-93.
68. VILELA, Duarte et al. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 1, p. 5-24, 2017.
69. WESTIN, R. (25 de Setembro de 2020). Corte de verbas da ciência prejudica reação à pandemia e desenvolvimento do país. Acesso em 10 de Maio de 2022, disponível em Agência Senado: <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2020/09/corte-de-verbasda-ciencia-prejudica-reacao-a-pandemia-e-desenvolvimento-do-pais>
70. ZOLET, Andreia Carina Turchetto et al. Marcadores moleculares na era genômica: metodologias e aplicações. 2017.

RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante: Rafael Carneiro Silva
do Curso de Zootecnia, matrícula 2017200270022-3, telefone: (62) 99340-4057
e-mail rafaelcarneirosilva25@gmail.com, na qualidade de titular dos
direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor), autoriza a Pontifícia
Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso
intitulado Análise quantitativa da produção de artigos científicos por CS13 em brasileiros de graduação leitora
gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do
documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto
(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT);
outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da
produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 21 / 06 / 2022.

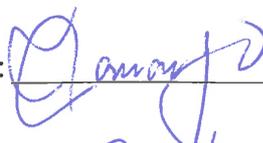
Assinatura do(s) autor(es):



Nome completo do autor:

Rafael Carneiro Silva

Assinatura do professor-orientador:



Nome completo do professor-orientador:

Roberto de Camargo Vasconcelos