

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CAMPUS DE PALMEIRA DAS MISSÕES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

Murilo Oliveira de Andrade

**INOVAÇÃO NOS AGRONEGÓCIOS: PATENTES OBTIDAS COM
LINHAÇA (*Linum usitatissimum* L.)**

Palmeira das Missões, RS
2022

Andrade, Murilo Oliveira de
INOVAÇÃO NOS AGRONEGÓCIOS: PATENTES OBTIDAS COM
LINHAÇA (Linum usitatissimum L.) / Murilo Oliveira de
Andrade.- 2022.
64 p.; 30 cm

Orientador: João Pedro Velho
Coorientadora: Ione Maria Pereira Haygert-Velho
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Campus de Palmeira das Missões, Programa de Pós
Graduação em Agronegócios, RS, 2022

1. Inovação 2. Agronegócios 3. Linhaça 4. Patentes 5.
Sustentabilidade I. Velho, João Pedro II. Pereira
Haygert-Velho, Ione Maria III. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, MURILO OLIVEIRA DE ANDRADE, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Murilo Oliveira de Andrade

INOVAÇÃO NOS AGRONEGÓCIOS: PATENTES OBTIDAS COM LINHAÇA
(Linum usitatissimum L.)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, da Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* de Palmeira das Missões (UFSM – PM), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Agronegócios**.

Orientador: Prof. Dr. João Pedro Velho

Palmeira das Missões, RS
2022

Murilo Oliveira de Andrade

INOVAÇÃO NOS AGRONEGÓCIOS: PATENTES OBTIDAS COM LINHAÇA
(Linum usitatissimum L.)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, da Universidade Federal de Santa Maria, *Campus* de Palmeira das Missões (UFSM – PM), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Agronegócios**.

Aprovado em 17 de novembro de 2022:

João Pedro Velho, Dr. (UFSM)
(Presidente/ Orientador)

Ione Maria Pereira Haygert-Velho, Dra. (UFSM)
(Coorientadora)

Dileta Regina Moro Alessio, Dra. (UNIASSELVI)

Priscila Bresolin Tisott, Dra. (FSG)

Palmeira das Missões, RS
2022

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família. Meus pais Sérgio e Lucia, minha esposa Natana e meu filho Francisco. Nenhuma palavra no mundo seria capaz de descrever o amor que tenho por vocês e a gratidão por todo o apoio dado nesta jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, família e amigos;

Aos meus pais Sérgio e Lucia, por terem me dado a vida, pelo amor, apoio, incentivo, estando ao meu lado e acreditando em mim;

A minha esposa Natana, pela compreensão em todos os momentos, incentivo, paciência, carinho e amor;

Ao meu filho Francisco, que tornou a minha vida ainda mais maravilhosa e me estimula a buscar ser uma pessoa melhor a cada dia;

Aos meus orientadores João Pedro Velho e Ione Maria Pereira Haygert Velho, pela amizade, confiança, dedicação, paciência, disponibilidade de tempo, comprometimento e por todos os ensinamentos;

Ao Grupo de Pesquisa INOVAZOOT, pelo acolhimento;

A Universidade Federal de Santa Maria, pela oportunidade de realização do Mestrado em Agronegócios;

Enfim, a todos que de uma forma ou outra me ajudaram e contribuíram, muito obrigado!

RESUMO

INOVAÇÃO NO AGRONEGÓCIOS: PATENTES OBTIDAS COM LINHAÇA (*Linum usitatissimum* L.)

AUTOR: Murilo Oliveira de Andrade

ORIENTADOR: João Pedro Velho

COORIENTADORA: Ione Maria Pereira Haygert Velho

Objetivou-se, verificar brevemente a situação dos investimentos, sejam eles públicos ou privados em produção científica nacional, em especial na área das ciências sociais aplicadas. Buscaram-se patentes no setor do agronegócio que fossem ligadas a práticas e soluções sustentáveis, com enfoque na linhaça, cultura esta que possui potencialidades a serem exploradas no país. Averigou-se que a China hoje é o país com o maior número de patentes depositadas tanto em soja como em linhaça, sendo que nesta, encontram-se 4.293 depósitos, conforme informado pela plataforma Orbit, contra apenas 423 do Brasil. Destaca-se a patente que tem como cessionária a empresa francesa Valorex, que desenvolveu método de avaliação da mitigação de metano em bovinos leiteiros após a incrementação de linhaça em dieta nutricional. Traz-se à tona a provocação para a sensibilização sobre a importância do fomento à ciência, inovação e tecnologia no alcance do desenvolvimento pátrio alicerçado no tripé dos princípios da sustentabilidade.

Palavras-chave: Linhaça; sustentabilidade; inovação; agronegócios.

ABSTRACT

INOVATION IN AGRIBUSINESS: PATENTS OBTAINED WITH LINSEED (*Linum usitatissimum* L.)

AUTHOR: Murilo Oliveira de Andrade
ADVISOR: João Pedro Velho
CO-ADVISER: Ione Maria Pereira Haygert Velho

The objective was to briefly verify the situation of investments, whether public or private, in national scientific production, especially in the area of applied social sciences. Patents were sought in the agribusiness sector that were linked to sustainable practices and solutions, with a focus on linseed, a crop that has potential to be explored in the country. It was found that China is currently the country with the highest number of patents deposited both in soy and linseed, and in this one, there are 4,293 deposits found, as reported by the Orbit platform, against only 423 in Brazil. Of note is the patent assigned to the French company Valorex, which developed a method for evaluating the mitigation of methane in dairy cattle after the addition of linseed in a nutritional diet. The provocation for raising awareness about the importance of promoting science, innovation and technology in achieving national development based on the tripod of the principles of sustainability is brought to light.

Keywords: Linseed; sustainability; innovation; agribusiness.

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO

Figura 1. Destaques de produção selecionados do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017) e sua posição no ranking mundial de produção.....**E**

erro! Indicador não definido.

Figura 2. Família de patentes de soja por domínio de tecnologia no mundo.....26

Figura 3. Países de proteção de patentes de soja no mundo.....27

Figura 4. Patentes de linhaça (*linseed*) por país de proteção.....30

Figura 5. Principaiscessionários de patentes de linhaça (*linseed*) no mundo.....31

LISTA DE TABELAS

ARTIGO

Tabela 1. Distribuição de bolsas da CAPES (2018)	24
Tabela 2. Número de patentes de linhaça na plataforma Orbit, no mundo. Filtragem através das duas denominações em inglês, francês e nome científico.....	27

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	10
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	A IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO NO AGRONEGÓCIO	12
2.2	USO DA TERRA, RECURSOS NATURAIS E A PROPRIEDADE RURAL	13
2.3	A CULTURA DA LINHAÇA E SUAS UTILIDADES	14
	ARTIGO:	18
3.	CONSIDERAÇÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	35
	REFERÊNCIAS	36
	ANEXO A – NORMAS PARA SUBMISSÃO NA REVISTA SCIENTOMETRICS.....	39

1. INTRODUÇÃO

Países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, onde a busca por inovação e tecnologia disputam espaço com urgências como a fome, o desemprego, o saneamento básico, o tratamento de água e de esgoto, entre tantos outros direitos fundamentais para o pleno exercício da cidadania, tornam desafiador produzir ciência, em especial dentro dos centros universitários (LUIZ, 2002). Nesse sentido o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em sua Síntese de Indicadores Sociais (2021), apontou o agravamento de indicadores como fome, educação, saúde e trabalho, tendo como um dos fatores a pandemia Sars-Cov2 (Covid-19).

Contudo, é importante frisar que tais indicadores, em longo prazo, podem vir a serem modificados por meio do incentivo e fomento à produção científica e inovações (LUIZ, 2002), sendo fundamental o aporte financeiro, público e ou privado, para que as universidades, sejam elas privadas ou federais, possam desenvolver ideias que tragam efetivamente benefícios à sociedade (C. MCMANUS and BAETA NEVES 2020a).

Sabe-se que o país é referência mundial no agronegócio, englobando uma gama muito vasta de atividades fundamentais para o sustentáculo nacional, oportunizando ainda exportações, gerando emprego e renda, sendo que, conforme índices do CEPEA (2020), de janeiro a maio do ano em tela, o PIB do agronegócio atingiu setenta e seis bilhões de reais, porém, da mesma forma que o setor avança, no decorrer do tempo, vem se buscando, inclusive por demanda da sociedade, cada vez mais a boa utilização dos recursos naturais para a produção agropecuária (DA SILVA et al, 2013).

Considerando o estudo do agronegócio estar inserido no campo das ciências sociais aplicadas, envolvendo interdisciplinaridade entre diversos estudiosos e pesquisadores, buscou-se conhecer o que vem se produzindo de inovações no Brasil e no mundo em termos de mitigação de metano, chegando assim à cultura da Linhaça (*Linum usitatissimum* L.), que quando fornecida na dieta dos ruminantes, torna capaz a redução da produção dos gases por parte do animal (MARTIN et al, 2016), sendo tal inovação pertencente à empresa francesa Valorex, tendo depósito de tal patente inclusive no Brasil.

No Brasil muito pouco se conhece, ainda, acerca da linhaça, sendo uma cultura com potencial a ser explorado e difundido, eis que se trata de um produto versátil, com diversas destinações, entre elas o agronegócio e a sustentabilidade.

Logo, objetiva-se investigar o que vem se produzindo no campo do agronegócio e da sustentabilidade, através da utilização da linhaça, no Brasil e no mundo, buscando sensibilizar de que o tripé do desenvolvimento sustentável, consagrado pelo artigo 225, da Constituição da República Federativa do Brasil (1988), de produção economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente correta (TEDESCHI et al, 2015), é possível através do incentivo a pesquisa e a inovação nacional, que são fundamentais para a soberania.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO NO AGRONEGÓCIO

Ao mesmo tempo em que as previsões de aumento da necessidade de produzir alimentos crescem, com expectativas, segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2019), de que até 2050 tenhamos em torno de 9 bilhões de habitantes em todo o mundo. Desta forma surge a necessidade de produzir com qualidade e quantidade para suprir as exigências atuais e as perspectivas futuras, que conciliando com princípios de desenvolvimento sustentável é um desafio a ser perseguido (UGBOGU et al, 2019), sendo que para alcançar tais metas, torna-se necessário objetivar por inovações no setor, seja em produtos, processos, organização e ou marketing (OECD, 2005).

Neste sentido, as práticas inovadoras que buscam aliar a produção agropecuária com a sustentabilidade são valorizadas cada vez mais economicamente e ambientalmente (KASSAM; BRAMMER, 2012), haja vista termos um mercado consumidor, que, ao momento que ascende socialmente, não somente o consumo aumenta, como a procura pelo conhecimento acerca dos produtos que consome e como este foi produzido cresce também, em especial em países emergentes (PULINA, et. al, 2011).

Aliado a estas exigências de mercado, há uma demanda de que a produção agropecuária busque cada vez mais mitigar os gases de efeito estufa (MIGLIOR, et al, 2017) por ela emitidos, eis que, conforme Ugboqu et. al (2019), a pecuária é responsável por cerca de 18% do metano (CH₄) produzido no mundo. Desta forma é fundamental melhorar os índices zootécnicos dos rebanhos especializados para garantir sustentabilidade (socialmente justo, economicamente viável e ambientalmente correto) (TEDESCHI et al., 2015).

No Brasil, Dias, Jardim e Sakuda (2019), apontam, dentro dos ecossistemas de startups do agronegócio, uma grande tendência de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nas áreas de mudança socioeconômica e de intensificação e sustentabilidade das produções agropecuárias, tendo as patentes, que tratam-se de inovações e criações, papel fundamental para contribuir no protagonismo do agronegócio para a busca do desenvolvimento sustentável.

Para tanto, a pesquisa por patentes que sejam voltadas ao setor do agronegócio e que busquem a mitigação de CH₄ através da maior inclusão de ácidos graxos no que tange à produção agropecuária (VANROBAYS et al., 2016), é o principal objetivo de inovação neste segmento, sendo importante que os olhares e investimentos multissetoriais sejam voltados para mais inovações deste porte, a fim de elucidar a importância do depósito de patentes, e o que

vêm se depositando para a produção agropecuária aliada a sustentabilidade e qualidade de produção de alimentos.

Diante os desafios enfrentados pelo agronegócio a níveis globais, deve-se buscar cada vez mais o aumento da produção substancial associada às demandas ambientais, sendo esta busca capaz de ser alcançada, quando consegue-se realizar alianças público-privadas com o intuito de que seja investido em inovações (GAFFNEY et. al, 2019), que resultem no melhoramento das produções e dos cidadãos.

O agronegócio é de grande importância para a sustentação da economia do Brasil, através da criação e empregos, garantia e alimentos com qualidade e com preços inferiores aos exportados. Por meio do avanço tecnológico e da implementação de técnicas modernas de produção, o país se tornou uma referência para o fornecimento de alimento para o mundo (CLAUDINO & TALAMINI, 2013).

2.2. USO DA TERRA, RECURSOS NATURAIS E A PROPRIEDADE RURAL

A produção agropecuária, em especial a de *commodities* e seus beneficiamentos vêm cada vez mais assumindo a importante responsabilidade de abastecimento alimentar em todo mundo. Segundo Samir e Lutz (2017) por meio de estudo com diversos métodos aplicados, prospectam que, até o ano 2030 teremos mais de oito bilhões de seres humanos no planeta.

Associado ao crescimento demográfico do planeta, conforme as condições sociais e econômicas das pessoas melhoram, também se elevam os critérios de consumo, entre estes critérios, é de que os meios de produção alimentar sejam sustentáveis e que utilizem da melhor forma possível os recursos naturais que são necessários para produzir (UGBOGU et al., 2019).

A Constituição da República Federativa do Brasil (1988) é clara ao incorporar no artigo 225 o princípio do desenvolvimento sustentável, esclarecendo que é dever comum, atuar de forma responsável para esta e para as futuras gerações, e se valendo da analogia, a produção agropecuária está na salvaguarda deste princípio tendo a missão de produzir conforme o tripé da sustentabilidade de forma economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente correta (TEDESCHI et al., 2015).

Somente no Rio Grande do Sul, conforme o Censo Agropecuário de 2017, existem, 365.094 estabelecimentos agropecuários, numa área de 21.684.558 hectares, sendo 42% desta área destinada para pastagens (naturais ou plantadas), 36% de lavouras (temporárias ou perenes), 16% para matas ou florestas (naturais ou plantadas) e 6% com outras finalidades.

Percebe-se que há uma mudança na forma como se define o que se produz e se beneficia em termos de alimentos, hoje o mercado consumidor, diferentemente do passado, é quem diz o que a propriedade rural irá produzir para o abastecimento dos mercados internos e externos (KASSAM; BRAMMER, 2012) e provavelmente assim persistirá, considerando que a população consumidora exercerá seu papel com exigências cada vez maiores para com os produtores e as indústrias que compreendem as cadeias de produção.

A gestão das propriedades, acredita-se que continuará nas mãos dos produtores rurais, ou de seus administradores, haja vista ser de sua competência o planejamento do que irá se plantar e produzir, e quais os meios utilizados para viabilizar seu empreendimento, porém, escutar a voz do consumidor é fator cada vez mais primordial (PULINA et al, 2011).

2.3. A CULTURA DA LINHAÇA E SUAS UTILIDADES

São diversas as cadeias produtivas que estão inseridas no agronegócio nacional, entre elas a da carne, do leite, da soja, do trigo, do milho, da cana de açúcar, do café, de suínos, de aves, da laranja, do algodão, entre tantos outros que estão contemplados inclusive na literatura científica através de obras bibliográficas e artigos científicos, sendo estas cadeias compreendidas dentro do conceito estudado por Morvan (1985), que define estas ao sequenciamento de ações que transformam uma *commodity* em um produto para o consumidor final.

Porém, no que tange a Cadeia Produtiva de Linhaça (CPL), pouco se conhece acerca de trabalhos científicos, exceto no Canadá e na França, pelo fato de serem, respectivamente o maior produtor e o maior consumidor de linhaça no mundo, ressaltando que o Canadá, no ano de 2015, produziu em torno de 950.000 mil toneladas, aproximadamente 40% da produção mundial, em uma área de cultivo de 380.000 hectares (STATCAN, 2016), sendo que a França teve sua CPL desenhada por Labalette et al., (2011). No Brasil não foram encontrados trabalhos com esta mesma natureza.

A região sul do Brasil, destacando-se a região Noroeste do Rio Grande do Sul, em função de suas condições edáficas e meteorológicas, possui áreas de cultivo de linhaça, tanto da cultivar Marrom como a Dourada, sendo uma cultura de inverno, esta não é concorrente da soja e do milho, podendo ser um atrativo diversificador para produção e utilização pela indústria alimentícia (animal e humana), farmacêutica, cosmética e têxtil, atestando as múltiplas destinações que a linhaça pode ser empregada. Ademais, por se tratar de cultura de inverno, por

muitas vezes o solo nesse período, nas propriedades rurais, torna-se ocioso, aumentando a gama de oportunidades para realização de rotação de culturas.

Oriunda do litoral mediterrâneo da Ásia até a Índia, a linhaça é uma planta cultivada em diversos países, sendo considerada uma cultura antiga com mais de 10.000 anos de cultivo, com finalidade para obter através de suas fibras, o linho, destinado para a tecelagem no antigo Egito (LAY et al. 1989), tendo seus primeiros registro no Brasil na cidade de Florianópolis, estado de Santa Catarina, em meados do século XVII (LIMA, 2007).

A planta diferencia-se por Linhaça Marrom e Linhaça Dourada, sendo a primeira com a pigmentação de sua flor na cor azul (grão avermelhado para marrom) e a segunda com a pigmentação de flor na cor branca, podendo atingir a cor púrpura (grão amarelado para dourado), sendo adaptada para climas temperados do mundo e se desenvolvendo bem em solos com alta capacidade de retenção de água, como os argilosos, e boa fertilidade (FLAX CONCIL OF CANADÁ, 2015), tendo sua semeadura no outono e inverno e sua colheita no findar da primavera e no verão (VIEIRA et al., 2012).

Na América do Sul, a Argentina destaca-se como a maior produtora de linhaça (LIMA, 2007), sendo que no Brasil, destacam-se os estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e o Rio Grande do Sul (maior produtor), destacando-se os municípios de Panambi, Santa Barbara, Ijuí, São Luiz Gonzaga, Santa Rosa, São Miguel das Missões, Guarani das Missões, Três de Maio, Tupanciretã, Santo Augusto e proximidades (NOGUEIRA et al., 2010), porém, em todo o território nacional, estima-se apenas 5.000 hectares destinados para seu cultivo (FAO, 2016).

A cultura da linhaça possui diversas finalidades e destinações para as indústrias de beneficiamento, entre elas destacam-se as fabricações de solventes e tintas, indústria de biodiesel, indústria farmacêutica e cosmética, consumo humano (grãos in natura, farinha e óleos processados) e consumo animal (óleo, farelo e grãos), sendo uma cultura capaz de diversificar a produção das propriedades rurais, agregando valor e gerando renda aos atores da CPL.

Tanto para o consumo humano como para o consumo animal a linhaça destaca-se por ser o vegetal que mais possui ômega 3 em sua composição (THOMPSON; CUNNANE, 2003), isto posto, é um alimento funcional rico em ácidos graxos, que são desejados para a nutrição e saúde tanto de seres humanos como animais. Ademais, no que tange à introdução de linhaça na alimentação de ruminantes, o consequente consumo de ácidos graxos é capaz de atenuar a liberação de gases de efeito estufa.

Preocupados com as emissões de gases de efeito estufa pela bovinocultura na França, a empresa Valorex, no ano de 2008, teve uma patente concedida ao realizar um processo de avaliação da quantidade de metano produzido por um ruminante leiteiro em função da

composição de ácidos graxos do leite e da produção de leite pelo ruminante, indo de encontro à ideia de redução do rebanho e de produção de leite no país, ainda mais diante da necessidade de manutenção desta em razão do crescimento demográfico no mundo, bem como confrontando a alternativa de oferecer aditivos que agem junto aos protozoários e ou para as bactérias metanogênicas, de modo a produzir leite, reduzindo as quantidades de metano emitido.

Tal inovação, corresponde a técnica em introduzir na alimentação animal para ruminantes fontes lácteas de vegetais ricos em ácidos gordos insaturados, de preferência da família ômega 3 ou sob a forma de outros ácidos graxos. Esses ácidos atuam perante as bactérias metanogênicas, diretamente ou por meio de efeitos nos protozoários que habitam associados a essas bactérias.

Essa patente encontra-se concedida à empresa Valorex e possui depósitos em diversos países, entre eles, o Brasil, sendo uma inovação que utiliza linhaça para seu processo, indo ao encontro dos princípios do desenvolvimento sustentável e atendendo às exigências e expectativas do mercado consumidor acerca do compromisso com as pautas ambientais.

A utilização da linhaça, através de seus ácidos graxos, que são capazes de reduzir a emissão de metano entérico de ruminantes (MARTIN et al., 2016), alia a sustentabilidade com melhoria na oferta nutricional dos animais que a recebem em sua dieta, pois conforme, Petit (2010), a linhaça além de ser rica em fibra alimentar, possui altos teores de óleo em sua composição, acarretando em grandes concentrações de ácido linoleico conjugado (CLA), que é presença importante para o sistema imunológico e cardiovascular.

No que tange ao uso da linhaça por humanos, a sua incorporação na alimentação da população vai ao encontro de que as pessoas estão buscando consumir alimentos mais saudáveis, entre eles os funcionais, responsáveis na manutenção da saúde ou de seu melhoramento (SGARBIERI e PACHECO, 1999).

O consumo de linhaça na alimentação humana pode auxiliara na regulação entre ômega 3 e ômega 6, pois o consumo elevado de ômega 6 é fator contribuinte para a incidência de doenças cardiovasculares, câncer, osteoporose, inflamações e doenças autoimunes, sendo que a linhaça possui o poder de equilibrar essa relação e por consequência, suprimir tais patologias (SIMOPOULOS, 2006; 2008).

Buscando oferecer aos animais uma melhor dieta e por consequência aos consumidores, produtos de origem animal mais saudáveis, o Instituto Bleu Blan Coeur, na França, vem trabalhando na certificação de alimentos como leite, queijos, iogurtes, manteigas, ovos, carnes, entre tantos outros que sejam ricos em ácidos graxos e ômega 3.

O Instituto Bleu Blan Coeur compreendeu que, fornecendo uma dieta rica em CLA, ácidos graxos e ômega 3 aos animais, estes forneceriam aos seres humanos os benefícios desta dieta através dos produtos oriundos de sua produção, sendo a linhaça um aliado fundamental nesta missão, haja vista ser um vegetal que reúne essas características tão desejadas em sua composição.

Nesse sentido, o exemplo supracitado serve de exemplo para que se prospecte um aumento no cultivo e consumo de linhaça no Brasil, tendo o agronegócio, além de sua missão de abastecimento mundial, conciliar a necessidade de uma produção sustentável e que seja mais benéfica à saúde dos seres humanos.

Logo, a estruturação da CPL, bem como a sensibilização das políticas públicas para o tema e o fomento de incentivos de acesso à crédito no Brasil são importantes, pois, a presença de elementos como o CLA em produtos de origem animal, possuem relação com a redução de uma série de doenças, como as supracitadas (DOREAU; FERLAY, 2015), tendo essa cadeia um papel importante para a diversificação econômica dos empreendimentos rurais, para o desenvolvimento sustentável da nação, onde reforça-se o objetivo de difundir o uso da linhaça para redução da produção de metano no agronegócio.

ARTIGO: INOVAÇÃO NOS AGRONEGÓCIOS: PATENTES OBTIDAS COM LINHAÇA (*Linum usitatissimum* L.)

RESUMO

Objetivou-se, verificar brevemente a situação dos investimentos, sejam eles públicos ou privados em produção científica nacional, em especial na área das ciências sociais aplicadas. Buscaram-se patentes no setor do agronegócio que fossem ligadas a práticas e soluções sustentáveis, com enfoque na linhaça, cultura esta que possui potencialidades a serem exploradas no país. Averigou-se que a China hoje é o país com o maior número de patentes depositadas tanto em soja como em linhaça, sendo que nesta, encontram-se 4.293 depósitos encontrados, conforme informado pela plataforma Orbit, contra apenas 423 do Brasil. Destaca-se a patente que tem como cessionária a empresa francesa Valorex, que desenvolveu método de avaliação da mitigação de metano em bovinos leiteiros após a incrementação de linhaça em dieta nutricional. Traz-se à tona a provocação para a sensibilização sobre a importância do fomento à ciência, inovação e tecnologia no alcance do desenvolvimento pátrio alicerçado no tripé dos princípios da sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE

Linhaça; sustentabilidade; inovação; agronegócios.

ABSTRACT

The objective was to briefly verify the situation of investments, whether public or private, in national scientific production, especially in the area of applied social sciences. Patents were sought in the agribusiness sector that were linked to sustainable practices and solutions, with a focus on flaxseed, a crop that has potential to be explored in the country. It was found that China is currently the country with the highest number of patents deposited both in soy and linseed, and in this one, there are 4,293 deposits found, as reported by the Orbit platform, against only 423 in Brazil. Of note is the patent assigned to the French company Valorex, which developed a method for evaluating the mitigation of methane in dairy cattle after the addition of flaxseed in a nutritional diet. The provocation for raising awareness about the importance of promoting science, innovation and technology in achieving national development based on the tripod of the principles of sustainability is brought to light.

KEY WORDS

Linseed; sustainability; innovation; agribusiness.

INTRODUÇÃO

Países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, onde a busca por inovação e tecnologia disputam espaço com urgências como a fome, o desemprego, o saneamento básico, o tratamento de água e de esgoto, entre tantos outros direitos fundamentais para o pleno exercício da cidadania, tornam desafiador produzir ciência, em especial dentro dos centros universitários (Luiz, 2002). Nesse sentido o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em sua Síntese de Indicadores Sociais (2021), apontou o agravamento de indicadores como fome, educação, saúde e trabalho, tendo como um dos fatores a pandemia Sars-Cov2 (Covid-19).

Contudo, é importante frisar que tais indicadores, em longo prazo, podem vir a serem modificados através do incentivo e fomento à produção científica e inovações (Luiz, 2002), sendo fundamental o aporte financeiro, público e ou privado, para que as universidades, sejam ela privadas ou federais, possam desenvolver ideias que tragam efetivamente benefícios à sociedade (C. McManus and Baeta Neves 2020a).

Sabe-se que o país é referência mundial no agronegócio, englobando uma gama muito vasta de atividades fundamentais para o sustentáculo nacional, oportunizando ainda exportações, gerando emprego e renda, sendo que, conforme índices do CEPEA (2020), de janeiro a maio do ano em tela, o PIB do agronegócio atingiu setenta e seis bilhões de reais, porém, da mesma forma que o setor avança, no decorrer do tempo, vem se buscando, inclusive por demanda da sociedade, cada vez mais a boa utilização dos recursos naturais para a produção agropecuária (Da Silva et al, 2013).

Considerando o estudo do agronegócio estar inserido no campo das ciências sociais aplicadas, envolvendo interdisciplinaridade entre diversos estudiosos e pesquisadores, buscou-se conhecer o que vem se produzindo de inovações no Brasil e no mundo em termos de mitigação de metano, chegando assim à cultura da Linhaça (*Linum usitatissimum* L.), que quando fornecida na dieta dos ruminantes, torna capaz a redução da produção dos gases por parte do animal (Martin et al, 2016), sendo tal inovação pertencente à empresa francesa Valorex, tendo depósito de tal patente inclusive no Brasil.

No Brasil muito pouco se conhece, ainda, acerca da linhaça, sendo uma cultura com potencial a ser explorado e difundido, eis que se trata de um produto versátil, com diversas destinações, entre elas o agronegócio e a sustentabilidade.

Logo, objetiva-se investigar o que vem se produzindo no campo do agronegócio e da sustentabilidade, através da utilização da linhaça, no Brasil e no mundo, buscando sensibilizar de que o tripé do desenvolvimento sustentável, consagrado pelo artigo 225, da Constituição da República Federativa do Brasil (1988), de produção economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente correta (Tedeschi et al, 2015, é possível através do incentivo a pesquisa e a inovação nacional, que são fundamentais para a soberania.

Materiais e Métodos

Trata-se de pesquisa do tipo exploratória, por meio de coleta de dados e informações de publicações em periódicos e fontes bibliográficas na rede mundial de computadores e meios físicos. Esta etapa valeu-se de uma abordagem hipotético-dedutiva, observando os seguintes procedimentos:

- a) seleção de bibliografia e documentos afins à temática, por meio de bibliometria em meios físicos e na internet, interdisciplinares, capazes de abordar sobre os objetivos da pesquisa, auxiliando na resposta do problema proposto;
- b) leitura e fichamento do material selecionado;
- c) reflexão crítica sobre o material selecionado;
- d) exposição dos resultados e discussões através de artigo.

Tal seleção bibliográfica visa obter as informações necessárias acerca das publicações nas mais diversas áreas da ciência no Brasil, em especial na interdisciplinaridade e ciências sociais aplicadas, com enfoque no agronegócio, bem como os incentivos para publicação no país, colaboração internacional na ciência brasileira, responsabilidade da ciência nacional para demandas de inovação e sustentabilidade e seus impactos na sociedade.

Para este fim, utilizaram-se trabalhos desenvolvidos sob a liderança dos professores Concepta Margaret McManus Pimentel e Abílio Afonso Baeta Neves, pois estes foram, respectivamente Diretora de Relações Internacionais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Presidente da CAPES e diretor-presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

Artigo	Autores	Ano de publicação
Brazilian Publication Profiles:	(C. M. McManus et al. 2020)	2020

Where and How Brazilian authors publish		
International collaboration in Brazilian science: financing and impact	(C. McManus et al. 2020)	2020
Funding research in Brazil	(C. McManus and Baeta Neves 2020a)	2020
Production Profiles in Brazilian science, with special attention to social sciences and humanities	(C. McManus and Baeta Neves 2020b)	2020
The Impact of Graduate Studies and Science in Brazil: an analysis in the light of the indicators	(Neves et al. 2020)	2020

Por meio de pesquisa na plataforma *Web of Science*, buscou-se informações acerca da produção científica, no Brasil e no restante do mundo, utilizando-se da linhaça (*Linum usitatissimum* L.), seja da variedade marrom ou dourada, com o objetivo de contribuir para a mitigação de metano na produção agropecuária. Utilizaram-se expressões em inglês para a busca com o seguinte filtro: *linseed/flaxseed; methane*.

A busca das patentes foi realizada por meio de pesquisa na plataforma Orbit <https://www.orbit.com/> e no site de busca Google Patents <https://patents.google.com/>, utilizando-se as palavras *linseed, flaxseed, graine de lin, methane, Linum usitatissimum* L. Pesquisou-se dados inicialmente sem filtragem por país, posteriormente filtrando a pesquisa para a China (devido ao seu advento tecnológico e inovador), Canadá (maior produtor), França (maior consumidor) e Brasil (averiguação de inovações). Posteriormente, através do boleador *and* com a palavra *methane*, buscou-se encontrar patentes indexadas no mundo onde a adição de linhaça na produção agropecuária estivesse atrelada a mitigação de CH₄.

As pesquisas na plataforma Orbit foram realizadas em dois períodos, de 29 de maio a 02 de junho, e 11 de junho a 12 de junho, do ano de 2021. Para realizar essas buscas, a Agência de Inovação e Transferência de Tecnologia (AGITTEC) disponibilizou um treinamento com orientações de como proceder na plataforma, sendo que nenhum filtro de seleção de empresas foi utilizado, haja vista ser importante ter o conhecimento do que vêm se produzindo e que se produziu em termo de patentes dentro do objetivo deste trabalho no mundo todo, tanto que não se observou o *status* legal destas, sejam elas concedidas, caducadas, expiradas, revogadas ou pendentes.

Ao aplicar os filtros *flaxseed*, *linseed*, o programa apresentou mais de 16.581 e 49.007 mil patentes, respectivamente; já com o filtro *Linum usitatissimum L*, 2.673 mil patentes foram encontradas; e filtrando por *graine de lin*, encontraram-se 166 patentes, todas com as condições supracitadas, sendo que para fins de levantamento de dados a capacidade de busca permite a pesquisa de até 2.000 patentes por cada filtro, sendo este o procedimento adotado.

Das patentes que o programa filtrou, somente uma tem sua utilização voltada para o agronegócio com objetivos de mitigação de metano com a introdução da linhaça na produção agropecuária, ressaltando-se que a pesquisa aplicada foi repetida na plataforma Orbit, servindo como uma contraprova à primeira busca realizada, apresentando os mesmos resultados.

Resultados e Discussão

Produzir ciência no Brasil vem sendo um desafio constante, em especial para as universidades, seus programas de pós-graduação e as pessoas envolvidas neste processo, haja vista as recorrentes mudanças de ordem política que ocorrem no país e que impactam no empreendimento científico nacional.

Nesse sentido, compreender os padrões de publicação, nas diversas áreas de conhecimento, é importante para que seja possível realizar uma avaliação dos investimentos em pesquisa nacional, bem como quais são as áreas que necessitam de maior atenção, possibilitando a elaboração de políticas de incentivo e qualificação mais eficazes. (C. M. McManus et al. 2020)

O financiamento de pesquisa é algo imprescindível para o aperfeiçoamento da ciência nacional, sendo necessário buscas por alternativas que viabilizem as produções diante dos recorrentes cortes e reduções orçamentárias de bolsas e projetos (C. McManus and Baeta Neves 2020a). Tais políticas adotadas reportam informações de que 1,3% do Produto Interno Bruto

(PIB) do Brasil é investido em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), índice inferior a países referência em inovação, tecnologia e desenvolvimento, como os Estados Unidos e a China, que investem 2,7% e 2% de seus PIB's em P&D (C. McManus and Baeta Neves 2020a), sendo que esta vêm aumentando cada vez mais os seus investimentos em capacitação de recursos humanos e melhoria de infraestrutura, rumo totalmente oposto do seguido no Brasil.

Ademais, mesmo com práticas de enxugamento da máquina pública no campo da educação, que refletem nos investimentos em pesquisa, ainda no Brasil, o Estado é o maior fomentador científico, tendo como protagonistas os órgãos federais Ministério da Educação e Cultura (MEC), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs), como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), inclusive estas agências possuem o maior número de publicações na plataforma *Web of Science* (C. McManus and Baeta Neves 2020a). Necessita-se ainda de uma maior consolidação de alianças público-privada que façam com que empreendedores, indústrias e demais agentes do setor privado, compreendam que são cada vez mais necessários para o desenvolvimento sustentável local, regional, nacional, transfronteiriço e internacional (Hopper et al. 2012).

Apesar das recentes baixas orçamentárias para o desenvolvimento científico nacional, a qualidade do que se produz é elogiável (Neves et al. 2020), não obstante, demonstra-se atividades consideráveis nos mais diversos ramos do conhecimento, com uma movimentação, dos anos de 2013 até 2016, de mais de 4 milhões de produções pelas universidades brasileiras, sendo dentro deste número, 8.700 patentes (263 fora do país) deram-se em especial nas áreas médica e multidisciplinar, seguido das engenharias, exatas, biológica e agrária, (C. McManus and Baeta Neves 2020b).

Compreender a ciência como meio capaz de promover o desenvolvimento sustentável, soberania nacional e agente transformador da sociedade é comparado ao ato de plantar uma árvore, cuidar para que suas raízes sejam fortes e que produza bons frutos (Neves et al. 2020), onde a ciência básica, as ciências sociais aplicadas e interdisciplinares caminham junto às demais.

Nesse sentido, constata-se que de fato há uma maior incidência das ciências da saúde, agrárias e exatas em periódicos, porém as ciências sociais aplicadas, humanas e multidisciplinares possuem maior participação em jornais, rádios, programas de televisão, logo, possuindo um contato mais próximo com a sociedade em geral e possui o maior número de

doutores (C. McManus and Baeta Neves 2020b), porém, estas são as áreas com menor percentual de bolsas oportunizadas pela CAPES (Tabela 1).

Em estudo realizado, procurando obter informações sobre as startups do setor do agronegócio brasileiro, afere-se que a busca por produção científica, que gere em empreendimentos que garantam produção aliada com práticas sustentáveis e diversificadas, são as maiores buscas por inovações do setor (Dias et al. 2019).

Tabela 1 Distribuição de bolsas da CAPES (2018).

	Doctor	Masters	Postdoc	Total	% Students with scholarships
Agricultural Sciences	0.14	0.12	0.12	0.13	0.37
Biological Sciences	0.11	0.08	0.15	0.10	0.39
Medical Sciences	0.14	0.13	0.12	0.14	0.24
Exact and Earth Sciences	0.11	0.10	0.12	0.11	0.27
Humanities	0.14	0.14	0.10	0.14	0.23
Applied Social Sciences	0.07	0.09	0.05	0.08	0.17
Engineering	0.09	0.12	0.09	0.10	0.21
Not informed	0.04	0.06	0.13	0.06	
Linguistics, Letters and Arts	0.05	0.06	0.03	0.05	0.22
Multidisciplinary	0.09	0.10	0.09	0.10	0.20
	0.45	0.48	0.07		0.28

Fonte: (C. McManus and Baeta Neves 2020b).

Considerando ser o agronegócio uma ciência que abranja profissionais e estudiosos das mais diversas áreas do conhecimento, tais como agrárias, exatas e ciências sociais aplicadas é interessante se valer das importâncias de cada uma destas, inclusive do facilitador de comunicação das ciências sociais aplicadas e multidisciplinares com a população para a promoção do conhecimento e das inovações que são geridos nas universidades brasileiras (C. McManus and Baeta Neves 2020b) para gerar pesquisas que impactem o setor, que conforme índices do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), o PIB do agronegócio brasileiro, em 2020, chegou a setenta e seis bilhões de reais (CEPEA, 2020).

Os agronegócios englobam uma gama muito vasta de atividades que são fundamentais para o Brasil, haja vista a necessidade de abastecimento nacional, e a oportunidade de exportação, compreendendo uma relevância não somente de ordem econômica e produtiva, mas também social, pois são geradores de empregos e renda.

Considerando a importância do agronegócio brasileiro para a sociedade e a economia nacional e mundial, há uma necessidade constante de que se desenvolvam pesquisas e inovações no setor, envolvendo pesquisadores multidisciplinares e considerando as restrições orçamentárias recentemente impostas, a busca por colaboração, parcerias e cooperação internacional, visando uma integração promotora de conhecimento, é uma ferramenta importante de expansão da produção que já ocorre no Brasil, bem como de possibilitar maiores janelas em espaços abertos em plataformas e periódicos internacionais (C. McManus et al. 2020).

São diversas as cadeias produtivas que estão inseridas no agronegócio nacional (Figura 1), entre elas a da carne, do leite, da soja, do trigo, do milho, da cana de açúcar, do café, de suínos, de aves, da laranja, do algodão, entre tantos outros que estão contemplados inclusive na literatura científica através de obras bibliográficas e artigos científicos, sendo estas cadeias compreendidas dentro do conceito estudado por Morvan (1985), que define estas ao sequenciamento de ações que transformam uma *commodity* em um produto para o consumidor final.

Figura 1 Destaques de produção selecionados do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017) e sua posição no ranking mundial de produção.



Fonte: Dias et al. (2019).

Diante os desafios enfrentados pelo agronegócio a níveis globais, deve-se buscar cada vez mais o aumento da produção substancial associada às demandas ambientais, sendo esta busca capaz de ser alcançada, quando consegue-se realizar alianças público-privadas com o intuito de que seja investido em inovações (Gaffney et al. 2019), que resultem no melhoramento das produções e da vida dos cidadãos.

A produção agropecuária, em especial a de *commodities* e seus beneficiamentos vêm cada vez mais assumindo a importante responsabilidade de abastecimento alimentar em todo mundo. Segundo Samir e Lutz (2017) através de estudo com diversos métodos aplicados, prospectam que, até o ano 2030 teremos mais de oito bilhões de seres humanos no planeta.

Associado ao crescimento demográfico do planeta, também se elevam os critérios de consumo, conforme as condições sociais e econômicas das pessoas melhoram, entre estes critérios, é de que os meios de produção alimentar sejam sustentáveis (Ugbogu et al., 2019) e que utilizem da melhor forma possível os recursos naturais que são necessários para produzir.

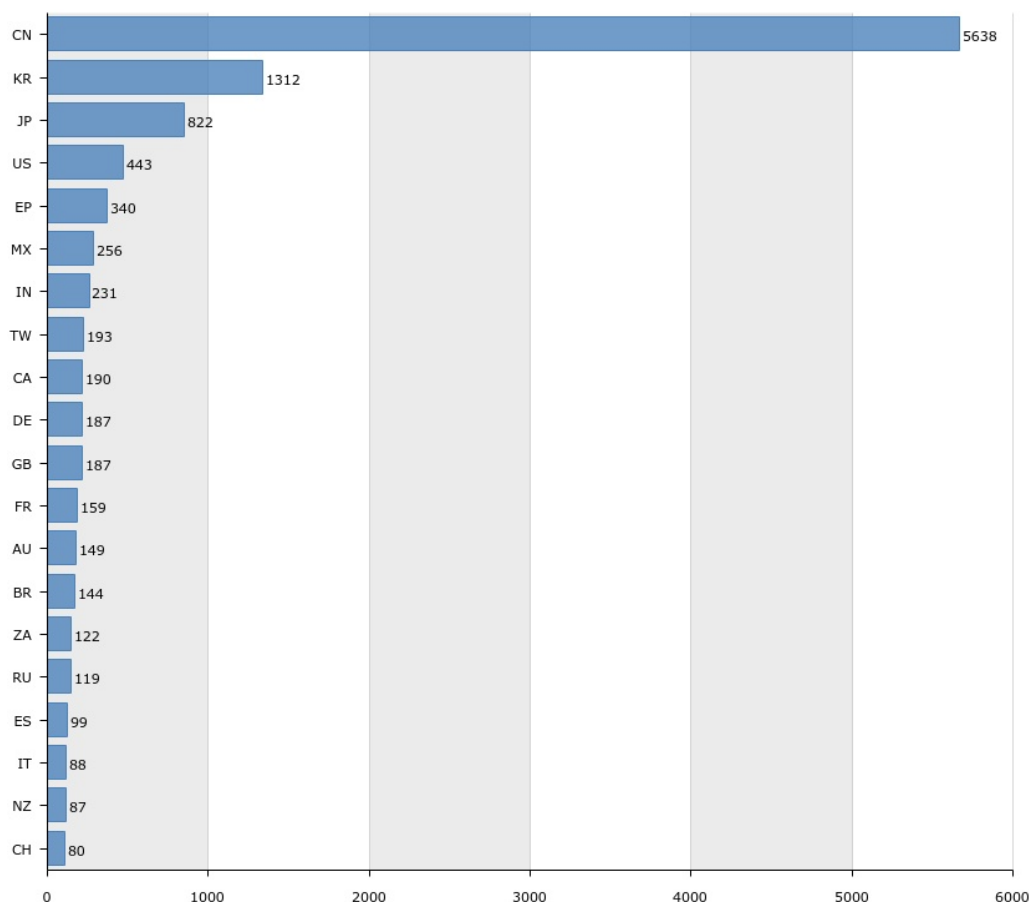
Percebe-se, conforme demonstrado na Figura 1, que dentre as produções de lavoura, destacam-se no cenário nacional a cultura da soja, do milho e da cana. Em pesquisa de patentes na plataforma Orbit, encontraram-se, somente com o filtro *soy*, 213.248 patentes no mundo, sendo que, a maioria destas é destinada ao setor do agronegócio através da indústria de alimentos, demonstrada através da família de patentes por domínio tecnológico (Figura 2) e tendo a China, conforme expressado anteriormente, conforme seu viés inovador e tecnológico, o país com maior número de patentes protegidas de soja no mundo com 5.638 patentes protegidas e o Brasil figurando na 14^a posição, com 144 patentes protegidas (Figura 3).

Figura 2 Família de patentes de soja por domínio de tecnologia no mundo.

Analysis of biological materials (63) | Basic materials chemistry (663) | Biotechnology (856) | Chemical engineering (365) | Civil engineering (49) | Control (45) | Electrical machinery, apparatus, energy (42) | Engines, pumps, turbines (14) | Environmental technology (131) | **Food chemistry (16470)** | Furniture, games (664) | Handling (444) | It methods for management (6) | Machine tools (110) | Macromolecular chemistry, polymers (388) | Materials, metallurgy (84) | Measurement (104) | Mechanical elements (14) | Medical technology (82) | Organic fine chemistry (467) | Other consumer goods (54) | Other special machines (983) | Pharmaceuticals (912) | Surface technology, coating (95) | Textile and paper machines (148) | Thermal processes and apparatus (36) | Transport (24) |

Fonte: Orbit (2020).

Figura 3 Países de proteção de patentes de soja no mundo.



Fonte: Orbit (2020).

A necessidade de pesquisar e produzir com qualidade e quantidade para suprir as exigências atuais e as perspectivas futuras, conciliando com princípios de desenvolvimento sustentável é um desafio a ser perseguido (Ugbogu et al. 2019), sendo que para alcançar tais metas, torna-se necessário objetivar por inovações no setor, seja em produtos, processos, organização e ou marketing (OECD 2005).

Neste sentido, as práticas inovadoras que buscam aliar a pesquisa e a produção agropecuária com a sustentabilidade são valorizadas cada vez mais economicamente e ambientalmente (Kassam and Brammer, 2012), haja vista termos um mercado consumidor, que, ao momento que ascende socialmente, não somente o consumo aumenta, como a procura pelo conhecimento acerca dos produtos que consome e como este foi produzido cresce também, em especial em países emergentes (Pulina et al. 2011).

Aliado a estas exigências de mercado, há uma demanda de que a produção agropecuária busque cada vez mais mitigar os gases de efeito estufa (Miglior et al. 2017) por ela emitidos, eis que, conforme Ugbogu et al (2019), a pecuária é responsável por cerca de 18% do metano (CH₄) produzido no mundo. É fundamental melhorar os índices zootécnicos dos rebanhos especializados para garantir sustentabilidade (socialmente justo, economicamente viável e

ambientalmente correto) (Tedeschi et al. 2015), tendo a produção científica nesse enfoque um papel importante no desenvolvimento de meios que auxiliem na viabilização destas demandas.

A Constituição da República Federativa do Brasil (1988) é clara ao incorporar no artigo 225 o princípio do desenvolvimento sustentável, esclarecendo que é dever comum, atuar de forma responsável para esta e para as futuras gerações, e se valendo da analogia, a produção agropecuária está na salvaguarda deste princípio tendo a missão de produzir conforme o tripé da sustentabilidade.

Nesse sentido, a cultura da linhaça possui diversas finalidades e destinações para as indústrias de beneficiamento, entre elas destacam-se as fabricações de solventes e tintas, indústria de biodiesel, indústria farmacêutica e cosmética, consumo humano (grãos *in natura*, farinha e óleos processados) e consumo animal (óleo, farelo e grãos), sendo uma cultura capaz de diversificar a produção das propriedades rurais, agregando valor e gerando renda aos atores dessa cadeia produtiva.

Tanto para o consumo humano como para o consumo animal a linhaça destaca-se por ser o vegetal que mais possui ômega 3 em sua composição (Thompson and Cunnane, 2003), isto posto, é um alimento funcional rico em ácidos graxos, que são desejados para a nutrição e saúde tanto de seres humanos como animais.

Porém, sobre a linhaça pouco se conhece acerca de trabalhos científicos, excetuando-se ao Canadá e a França, pelo fato de serem, respectivamente o maior produtor e o maior consumidor de linhaça no mundo, cumprindo frisar que o Canadá, no ano de 2015, produziu em torno de 950.000 mil toneladas, aproximadamente 40% da produção mundial, em uma área de cultivo de 380.000 hectares (Statcan, 2016). A França teve sua Cadeia Produtiva da Linhaça (CPL) desenhada por Labalette et al. (2011), já no Brasil não foram encontrados trabalhos que façam o delineamento desta cadeia produtiva.

A região sul do Brasil, destacando-se a região Noroeste do Rio Grande do Sul, em função de suas condições edáficas e meteorológicas, possui áreas de cultivo de linhaça, tanto da cultivar marrom como a dourada, sendo uma cultura de inverno, esta não é concorrente da soja e do milho, podendo ser um atrativo diversificador para produção para a indústria alimentícia (animal e humana), farmacêutica, cosmética e têxtil, atestando as múltiplas destinações que a linhaça pode ser empregada.

Ademais, a linhaça, além de ser um incremento de renda aos produtores rurais, é benéfica à saúde animal e humana, eis que rica em ácidos graxos, ômega 3 e ser um alimento funcional (Thompson and Cunnane, 2003), contemplando aspectos que envolvem questões de

saúde pública, e ainda, a destinação para a nutrição de ruminantes, é interessante para a mitigação de gases de efeito estufa, indo ao encontro dos princípios de desenvolvimento sustentável, da própria sustentabilidade dos agronegócios e dos anseios do consumidor, que cada vez mais deseja consumir alimentos e produtos com harmonia ambiental.

A utilização da linhaça, através de seus ácidos graxos, que são capazes de reduzir a emissão de metano entérico de ruminantes (Martin et al., 2016), alia a sustentabilidade com melhoria na oferta nutricional dos animais que a recebem em sua dieta, pois conforme, Petit (2010), a linhaça além de ser rica em fibra alimentar, possui altos teores de óleo em sua composição, acarretando em grandes concentrações de ácido linoleico conjugado (CLA), que é presença importante para o sistema imunológico e cardiovascular.

Seguindo a ótica reflexiva exposta pela Professora McManus, em seus diversos trabalhos acerca do comportamento, perfil e perspectivas da pesquisa científica no Brasil, bem como as inovações que busquem por sustentabilidade, em especial no agronegócio, eis que é uma ciência multidisciplinar, em busca na plataforma Orbit, pesquisou-se sobre as patentes envolvendo a linhaça no mundo. Utilizando-se das expressões em inglês, *linseed* e *flaxseed*; em francês, *graine de lin*; e o pelo nome científico, *Linum usitatissimum* L., onde através da Tabela 2, traz-se informações acerca da produção de inovações por meio de patentes envolvendo a cultura supracitada.

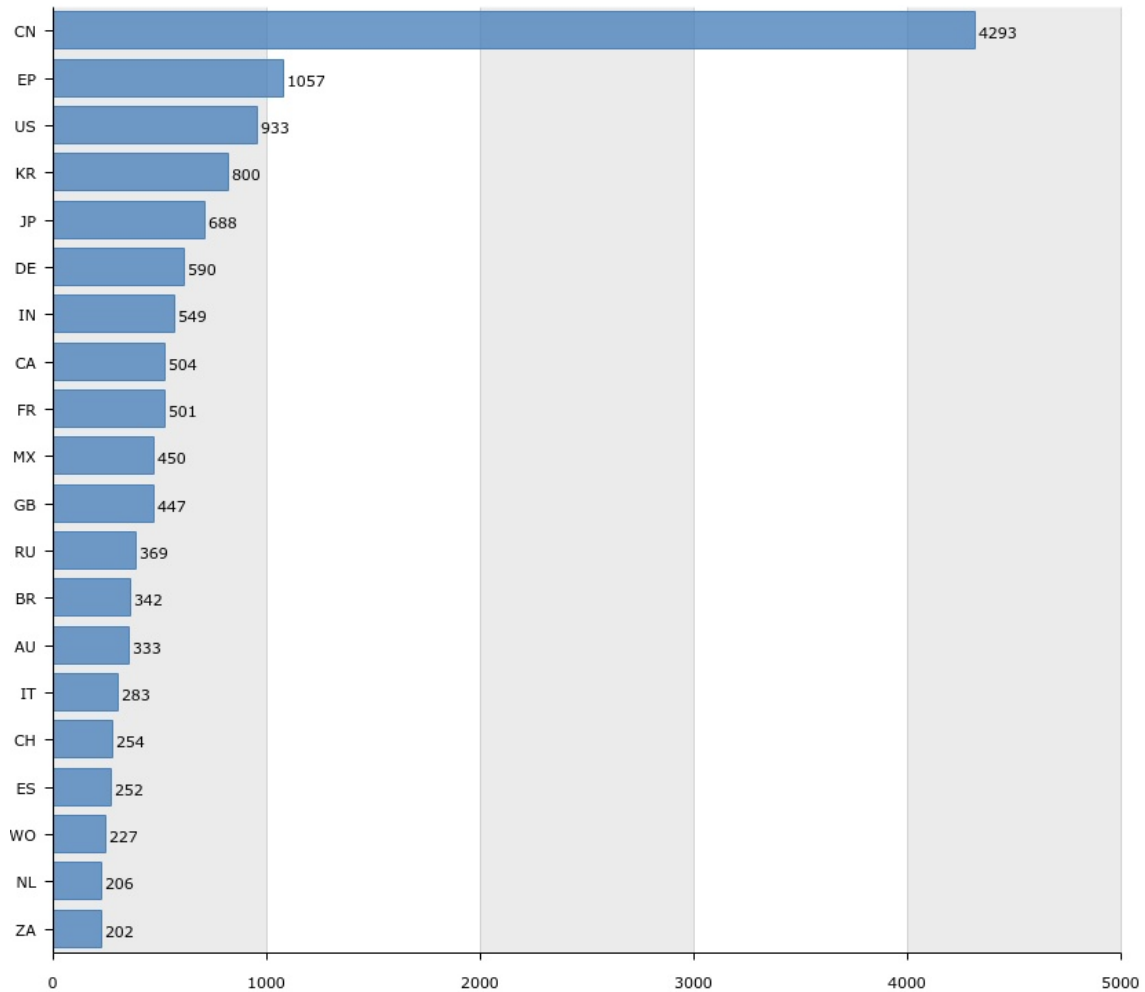
Tabela 2 Número de patentes de linhaça na plataforma Orbit, no mundo. Filtragem através das duas denominações em inglês, francês e nome científico.

DENOMINAÇÃO	Nº DE PATENTES
Linseed	49.007
Flaxseed	16.851
Graine de lin	166
<i>Linum usitatissimum</i> L.	2.673

Fonte: Autores

Considerando, ser na denominação em inglês, *linseed*, o maior número de patentes encontradas no mundo, verificou-se que, da mesma forma que ocorre com a soja, onde a China é a líder mundial, esta nação ocupa a primeira colocação em patentes protegidas de linhaça, com 4.293 patentes (Figura 4). Já o Brasil, encontra-se na 13ª posição, com 342 patentes protegidas, número este maior que na soja, porém, como se pode verificar (Figura 5), a linhaça não possui a maioria de suas inovações em patentes com cessionárias relacionadas diretamente com o agronegócio e a sustentabilidade, tendo a indústria química e farmacêutica como principal destino.

Figura 4 Patentes de linhaça (*linseed*) por país de proteção.



Fonte: Orbit (2020).

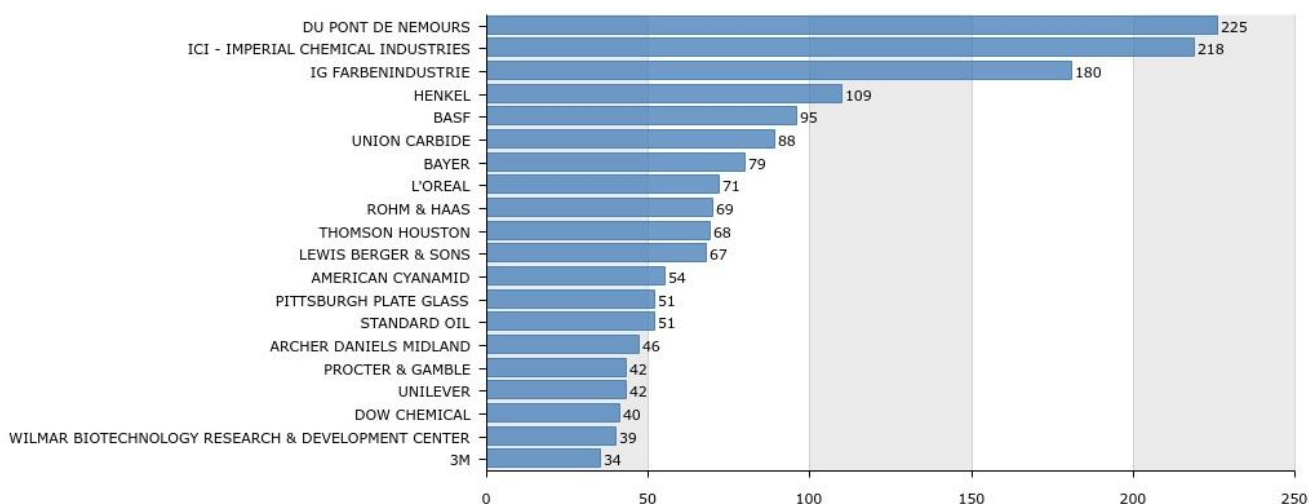
Encontrou-se uma patente do ano de 2008, com aplicação garantida no ano de 2011, que vai ao encontro do objetivo de redução das emissões de metano pela bovinocultura, tendo como cessionária empresa francesa Valorex, sendo que esta foi concedida ao realizar um processo inovador de avaliação da quantidade de metano produzido por um ruminante leiteiro em função da composição de ácidos graxos do leite e da produção de leite pelo ruminante, indo de encontro à ideia de redução do rebanho e de produção de leite no país, ainda mais diante da necessidade de manutenção desta em razão do crescimento demográfico no mundo, bem como confrontando a alternativa de oferecer aditivos que atuam junto aos protozoários e ou bactérias metanogênicas, de modo a produzir leite, reduzindo as quantidades de metano emitido (Weil et al, 2011)

Tal inovação, corresponde a técnica em introduzir na alimentação animal para ruminantes fontes de vegetais ricos em ácidos graxos insaturados, de preferência da família ômega 3 ou sob a forma de outros ácidos graxos insaturados, ou seja, ácidos graxos, como a linhaça. Estes são agentes nas bactérias metanogênicas, diretamente ou por meio de efeitos combativos nos protozoários que habitam associados a essas bactérias (Weil et al. 2008)

Essa patente supracitada possui depósitos em diversos países, entre eles, o Brasil, sendo uma inovação que utiliza linhaça para seu processo, indo ao encontro dos princípios do desenvolvimento sustentável e atendendo às exigências e expectativas do mercado consumidor acerca do compromisso com as pautas ambientais.

A utilização da linhaça, através de seus ácidos graxos, que são capazes de reduzir a emissão de metano entérico de ruminantes (Martin et al., 2016), alia a sustentabilidade com melhoria na oferta nutricional dos animais que a recebem em sua dieta, pois conforme, Petit (2010), a linhaça além de ser rica em fibra alimentar, possui altos teores de óleo em sua composição, acarretando em grandes concentrações de ácido linoleico conjugado (CLA), que é presença importante para o sistema imunológico e cardiovascular.

Figura 5 Principais cessionários de patentes de linhaça (*linseed*) no mundo.



Fonte: Orbit (2020).

Conclusão

O Brasil ainda possui desafios a serem superados quando se trata de produção científica, em especial nos Agronegócios que é uma mescla das Ciências Agrárias com as Ciências Sociais Aplicadas. Tais entraves podem ser entendidos como a ausência de um projeto nacional de

desenvolvimento científico, pois percebe-se que hoje o setor fica a mercê das prioridades políticas de governo, principal fomentador de pesquisas nas universidades.

Considerando ser o país um dos protagonistas mundiais no agronegócio, demanda-se por maiores inovações principalmente no eixo temático da sustentabilidade, em que a cessão de patentes seja concedida a inventores brasileiros, haja vista o retorno inclusive econômico pela detenção de propriedade por vinte anos.

A cultura da linhaça pode servir de exemplo para sensibilizar acerca da relevância do fomento de mais pesquisas que conciliem a busca pela otimização da qualidade de produção com o compromisso pelo tripé da sustentabilidade.

Agradecimentos

Agradecemos à AGITTEC da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) pela disponibilidade de treinamento e cessão do uso da plataforma Orbit. Agradecemos à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), que através dos recursos financeiros disponibilizados na Chamada Pública MCT/FINEP/CT-INFRA – CAMPI REGIONAIS – 01/2010, permitiu à UFSM – Campus de Palmeira das Missões a instalação do Laboratório de Estudos sobre a Interface Planta-Animal.

Referências

- Brasil. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- Dias, Cleidson N.; Jardim, Francisco; Sakuda, Luiz O. Radar agtech Brasil 2019: mapeamento das startups do setor agro brasileiro. Área de Informação da Sede-Outras publicações técnicas (INFOTECA-E), 2019.
- Gaffney, J., Challender, M., Califf, K., & Harden, K. (2019). Building bridges between agribusiness innovation and smallholder farmers: A review. *Global Food Security*, 20(September 2018), 60–65. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.12.008>
- Hopper, M., Almeida, J. S., García, M., Rodríguez Vázquez, H., & Gilpin, J. (2012). Public-Private Partnerships to enhance SPS capacity : What can we learn from this collaborative approach ?, 72.
- Kassam, Amir; Bramer, Hugh. Combining sustainable agricultural production with economic and environmental benefits. *The geographical journal*, v. 179, n. 1, p. 11-18, 2013.
- Labalette F, Lande N, Wagner D, Roux-Duparque M, Saillet E. La filière lin oléagineux française : panorama et perspectives. *Oilseeds & Fats Crops and Lipids*; Volume 18,

Number 3, Mai-Juin 2011.

- Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. Brasília: OCDE, Finep, 2005.
- Martin, C.; Ferlay, A.; Mosoni, P.; Rochette, Y.; Chilliard, Y.; Doreau, M. Increasing linseed supply in dairy cow diets based on hay or corn silage: Effect on enteric methane emission, rumen microbial fermentation, and digestion. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 99, n. 5, p. 3445-3456, 2016. DOI: 10.3168/jds.2015-10110
- McManus, C., & Baeta Neves, A. A. (2020a). Funding research in Brazil. *Scientometrics*, (August). <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03762-5>
- McManus, C., & Baeta Neves, A. A. (2020b). Production profiles in Brazilian Science, with special attention to social sciences and humanities. *Scientometrics*, (123456789). <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03452-2>
- McManus, C., Baeta Neves, A. A., Maranhão, A. Q., Souza Filho, A. G., & Santana, J. M. (2020). International collaboration in Brazilian science: financing and impact. *Scientometrics*, 125(3), 2745–2772. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03728-7>
- McManus, C. M., Baeta Neves, A. A., & Maranhão, A. Q. (2020). Brazilian publication profiles: Where and how brazilian authors publish. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 92(2), 1–22. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202020200328>
- Miglior, F., A. Fleming, F. Malchiodi, L.F. Brito, P. Martin, and C.F. Baes. 2017. A 100-Year Review: Identification and genetic selection of economically important traits in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 100:10251–10271. doi:10.3168/jds.2017-12968.
- Morvan, Y., Filière de Production : Fondementes d’Economie Industrielle. Paris Economica, 1985.
- Neves, A., McManus, C., & Carvalho, C. (2020). Impacto da pós-graduação e da ciência no Brasil: uma análise à luz dos indicadores. *Revista Nupem*, 12(27), 254–276. <https://doi.org/10.33871/nupem.2020.12.27.254-276>
- Nogueira, G. F.; Cézar, D.; Fakhouri, F. M.; Gumbrevicius, I. A importância da linhaça como alimento funcional e sua utilização por universitários do centro universitário amparense. Centro Universitário Amparense. 15 p. Artigo Científico, Centro Universitário Amparense- SP, 2010.
- Petit, H. V. Review: feed intake, milk production and milk composition of dairy cows fed flaxseed. *Canadian Journal of Animal Science*, Ottawa, v. 90, n. 2, p. 115- 127, 2010.
- Pulina, G., Francesconi, A. H. D., Mele, M., Ronchi, B., Stefanon, B., Sturaro, E., & Trevisi, E. (2011). Sfamare un mondo di nove miliardi di persone: Le sfide per una zootecnia

- sostenibile. *Italian Journal of Agronomy*, 6(SUPPL. 2), 39–44.
<https://doi.org/10.4081/ija.2011.6.s2.e7>
- Statistics Canada - Statcan. Estimated areas, yield, production, average farm price and total farm value of principal field crops, in metrics and imperial units. 2016.
- Samir, K. C.; Lutz, Wolfgang. The human core of the shared socioeconomic pathways: Population scenarios by age, sex and level of education for all countries to 2100. *Global Environmental Change*, v. 42, p. 181-192, 2017.
- Tedeschi, L.O., Muir, J.P., Riley, D. G., Fox, D. G. The role of ruminant animals in sustainable livestock intensification programs. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 22 (5), 452-465. 2015. doi: 10.1080/13504509.2015.1075441
- Thompson, L. U.; Cunnane, S. C. Flaxseed in human nutrition. 2.ed. Champaign, Illinois: AOCS, 2003. 458p.
- Ugbogu, Eziuche Amadike et al. The potential impacts of dietary plant natural products on the sustainable mitigation of methane emission from livestock farming. *Journal of Cleaner Production*, v. 213, p. 915-925, 2019.
- Weil, Pierre; Chesneau, Guilherme; Chilliard, Yves; Doreau, Michel; Martin, C. (2011). Method for evaluating the amount of methane produced by a dairy ruminant and method for decreasing and controlling this amount.

ORCIDS

Murilo Oliveira de Andrade

<https://orcid.org/0000-0002-3780-3873>

João Pedro Velho

<https://orcid.org/0000-0003-3901-8200>

Ione Maria Pereira Haygert Velho

<https://orcid.org/0000-0002-6709-7340>

CONSIDERAÇÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

A importância do fomento à produção científica no Brasil é fundamental para o desenvolvimento nacional, devendo ser esta de interesse governamental e da iniciativa privada.

No que tange à cultura da linhaça, a pesquisa por patentes demonstrou que resta comprovado que a mesma, quando utilizada na alimentação de ruminantes, auxilia na mitigação de metano.

Contudo, sabe-se que pouco é produzido cientificamente acerca desta cultura, sendo um desafio para próximos trabalhos elaborar um estudo de faça o delineamento da Cadeia Produtiva da Linhaça no Brasil.

REFERÊNCIAS

- Brasil. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- Cepea - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - Esalq/Usp disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/pib/> acesso em março de 2021.
- Claudino, Edison S.; Talamini, Edson. Life Cycle Assessment (LCA) applied to agribusiness: a review. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 17, p. 77-85, 2013.
- De Indicadores Sociais, IBGE Síntese. Disponível em: < [ftp://ftp. ibge. gov. br/Indicadores Sociais/Sintese de Indicadores Sociais](ftp://ftp.ibge.gov.br/Indicadores_Sociais/Sintese_de_Indicadores_Sociais) >. Acesso em novembro de 2021.
- Dias, Cleidson N.; Jardim, Francisco; Sakuda, Luiz O. Radar agtech Brasil 2019: mapeamento das startups do setor agro brasileiro. Área de Informação da Sede-Outras publicações técnicas (INFOTECA-E), 2019.
- Doreau, Michel; ferlay, Anne. Linseed: a valuable feedstuff for ruminants. *OCL Oilseeds and fats crops and lipids*, v. 22, n. 6, p. 9 p., 2015.
- Fao (2019). Situação da segurança alimentar e nutricional no mundo 2019. Proteção contra desacelerações e desacelerações econômicas.
- Flax Council of Canada. 2015. [Online.] disponível em: [http:// flaxcouncil.ca/](http://flaxcouncil.ca/) acesso em abril de 2022.
- Gaffney, J., Challender, M., Califf, K., & Harden, K. (2019). Building bridges between agribusiness innovation and smallholder farmers: A review. *Global Food Security*, 20(September 2018), 60–65. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2018.12.008>
- Hopper, M., Almeida, J. S., García, M., Rodríguez Vázquez, H., & Gilpin, J. (2012). Public-Private Partnerships to enhance SPS capacity : What can we learn from this collaborative approach ?, 72.
- Kassam, Amir; Bramer, Hugh. Combining sustainable agricultural production with economic and environmental benefits. *The geographical journal*, v. 179, n. 1, p. 11-18, 2013.
- Lay, C. L.; Dybing, C. D. Linseed. In: Robbelen, G.; Downey, R. K.; Ashri, A. *Oil Crops of the World*. New York: McGraw-Hill, 1989, p.416-430.
- Labalette F, Lande N, Wagner D, Roux-Duparque M, Saillet E. La filière lin oléagineux française : panorama et perspectives. *Oilseeds & Fats Crops and Lipids*; Volume 18, Number 3, Mai-Juin 2011.
- Lima, Candice Camelo. Aplicação das Farinhas de Linhaça (*Linum usitatissimum* L.) e Maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) no Processamento de Pães com Propriedades Funcionais. 2007. 148 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia de

- Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
- Luiz, Alfredo José Barreto. Meta-análise: definição, aplicações e sinergia com dados espaciais. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 19, n. 3, p. 407-428, 2002.
- Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. Brasília: OCDE, Finep, 2005.
- Martin, C.; Ferlay, A.; Mosoni, P.; Rochette, Y.; Chilliard, Y.; Doreau, M. Increasing linseed supply in dairy cow diets based on hay or corn silage: Effect on enteric methane emission, rumen microbial fermentation, and digestion. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 99, n. 5, p. 3445-3456, 2016. DOI: 10.3168/jds.2015-10110
- McManus, C., & Baeta Neves, A. A. (2020a). Funding research in Brazil. *Scientometrics*, (August). <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03762-5>
- McManus, C., & Baeta Neves, A. A. (2020b). Production profiles in Brazilian Science, with special attention to social sciences and humanities. *Scientometrics*, (123456789). <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03452-2>
- McManus, C., Baeta Neves, A. A., Maranhão, A. Q., Souza Filho, A. G., & Santana, J. M. (2020). International collaboration in Brazilian science: financing and impact. *Scientometrics*, 125(3), 2745–2772. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03728-7>
- McManus, C. M., Baeta Neves, A. A., & Maranhão, A. Q. (2020). Brazilian publication profiles: Where and how brazilian authors publish. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 92(2), 1–22. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202020200328>
- Miglior, F., A. Fleming, F. Malchiodi, L.F. Brito, P. Martin, and C.F. Baes. 2017. A 100-Year Review: Identification and genetic selection of economically important traits in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 100:10251–10271. doi:10.3168/jds.2017-12968.
- Morvan, Y., *Filière de Production : Fondementes d’Economie Industrielle*. Paris Economica, 1985.
- Neves, A., McManus, C., & Carvalho, C. (2020). Impacto da pós-graduação e da ciência no Brasil: uma análise à luz dos indicadores. *Revista Nupem*, 12(27), 254–276. <https://doi.org/10.33871/nupem.2020.12.27.254-276>
- Petit, H. V. Review: feed intake, milk production and milk composition of dairy cows fed flaxseed. *Canadian Journal of Animal Science*, Ottawa, v. 90, n. 2, p. 115- 127, 2010.
- Pulina, G., Francesconi, A. H. D., Mele, M., Ronchi, B., Stefanon, B., Sturaro, E., & Trevisi, E. (2011). Sfamare un mondo di nove miliardi di persone: Le sfide per una zootecnia sostenibile. *Italian Journal of Agronomy*, 6(SUPPL. 2), 39–44.

<https://doi.org/10.4081/ija.2011.6.s2.e7>

- Samir, K. C.; Lutz, Wolfgang. The human core of the shared socioeconomic pathways: Population scenarios by age, sex and level of education for all countries to 2100. *Global Environmental Change*, v. 42, p. 181-192, 2017.
- Sgarbieri, V.C.; Pacheco, M. T. Alimentos Funcionais Fisiológicos. *Brazilian Journal of food technology*, 2 (1,2) 7-19, 1999.
- Simopoulos, A. P. The importance of the Omega-6/Omega-3 fatty acid ratio in cardiovascular disease and other chronic diseases. *Experimental Biology and Medicine*, v. 233, n. 6, p. 674-688, 2008.
- Simopoulos, A. P. Evolutionary aspects of diet, the Omega-6/ Omega-3 ratio and genetic variation: nutritional implications for chronic diseases. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, v.60, p. 502- 507, 2006.
- Statistics Canada - Statcan. Estimated areas, yield, production, average farm price and total farm value of principal field crops, in metrics and imperial units. 2016.
- Tedeschi, L.O., Muir, J.P., Riley, D. G., Fox, D. G. The role of ruminant animals in sustainable livestock intensification programs. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 22 (5), 452-465. 2015. doi: 10.1080/13504509.2015.1075441
- Thompson, L. U.; Cunnane, S. C. *Flaxseed in human nutrition*. 2.ed. Champaign, Illinois: AOCS, 2003. 458p.
- Ugbogu, Eziuche Amadike et al. The potential impacts of dietary plant natural products on the sustainable mitigation of methane emission from livestock farming. *Journal of Cleaner Production*, v. 213, p. 915-925, 2019.
- Vieira, Maycon Daniel.; Santos, Reginaldo Ferreira.; Rosa, Helton Aparecido.; Werner, Onóbio Vicente.; Delai, Josefa Moreno.; Oliveira, Marines Rute. Potássio (K) no cultivo da linhaça *Linum usitatissimum*. *Revista Brasileira de Energias Renováveis*, v. 1, p. 62-69, 2012
- Weil, Pierre; Chesneau, Guilherme; Chilliard, Yves; Doreau, Michel; Martin, C. (2011). Method for evaluating the amount of methane produced by a dairy ruminant and method for decreasing and controlling this amount.

ANEXO A – NORMAS PARA SUBMISSÃO NA REVISTA SCIENTOMETRICS

Scientometrics

*An International Journal for all Quantitative Aspects of the Science of Science,
Communication in Science and Science Policy*

<https://www.springer.com/journal/11192>

Instructions to Authors

Editorial procedure

Single-blind peer review

This journal follows a single-blind reviewing procedure

- **Ethical Responsibilities of Authors**

This journal is committed to upholding the integrity of the scientific record. As a member of the Committee on Publication Ethics (COPE) the journal will follow the COPE guidelines on how to deal with potential acts of misconduct.

Authors should refrain from misrepresenting research results which could damage the trust in the journal, the professionalism of scientific authorship, and ultimately the entire scientific endeavour. Maintaining integrity of the research and its presentation is helped by following the rules of good scientific practice, which include*:

- The manuscript should not be submitted to more than one journal for simultaneous consideration.
- The submitted work should be original and should not have been published elsewhere in any form or language (partially or in full), unless the new work concerns an expansion of previous work. (Please provide transparency on the re-use of material to avoid the concerns about text-recycling ('self-plagiarism').
- A single study should not be split up into several parts to increase the quantity of submissions and submitted to various journals or to one journal over time (i.e. 'salami-slicing/publishing').
- Concurrent or secondary publication is sometimes justifiable, provided certain conditions are met. Examples include: translations or a manuscript that is intended for a different group of readers.

- Results should be presented clearly, honestly, and without fabrication, falsification or inappropriate data manipulation (including image based manipulation). Authors should adhere to discipline-specific rules for acquiring, selecting and processing data.
- No data, text, or theories by others are presented as if they were the author's own ('plagiarism'). Proper acknowledgements to other works must be given (this includes material that is closely copied (near verbatim), summarized and/or paraphrased), quotation marks (to indicate words taken from another source) are used for verbatim copying of material, and permissions secured for material that is copyrighted.

Important note: the journal may use software to screen for plagiarism.

- Authors should make sure they have permissions for the use of software, questionnaires/(web) surveys and scales in their studies (if appropriate).
- Research articles and non-research articles (e.g. Opinion, Review, and Commentary articles) must cite appropriate and relevant literature in support of the claims made. Excessive and inappropriate self-citation or coordinated efforts among several authors to collectively self-cite is strongly discouraged.
- Authors should avoid untrue statements about an entity (who can be an individual person or a company) or descriptions of their behavior or actions that could potentially be seen as personal attacks or allegations about that person.
- Research that may be misapplied to pose a threat to public health or national security should be clearly identified in the manuscript (e.g. dual use of research). Examples include creation of harmful consequences of biological agents or toxins, disruption of immunity of vaccines, unusual hazards in the use of chemicals, weaponization of research/technology (amongst others).
- Authors are strongly advised to ensure the author group, the Corresponding Author, and the order of authors are all correct at submission. Adding and/or deleting authors during the revision stages is generally not permitted, but in some cases may be warranted. Reasons for changes in authorship should be explained in detail. Please note that changes to authorship cannot be made after acceptance of a manuscript.

*All of the above are guidelines and authors need to make sure to respect third parties rights such as copyright and/or moral rights.

Upon request authors should be prepared to send relevant documentation or data in order to verify the validity of the results presented. This could be in the form of raw data, samples, records, etc. Sensitive information in the form of confidential or proprietary data is excluded.

If there is suspicion of misbehavior or alleged fraud the Journal and/or Publisher will carry out an investigation following COPE guidelines. If, after investigation, there are valid concerns, the author(s) concerned will be contacted under their given e-mail address and given an opportunity to address the issue. Depending on the situation, this may result in the Journal's and/or Publisher's implementation of the following measures, including, but not limited to:

- If the manuscript is still under consideration, it may be rejected and returned to the author.
- If the article has already been published online, depending on the nature and severity of the infraction:
 - an erratum/correction may be placed with the article
 - an expression of concern may be placed with the article
 - or in severe cases retraction of the article may occur.

The reason will be given in the published erratum/correction, expression of concern or retraction note. Please note that retraction means that the article is **maintained on the platform**, watermarked “retracted” and the explanation for the retraction is provided in a note linked to the watermarked article.

- The author's institution may be informed
- A notice of suspected transgression of ethical standards in the peer review system may be included as part of the author's and article's bibliographic record.

Fundamental errors

Authors have an obligation to correct mistakes once they discover a significant error or inaccuracy in their published article. The author(s) is/are requested to contact the journal and explain in what sense the error is impacting the article. A decision on how to correct the literature will depend on the nature of the error. This may be a correction or retraction. The retraction note should provide transparency which parts of the article are impacted by the error.

Suggesting / excluding reviewers

Authors are welcome to suggest suitable reviewers and/or request the exclusion of certain individuals when they submit their manuscripts. When suggesting reviewers, authors should make sure they are totally independent and not connected to the work in any way. It is strongly recommended to suggest a mix of reviewers from different countries and different institutions. When suggesting reviewers, the Corresponding Author must provide an institutional email address for each suggested reviewer, or, if this is not possible to include other

means of verifying the identity such as a link to a personal homepage, a link to the publication record or a researcher or author ID in the submission letter. Please note that the Journal may not use the suggestions, but suggestions are appreciated and may help facilitate the peer review process.

Authorship principles

These guidelines describe authorship principles and good authorship practices to which prospective authors should adhere to.

Authorship clarified

The Journal and Publisher assume all authors agreed with the content and that all gave explicit consent to submit and that they obtained consent from the responsible authorities at the institute/organization where the work has been carried out, **before** the work is submitted.

The Publisher does not prescribe the kinds of contributions that warrant authorship. It is recommended that authors adhere to the guidelines for authorship that are applicable in their specific research field. In absence of specific guidelines it is recommended to adhere to the following guidelines*:

All authors whose names appear on the submission

- 1) made substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data; or the creation of new software used in the work;
- 2) drafted the work or revised it critically for important intellectual content;
- 3) approved the version to be published; and
- 4) agree to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

* Based on/adapted from:

[ICMJE, Defining the Role of Authors and Contributors, Transparency in authors' contributions and responsibilities to promote integrity in scientific publication, McNutt at all, PNAS February 27, 2018](#)

Disclosures and declarations

All authors are requested to include information regarding sources of funding, financial or non-financial interests, study-specific approval by the appropriate ethics committee for research involving humans and/or animals, informed consent if the research involved human

participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals (as appropriate).

The decision whether such information should be included is not only dependent on the scope of the journal, but also the scope of the article. Work submitted for publication may have implications for public health or general welfare and in those cases it is the responsibility of all authors to include the appropriate disclosures and declarations.

Data transparency

All authors are requested to make sure that all data and materials as well as software application or custom code support their published claims and comply with field standards. Please note that journals may have individual policies on (sharing) research data in concordance with disciplinary norms and expectations.

Role of the Corresponding Author

One author is assigned as Corresponding Author and acts on behalf of all co-authors and ensures that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately addressed.

The Corresponding Author is responsible for the following requirements:

- ensuring that all listed authors have approved the manuscript before submission, including the names and order of authors;
- managing all communication between the Journal and all co-authors, before and after publication;*
- providing transparency on re-use of material and mention any unpublished material (for example manuscripts in press) included in the manuscript in a cover letter to the Editor;
- making sure disclosures, declarations and transparency on data statements from all authors are included in the manuscript as appropriate (see above).

* The requirement of managing all communication between the journal and all co-authors during submission and proofing may be delegated to a Contact or Submitting Author. In this case please make sure the Corresponding Author is clearly indicated in the manuscript.

Author contributions

In absence of specific instructions and in research fields where it is possible to describe discrete efforts, the Publisher recommends authors to include contribution statements in the

work that specifies the contribution of every author in order to promote transparency. These contributions should be listed at the separate title page.

Examples of such statement(s) are shown below:

• Free text:

All authors contributed to the study conception and design. Material preparation, data collection and analysis were performed by [full name], [full name] and [full name]. The first draft of the manuscript was written by [full name] and all authors commented on previous versions of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

[Example: CRediT taxonomy:](#)

• Conceptualization: [full name], ...; Methodology: [full name], ...; Formal analysis and investigation: [full name], ...; Writing - original draft preparation: [full name, ...]; Writing - review and editing: [full name], ...; Funding acquisition: [full name], ...; Resources: [full name], ...; Supervision: [full name],....

For **review articles** where discrete statements are less applicable a statement should be included who had the idea for the article, who performed the literature search and data analysis, and who drafted and/or critically revised the work.

For articles that are based primarily on the **student's dissertation or thesis**, it is recommended that the student is usually listed as principal author:

[A Graduate Student's Guide to Determining Authorship Credit and Authorship Order, APA Science Student Council 2006](#)

Affiliation

The primary affiliation for each author should be the institution where the majority of their work was done. If an author has subsequently moved, the current address may additionally be stated. Addresses will not be updated or changed after publication of the article.

Changes to authorship

Authors are strongly advised to ensure the correct author group, the Corresponding Author, and the order of authors at submission. Changes of authorship by adding or deleting authors, and/or changes in Corresponding Author, and/or changes in the sequence of authors are **not** accepted **after acceptance** of a manuscript.

Please note that author names will be published exactly as they appear on the accepted submission!

Please make sure that the names of all authors are present and correctly spelled, and that addresses and affiliations are current.

Adding and/or deleting authors at revision stage are generally not permitted, but in some cases it may be warranted. Reasons for these changes in authorship should be explained. Approval of the change during revision is at the discretion of the Editor-in-Chief. Please note that journals may have individual policies on adding and/or deleting authors during revision stage.

Author identification

Authors are recommended to use their ORCID ID when submitting an article for consideration or acquire an ORCID ID via the submission process.

Deceased or incapacitated authors

For cases in which a co-author dies or is incapacitated during the writing, submission, or peer-review process, and the co-authors feel it is appropriate to include the author, co-authors should obtain approval from a (legal) representative which could be a direct relative.

Authorship issues or disputes

In the case of an authorship dispute during peer review or after acceptance and publication, the Journal will not be in a position to investigate or adjudicate. Authors will be asked to resolve the dispute themselves. If they are unable the Journal reserves the right to withdraw a manuscript from the editorial process or in case of a published paper raise the issue with the authors' institution(s) and abide by its guidelines.

Confidentiality

Authors should treat all communication with the Journal as confidential which includes correspondence with direct representatives from the Journal such as Editors-in-Chief and/or Handling Editors and reviewers' reports unless explicit consent has been received to share information.

Compliance with Ethical Standards

To ensure objectivity and transparency in research and to ensure that accepted principles of ethical and professional conduct have been followed, authors should include information regarding sources of funding, potential conflicts of interest (financial or non-financial), informed consent if the research involved human participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals.

Authors should include the following statements (if applicable) in a separate section entitled “Compliance with Ethical Standards” when submitting a paper:

- Disclosure of potential conflicts of interest
- Research involving Human Participants and/or Animals
- Informed consent

Please note that standards could vary slightly per journal dependent on their peer review policies (i.e. single or double blind peer review) as well as per journal subject discipline. Before submitting your article check the instructions following this section carefully.

The corresponding author should be prepared to collect documentation of compliance with ethical standards and send if requested during peer review or after publication.

The Editors reserve the right to reject manuscripts that do not comply with the above-mentioned guidelines. The author will be held responsible for false statements or failure to fulfill the above-mentioned guidelines.

Competing Interests

Authors are requested to disclose interests that are directly or indirectly related to the work submitted for publication. Interests within the last 3 years of beginning the work (conducting the research and preparing the work for submission) should be reported. Interests outside the 3-year time frame must be disclosed if they could reasonably be perceived as influencing the submitted work. Disclosure of interests provides a complete and transparent process and helps readers form their own judgments of potential bias. This is not meant to imply that a financial relationship with an organization that sponsored the research or compensation received for consultancy work is inappropriate.

Editorial Board Members and Editors are required to declare any competing interests and may be excluded from the peer review process if a competing interest exists. In addition, they should exclude themselves from handling manuscripts in cases where there is a competing interest. This may include – but is not limited to – having previously published with one or more of the authors, and sharing the same institution as one or more of the authors. Where an Editor or Editorial Board Member is on the author list they must declare this in the competing

interests section on the submitted manuscript. If they are an author or have any other competing interest regarding a specific manuscript, another Editor or member of the Editorial Board will be assigned to assume responsibility for overseeing peer review. These submissions are subject to the exact same review process as any other manuscript. Editorial Board Members are welcome to submit papers to the journal. These submissions are not given any priority over other manuscripts, and Editorial Board Member status has no bearing on editorial consideration.

Interests that should be considered and disclosed but are not limited to the following:

Funding: Research grants from funding agencies (please give the research funder and the grant number) and/or research support (including salaries, equipment, supplies, reimbursement for attending symposia, and other expenses) by organizations that may gain or lose financially through publication of this manuscript.

Employment: Recent (while engaged in the research project), present or anticipated employment by any organization that may gain or lose financially through publication of this manuscript. This includes multiple affiliations (if applicable).

Financial interests: Stocks or shares in companies (including holdings of spouse and/or children) that may gain or lose financially through publication of this manuscript; consultation fees or other forms of remuneration from organizations that may gain or lose financially; patents or patent applications whose value may be affected by publication of this manuscript.

It is difficult to specify a threshold at which a financial interest becomes significant, any such figure is necessarily arbitrary, so one possible practical guideline is the following: "Any undeclared financial interest that could embarrass the author were it to become publicly known after the work was published."

Non-financial interests: In addition, authors are requested to disclose interests that go beyond financial interests that could impart bias on the work submitted for publication such as professional interests, personal relationships or personal beliefs (amongst others). Examples include, but are not limited to: position on editorial board, advisory board or board of directors or other type of management relationships; writing and/or consulting for educational purposes; expert witness; mentoring relations; and so forth.

Primary research articles require a disclosure statement. Review articles present an expert synthesis of evidence and may be treated as an authoritative work on a subject. Review articles therefore require a disclosure statement. Other article types such as editorials, book reviews, comments (amongst others) may, dependent on their content, require a disclosure statement. If you are unclear whether your article type requires a disclosure statement, please contact the Editor-in-Chief.

Please note that, in addition to the above requirements, funding information (given that funding is a potential competing interest (as mentioned above)) needs to be disclosed upon submission of the manuscript in the peer review system. This information will automatically be added to the Record of CrossMark, however it is **not added** to the manuscript itself. Under ‘summary of requirements’ (see below) funding information should be included in the ‘**Declarations**’ section.

Summary of requirements

The above should be summarized in a statement and placed in a ‘Declarations’ section before the reference list under a heading of ‘Funding’ and/or ‘Competing interests’. Other declarations include Ethics approval, Consent, Data, Material and/or Code availability and Authors’ contribution statements.

Please see the various examples of wording below and revise/customize the sample statements according to your own needs.

When all authors have the same (or no) conflicts and/or funding it is sufficient to use one blanket statement.

Examples of statements to be used when funding has been received:

- Partial financial support was received from [...]
- The research leading to these results received funding from [...] under Grant Agreement No[...].
- This study was funded by [...]
- This work was supported by [...] (Grant numbers [...] and [...])

Examples of statements to be used when there is no funding:

- The authors did not receive support from any organization for the submitted work.
- No funding was received to assist with the preparation of this manuscript.
- No funding was received for conducting this study.
- No funds, grants, or other support was received.

Examples of statements to be used when there are interests to declare:

- **Financial interests:** Author A has received research support from Company A. Author B has received a speaker honorarium from Company Wand owns stock in Company X. Author C is consultant to company Y.

Non-financial interests: Author C is an unpaid member of committee Z.

- **Financial interests:** The authors declare they have no financial interests.

Non-financial interests: Author A is on the board of directors of Y and receives no compensation as member of the board of directors.

- **Financial interests:** Author A received a speaking fee from Y for Z. Author B receives a salary from association X. X where s/he is the Executive Director.

Non-financial interests: none.

- **Financial interests:** Author A and B declare they have no financial interests. Author C has received speaker and consultant honoraria from Company M and Company N. Dr. C has received speaker honorarium and research funding from Company M and Company O. Author D has received travel support from Company O.

Non-financial interests: Author D has served on advisory boards for Company M, Company N and Company O.

Examples of statements to be used when authors have nothing to declare:

- The authors have no relevant financial or non-financial interests to disclose.
- The authors have no competing interests to declare that are relevant to the content of this article.
- All authors certify that they have no affiliations with or involvement in any organization or entity with any financial interest or non-financial interest in the subject matter or materials discussed in this manuscript.
- The authors have no financial or proprietary interests in any material discussed in this article.

Authors are responsible for correctness of the statements provided in the manuscript. See also Authorship Principles. The Editor-in-Chief reserves the right to reject submissions that do not meet the guidelines described in this section.

Manuscript Submission

Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before; that it is not under consideration for publication anywhere else; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as by the responsible authorities – tacitly or explicitly – at the institute where the work has been carried out. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

Permissions

Authors wishing to include figures, tables, or text passages that have already been published elsewhere are required to obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format and to include evidence that such permission has been granted when submitting their papers. Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors.

Online Submission

Please follow the hyperlink “Submit manuscript” and upload all of your manuscript files following the instructions given on the screen.

Source Files

Please ensure you provide all relevant editable source files at every submission and revision. Failing to submit a complete set of editable source files will result in your article not being considered for review. For your manuscript text please always submit in common word processing formats such as .docx or LaTeX.

Title Page

Please make sure your title page contains the following information.

Title

The title should be concise and informative.

Author information

- The name(s) of the author(s)
- The affiliation(s) of the author(s), i.e. institution, (department), city, (state), country
- A clear indication and an active e-mail address of the corresponding author
- If available, the 16-digit ORCID of the author(s)

If address information is provided with the affiliation(s) it will also be published.

For authors that are (temporarily) unaffiliated we will only capture their city and country of residence, not their e-mail address unless specifically requested.

Abstract

Please provide an abstract of 150 to 250 words. The abstract should not contain any undefined abbreviations or unspecified references.

For life science journals only (when applicable)

- Trial registration number and date of registration for prospectively registered trials
- Trial registration number and date of registration, followed by “retrospectively registered”, for retrospectively registered trials.

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

Statements and Declarations

The following statements should be included under the heading "Statements and Declarations" for inclusion in the published paper. Please note that submissions that do not include relevant declarations will be returned as incomplete.

Competing Interests: Authors are required to disclose financial or non-financial interests that are directly or indirectly related to the work submitted for publication. Please refer to “Competing Interests and Funding” below for more information on how to complete this section.

Please see the relevant sections in the submission guidelines for further information as well as various examples of wording. Please revise/customize the sample statements according to your own needs.

Classification code

MSC

An appropriate number of MSC codes should be provided. The Mathematics Subject Classification (MSC) is used to categorize items covered by the two reviewing databases, Mathematical Reviews and Zentralblatt MATH, see

www.ams.org/msc

Classification code

JEL

An appropriate number of JEL codes should be provided. This classification system is prepared and published by the Journal of Economic Literature, see

<https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php?view=jel>

Text

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

- Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.
- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.
- Use the table function, not spreadsheets, to make tables.
- Use the equation editor or MathType for equations.
- Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX. We recommend using [Springer Nature's LaTeX template](#).

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data). Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section on the title page. The names of funding organizations should be written in full.

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text.

Reference list entries should be alphabetized by the last names of the first author of each work.

Journal names and book titles should be *italicized*.

If available, please always include DOIs as full DOI links in your reference list (e.g. “<https://doi.org/abc>”).

- Journal article Grady, J. S., Her, M., Moreno, G., Perez, C., & Yelinek, J. (2019). Emotions in storybooks: A comparison of storybooks that represent ethnic and racial groups in the United States. *Psychology of Popular Media Culture*, 8(3), 207–217. <https://doi.org/10.1037/ppm0000185>
- Article by DOI Hong, I., Knox, S., Pryor, L., Mroz, T. M., Graham, J., Shields, M. F., & Reistetter, T. A. (2020). Is referral to home health rehabilitation following inpatient rehabilitation facility associated with 90-day hospital readmission for adult patients with stroke? *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001435>
- Book Sapolsky, R. M. (2017). *Behave: The biology of humans at our best and worst*. Penguin Books.
- Book chapter Dillard, J. P. (2020). Currents in the study of persuasion. In M. B. Oliver, A. A. Raney, & J. Bryant (Eds.), *Media effects: Advances in theory and research* (4th ed., pp. 115–129). Routledge.
- Online document Fagan, J. (2019, March 25). *Nursing clinical brain*. OER Commons. Retrieved January 7, 2020, from <https://www.oercommons.org/authoring/53029-nursing-clinical-brain/view>

Tables

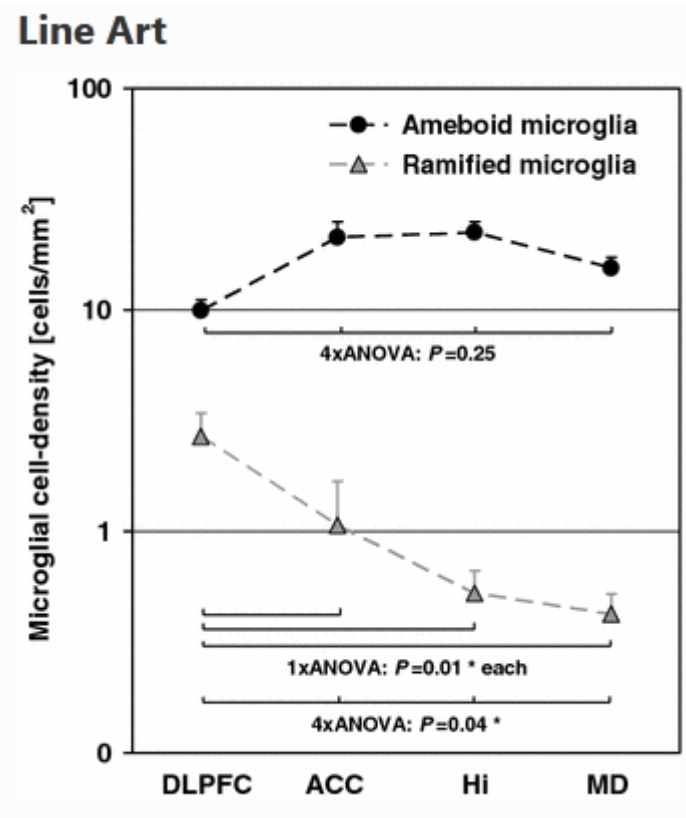
- All tables are to be numbered using Arabic numerals.
- Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.
- For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.

- Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.
- Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

Artwork and Illustrations Guidelines

Electronic Figure Submission

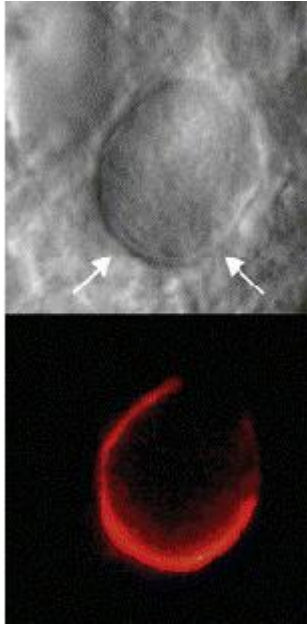
- Supply all figures electronically.
- Indicate what graphics program was used to create the artwork.
- For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MSOffice files are also acceptable.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.
- Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.



- Definition: Black and white graphic with no shading.
- Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.
- All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.

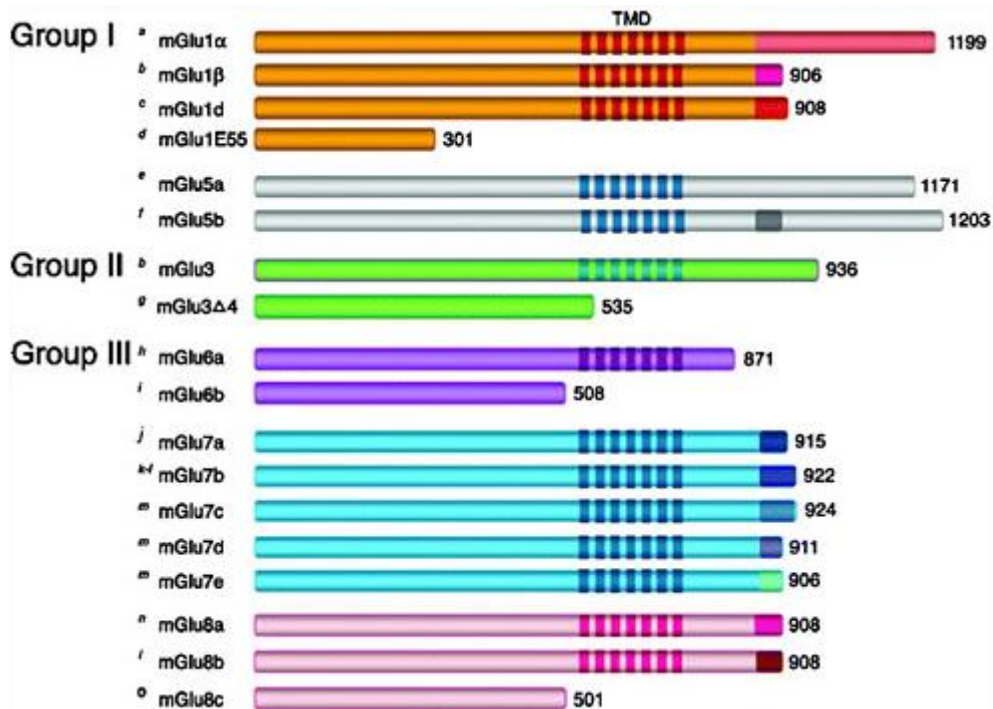
- Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Halftone Art



- Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.
- If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.
- Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.

Combination Art



- Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.
- Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

- Color art is free of charge for online publication.
- If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.
- If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.
- Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figure Lettering

- To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).
- Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).
- Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.
- Avoid effects such as shading, outline letters, etc.

- Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

- All figures are to be numbered using Arabic numerals.
- Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.
- Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).
- If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures, "A1, A2, A3, etc." Figures in online appendices [Supplementary Information (SI)] should, however, be numbered separately.

Figure Captions

- Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.
- Figure captions begin with the term Fig. in bold type, followed by the figure number, also in bold type.
- No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.
- Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.
- Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

- Figures should be submitted within the body of the text. Only if the file size of the manuscript causes problems in uploading it, the large figures should be submitted separately from the text.
- When preparing your figures, size figures to fit in the column width.
- For large-sized journals the figures should be 84 mm (for double-column text areas), or 174 mm (for single-column text areas) wide and not higher than 234 mm.
- For small-sized journals, the figures should be 119 mm wide and not higher than 195 mm.

Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format. Please be aware that some publishers do not grant electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these permissions. In such cases, material from other sources should be used.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that

- All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware)
- Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (colorblind users would then be able to distinguish the visual elements)
- Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

Supplementary Information (SI)

Springer accepts electronic multimedia files (animations, movies, audio, etc.) and other supplementary files to be published online along with an article or a book chapter. This feature can add dimension to the author's article, as certain information cannot be printed or is more convenient in electronic form.

Before submitting research datasets as Supplementary Information, authors should read the journal's Research data policy. We encourage research data to be archived in data repositories wherever possible.

Submission

- Supply all supplementary material in standard file formats.
- Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.
- To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.
- High resolution (streamable quality) videos can be submitted up to a maximum of 25GB; low resolution videos should not be larger than 5GB.

Audio, Video, and Animations

- Aspect ratio: 16:9 or 4:3
- Maximum file size: 25 GB for high resolution files; 5 GB for low resolution files
- Minimum video duration: 1 sec
- Supported file formats: avi, wmv, mp4, mov, m2p, mp2, mpg, mpeg, flv, mxf, mts, m4v, 3gp

Text and Presentations

- Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.
- A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

- Spreadsheets should be submitted as .csv or .xlsx files (MS Excel).

Specialized Formats

- Specialized format such as .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

- It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

Numbering

- If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables.
- Refer to the supplementary files as “Online Resource”, e.g., "... as shown in the animation (Online Resource 3)", "... additional data are given in Online Resource 4”.
- Name the files consecutively, e.g. “ESM_3.mpg”, “ESM_4.pdf”.

Captions

- For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

- Supplementary Information (SI) will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that

- The manuscript contains a descriptive caption for each supplementary material
- Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk)

Editing Services

English

How can you help improve your manuscript for publication?

Presenting your work in a well-structured manuscript and in well-written English gives it its best chance for editors and reviewers to understand it and evaluate it fairly. Many researchers find that getting some independent support helps them present their results in the best possible light. The experts at Springer Nature Author Services can help you with manuscript preparation—including **English language editing, developmental comments, manuscript formatting, figure preparation, translation**, and more.

[Get started and save 15%](#)

You can also use our free [Grammar Check](#) tool for an evaluation of your work.

Please note that using these tools, or any other service, is not a requirement for publication, nor does it imply or guarantee that editors will accept the article, or even select it for peer review.

Chinese (中文)

您怎么做才有助于改进您的稿件以便顺利发表？

如果在结构精巧的稿件中用精心组织的英语展示您的作品，就能最大限度地让编辑和审稿人理解并公正评估您的作品。许多研究人员发现，获得一些独立支持有助于他们以尽可能美好的方式展示他们的成果。Springer Nature Author Services 的专家可帮助您准备稿件，具体包括润色英语表述、添加有见地的注释、为稿件排版、设计图表、翻译等。

[开始使用即可节省 15% 的费用](#)

您还可以使用我们的[免费语法检查工具](#)来评估您的作品。

请注意，使用这些工具或任何其他服务不是发表前必须满足的要求，也不暗示或保证相关文章定会被编辑接受（甚至未必会被选送同行评审）。

Japanese (日本語)

発表に備えて、論文を改善するにはどうすればよいでしょうか？

内容が適切に組み立てられ、質の高い英語で書かれた論文を投稿すれば、編集者や査読者が論文を理解し、公正に評価するための最善の機会となります。多くの研究者は、個別のサポートを受けることで、研究結果を可能な限り最高の形で発表できると思っています。Springer Nature Author Servicesのエキスパートが、**英文の編集、建設的な提言、論文の書式、図の調整、翻訳**など、論文の作成をサポートいたします。

[今なら15%割引でご利用いただけます](#)

原稿の評価に、無料の[文法チェック](#)ツールもご利用いただけます。

これらのツールや他のサービスをご利用いただくことは、論文を掲載するための要件ではありません。また、編集者が論文を受理したり、査読に選定したりすることを示唆または保証するものではないことにご注意ください。

Korean (한국어)

계재를 위해 원고를 개선하려면 어떻게 해야 할까요?

여러분의 작품을 체계적인 원고로 발표하는 것은 편집자와 심사자가 여러분의 연구를 이해하고 공정하게 평가할 수 있는 최선의 기회를 제공합니다. 많은 연구자들은 어느 정도 독립적인 지원을 받는 것이 가능한 한 최선의 방법으로 자신의 결과를 발표하는 데 도움이 된다고 합니다. Springer Nature Author Services 전문가들은 **영어 편집, 발전적인 논평, 원고 서식 지정, 그림 준비, 번역** 등과 같은 원고 준비를 도와드릴 수 있습니다.

[지금 시작하면 15% 할인됩니다.](#)

또한 당사의 무료 [문법 검사](#) 도구를 사용하여 여러분의 연구를 평가할 수 있습니다.

이러한 도구 또는 기타 서비스를 사용하는 것은 게재를 위한 필수 요구사항이 아니며, 편집자가 해당 논문을 수락하거나 피어 리뷰에 해당 논문을 선택한다는 것을 암시하거나 보장하지는 않습니다.

After acceptance

Upon acceptance, your article will be exported to Production to undergo typesetting. Once typesetting is complete, you will receive a link asking you to confirm your affiliation, choose the publishing model for your article as well as arrange rights and payment of any associated publication cost.

Once you have completed this, your article will be processed and you will receive the proofs.

Article publishing agrément

Depending on the ownership of the journal and its policies, you will either grant the Publisher an exclusive licence to publish the article or will be asked to transfer copyright of the article to the Publisher.

Offprints

Offprints can be ordered by the corresponding author.

Color illustrations

Online publication of color illustrations is free of charge. For color in the print version, authors will be expected to make a contribution towards the extra costs.

Proof reading

The purpose of the proof is to check for typesetting or conversion errors and the completeness and accuracy of the text, tables and figures. Substantial changes in content, e.g., new results, corrected values, title and authorship, are not allowed without the approval of the Editor.

After online publication, further changes can only be made in the form of an Erratum, which will be hyperlinked to the article.

Online First

The article will be published online after receipt of the corrected proofs. This is the official first publication citable with the DOI. After release of the printed version, the paper can also be cited by issue and page numbers.

Open Choice

Open Choice allows you to publish open access in more than 1850 Springer Nature journals, making your research more visible and accessible immediately on publication.

Article processing charges (APCs) vary by journal – [view the full list](#)

Benefits:

- Increased researcher engagement: Open Choice enables access by anyone with an internet connection, immediately on publication.
- Higher visibility and impact: In Springer hybrid journals, OA articles are accessed 4 times more often on average, and cited 1.7 more times on average*.
- Easy compliance with funder and institutional mandates: Many funders require open access publishing, and some take compliance into account when assessing future grant applications.

It is easy to find funding to support open access – please see our funding and support pages for more information.

*) Within the first three years of publication. Springer Nature hybrid journal OA impact analysis, 2018.

[Open Choice](#)

[Funding and Support pages](#)

- **Copyright and license term – CC BY**

Open Choice articles do not require transfer of copyright as the copyright remains with the author. In opting for open access, the author(s) agree to publish the article under the Creative Commons Attribution License.

[Find more about the license agreement](#)