



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E BIOLÓGICAS**

DANILO AUGUSTO SOUZA RIOS

**O PROGRESSO CIENTÍFICO DOS ESTUDOS QUE RELACIONAM
MUTAGÊNESE E OS BOVINOS: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA**

**Goiânia
2020**

DANILO AUGUSTO SOUZA RIOS

**O PROGRESSO CIENTÍFICO DOS ESTUDOS QUE RELACIONAM
MUTAGÊNESE E OS BOVINOS: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA**

Monografia apresentada a Escola de Ciências Agrárias e Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás como requisito obrigatório para a obtenção do Título de Bacharel em Biologia.

Orientador: Dr. Alex Silva da Cruz

**Goiânia
2020**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

BANCA EXAMINADORA DA MONOGRAFIA

Aluno: Danilo Augusto Souza Rios

Orientador(a): Alex Silva da Cruz

Membros:

1. Dr. Alex Silva da Cruz

2. Dra. Fernanda Ribeiro Godoy

3. Me. Calebe Bertolino Marins de Campos

Dedico este trabalho a minha família, esposa, amigos e todos os professores, cujo de forma direta ou indireta me ajudaram na conclusão deste curso, me apoiando, incentivando e me mostrando o caminho.

AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força, vontade e coragem de seguir
nesta jornada da minha vida.*

*Aos meu Pais que me deram total apoio e incentivo para seguir meu sonho, em
especial minha Mãe, cujo é Botanica de Coração e de muito amor por este
Universo.*

Aos meus irmãos que estiveram sempre ao meu lado.

*A todos os meus professores, que de alguma forma me ajudaram a seguir nesta
incrível jornada, me passando parte de seus conhecimentos, já dizia os
antigos, podem lhe roubar tudo, menos sua sabedoria, esta sera eterna em sua
vida.*

*Ao professor Alex, que mesmo mediante toda dificuldade e pouco tempo que tivemos,
esteve sempre ao meu lado me ajudando na construção deste trabalho.*

*Por fim, a minha esposa Juliana e nossa Lívia Maria que cresce a cada dia mais
dentro de te, me fazendo ser um homem melhor a cada dia mais, procurando e
querendo sempre o melhor a vocês, vocês são meu Mundo!!!*

SUMÁRIO

Lista de Tabelas.....	07
Lista de Figuras.....	08
Lista de Quadros.....	09
Resumo	10
Abstract	11
1. Introdução	12
2. Revisão Bibliográfica	13
2.1 Bovinocultura e a economia nacional	13
2.2 Classificação da ciência	15
2.3 Bibliometria	17
2.4 Cienciometria: estudo da produção científica	19
2.4.1 Índice h	20
2.4.2 Fator de Impacto	21
3. Objetivos	22
3.1 Geral	22
3.2 Objetivos Específicos	22
4. Métodos	23
5. Resultados e Discussão	25
6. Conclusão	32
Referências	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Estratificação dos 381 dos artigos em função do ano de publicação e porcentagem em relação ao total de produções...	25
Tabela 2	Top 11 dos periódicos com maior número de publicações, e a porcentagem referente aos 381 artigos analisados.....	27
Tabela 3	Os 23 artigos mais citados entre os anos de 2010 a 2019.....	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Gráfico de publicação dos artigos em cada um dos anos pesquisados.....	26
Figura 2	Top 10 das afiliações que participaram dos 381 artigos completos analisados.....	28
Figura 3	Top 10 países da origem do autor principal dos 381 artigos completos analisados.....	29
Figura 4	Top 10 autores que mais participaram da produção dos 381 artigos completos analisados.....	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Calculando o Fator de Impacto (FI).....	21
-----------------	---	----

A bovinocultura brasileira se destaca pela importância dentro da economia mundial, merecendo destaque nos aspectos sociais, nutricionais e culturais. Os bovinos pertencem a família Bovidae e a subfamília Bovinae, em que o número de cromossomos é de $2n=60,XX$ ou $2n=60,XY$ para fêmeas e machos, respectivamente. O genoma de todos os organismos vivos está sujeito a alteração, principalmente por agentes químicos que causam lesões no material genético. Neste contexto, os agentes mutagênicos são responsáveis por modificarem de forma permanente a sequência do DNA de um organismo vivo, provocando as mutações. Devido ao importante impacto da mutagenicidade no material genético dos animais como o bovino, é necessário desenvolver metodologias para ter mais compreensão do assunto. Afim de identificar dados como: os avanços, métodos ou estudos que estão sendo realizados acerca da mutagênese e os bovinos, neste estudo foi utilizada a ciênciometria para avaliar as tendências das produções científicas dos estudos de mutagênese usando o bovino como organismo modelo. Foram 381 artigos completos analisados, nos quais as informações foram retiradas do banco de dados *Scopus*, os resultados apontaram uma tendência de crescimento das publicações no decorrer dos últimos 10 anos. Percebeu-se ainda que os Estados Unidos e a China foram os países que mais produziram publicações sobre o assunto analisado. Identificou-se que a maioria dos artigos publicados foram escritos por cientistas estadunidenses. E, em relação as palavras-chaves mencionadas pelos autores, a palavra “*site-directed mutagenesis*” foi a mais empregada nas publicações analisadas. No entanto, recomendamos novos estudos cienciométricos com diferentes tipos de bases de dados com intuito de investigar melhor o progresso científico dos estudos que relacionam mutagênese e os bovinos.

Palavras chaves: Mutagenicidade; Gado; Ciênciometria; *Scopus*.

ABSTRACT

Brazilian cattle breeding stands out for its importance within the world economy, deserving prominence in social, nutritional and cultural aspects. The cattle belong to the Bovidae family and the Bovinae subfamily, in which the number of chromosomes is $2n = 60, XX$ or $2n = 60, XY$ for females and males, respectively. The genome of all living organisms is subject to change, mainly by chemical agents that cause damage to the genetic material. In this context, mutagens are responsible for permanently modifying the DNA sequence of a living organism, causing mutations. Due to the important impact of mutagenicity on the genetic material of animals such as cattle, it is necessary to develop methodologies to have a better understanding of the subject. In order to identify data such as: the advances, methods or studies that are being carried out on mutagenesis and cattle, in this study, science was used to evaluate the trends in scientific production of mutagenesis studies using cattle as a model organism. 381 complete articles were analyzed, in which the information was taken from the Scopus database, the results showed a trend of growth of publications over the past 10 years. It was also noticed that the United States and China were the countries that produced the most publications on the analyzed subject. It was identified that most of the published articles were written by American scientists. And, in relation to the keywords mentioned by the authors, the word "site directed mutagenesis" was the most used in the analyzed publications. However, we recommend new scientometric studies with different types of databases in order to better investigate the scientific progress of studies that relate mutagenesis and cattle.

Key words: Mutagenicity; Cattle; Science; Scopus.

1 INTRODUÇÃO

A bovinocultura brasileira se ressalta por sua importância dentro da economia mundial, merecendo destaque nos aspectos sociais, nutricionais e culturais que contribuem para a sustentação econômica brasileira e também de sua população (AMANCIO, 2019). No ano de 2018, o Brasil possuía o segundo maior rebanho bovino do mundo, com total de 232,4 milhões de cabeças (ESTADOS UNIDOS, 2019). Além disso, o país é considerado o maior produtor e exportador de carne bovina do mundo (MENEZES; BACHA, 2020).

Os bovinos pertencem a família Bovidae e a subfamília Bovinae, seu número de cromossomos é de $2n=60,XX$ ou $2n=60,XY$ para fêmeas e machos, respectivamente (CHAVES et al., 2017; AMANCIO, 2019). Adicionalmente, a composição genética desse animal é formada por um conjunto de 30.939 genes, com um tamanho médio de 2.715,85MB. O número de proteínas descritas para esse animal totalizam 42.497 isoformas.

O genoma de todos os organismos vivos está em constante exposição a alterações, podendo ser provocadas por agentes químicos, físicos, biológicos. Os agentes químicos são classificados como genotóxicos ou mutagênicos, devido lesionarem o material genético. Neste contexto, entende-se a mutagenicidade como indução de forma permanente a modificações na sequência DNA de um organismo vivo, salientando que essas alterações podem ser transferidas para gerações seguintes sendo consideradas mutações (OBE et al., 2004; SOUZA, 2012; BARBEZAN, 2017).

A cienciometria é denominada como a pesquisa quantitativa de produções científicas, a qual permite melhor compreensão da amplitude e características das atividades que estão sendo desenvolvidas, em variadas áreas de conhecimentos, diferentes países e até instituições e pesquisadores (BITTENCOURT; PAULA, 2012). Como descrito por GARRIDO e RODRIGUES (2005), a cienciometria iniciou por volta da década de 1960 quando a Organização das Nações Unidas para a

Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) juntamente com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) trabalharam em conjunto com objetivo de desenvolver métodos para avaliar a atividade científica e tecnológica dos países.

Portanto, este estudo teve como objetivo analisar artigos completos publicados nos anos de 2010 até 2019, que abordavam estudos de mutagênese usando o bovino como organismo modelo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Bovinocultura e a economia nacional

A criação de bovinos tem forte representatividade em território brasileiro. No país, a bovinocultura exerce um papel de grande relevância no desenvolvimento econômico desde a colonização, sendo importante, até hoje. A pecuária bovina brasileira é destaque pela importância dentro da economia mundial, sobretudo no que tange os aspectos sociais, nutricionais e culturais que contribuem para a sustentação econômica brasileira e também da população (AMANCIO, 2019).

No Brasil, a pecuária começou a ser desenvolvida no século XVI, após o início do processo de colonização, como descrito por Teixeira e Hespanhol (2014). Para os autores, a atividade exerceu forte influência na expansão econômica, destacando-se na pauta das exportações e, também, é importante no abastecimento do mercado interno.

No fator econômico, o país é um grande produtor e exportador de carne bovina, estando em primeiro lugar no ranking mundial na produção de bovinos para fins comerciais, e segundo Teixeira e Hespanhol (2014), isto se deve ao fato da Índia, que possui o maior rebanho bovino, em números, não utiliza-o para fins econômicos devido aos fatores religiosos que rege no país.

A pecuária bovina é uma das maiores rendas do campo brasileiro, estando atrás apenas da produção de grãos de soja. De acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), o agronegócio tem sido reconhecido como um vetor crucial do crescimento econômico brasileiro. Segundo o panorama de agronegócio da CNA, em 2019, a soma de bens e serviços gerados pelo agronegócio chegou a R\$ 1,55 trilhão ou 21,4% do PIB brasileiro e destes resultados, a pecuária correspondeu a 32%, ou R\$ 494,8 bilhões.

Ainda segundo a CNA, até maio de 2020, no ranking dos maiores faturamentos dentro da agropecuária brasileira está a produção de soja (grãos), com R\$ 175,63 bilhões, seguido da pecuária de corte, com R\$ 139,7 bilhões, do plantio de milho, com R\$ 90,7 bilhões, pecuária de leite (R\$ 50,9 bilhões) e a cana de açúcar (R\$47,4 bilhões), portanto entre os quatros principais maiores faturamentos da agropecuária neste ano no país estão produtos relacionados a criação bovina, que são a pecuária de corte e a leiteira.

Outro potencial econômico da produção de carne bovina é a geração de empregos, segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC), o setor é responsável pela manutenção de, no mínimo, 4,5 milhões de empregos, sendo que o número que pode ser ainda maior se levarmos em conta as outras áreas que podem ser trabalhadas a partir da criação de gado como, por exemplo, a produção de produtos a base de couro do boi.

A criação de bovinos tem grande relevância para a manutenção do próprio mercado interno, e acordo com a ABIEC, o Brasil produz 10 milhões de toneladas de carne bovina, destas 20,8% são negociados para dezenas de países e 79,2% da carne é consumida pelos próprios brasileiros, ou seja, 8.75 milhões de toneladas de carne bovina ficam no mercado interno e 2.21 milhões de toneladas de carne bovina são exportadas. Assim, é notória a importância da bovinocultura para a manutenção do mercado interno e a alimentação da população brasileira.

2.2 Classificação da ciência

Na história, Aristóteles foi o primeiro a realizar a classificação sistemática das ciências, o filósofo grego empregou três critérios para classificar os saberes: o critério de ausência ou presença do homem nos seres investigados, critério da imutabilidade e critério da modalidade prática. Segundo Chauí (2003), essa classificação foi mantida até o século XVII, quando, então, os conhecimentos se separaram em filosóficos, científicos e técnicos (CHAUÍ, 2003).

Para Chauí (2003), no século XIX, filósofos franceses e alemães basearam-se, igualmente, em três critérios para classificar ciência: tipo de objeto estudado, tipo de método empregado e tipo de resultado obtido. Desses critérios e da simplificação feita sobre as várias classificações anteriores, resultou no que se costuma usar até hoje: ciências matemáticas, ciências naturais, ciências humanas ou sociais e ciências aplicadas. Portanto, a classificação é “dividir em grupos ou classes, segundo as diferenças e semelhanças. É dispor os conceitos, segundo suas semelhanças e diferenças, em certo número de grupos metodicamente distribuídos” (PIEDEDE, 1977).

Com o avanço tecnológico, as produções científicas têm como aliadas as plataformas científicas digitais que possibilitam a realização de avaliação e mensuração da pesquisa científica, deste modo destacam-se novos métodos científicos de análise quantitativa e qualitativa, com enfoque em perspectivas diferentes, mas interligadas entre si, como a bibliometria, a cienciometria, a informetria e a webometria que buscam avaliar a produção científica já produzida sobre determinada área de conhecimento.

Segundo Tague-Sutcliffe (1992), a bibliometria pode ser entendida como sendo “o estudo dos aspectos quantitativos da produção, disseminação e uso da informação registrada. A bibliometria desenvolve padrões e modelos matemáticos para medir esses processos, usando seus resultados para elaborar previsões e apoiar tomadas de decisões”. Deste modo, a bibliometria consiste na aplicação de métodos matemáticos e estatísticos na representação da literatura, por meio de análise quantitativa dos documentos (ARAÚJO, 2007).

A cienciometria trata-se da avaliação da produção científica, como o uso de indicadores numéricos, técnicas e análises estatísticas vastamente debatidas e validadas. E segundo Vanti (2002), na realização de estudos cienciométricos são empregados conjunto de leis, indicadores e dados que

servem para traçar um perfil dos campos científicos, a posição dos principais atores dentro do mapa e as representações específicas de cada um dos ramos do conhecimento.

A informetria pode ser definida como o “estudo dos aspectos quantitativos da informação em qualquer formato, e não apenas registros catalográficos ou bibliografias, referente a qualquer grupo social, e não apenas aos cientistas” (MACIAS-CHAPULA, 1998). A informetria pode utilizar muitos estudos de avaliação da informação que estão fora dos limites da bibliometria e cienciometria (MACIAS-CHAPULA, 1998).

De acordo com Almind e Ingwersen (1997), a webometria constitui-se pelo uso de procedimentos bibliométricos relacionados à internet. A Web tem se tornado um importante meio de comunicação para a ciência e academia, portanto, os estudos quantitativos têm se voltado para esta área.

2.3 Bibliometria

A bibliometria surgiu no início do século XIX, a princípio o método foi entendido como sendo uma disciplina dedicada à avaliação de livros, e segundo González et al. (2015), o objetivo da bibliometria foi delimitado aos livros e as análises centralizadas no discurso escrito nas publicações de uma determinada área.

No início, a bibliometria era usada apenas para a mensuração de produção científica visando avaliar estatisticamente as monografias, sobretudo a técnica era empregada em bibliotecas (SANCHO, 2002). Segundo essa autora, em pouco tempo os estudos bibliométricos passaram a incluir análises de outros tipos de materiais como os artigos científicos.

A bibliometria pode ser definida como técnica que visa realizar a análise quantitativa de pesquisas científicas, onde as informações extraídas procuram avaliar as contribuições do conhecimento científico que surgem a partir das publicações em determinadas áreas de estudo.

Os estudos bibliométricos não devem ser entendidos como sendo apenas uma forma de quantificar a produção científica, mas, pelo contrário, este tem se tornado métodos rigorosos de análise da produção de pesquisa científica (BEIRA, Joana Carlos et al., 2020). Assim, para esses autores, por meio da bibliometria, com o uso de indicadores, é possível identificar a qualidade e o impacto da pesquisa científica, entre outras informações relevantes que podem ser obtidas com os estudos bibliométricos.

Para Gomes et al., (2007), os estudos bibliométricos procuram analisar a produção científica já publicada e tem entre suas finalidades a promoção e acesso à informação escrita de determinada área do conhecimento.

Durante o século XX, a bibliometria foi sendo desenvolvida e aperfeiçoada, e atualmente, na realização dos estudos bibliométricos não são analisados apenas textos que compõe a publicação, mas outros elementos como autores, título, fonte, nacionalidade dos autores, instituições, palavra-chave, classificação e citações, assim, por meio da bibliometria é possível identificar as tendências do conhecimento científico analisando aspectos como o crescimento das pesquisas realizadas em determinada área ou disciplina, obsolescência de campos de estudos, autores e instituições que mais tem produzido, entre outros (RAO, 1986; ZHU et al., 1999)

Hoje, dentro dos estudos métricos são utilizadas leis próprias para a realização da análise. E de acordo com Guedes e Borschiver (2005, p.2), a “bibliometria é um conjunto de leis e princípios empíricos que contribuem para estabelecer os fundamentos teóricos da Ciência da Informação”. Neste sentido, Rosa et al. (2010) apontam que as leis mais importantes dentro dos estudos bibliométricos são a Lei de Bradford (produtividade dos periódicos); a Lei de Lotka (produtividade científica dos autores); e as Leis de Zipf (frequência das palavras).

A lei de Lotka, formulada em 1926, foi construída a partir de um estudo sobre a produtividade de cientistas, a partir da contagem de autores presentes no Chemical Abstracts. Lotka descobriu que uma larga proporção da literatura

científica é produzida por um pequeno número de autores, e um grande número de pequenos produtores se iguala, em produção, ao reduzido número de grandes produtores. A segunda lei bibliométrica incide sobre conjuntos de periódicos. Bradford realiza uma série de estudos que culminam, em 1934, com a formulação da lei da dispersão. O autor percebe que, numa coleção de periódicos sobre geofísica, existe sempre um núcleo menor de periódicos relacionados de maneira próxima ao assunto e um núcleo maior de periódicos relacionados de maneira estreita, sendo que o número de periódicos em cada zona aumento, enquanto a produtividade diminui. A terceira das leis Bibliométricas clássicas é a lei de Zipf, formulada em 1949 e que descreve a relação entre palavras num determinado texto (ARAÚJO, 2006, p. 13-14-15).

Desse modo, percebe-se que dentro dos estudos bibliométricos se destacam a lei Lotka, Bradford e Zipf, que mostram a produção científica de forma quantitativa e são de suma importância na análise de produções científicas de determinada área do conhecimento.

2.4 Cienciometria: estudo da produção científica

A cienciometria nasce em meados dos 1960, dedicando-se ao estudo quantitativo da ciência e tecnologia, este método surge com o objetivo de estudar a atividade científica como fenômeno social e avaliar a produção científica produzida por pesquisadores em determinadas áreas de conhecimento por meio da publicação de artigos, livros e até patentes (HAYASHI, 2012). Como aponta Tague-Sutcliffe (1992), os estudos cienciométricos são realizados com o uso de indicadores e modelos matemáticos.

Em 1960, se utilizando de modelos matemáticos Eugene Garfield se tornou o precursor da cienciometria, ao fundar o Institute for Scientific Information (ISI), que funcionava como um serviço de publicação acadêmica oferecendo banco de dados cienciométricos e bibliográficos. Assim, por meio do ISI e da produção da base de dados do Science Citation Index (SCI), teve início os primeiros estudos cienciométricos e Garfield se tornou o precursor da Cienciometria (SPINAK, 2017).

A cienciometria pode ser definida como uma pesquisa quantitativa de produção científica que fornece dados sobre as publicações em uma determinada área do conhecimento. Os estudos cienciométricos são encarregados de avaliar a produção científica, utilizando indicadores numéricos e análises estatísticas, para assim terem suas informações validadas (RAZERA, 2016).

De acordo com Vanti (2002, p.155) a cienciometria pode ser desenvolvida visando atingir os seguintes objetivos: identificar as tendências e o crescimento do conhecimento em uma área; determinar o desempenho dos sistemas de recuperação da informação; avaliar os aspectos estatísticos da linguagem, das palavras e das frases; medir o crescimento de determinadas áreas e o surgimento de novos temas.

A cienciometria analisa o trabalho como um todo, não apenas o resultado da pesquisa científica, e para direcionar a realização dos estudos dentro da cienciometria foram desenvolvidos mecanismos que são chamados de indicadores cienciométricos. Os indicadores variam desde a quantidade de trabalhos que um mesmo autor publica, as citações que obtém, a instituição e país de origem do pesquisador até elementos como fator de impacto e índice h, entre outros (PARRA et al., 2019).

2.4.1 Índice h

Desenvolvido por Jorge E. Hirsch, físico da Universidade da Califórnia, em San Diego, o índice h propõe uma fórmula simples para quantificar a produção de um pesquisador com base na ordenação de trabalhos em função das citações recebidas, portanto a letra h faz referência ao número de artigos publicados por um pesquisador que obtenha um total de citações igual ou superior a h, por exemplo, se um autor publicar 65 artigos e receber no mínimo 65 citações, seu índice h será de 65. (THOMAZ et al., 2011)

2.4.2 Fator de Impacto

O Fator de Impacto (FI) foi criado para mensurar o impacto das pesquisas científicas publicadas em periódicos utilizando um método matemático, que é determinado pelo cálculo de citações recebidas anualmente pelos periódicos, foi idealizado por Eugene Garfield, este fator é publicado anualmente no Journal Citation Reports (JCR), produzido pelo Institute for Scientific Information (ISI).

Para chegar ao FI, é necessário que um periódico obtenha em um determinado ano uma média adquirida pelo quociente entre o número de citações recebidas pelos artigos publicados no periódico nos dois anos anteriores e o número total de trabalhos publicados pelo periódico nesses dois anos (STREHL, 2005).

Assim, realizando o cálculo da média de citações recebidas por um periódico, durante um determinado período, e pelo quantitativo de trabalhos publicados pelo periódico, no mesmo período, obtém-se o indicador FI. (THOMAZ et al., 2011). Para elucidar como o cálculo do FI é realizado, foi elaborado o Quadro 1 com o exemplo de um determinado periódico no ano de 2019.

Quadro 1. Calculando o Fator de Impacto (FI)

Ano da publicação	Citações recebidas	artigos publicados
2018	92	155
2019	45	120
Total	137	275
Cálculo do Fator de Impacto: $137 \div 275 = 0,498$		

Fonte: elaborado pelo autor

Vale destacar que o fator de impacto serve para analisar e avaliar a qualidade de um periódico, sendo ineficiente para análise de qualidade científica de dados isolados como de um único artigo, pesquisador ou instituição (THOMAZ et al., 2011). E os artigos que são publicados em periódicos com alto fator de impacto são considerados melhores que aqueles publicados em periódicos com baixo FI.

3.1 Geral

- Avaliar a tendência da literatura científica na área mutagênese de bovinos através de uma análise cienciométrica.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar uma análise Cienciométrica usando a plataforma *scopus*, visando avaliar o dado quantitativo da produção científica nacional visando estudos de mutagênese em bovinos;
- Quantificar o número de trabalho científico que apresenta em seu objetivo geral a investigação de estudos de mutagênese em bovinos;
- Quantificar os artigos em função do ano de publicação e porcentagem em relação ao total de produções;
- Representar a tendencia de crescimento anual de artigos científicos completos publicados no Brasil no período de 2010 a 2019;
- Quantificar e demonstrar os periódicos com maior número de publicações;
- Quantificar e demonstrar as afiliações que participaram dos estudos analisados;
- Quantificar e demonstrar os países com maior número de publicações;
- Quantificar e demonstrar os autores que mais participaram da produção dos 381 artigos completos analisados.

Os dados usados por esta análise cienciométrica são inerentes a artigos completos indexados no *Scopus*, plataforma com banco de dados de resumos e citações de artigos para jornais/revistas acadêmicos.

Para o levantamento retrospectivo de dados bibliográficos, foi considerado o período de janeiro de 2010 até dezembro de 2019, contemplando todo o registro bibliográfico da base literária, observando artigos científicos completos que retratam estudos de mutagênese usando o bovino como organismo modelo. Posteriormente, a análise cienciométrica foi realizada seguindo as etapas descritas por Rodrigues et al. (2018) e Almeida (2019) a seguir:

a) Definição dos artigos a serem incluídos na análise

Utilizando a ferramenta de busca ativa da *Scopus*, foram usados os termos: *Cattle or Cow or Bovine, and Mutagenesis*. Os termos descritivos foram usados em relação aos parâmetros disponíveis da ferramenta de busca da base de dados *Scopus*, delimitando os documentos apenas para artigos científicos completos, com disponibilidade aberta ou não e publicados em língua inglesa. Os dados foram importados em planilha Excel e no formato .bib para posterior análise em programa específico.

b) Dados quantitativos das publicações

Os dados estudados foram: o número de artigos publicados no período, o número de citações, países de origens, colaborações internacionais, as palavras-chaves, os artigos mais citados, país de origem do autor principal, os autores e periódicos mais citados.

Os dados para as colaborações internacionais foram coletados a partir das informações presentes nos artigos, considerando cada autor da publicação e em seguida, esses dados foram tabulados e uma contagem foi realizada para levantamento do número de autores por instituição. Também foram

consideradas apenas instituições acadêmicas, centros tecnológicos e ou inovações e laboratórios de diagnóstico clínico.

Para a informação dos países de origem dos artigos, foi realizada uma pesquisa dentro da base de dados, na qual foi identificado o país de origem para cada um dos periódicos. A seguir, foi realizada uma contagem para os países de publicação de cada artigo analisado.

Para a contagem do número de autores, foi realizada uma contagem do quantitativo de autores por artigo e esses dados foram cruzados com o ano de publicação de cada texto analisado.

No cálculo do fator de impacto (FI) dos artigos utilizados nas análises foram considerados o *Journal Citation Reports* (JCR) publicado a partir do ano de publicação até 2019, realizando uma média matemática simples dos valores observados para cada periódico.

c) Análise e tratamento dos dados

Todos os dados quantitativos e qualitativos usados neste estudo foram trabalhados no ambiente R (versão 4.0.2 para Windows®, Microsoft Corporation – EUA) usando o pacote de análise Bibliometrix (versão 2.0), programado por Aria, M e Cuccurullo, C; 2015. Uma correlação foi realizada para comparar o número de publicações e o fator de impacto do periódico.

A relevância científica foi determinada pela Lei de Bradford para as variáveis: principais periódicos, países com maior número de publicações, afiliações, país de origem do autor principal e artigos mais citados, os quais foram ordenados em ordem decrescente considerando os mais relevantes as variáveis que concentram um terço do valor total observado. Para as variáveis: autores que mais publicaram e palavras chaves foi considerado os Top 10, uma vez que não foram observadas uma concentração dessas variáveis em um terço do total observado, impossibilitando a aplicação da Lei de Bradford.

Para a elaboração de figuras e tabelas foram utilizados o Microsoft Excel® (Microsoft Office Professional Plus 2019, Estados Unidos da América) e o sistema R.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca de material para análise gerou um total de 410 artigos, destes 381 foram utilizados para a análise. A exclusão de 29 artigos resultantes da pesquisa inicial no *Scopus* ocorreu por não atenderem o objetivo da pesquisa pois ao pesquisar pela palavra bovino o sistema identificava arquivos que não condiziam com este estudo. Também foram excluídos por não serem artigos completos.

Adicionalmente, na tabela 1 observamos a estratificação do número de artigos completos publicados pelo ano de publicação.

Tabela 1. Estratificação dos 381 dos artigos em função do ano de publicação e porcentagem em relação ao total de produções.

ANO DE PUBLICAÇÃO	Nº DE PUBLICAÇÕES	% DO NÚMERO DE PUBLICAÇÕES
2010	36	9,4%
2011	49	12,9%
2012	36	9,4%
2013	26	6,8%
2014	36	9,4%
2015*	51	13,4%
2016	33	8,7%
2017	43	11,3%
2018	28	7,3%
2019	43	11,3%
2010/2019	381	100%

*Ano que apresentou o maior número de publicações.

Ao considerar o número total de artigos distribuídos pelo ano de publicação percebeu-se uma média de 38,1 ($\pm 8,3$) artigos publicados anualmente com uma mediana de 36 trabalhos e em 2015 obteve-se a maior quantidade de artigos relacionados ao tema proposto por essa análise

cienciometria (Figura 1), constando neste ano por 51 artigos (13,4%) em relação ao total de artigos estudados.

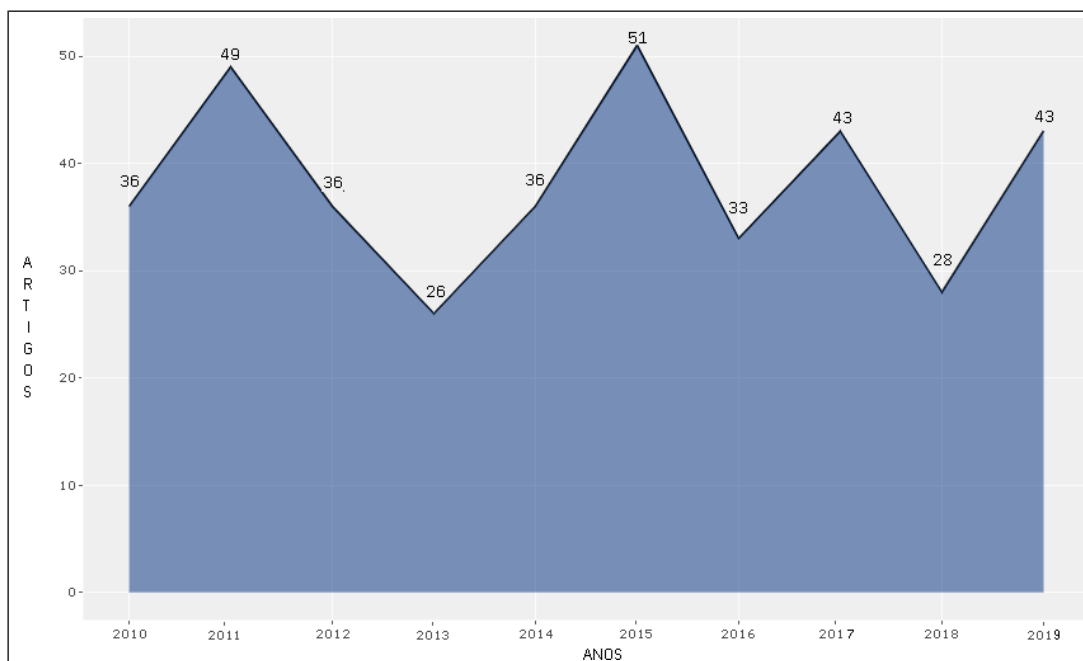


Figura 1. Gráfico de publicação dos artigos em cada um dos anos pesquisados.

No período analisado, foi possível observar uma queda na publicação de artigos científicos completos observada no ano de 2013 com um percentual de 6,8% do total, seguido por 2018 com um percentual de 7,3% do total. No estudo, não foi observado reduções maiores que o desvio padrão.

Ao analisar o número de periódicos mais relevantes, observou-se um total de 11 periódicos diferentes que juntos publicaram 132 (34,6%) dos 381 artigos completos acerca de mutagenese e bovinos. Destes, o periódico *Journal Of Biological Chemistry* (JBC) foi o responsável por 35 publicações, correspondendo a 9,2% do total de artigos utilizados no estudo. O escopo dessa revista é a publicação comentada de métodos científicos, como a base molecular e celular dos processos biológicos. Outrossim, e o fator médio de impacto deste periódico 4,7, referente ao período analisado no estudo.

Na tabela 2, foram apresentados 11 periódicos com o maior número de artigos completos publicados pelo ano de publicação, sua porcentagem

referente ao valor total de artigos utilizados e o seu respectivo fator de impacto, avaliado como médio a partir do seu primeiro ano de sua publicação.

Tabela 2. Top 11 dos periódicos com maior número de publicações, e a porcentagem referente aos 381 artigos analisados.

Periódicos	Número de artigos	%	Fator de impacto
<i>JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY</i>	35	9,2	4,7
<i>JOURNAL OF VIROLOGY</i>	14	3,7	5,1
<i>PLOS ONE</i>	14	3,7	3,7
<i>BIOCHIMICA ET BIOPHYSICA ACTA</i>	12	3,1	4,5
<i>BIOCHEMISTRY</i>	11	2,9	3,2
<i>PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA</i>	10	2,6	10,5
<i>VETERINARY MICROBIOLOGY</i>	8	2,1	3,1
<i>VIROLOGY</i>	8	2,1	3,4
<i>JOURNAL OF GENERAL VIROLOGY</i>	7	1,8	3,3
<i>SCIENTIFIC REPORTS</i>	7	1,8	4,7
<i>INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR SCIENCES</i>	6	1,6	3,5
TOTAL	132	35	

O Fator de Impacto (FI) é uma ferramenta útil para avaliar independentemente a qualidade das revistas científicas, funcionando como uma medida que quantifica o número médio de citações durante um período específico. Com as informações presentes na tabela 2, uma correlação foi realizada entre o número de publicação com o fator de impacto dos 11 periódicos relevantes (seguido a distribuição de Bradford) não sendo observado uma correlação ($r=0,084$) entre as variáveis estudadas.

Ao analisar a frequência de publicação de artigos completos por países, observou-se que Estados Unidos (31,8%) seguido de China (9,5%), Japão (9,4%), Alemanha (5,5%), Reino Unido (5,0%), França (4,3%),

Canadá (4,0%), Itália (3,9%), Coreia do Sul (3,4%) e Índia (3,1%), juntos são responsáveis por 80,3% das publicações analisadas. Nesse estudo ao utilizarmos a distribuição de Bradford como indicador de relevância, observamos que Estados Unidos e China apresentaram mais de um terço das produções estudadas totalizando 41,3% sendo apontados como relevantes para publicações de mutagêneses em bovinos.

Estudos realizados pelo *National Science Foundation (NSF)* dos Estados Unidos, demonstraram que a China foi o país que mais produz artigos em termos de números, colocando Estados Unidos em 2º lugar, no ano de 2017 (National Science Foundation, 2018). Porém, quando avaliado artigos completos que retratavam estudos de mutagênese usando o bovino como organismo modelo durante os anos 2010-2019, os Estados Unidos ultrapassaram a China em número de produções.

Quando foi observado a distribuição das publicações em relação as afiliações, foi observado um total de 684 instituições diferentes sendo em média 1,79 afiliações por artigo. A distribuição de Bradford revelou que um terço das afiliações coparticipantes com maior frequência reuniu 79 instituições, dessa forma foi demonstrado na figura 2 o top 10 das afiliações que participaram dos 381 artigos completos analisados.

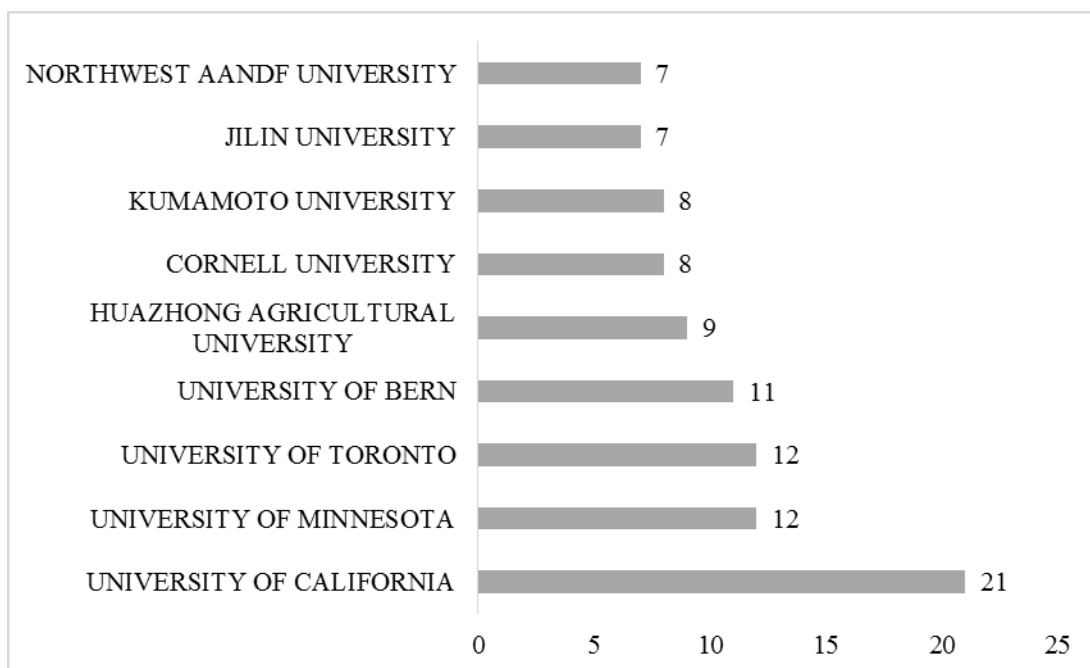


Figura 2. Top 10 das afiliações que participaram dos 381 artigos completos analisados

Adicionalmente, foi observado o país de origem do autor principal, sendo possível identificar que os Estados Unidos foram responsáveis pelo maior número de artigos completos publicados. O número de publicações com nacionalidade estadunidense foi de 85 artigos (22,3%), seguido de Japão e China. Utilizando a distribuição de Bradford, foi possível observar que um terço

dos artigos completos avaliados nesse estudo, o país de origem do autor principal é Estados Unidos, Japão ou China, mesmo sendo 32 países os quais possuem a nacionalidade do autor principal, o que incita o grande poder e investimento na área da pesquisa dos 3 países citados acima. A figura 3 demonstra o top 10 dos países de origem do autor principal.

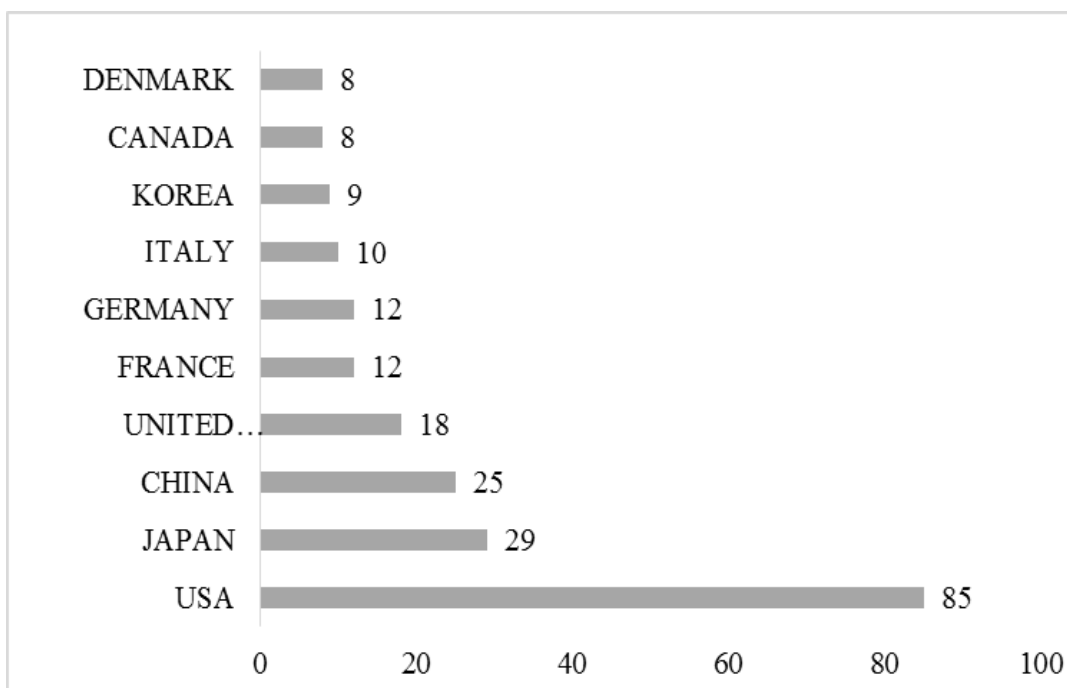


Figura 3. Top 10 países da origem do autor principal dos 381 artigos completos analisados.

Em relação ao número de autores dos artigos analisados, foi possível observar que o número total de autores foi de 2170, obtendo o número médio de autores por artigo foi de 5,7. Ao analisar os artigos completos, apenas 4 possuíam um único autor. Adicionalmente, na figura 4 aparece o Top 10 dos autores que mais participaram das publicações analisadas, que em conjunto totalizam 14,2% das produções dos artigos completos.

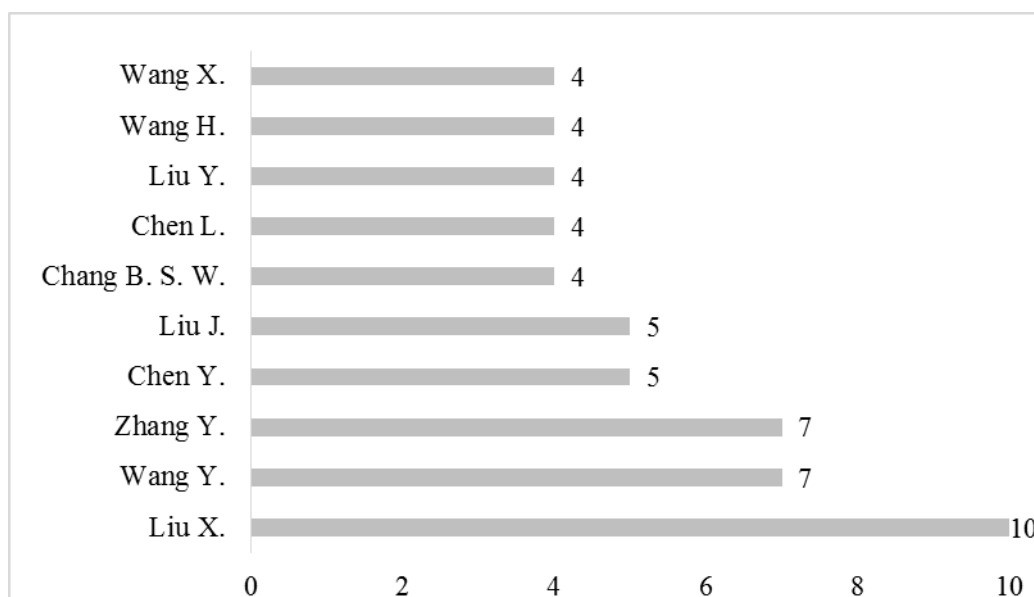


Figura 4. Top 10 autores que mais participaram da produção dos 381 artigos completos analisados.

Um total de 1286 palavras compuseram as palavras-chaves dos 381 artigos completos analisados, com uma média de 3,4 palavras por artigo. Desses 1104 foram palavras-chaves diferentes. Ao considerar a frequência das 10 palavras-chaves mais usadas nos artigos observou-se que 1,4% foi *site-directed mutagenesis*, seguido *mutagenesis* com 0,9%, *homology modeling* com 0,6%, *bovine* com 0,5%, *cattle* com 0,5%, *molecular docking* com 0,5%, *molecular dynamics* 0,5%, *docking* com 0,4%, *molecular modeling* com 0,4% e *promoter* 0,4%. Através da observação das palavras-chaves percebeu-se que esses termos foram utilizados de modo geral, não permitindo o evidenciamento de metodologias, áreas e etc que pudessem ser utilizadas como indicativos para outras análises.

Os 381 artigos selecionados obtiveram um total de 5.426 citações, considerando 01 de janeiro de 2010 a dezembro de 2019. O artigo cujo o título “*Efficient nonmeiotic allele introgression in livestock using custom endonucleases*” publicado por TAN W (2013), foi o mais citado até o momento desse estudo, com o número total de 191 citações. Seguindo a distribuição de Bradford, foi observado 23 artigos mais citados (Tabela 3) corresponderam a 33,7% (1.829) do total das citações.

Tabela 3. Os 23 artigos mais citados entre os anos de 2010 a 2019

Autor	Revista	DOI*	Ano	N° de Citações
TAN W, 2013	<i>PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA</i>	10.1073/pnas.1310478110	2013	191
GRENINGER AL, 2012	<i>JOURNAL OF VIROLOGY</i>	10.1128/JVI.06778-11	2012	112
PROTA AE, 2014	<i>PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY</i>	10.1073/pnas.1408124111	2014	105
LIU Y, 2012	<i>JOURNAL OF VIROLOGY</i>	10.1128/JVI.00979-12	2012	103
PENG G, 2011	<i>PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA</i>	10.1073/pnas.1104306108	2011	95
GONZALO-ASENSIO J, 2014	<i>PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA</i>	10.1073/pnas.1406693111	2014	93
LEBON G, 2011	<i>JOURNAL OF MOLECULAR BIOLOGY</i>	10.1016/j.jmb.2011.03.075	2011	90
WHITE TE, 2013	<i>VIROLOGY</i>	10.1016/j.virol.2012.10.029	2013	89
YOSHIKAWA S, 2011	<i>ANNUAL REVIEW OF BIOPHYSICS</i>	10.1146/annurev-biophys-042910-155341	2011	87
KUTZ WE, 2011	<i>JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY</i>	10.1074/jbc.M111.231571	2011	80
JOACHIMIAK LA, 2014	<i>CELL</i>	10.1016/j.cell.2014.10.042	2014	73
RICHARDS VP, 2011	<i>INFECTION, GENETICS AND EVOLUTION</i>	10.1016/j.meegid.2011.04.019	2011	72
GAO Y, 2017	<i>GENOME BIOLOGY</i>	10.1186/s13059-016-1144-4	2017	70
VAFA O, 2014	<i>METHODS</i>	10.1016/j.ymeth.2013.06.035	2014	66
DODD D, 2010	<i>JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY</i>	10.1074/jbc.M110.141788	2010	65
KOMOLOV KE, 2017	<i>CELL</i>	10.1016/j.cell.2017.03.047	2017	63
LPEZ-SAGASETA J, 2013	<i>PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA</i>	10.1073/pnas.1222678110	2013	59
PENG G, 2012	<i>JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY</i>	10.1074/jbc.M112.418210	2012	58
HIRANO Y, 2010	<i>BIOPHYSICAL JOURNAL</i>	10.1016/j.bpj.2009.12.4310	2010	58
LIU X, 2013	<i>NATURE COMMUNICATIONS</i>	10.1038/ncomms3565	2013	53
ZHANG X, 2011	<i>MOLECULAR BIOLOGY OF THE CELL</i>	10.1091/mbc.E11-05-0388	2011	53
WANG Y, 2010	<i>JOURNAL OF APPLIED MICROBIOLOGY</i>	10.1111/j.1365-2672.2009.04396.x	2010	48
ORIAN L, 2015	<i>FREE RADICAL BIOLOGY AND MEDICINE</i>	10.1016/j.freeradbiomed.2015.06.011	2015	46
LIU Y, 2012	<i>JOURNAL OF VIROLOGY</i>	Outros		3.597

*DOI: (Digital Object Identifier) identificador único para artigos.

O presente estudo procurou mostrar os avanços, métodos e/ou estudos que estão sendo realizados acerca da mutagênese em bovinos, devido ao importante impacto da mutagenicidade no material genético destes animais que são de suma importância para a economia e cultura brasileira.

Por meio da ciênciometria foram avaliadas as tendências das produções científicas dos estudos de mutagênese usando o bovino como organismo modelo.

Os resultados da análise dos 381 artigos completos relacionados a estudos de mutagênese utilizando o bovino como organismo modelo, publicados na língua inglesa, indicaram um crescimento no número de publicações, no decorrer dos últimos 10 anos. Percebe-se que os Estados Unidos e o China, foram os países que demonstraram o maior número de publicações. Os resultados das pesquisas foram em sua grande parte, publicados no “*Journal of Biological Chemistry*” “*Journal of Virology*” e “*Plos One*”, juntos representando 16,6% das publicações analisadas.

Ao analisar o país de origem do autor principal, observou que a maioria dos artigos foram escritos por cientistas estadunidenses. Levando em consideração as instituições autoras e coautoras a “*University of California*” se destacou com o maior número de publicações e os Estados Unidos foi o país que mais teve citações em estudos de mutagênese os quais utilizaram o bovino como organismo modelo. Tendo em vista o número de citações, o artigo de TAN W (2013) se sobressaiu alcançando o valor total de 191 citações, sendo o mais citado até a presente data. Em relação as palavras-chaves mencionadas pelos autores, a palavra “*site-directed mutagenesis*” foi a mais empregada nas publicações analisadas.

ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Artigo: empregos, salários e impacto social da carne bovina.** Disponível em: <http://abiec.com.br/artigo-empregos-salarios-e-impacto-social-da-carne-bovina/> Acesso em: 25 out. 2020

ALMIND, T. C.; INGWERSEN, P. **Informetric analyses on the world wide web: methodological approaches to 'Webometrics'**. Journal of Documentation, v. 53, n. 4, p. 404-426, 1997.

AMANCIO, A. P. **Caracterização citogenética de bovinos da raça Nelore (Bos taurus indicus, Linnaeus 1758).** 2019. 63 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia e Biodiversidade em Rede Pró-Centro-Oeste) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.

ARAÚJO, C. A. **Bibliometria: evolução histórica e questões atuais.** Em Questão. Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006. Disponível em: <https://brapci.inf.br/repositorio/2010/05/pdf_e0c66f06e5_0010036.pdf>. Acesso em: 05 set 2020.

BARBEZAN, A. B. **Estudos in vitro da genotoxicidade e citotoxicidade em células hepáticas da formação de 2-alcilciclobutanonas resultantes da irradiação de alimentos que contenham gordura.** 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BEIRA, J. C.; GONTIJO, M. C. A.; ANNA, J. S.; MACULAN, B. C. M. **Indicadores bibliométricos na produção científica em periódicos brasileiros da ciência da informação no estrato a1.** Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, v. 25, n. 2, p. 383-408, 2020. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/143492>>. Acesso em: 08 dez. 2020.

BITTENCOURT, L. A. F.; PAULA, A. **Análise cienciométrica de produção científica em unidades de conservação federais do Brasil.** Enciclopédia biosfera, v. 8, n. 14, p. 2044-2054, 2012.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia.** São Paulo: Ed. Ática. 200. 567p

CHAVES, A. R. D. et al. **Raças Bovinas e a qualidade da carne.** Anais X Mostra Científica, p. 294-300, 2017.

CNA. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Panorama do Agro.** Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro> Acesso em: 28 out. 2020

ESTADOS UNIDOS. **Department of Agriculture. Livestock and Poultry: world markets and trade.** 2019. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf> . Acesso em: 22 ago. 2020.

GARRIDO, R. G.; RODRIGUES, F. S. **Os rumos da Ciência brasileira sob a ótica dos índices cientiométricos.** Rev Bioméd, v. 66, n. 1, p. 20, 2005.

GONZÁLEZ, M. et al. **Criterios, clasificaciones y tendencias de los indicadores bibliométricos y evaluación de la ciencia.** Revista Cubana de Información Ciencias de la Salud, [Havana], v. 3, n. 26, p. 290-309, jul./set. 2015.

GUEDES, V. L.S; BORSCHIVER, S. **Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica.** Encontro Nacional de Ciência da Informação, v. 6, p. 1-18, 2005.

HAYASHI, M. C. P. I. **Sociologia da ciência, bibliometria e cientometria: contribuições para a análise da produção científica.** dezembro de 2012. Faculdade de Educação/Unicamp. Disponível em: <<https://www.marilia.unesp.br/Home/Graduacao/PETBiblioteconomia/soc-da-ciencia-pet.pdf>>. Acesso em: 02 set 2020.

MACIAS-CHAPULA, C. A. **O papel da informetria e da cientometria e sua perspectiva nacional e internacional.** *Ciência da Informação*, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago. 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651998000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 02 set 2020.

MENEZES, T. C.; BACHA, C. J. C. **Mudanças nos destinos das exportações brasileiras de carne bovina.** Revista de Política Agrícola, v. 1, n. 2, p. 50, 2020.

NSF. National Science Foundation. **Science & Engineering Indicators 2018.** 2018. Disponível em: <<https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/>> Acesso em: 22 ago. 2020.

OBE, G. et al. **Chromosomal Aberrations: Formation, Identification and Distribution.** Mutation Research, Orlando, v. 504, n.5, p. 17-36, oct. 2004

PARRA, M. R.; COUTINHO, R. X.; PESSANO, E. F. C. **Um breve olhar sobre a cientometria: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o ensino de ciências.** Revista Contexto & Educação, v. 34 n. 107 (2019). Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/7267>> Acesso em: 22 ago. 2020.

PIEIDADE, M. A. R. **Introdução à teoria da classificação.** Rio de Janeiro: Interciência, 1977. 185p.

RAZERA, J. C. C. **Contribuições da cientometria para a área brasileira de Educação em Ciências.** Ciênc. Educ., Bauru, v. 22, n. 3, p. 557-560, 2016.

RAO, I. K. **Métodos Quantitativos em Biblioteconomia e em Ciência da Informação.** Brasília: ABDF, 1986.

ROSA, A. F.; TEIXEIRA, G. M.; MENDES, A. C.; ABREU, S. M. **Gerenciamento de resultados: Análise Sociométrica e Bibliométrica dos Autores de Referência.** Anais do 10º Congresso da USP de Contabilidade e Controladoria. 2006.

SANCHO, R. **Indicadores bibliométricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnología: revisión bibliográfica.** In: Inteligência competitiva: documentos de lecture. Barcelona: Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya, 2002. p.77-106.

SOUZA, P. N. **Tratamento anti-tuberculose como fator predisponente de mutagenicidade em células bucais.** Tese de Graduação. Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, 2012.

SPINAK, E. **Indicadores científicos.** Ci. Inf, v. 27, n. 2, p. 141-148, 1998. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651998000200006&lng=en&nrm=iso&tlng=es Acesso em: 08 set. 2020

STREHL, L. **O fator de impacto do ISI e a avaliação da produção científica: aspectos conceituais e metodológicos.** *Ciência da Informação*, Brasília, v. 34, n. 1, p. 19-27, jan./abr. 2005.

TAGUE-SUTCLIFFE, J. **Introduction to informetrics. Information Processing and Management**, v. 28, n.1 p. 1-3, 1992.

TEIXEIRA, J. C.; HESPANHOL, A. N. **A trajetória da pecuária bovina brasileira.** Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/2672> Acesso em: 28 out. 2020.

Thomaz, P. G.; Assad, R. S.; Moreira, L. F. P. **Uso do Fator de impacto e do índice H para avaliar pesquisadores e publicações.** Arq. Bras. Cardiol. vol.96 no.2 São Paulo Feb. 2011. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2011000200001 Acesso em: 28 out. 2020.

VANTI, N. A. P. **Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento.** *Ciência da Informação*, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-19652002000200016>>. Acesso em: 02 set 2020.

ZHU, D.; PORTER, A.; Cunningham, S.; Carlisle, J.; Nayak, A. **A process for mining science & technology documents databases, illustrated for the case of "knowledge discovery and data mining".** *Ciência da Informação*, v. 28, n. 1, jan. 1999. Disponível em: < https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651999000100002 >. Acesso em: 05 set 2020.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRO-REITORIA DE GRADUAÇÃO
Av. Universitária, 1069 | Setor Universitário
Caixa Postal 86 | CEP 74605-010
Goiânia | Goiás | Brasil
Fone: (62) 3946.1020 ou 1021 | 0
www.pucgoias.edu.br | prograd@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I
APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante Daniela Augusto Souza Rios do
Curso de Ciências Biológicas matrícula 20141005002659,
telefone: (62) 982643659 e-mail daniorios2014@pucg.br, na qualidade de titular dos
direitos autorais, em consonância com a Lei nº 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
O Progresso Científico dos Estudos que Relacionam Mutagênese e os
Beirões, 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, 14 de Dezembro de 2020.

Assinatura do(s) autor(es): Daniela Augusto Souza Rios

Nome completo do autor: Daniela Augusto Souza Rios

Assinatura do professor-orientador: Alex Silva da Cruz

Nome completo do professor-orientador: Alex Silva da Cruz