SIICITec

XXIX Seminário Institucional de Iniciação Científica, Inovação e Tecnologia

Universidade Comunitária como Agente de Inovação e Desenvolvimento

URI SANTIAGO

ACTA 2023

ACTA

XXVII - SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO EM PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – SIPPG

(26 de outubro de 2023)

SANTIAGO

2023

REITORIA
Reitor: Arnaldo Nogaro
Pró-Reitora de Ensino: Edite Maria Sudbrack
Pró-Reitor de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação: Marcelo Paulo Stracke
Pró-Reitor de Administração: Ezequiel Plinio Albarello

DIREÇÕES DOS CAMPI

Câmpus de Santiago
Diretor Geral: Júlio Cesar Wincher Soares
Diretora Acadêmica: Claudete Moreschi

Câmpus de São Luiz Gonzaga
Diretora Geral: Renata Barth Machado

Câmpus de Cerro Largo
Diretor Geral: Renzo Thomas

Câmpus de Erechim
Diretor Geral: Paulo Roberto Giollo
Diretor Acadêmico: Adilson Luis Stankiewicz
Diretor Administrativo: Paulo José Sponchiado

Câmpus de Frederico Westphalen
Diretora Geral: Elisabete Cerutti
Diretor Acadêmico: Carlos Eduardo Blanco Linares
Diretor Administrativo: Alzenir José de Vargas

Câmpus de Santo Ângelo
Diretora Geral: Berenice Rossner Wbatuba
Diretor Acadêmico: Carlos Augusto Fogliarini Lemos
Diretor Administrativo: Gilberto Pacheco

XXVII - SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO EM PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – SIPPG

O conteúdo dos textos é de responsabilidade exclusiva dos(as) autores(as). Permitida a reprodução, desde que citada a fonte.

Organização: Marcos Franken / Amanda Leitão Gindri
Editoração: EdiFAPES
Revisão: Autores

A188 Acta [do] XXVII Seminário de Integração em Pesquisa e Pós-graduação (SIPPG) [recurso eletrônico] / organização Marcos Franken, Amanda Leitão Gindri. – Erechim, RS: 2023.
1 recurso eletrônico

Modo de acesso: http://www.uricer.edu.br/edifapes
Editora EdiFapes (acesso em: 20 out. 2023).

ISBN 978-65-88528-51-8

1.Direito 2. Biologia 3. Saúde 4. Docência 5. Letramento matemático 6. Inclusão 7. Energia solar I. Franken, Marcos II. Gindri, Amanda Leitão

C.D.U.:001.891(063)

Catalogação na fonte: bibliotecária Sandra Milbrath CRB 10/1278

EDIFAPES
Livraria e Editora
Av. 7 de Setembro, 1621
99.709-910 – Erechim-RS
Fone: (54) 3520-9000
www.uricer.edu.br/edifapes/

XXIX SEMINÁRIO INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, INOVAÇÃO E TECNOLOGIA (SIICITec), XXVII SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO (SIPPG), XXI SEMINÁRIO INSTITUCIONAL DE EXTENSÃO (SIEX) (Ciência e inovação a serviço da vida)

Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação – PROPEPG
Direção do Câmpus
Comitê Institucional de Avaliação de Projetos de Pesquisa – CIAP
Comitê Institucional de Avaliação de Projetos de Extensão – CIAPEx
Comitê de Ética em Pesquisa – CEP
Comissão de Apoio ao SisGen

COMISSÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Marcos Franken
(Coordenador do Comitê Institucional de Avaliação de Projetos de Pesquisa – CIAP e Membro do Comitê Institucional de Avaliação de Projetos de Extensão – CIAPEx)
Amanda Leitão Gindri
(Vice-Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP e Membro da Comissão de Apoio ao SisGen)
Thiago Ferreira Mucenecki
Coordenador do Comitê Institucional de Avaliação de Projetos de Extensão – CIAPEx)

ORGANIZAÇÃO DOS ANAIS

Marcos Franken
Amanda Leitão Gindri

PROGRAMAÇÃO DO EVENTO

Data: 26 de Outubro de 2023

Abertura Oficial
Local: Canal do YouTube da URI Santiago
Início: 08h30min
Término: 08h50min

Momento Cultural
Local: Canal do YouTube da URI Santiago
Início: 08h50min
Término: 09h

Palestra de Abertura: Universidade Comunitária como Agente de Inivação e Desenvolvimento
Local: Canal do YouTube da URI Santiago
Palestrante: Prof. Dr. Rafael Reimann Baptista
Início: 09h
Término: 10h15min

Apresentações Orais
Local: Sala do *Google Meet*
Início: 10h30min
Término: 12h

Apresentações Orais
Local: Sala do *Google Meet*
Início: 13h30min
Término: 16h15min

Roda de Conversa: Extensão Universitária - Interação Dialógica entre a Universidade e a Comunidade
Local: Sala do *Google Meet*
Início: 13h30min
Término: 15h30min

Entrega de Prêmios e Destaques em Iniciação Científica e em Extensão
Local: Canal do YouTube da URI Santiago
Início: 16h30min
Término: 16h45min

Solenidade de Encerramento
Local: Canal do YouTube da URI Santiago
Início: 16h45min
Término: 17h

PREFÁCIO

A Universidade Comunitária como Agente de Inovação e Desenvolvimento

A Universidade Comunitária como Agente de Inovação e Desenvolvimento merece uma análise mais profunda. Ressalta-se de forma enfática o papel vital e a relevância das instituições de ensino comunitárias, com a Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) desempenhando um papel notável nessa jornada. A URI tem mantido um compromisso incansável com a busca constante de qualidade e excelência em suas funções de ensino, pesquisa e extensão acadêmica e comunitária, integrando essas três dimensões de maneira indissociável em todos os seus empreendimentos. Além disso, atribuímos grande valor à promoção da inovação, educação, empreendedorismo e formação cidadã, todos esses sendo pilares fundamentais dessa busca incessante. As universidades comunitárias desempenham um papel crucial como impulsionadoras de inovação e desenvolvimento em suas comunidades, fortalecendo os laços entre a academia e o tecido social circundante.

Nesse contexto, é inegável que a Ciência e a Tecnologia emergem como forças propulsoras fundamentais no progresso da humanidade. São elas que nos inspiram a explorar horizontes desconhecidos, a resolver desafios complexos e a aprimorar a qualidade de vida de todas as pessoas. Os Anais e Acta do XXIX Seminário Institucional de Iniciação Científica, Inovação e Tecnologia (SIICITEC), do XXVII Seminário de Integração de Pesquisa e Pós-Graduação (SIPPG) e do XXI Seminário Institucional de Extensão (SIEx) representam uma excelente oportunidade para explorar os resultados mais recentes da Iniciação Científica (IC), Iniciação Tecnológica e Inovação (ITI) e Extensão, não apenas na URI, mas também de outras Instituições de Ensino Superior.

A jornada da URI como Agente de Inovação e Desenvolvimento na promoção da Ciência, Tecnologia, Inovação e Extensão, que começou em 1992, continua em pleno vigor em 2023 com o tema "A Universidade Comunitária como Agente de Inovação e Desenvolvimento" por meio do XXIX SIICITEC, XXVII SIPPG e XXI SIEx. Isso reflete o compromisso da URI como agente de mudança e progresso em suas comunidades. Por meio dos programas PIBIC/CNPq, PIBITI/CNPq, PIBIC-EM/CNPq, PROBIC/FAPERGS, PROBITI/FAPERGS, PIIC/URI, PIITI/URI, PIIC-EM/URI e REDES/URI, os estudantes, orientados por professores pesquisadores qualificados, têm a oportunidade de ampliar sua formação, desenvolver criatividade e se preparar para contribuir significativamente para um futuro mais promissor.

Gostaríamos de expressar nossos sinceros agradecimentos ao CNPq, à CAPES, à FAPERGS e à FURI por seu apoio contínuo ao desenvolvimento da pesquisa e extensão na URI. Seus incentivos financeiros contribuíram para a realização do XXIX Seminário Institucional de Iniciação Científica, Inovação e Tecnologia (SIICITEC), do XXVII Seminário de Integração de Pesquisa e Pós-Graduação (SIPPG) e do XXI Seminário Institucional de Extensão (SIEx). Estendemos nossos calorosos agradecimentos à equipe organizadora deste evento no Câmpus de Santiago, que aceitou o desafio de criar as condições para sua realização.

Seguiremos com perspectivas renovadas e confiantes na importância de divulgar os conhecimentos produzidos em diferentes áreas do conhecimento, prospectando que a URI continuará sendo um importante agente de inovação e desenvolvimento das comunidades que a acolhem, impulsionando ainda mais a ciência e a tecnologia em prol de um mundo melhor.

Erechim, outubro de 2023.

Marcelo Paulo Stracke

Pró-reitor de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação da URI

SUMÁRIO

A QUEBRA DO BEM-ESTAR NO QUE TANGE MAUS TRATOS AOS ANIMAIS DOMÉSTICOS E A IMPORTÂNCIA JURÍDICA NO BRASIL: REVISÃO DE LITERATURA 13
Érica Pazzini Silveira; Laureani Pazzini Silveira; Rammy Campos 13

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DO RESÍDUO DA CALDA SULFOCÁLCICA COMO CORRETIVO DE SOLO AGRÍCOLA PARA CULTIVO DO MILHO..... 22
Julia Lisboa Bernardi; Maicon Augusto Lussani; Marcela Liz Vieira Wieczikowski; Bruna Maria Saorin Puton; Antônio Sergio do Amaral; Jardes Bragagnolo; Rogério Marcos Dallago 22

FATORES BIOQUÍMICOS DO MELASMA 33
Dionara Justina Wittzinski; Nágila Bernarda Zortéa 33

DESAFIANDO AS BARREIRAS ÉTICO-RACIAIS: O PAPEL DO *YOUTUBE* COMO FERRAMENTA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORAS/ES NAS DISCUSSÕES DE RACIALIDADE 41
Leiliane Araújo da Silva Costa; Renata Rodrigues de Arruda; Eliane Cadoná. 41

SABERES DA DOCÊNCIA E IDENTIDADE DOCENTE: CONCEPÇÕES E REFLEXÕES DIANTE DA CONSTITUIÇÃO DE UM PROFESSOR REFLEXIVO 47
Suelen Bourscheid; Jordana Wruck Timm 47

RESOLUÇÃO DE CONFLITOS ESCOLARES: CONTRIBUIÇÕES DA CONCILIAÇÃO..... 54
Susana Michels; Daniel Pulcherio Fensterseifer 54

O LETRAMENTO MATEMÁTICO SOB AS LENTES DE SEUS PRINCIPAIS AUTORES NA LITERATURA BRASILEIRA: A DINÂMICA DE SUA (TRANS)FORMAÇÃO..... 61
Bruna Larissa Cecco; Luci T. M. dos Santos Bernardi..... 61

O USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO MECANISMO DE INCLUSÃO: ANÁLISE DA LITERATURA 69
Josiani Aparecida de Mello França; Eliane Cadona. 69

COMPARAÇÃO PRELIMINAR ENTRE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EM MODO FIXO E EM MODO MÓVEL DE UM EIXO HORIZONTAL, COM TRÊS ÂNGULOS FIXOS, CONFORME AS ESTAÇÕES DO ANO..... 75
Claodomir Antonio Martinazzo 75

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE HIDROLISADO DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA (CMS) DE FRANGO DESIDRATADO POR *SPRAY DRYER* 83
Cristiana Schenkel; Ana Luiza Lira; Ilizandra Aparecida Fernandes; Juliana Steffens; Jamile Zeni 83

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA MICROENCAPSULAÇÃO DE *Lactobacillus acidophilus* POR SPRAY DRYER E LIOFILIZAÇÃO 90
Marcieli Peruzzolo; Sabrina Pavan Zannoni; Giovana Cristina Ceni; Geciane Toniazzo Backes; Rogério Luis Cansian 90

PRODUÇÃO E EXTRAÇÃO DE FITOESTERÓIS A PARTIR DA LECITINA DE SOJA: UMA REVISÃO 98
Ana Luiza Lira; Ilizandra Aparecida Fernandes; André Keng Wei Hsu; Juliana Steffens; Jamile Zeni 98

REFLEXÕES SOBRE A PROPRIEDADE COLETIVA PARA A REALIDADE BRASILEIRA 108
Alexandre Kramatschek Tavares; Inês Martina Lersch 108

EDUCAÇÃO ALGÉBRICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL 118
Aline Mazzonetto; Luci dos Santos Bernardi; 118

TRABALHOS

PÓS-GRADUAÇÃO:

LATO SENSU E STRICTO SENSU

Ciências Agrárias

A QUEBRA DO BEM-ESTAR NO QUE TANGE MAUS TRATOS AOS ANIMAIS DOMÉSTICOS E A IMPORTÂNCIA JURÍDICA NO BRASIL: REVISÃO DE LITERATURA

Érica Pazzini Silveira[1]; Laureani Pazzini Silveira[2]; Rammy Campos[3]

1. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI. Câmpus Santiago. Ciências Agrárias. Medicina Veterinária. ericapazzini.@gmail.com.
2. Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA. Câmpus São Borja. Ciências Sociais Aplicadas. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas. laureanisilveira_@hotmail.com.
3. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI. Câmpus Santiago. Docente na graduação de Medicina Veterinária. rammy.campos@urisantiago.br.

RESUMO: O bem-estar animal é um tema recorrente na sociedade e está relacionado ao acesso mínimo necessário para obter qualidade de vida, prezando as cinco liberdades e a quebra dessa pode configurar maus-tratos. Assim, tratamentos cruéis contra animais domésticos têm despertado a atenção da sociedade civil e do poder público em decorrência a danos consequentes, tais como a perda de comunidades de outros animais, a redução da biodiversidade, entre outros. No contexto jurídico brasileiro, ainda não existe uma área do direito específica para os animais, porém, esses estão enquadrados no Direito Ambiental na lei de Crimes Ambientais, Lei n. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Entende-se que, é necessária uma intervenção maior do Estado para com essas situações, restaurando a dignidade dos animais, que são seres sencientes. Sob tal ótica, a metodologia abordada para a elaboração desse artigo foi uma revisão sistemática de literatura, unindo as áreas de Ciências Sociais Aplicadas e Ciências Agrárias. Nesse viés, a problemática acerca do referido artigo é fomentar uma discussão com base na análise de uma contextualização histórica sobre a quebra do bem-estar no que tange os maus tratos aos animais domésticos e a importância jurídica no Brasil.

Palavras-chave: bem-estar; maus-tratos; lei de crimes ambientais.

INTRODUÇÃO

Desde a domesticação dos animais, a relação entre seres humano e não-humano ganha crescente aumento (Almeida, 2014). Em decorrência disso, cerca de 1960, Donald Broom inseriu na sociedade um novo conceito chamado bem-estar (BEA), esse caracterizava-se por prezar o mínimo ou o máximo de qualidade de vida para o animal, visando as cinco liberdades: animal livre de sede, fome e má nutrição, livre de dor,

ferimentos e doenças, livre de desconforto, livre de medo e estresse, livre para expressar seus comportamentos naturais (Broom, 2011). Também, o BEA causou impacto importante nos mais diversos âmbitos, gerando reflexos econômicos, culturais e científicos (Ceballos; Sant'Anna, 2018).

Nesse viés, o reconhecimento dos animais como seres sencientes por filósofos da época, como Peter Singer, tornou-se de suma importância para introduzir a questão de maus-tratos. Esse, é um ato configurado por atitudes que ferem a dignidade e infligem sofrimento (Singer, 1964). Assim, indaga-se que fatores perpetuados na sociedade são de influência para a ocorrência de maus-tratos aos animais. Logo, esses não só merecem consideração e respeito parente a todos, mas também, que seus direitos sejam assegurados pelo Estado (Calhau, 2005).

Diante o exposto, o Brasil não possui área específica apenas para os animais em suas leis, encaixando-os no Direito Ambiental, na Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 de Crimes Ambientais (Brasil, 1998), com isso, a luta pelos direito dos animais, passou por marcos importantes na história antes de enquadrar-se nessa (Sousa, 2020). Nesse contexto, em 1967 surgiu a criação da Lei n. 5.197 de proteção a fauna, onde esses estavam inclusos por fazerem parte do meio ambiente (Brasil, 1967). Também, em 1978, quando a Unesco proclamou a declaração Universal dos Direitos dos Animais (Rodrigues, 2003; Tinoco & Correia, 2010). Seguindo, em 1981 surgiu a Lei 6.838 sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (Brasil, 1981) e no ano de 1988 a Constituição Federal abordou no art. 225, §1º, inciso VII a questão animal dentro do nicho do meio ambiente, definindo esses como sujeitos com direitos, assegurando-lhes proteção (Brasil, 1988; Sousa, 2020). Porém, em contrapartida, desses fatos, em 2002 o Código Civil liderou um regresso, quando classificou os animais como "meras coisas" (Brasil, 2002).

A sapiência no tocante a legislação sobre os maus-tratos aos animais, faz-se de extrema importância para uma possível prevenção contra os abusos cometidos a esses. Assim, entende-se que, a ausência de um posicionamento das autoridades públicas, bem como, novas medidas para com a situação dos direitos dos animais, dá-se pela falta de conhecimento da população acerca do assunto, tornando-se inertes ao Estado (Lima, 2015).

Outrossim, pesquisas que instiguem a procura do conhecimento para uma possível discussão sobre o direito dos animais em âmbito acadêmico e social, são de extrema relevância. Em consequência disso, a problemática acerca do referido artigo é fomentar uma discussão com base na análise de uma contextualização histórica sobre a quebra do bem-estar no que tange os maus tratos aos animais domésticos e a importância jurídica no Brasil.

METODOLOGIA

No presente estudo, foi realizada uma pesquisa de cunho qualitativo com elaboração de uma revisão sistemática de literatura, sendo a principal fundamentação teórica as revistas acadêmicas e cientificas disponíveis online, reunindo e comparando as diferentes informações identificadas, bem como, explorar as áreas de Ciências Sociais Aplicadas e Ciências Agrárias para entendimento acerca do bem-estar animal, maus-tratos e a importância jurídica no Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em uma primeira análise, a sociedade contemporânea é delimitada por modificações no aspecto de materialidade e imaterialidade. Sendo assim, condutas antropológicas cada vez mais alteram drasticamente o modelo pelo qual o ser se posiciona no mundo e entende a possível concepção daquilo que é, com isso, comportamentos exploratórios e desrespeitosos frente à biodiversidade crescem século após século (Candau, 2002; Lovisolo, 1984; Velho, 1997).

A palavra domesticação, advém do Latim *"domus"* que significa "casa", porquanto, *"domesticus"* significa "trazer para a casa", ou seja, estes estão diretamente relacionados a intensificação da inter-relação entre ser racional (ser humano) e irracional (ser não-humano) (Murphey & Ruiz-Miranda, 1998). Segundo Rodrigues (2003), esse processo de domesticar animais deu-se início no período Neolítico, quando os seres-humanos já não eram mais nômades, e sim, habitavam lugares específicos, sendo essa uma das maiores realizações da humanidade.

Nesse viés, a sociedade efetua escolhas para o melhoramento e aprimoramento da vida doméstica dos animais (Veissier e Miele, 2014). Por consequência disso, em meados de 1960, Donald Broom introduziu ao mundo o conceito de bem-estar animal, sendo ele, complexo e multifacetado, que envolve dimensões científicas, éticas, econômicas, culturais, sociais, religiosas e políticas, bem como, diversas áreas do conhecimento, tais como etologia, fisiologia, psicologia, reprodução, saúde, dentre outras, tornando evidente o caráter multidisciplinar desta ciência (Lemme, 2016; 2006; Oie, 2015). Porquanto, o conceito na época era voltado a animais de produção, em específicos bovinos, então, melhorias nas condições básicas de vida desses estavam sendo realizadas para que assim conseguissem uma boa produção, porque a mudança de estigma -da vida livre à vida doméstica- aumentaria o custo de produção e, como sequela disso, impossibilitaria o meio produtivo impactando diretamente a economia (Broom, 2011).

Seguindo, os movimentos animalistas tiveram início, com base na percepção da preocupação com a saúde animal, ligada, por sua vez, as concepções de um bem-estar ínfimo a ser conferido para os não humanos (Gordilho; Silva, 2016). Com isso, esses trouxeram que não só os animais de produção deveriam ter condições de vida, mas também, o lato sensu, dos silvestres ou a animais cativos pertencentes em fazendas produtivas e zoológicos aos animais de experimentação ou companhia (Silva, 2020; Guimarães, 2018). Assim, esses foram designados como sujeitos passivos de crimes ambientais, sendo seres com sentimentos e direitos que merecem proteção e defesa (Giddens, 1991). Isto posto, em 1986 Donald criou a disciplina de bem-estar no curso de Medicina Veterinária da Universidade de Cambridge, adotando o conceito de: "O bem-estar de um indivíduo é o seu estado em relação às suas tentativas de se adaptar a seu ambiente" (Broom; Malento, 2004).

De maneira análoga, o bem-estar animal deve ser estudado com base na verificação das cinco liberdades, que estão em equilíbrio ecossistêmico, respeitando a natureza e seus elementares integrantes (Guimarães *et al.*, 2018). Nesse sentido, essas possuem forte influência sobre a formulação de regulamentações, instruções normativas e recomendações de boas práticas de manejo, porém, devem ser apenas compreendidas como um referencial geral do que deve ser disponibilizado aos animais e não encaixado

com um padrão mínimo aceitável de BEA, é a soma de todo um conjunto (Fawc, 2009). A teoria principal dessas cinco liberdades, trata-se de manter os animais livres de condições prejudiciais, como: i) livre de sede, fome e má nutrição; ii) livre de dor, ferimentos e doenças; iii) livre de desconforto; iv) livre de medo e estresse; v) livre para expressar seus comportamentos naturais (Broom, 2004; Fawc, 2009). Segundo Ceballos & Sant'Anna (2018), os animais adotam diferentes estratégias para se adaptar ao meio em que vivem, dessa forma é possível oportunizar ao mesmo que se experimente sentimentos positivos, porém, existem inúmeras consequências quando estes falham, incluso na própria manutenção da vida. Sendo assim, qualquer medida pode indicar que o bem-estar é pobre, e o fato de uma medida parecer normal -crescimento de uma criação, por exemplo- não significa que o bem-estar seja bom, apenas que existe adaptação (Broom, 1991).

Sabe-se que, maus-tratos são definidos como um conjunto de atitudes que levam o ser humano ou não humano a sofrer, como o tratamento cruel, trabalhos forçados ou privação de alimentos e cuidados. Sem embargo, quando se trata de animais, a problemática acerca de maus tratos vai para além dessa definição (Delabary, 2012). Assim, o filosofo Singer (2004), defensor da expansão do princípio da igualdade, segue a doutrina ética utilitarista que possui como fundamento o bem-estar máximo e a inclusão de todos os seres dotados de sensibilidade, incluindo os animais, e reconhece que a não inclusão desses seria uma forma de especismo. Assim, é de fácil compreensão que os animais não devem sofrer agressão ou violação aos seus direitos e que esses fatores estão relacionados com aspectos da nossa sociedade e contribuem para a perpetuação dos maus-tratos (Almeida, 2010). Não obstante, esses estão sujeitos a diversas formas de tal ato, como, por exemplo, traumas, atropelamentos, fome, sede, prisões, expostos a condições ambientais desfavoráveis, doenças diversas, abandono quando adoecem ou quando já não têm mais a função desejada, entre outras situações, e, portanto, precisam de proteção assegurada pela legislação (Ferreira, 2011). Outrossim, há muito tempo foi superado o entendimento que os animais são coisas sem nenhuma proteção jurídica e essa pauta vem sendo percorrida principalmente pelos ativistas e pela sociedade que clamam um posicionamento mais eficaz do Estado nessa causa (Calhau, 2005).

Sob outro ângulo, em países como a Inglaterra e Estados Unidos, existe uma área individual do direito denominada direito do animal, entretanto, o Brasil ainda não possui alguma especificidade que abranja apenas os animais, e sim, um todo, assim que estes estão encaixados no direito ambiental que trazem em seu bojo artigos que versem sobre a proteção da fauna e tudo o que a pertence (Sousa, 2020).

Na contextualização histórica, em 1967 surgiu a Lei n. 5.197 de proteção a fauna, sendo de grande valia para o meio ambiente, a qual instituiu a constituição da fauna silvestre, informando ser propriedade do Estado, assim proibindo o abate de animais de formas cruéis, exportação de peles e couro de anfíbios e répteis, e a caça sem licença previa (Brasil, 1967). Seguindo, houve um marco único em 1978 quando a Unesco proclamou a declaração Universal dos Direitos dos Animais que vedou a exploração e os maus tratos, tendo em vista que todo animal tem os mesmos direitos e dignidade, assim, a partir desse ato, foi elaborada a Legislação Brasileira de Proteção aos Animais (Rodrigues, 2003; Tinoco & Correia, 2010). Em 1981 a Lei 6.838 foi criada e dispôs sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (Brasil, 1981), todavia, essa não tratava especificamente acerca dos direitos dos animais (Sousa, 2020). Assim, o art. 2 dessa objetivava a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propicia a vida,

explanando que os animais fazem parte do meio ambiente, e dessa forma, devem estar enquadrados na referida lei da Política Nacional (Giasson, 2015).

A Constituição Federal de 1988 foi a primeira, dentre as seis constituições anteriores, a levantar a questão da proteção e preservação do meio ambiente, onde os animais passaram a serem vistos como sujeitos com direitos, conferindo a esses, proteção diante a sociedade e ao Estado no art. 225, §1º, inciso VII (Campos, 2002). Logo, a lei n. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 (Brasil, 1988), como já citada anteriormente como Lei de Crimes ambientais, em seu art. 32 prevê sanções para os infratores ou a quem praticar ato abusivo contra animais por motivos culturais, sociais ou psicológicos, definindo a pena de detenção de três meses a um ano, e multa, conforme o grau de gravidade (Bartela, 2014). No entanto, em 2019 o projeto de Lei 1.095 foi aprovado pelo senado, a qual visou alterações na lei de crimes ambientais, aumentando as penas cominadas ao crime de maus-tratos, referindo-se aos cães e gatos, prevendo pena de reclusão de um a quatro anos, multa e punição, assim havendo maior severidade. A especificidade dessa alteração apenas com duas espécies de animais, trata-se de que no Brasil existe um grande índice de maus tratos e abandono contra felinos e caninos, o que, em partes, justifica tal restrição de direitos (Sousa, 2020).

Em desacordo, no ano de 2002 com o Código Civil ocorreu um retrocesso nas conquistas dadas anteriormente, o qual considerou como sujeito de direito aqueles que possuem personalidade jurídica, tratando-se apenas de pessoas físicas e jurídicas, classificando os animais como “meras coisas” (Brasil, 2002; Junior 2018). Diante o exposto, é cediço que o Ordenamento Jurídico Brasileiro assegurou o mínimo de direitos e proteção a esses seres, os elencando no rol de bens de forma inadequada, sendo que a Legislação Brasileira passou a considerá-los como simples coisas, dando o falso entendimento para a sociedade que os animais poderiam ser usados, vendidos, trocados ou abandonados (Sousa, 2020). De acordo com Fauth (2016), enquadrar os animais nessa posição é resultado da construção da ideologia antropocêntrica, a qual caracteriza o ser humano como uma essência diferente das demais coisas no mundo. Com isso, indaga-se o fato de alguns grupos, que não somente os seres humanos, mas também estatais, passarem a ter personalidade jurídica, sendo que, nada impediria o encaixe dos animais nessa qualificação jurídica, fazendo-se necessária a desconstrução da visão antropocêntrica que o Direito Civil enraizou (Fauth, 2016).

É evidente que, o Ministério Público exerce papel importante nas denúncias contra maus-tratos, verificando a veracidade e promovendo ações civis públicas ou ações penais, velando o respeito que os Poderes Públicos e os Serviços Púbicos precisam possuir em relação aos direitos garantidos para os animais, porém, qualquer cidadão que presencie atos que podem ser classificados como maus-tratos devem realizar denuncia as autoridades competentes (Santana; Oliveira, 2007).

Em síntese, a percepção legal e o enquadramento jurídico dos animais estão em um momento de intensa discussão, possuindo como princípio basilar o reconhecimento do Direito Fundamental dos animais a uma existência digna (Junior, 2018). Portanto, a melhor maneira de evitar que crimes contra os animais sejam cometidos frequentemente é mediante pesquisas que passem conhecimento e fomentem a indagação com tais atos, como também, empenho da sociedade em exigir penas cada vez mais rigorosas contra quaisquer tipos de maus-tratos, e em principal, o povo não estar a inércia do Estado com a causa animal, porque não há jurisdição se não houver a provocação do autor (Brasil, 2015; Teixeira, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório que as condições de vida adequadas para um animal visam o bem-estar, assim, esses devem estar dentro das cinco liberdades: sadios, confortáveis, em segurança, bem alimentados, livres para expressar seu comportamento natural, sem apresentar dor, medo ou ansiedade (Calderón Maldonado & Garcia, 2015).

Os maus-tratos aos animais são crimes recorrentes dentro de uma sociedade, onde o ser humano comete atos truculentos contra a vida, integridade e dignidade desses. Nesse sentido, sociedade ainda possui pensamentos antropocentristas, acreditando que apenas o ser humano é o centro do mundo, no entanto, os animais são classificados como sencientes, ou seja, possuem sentimentos (Luna, 2006).

Conclui-se que, com as informações explanadas pelos autores na discussão desse artigo, no Brasil ainda não há uma grande preocupação por parte dos poderes com a causa animal, haja vista a ausência de uma área albergando o direito animal, onde os mesmo precisam estar encaixados em outros eixos, como exemplo, o direito ambiental. Assim, embora tenha ocorrido avanços, mesmo que de maneira branda, existe um longo caminho a percorrer a cerca desse assunto, para que a sociedade se empenhe em cada vez mais exigir posicionamento do Estado e dos poderes públicos.

Por conseguite, parafraseando Peter Singer (2004), “talvez chegue o dia em que o restante da criação animal venha a adquirir os direitos que jamais poderiam ter-lhe sido negados, a não ser pela mão da tirania” & “toleramos uma crueldade para com membros de outras espécies que nos indignaria se fosse perpetrada em membros da nossa própria espécie”.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. de F. **“Maus-Tratos Contra Animais? Viro O Bicho”:** Antropocentrismo, Ecocentrismo e Educação Ambiental em Serra do Navio (Amapá). 2010. Tese (mestrado em Biodiversidade Tropical). Universidade Federal do Amapá. Amapá- AP.BRASIL. Código de Processo Civil (2015). Lei no 13.105, de 16 de março de 2015. Código de Processo Civil.

BARATELA, D. F. Ética ambiental e proteção do direito dos animais. **Revista Brasileira de Direito Animal**, v. 9, n. 16, 2014.

BRASIL. **Lei nº 14.064, de 29 de setembro de 2020.** Altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, para aumentar as penas cominadas ao crime de maus-tratos aos animais quando se tratar de cão ou gato. Disponível em: https://dspace.mj.gov.br/handle/1/1858. Acesso em: 01 ago. 2023.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Talden_Farias/publication/365294726_Aspectos_gerais_da_politica_nacional_do_meio_ambiente_-comentarios_sobre_a_Lei_n_693881/links/636d48df2f4bca7fd04befcf/Aspectos-gerais-

da-politica-nacional-do-meio-ambiente-comentarios-sobre-a-Lei-n-6938-81.pdf. Acesso em: 01 ago. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 13 fev. 1998. Seção 1, p. 1.

BRASIL. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 13 fev. 1998. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Ministério da agricultura. **Lei n° 5.197, de 3 de janeiro de 1967.** Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Brasília, 1967.

BRASIL. **Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002.** Institui o Código civil. Brasília: Senado Federal, 2002. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2002, Seção 1.

BROOM D.M. A history of animal welfare science. **Acta Biotheor.** p. 121-37, 2011.

BROOM D.M. Animal welfare: concepts and measurement. **J Anim Sci.** 1961.

BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas revisão. **Archives of Veterinary Science**, [S.l.], 2004.

CALDERÓN MALDONADO, N. A.; GARCIA, R.C.M. **Bem-estar animal.** Ed. Roca, 2015.

CALHAU, L. B. Meio ambiente e tutela penal nos maus-tratos contra animais. **Fórum de Direito Urbano e Ambiental**, v.4, n.20, p. 2308-2316, 2005.

CAMPOS, F. T. **Sistemas de Common Law e de Civil Law: conceitos, diferenças e aplicações.** *[S. I.]*. 2002.

CANDAU, V. M. Sociedade, educação e cultura(s): questões e propostas. **Petrópolis: Vozes**, 2002.

CEBALLOS M. C. *et al.* Impact of good practices of handling training on beef cattle welfare and stockpeople attitudes and behaviors. **Livest Sci.** 2018.

DELABARY, B. F. Aspectos que influenciam os maus-tratos contra animais no meio urbano. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental (REGET/UFSM)**, v. 5, n. 5, p. 835-840, 2012.

FAUTH, J. de A. A natureza jurídica dos animais: rompendo com a traição antropocêntrica do direito civil. **Revista Jus Navegandi.** 2016.

FAWC (Farm Animal Welfare Council). Farm Animal Welfare in Great Britain: Past, Present and Future. 2009.

FERREIRA, A. C. B. Animais não humanos como sujeitos de direito considerações processuais. **Salvador,** v. 6, nº 9, 2011.

GIASSON, M.M. **A compensação ambiental e os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente.** 2015. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, dez. 2015.

GIDDENS, A. **As consequências da modernidade.** São Paulo: Unesp, 1991.

GORDILHO, H. J. de S.; SILVA, R. P. Os animais, a natureza e as três ecofilosofias. **Revista de biodireito e direitos dos animais**, v. 2, n.1, p. 1-19, 2016.

GUIMARÃES, L. G. *et al*. Avaliação das cinco liberdades do bem-estar animal em propriedades de TURVÂNIA/GO**. Zootecnia Brasil – Centro de Convenções da PUC-GO, Goiânia-GO**. Construindo saberes, formando pessoas e transformando a produção animal. 2018.

JUNIOR, V. P. A. Introdução ao direito animal brasileiro. **RBDA.** V. 13, n. 03, p. 48-76, 2018.

LEMME, C. F. Bem-estar animal e sustentabilidade corporativa: Uma agenda para a liderança empresarial brasileira. In: Paranhos da Costa MJR, Sant'Anna AC (EE). **Bem-estar animal como valor agregado nas cadeias produtivas de carnes.** Jaboticabal: Funep; 2016. p. 7-14.

LIMA, J. L. A. de. A. **Study on the law on the ill-treatment with animals.** 2015. 112 f. Dissertação (Mestrado em Estratégias sustentáveis de desenvolvimento do Semiárido) Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

LOVISOLO, H. Antropologia e educação na sociedade complexa. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. n. 65, p. 56-69, jan./abr. 1984.

LUNA, S.P.L. Dor e sofrimento animal. In: RIVERA, E.A.B.; AMARAL, M.H.; NASCIMENTO, V.P. **Ética e Bioética.** Goiânia, 2006. p. 131-158.

MURPHEY, R. M., RUIZ-MIRANDA, C. R. Domesticated ruminant behavior. In:Greenberg, G.; Haraway, M.M. (eds). **Comparative psychology: a handbook**, p. 393-404, 1998.

OIE (World Organization for Animal Health). **Código sanitario para los animales terrestres.** p. 7.1. Paris, 2015.

RODRIGUES, D. T. **O direito e os animais: uma abordagem ética, filosófica e normativa**. Curitiba: Juruá. 2003.

SANTANA L. R.; OLIVEIRA T. P. Guarda responsável e dignidade dos animais. **Revista Brasileira de Direito Animal**, 2007.

SINGER, P. **Ética prática**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

SINGER, P. **Libertação animal.** Porto Alegre: Lugano, 2004.

SOUSA, A. K. S. Direito dos animais não humanos: Necessidade de criação de leis severas contra maus tratos. **Novas Edições Acadêmicas**, 2020.

TEIXEIRA NETO, J. A. **Tutela penal dos animais: uma compreensão onto-antropológica.** Porto Alegre: Ed. Livraria do Advogado, 2017.

TINOCO, I. A. P.; CORREIA, M. L. A. Análise crítica sobre a Declaração Universal dos Direitos dos Animais. **Revista Brasileira de Direito Animal, Salvador/BA: Evolução**, v. 7, ano 5, p. 169-195, 2010.

VEISSIER, I.; MIELE M. Animal welfare: towards transdisciplinarity - The European experience. **Anim Prod Sci.** p.1119-29, 2014.

VELHO, G. **Individualismo e cultura**: notas para uma Antropologia da sociedade contemporânea**.** 4. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DO RESÍDUO DA CALDA SULFOCÁLCICA COMO CORRETIVO DE SOLO AGRÍCOLA PARA CULTIVO DO MILHO

Julia Lisboa Bernardi[1]; Maicon Augusto Lussani[2]; Marcela Liz Vieira Wieczikowski2; Bruna Maria Saorin Puton[1]; Antônio Sergio do Amaral[2]; Jardes Bragagnolo[2]; Rogério Marcos Dallago[1]

1. URI. Erechim. Ciências Agrárias. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Alimentos. *E-mail*: julialisboabernardi@ yahoo.com.
2. URI. Erechim. Ciências Agrárias. Agronomia. BITI FAPERGS. *E-mail*: marcelaliz768@gmail.com.

RESUMO: O resíduo originado na produção da calda sulfocálcica apresenta elevada alcalinidade e enxofre e cálcio, além de outros micronutrientes. Sendo assim, este resíduo apresenta-se como um potencial composto para a correção do solo agrícola. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar a potencialidade da aplicação do resíduo da calda sulfocálcica em associação com o calcário para a correção de solo agrícola. Para os testes avaliou-se um delineamento inteiramente casualizado com 6 tratamentos constituídos da relação entre calcário e resíduo e a testemunha sem adição dos corretivos com quatro repetições cada, totalizando 24 unidades experimentais. Como resposta verificou-se o comprimento, massa verde e massa seca das plantas de milho após o cultivo da soja em solo com os tratamentos. A avaliação da aplicação do resíduo juntamente com o calcário mostrou que com o aumento da adição de resíduo há uma diminuição no efeito de correção da acidez do solo. No entanto, para o desenvolvimento do milho, o uso do resíduo da calda sulfocálcica apresentou os melhores índices em relação à massa verde e seca da planta quando comparado ao uso de calcário. O melhor resultado foi encontrado no tratamento 6 (25% de calcário e 75% de resíduo).

Palavras-chave: pH; calagem; calcário.

INTRODUÇÃO

A elevada acidez do solo é uma característica do solo no Brasil e a sua correção ou calagem se faz necessário para a adequada absorção de nutrientes pelas plantas e produção agrícola (Bernardi *et al*., 2020). Segundo Ronquim (2020) a correção pela calagem satura o complexo de troca com cálcio e magnésio e eleva o pH até um valor em que o Al se torna praticamente indisponível para as plantas.

Os materiais utilizados para a correção da alcalinidade são a base de óxidos, hidróxidos, carbonatos e/ou silicatos de cálcio e/ou magnésio, sendo o mais comum o calcário de rocha (Teixeira, 2003). No entanto, a literatura relata a utilização de resíduos alcalinos como corretivo de solo, entre eles destacam-se resíduo de construção (Lasso *et*

al., 2013; NETO *et al*., 2015), gesso amarelo (Prakash *et al*., 2020; Prakash *et al*., 2021; PEMA *et al*., 2022; Laxmanarayanan *et al.*, 2022) papel e celulose (Medeiros *et al*., 2009).

Diante deste contexto, outros resíduos podem ser investigados, como por exemplo o resíduo proveniente do processo de fabricação da calda sulfocálcica, o qual é um sulfurado inorgânico, ainda sem possibilidade de aplicação. A principal característica desse resíduo é a quantidade significativa de macronutrientes, como o cálcio e enxofre e sua elevada alcalinidade, o que tornaria interessante o seu estudo como alternativa para a correção de solo agrícola.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial do resíduo da calda sulfocálcica na redução da acidez do solo, aplicando-o como aditivo do calcário para a correção de um solo tipo Latossolo Vermelho Aluminoférrico para o cultivo de milho, visando avaliar o comprimento, massa verde e massa seca da planta.

METODOLOGIA

O resíduo avaliado neste estudo foi cedido por uma empresa de Fertilizantes de Santa Catarina. O resíduo foi caracterizado quimicamente por Bernardi *et al.* (2020) através da espectrometria de fluorescência de raios X e espectrometria de absorção atômica.

Caracterização do resíduo

O resíduo foi seco em estufa (320-SE, Fanem) a 105 ºC. Em seguida, foi moído em um moinho de facas do tipo Willey (TE-650, Tecnal) até a obtenção de fragmentos de diâmetro <0,5 mm e armazenados em frascos até o momento dos experimentos.

A umidade do resíduo foi determinada em estufa com recirculação de ar (AOAC, 1995). O pH do resíduo foi determinado segundo a metodologia descrita por Tedesco *et al.* (1995) e pela Rede oficial de análises de solo e tecido vegetal dos estados do RS e de SC (SBCS, 2018), seguindo também o método de análise de pH descrito pela ABNT NBR 10004/2004 para classificação de resíduos sólidos. A solubilidade do resíduo em água foi avaliada conforme o método descrito por Cano-Chauca *et al.* (2005), com algumas modificações realizadas por Yamashita *et al.* (2017). O teor de macronutrientes (N, P, K, Ca e Mg) e carbono em resíduos orgânicos foram determinados conforme a metodologia estabelecida por Tedesco *et al.* (1995).

Caracterização química do solo

O solo empregado neste estudo foi coletado de uma área cultivada com erva-mate a mais de 15 anos nas proximidades do Câmpus II da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões-URI Erechim. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Aluminoférrico (Embrapa, 2013), típico do clima subtropical úmido, caracterizado pelo baixo pH e presença de alumínio livre (Al^{+3}).

A coleta do solo foi realizada escavando-se em uma camada de 0-20 cm e transportado até uma estufa (TE-394/5, Tecnal) para a secagem (60 ºC). Em seguida, o

solo foi avaliado quanto aos teores de argila, pH, índice SMP para o cálculo da acidez potencial estimada, matéria orgânica do solo (MOS), segundo as metodologias descritas por Tedesco *et al.* (1995) e pela Rede oficial de análises de solo e tecido vegetal dos estados do RS e de SC (SBCS, 2018), sendo este o tratamento 1, sem correção do solo. Após a aplicação das diferentes proporções de resíduo e calcário, o solo foi avaliado novamente para estes parâmetros. Para o plantio do milho, utilizou-se o solo após o plantio da soja.

Avaliação do efeito da aplicação do resíduo como corretivo do solo

A aplicação do resíduo na correção do solo foi realizada levando-se em consideração a alcalinidade do resíduo e as recomendações da CQFS-RS/SC (2016). Para a correção da acidez potencial do solo, estimou-se uma dose de 9,76 ton/ha de calcário com PRNT de 85%. Os ensaios foram realizados em vasos de 10 L com 10 kg de solo. O resíduo em associação com o calcário foi empregado em diferentes proporções, considerando uma massa final equivalente a massa de calcário (PRNT 85 %) empregada no ensaio referência (Tratamento 2). O resíduo juntamente com o calcário foi misturado em 40 kg de terra e após, dividido em porções de 10 kg em cada vaso. Para os ensaios, foram avaliados 6 tratamentos com 4 repetições cada, totalizando 24 vasos, com delineamento inteiramente casualisado (Tabela 1).

Tabela 1- Planejamento experimental para os testes do resíduo como aditivo do calcário

Tratamento	Calcário (g)	Resíduo (g)
1	0 (0%)	0 (0%)
2	200 (100%)	0 (0%)
3	175 (87,5%)	25 (12,5%)
4	150 (75%)	50 (25%)
5	100 (50%)	100 (50%)
6	50 (25%)	150 (75%)

Fonte: Bernadi *et al.* (2020).

O solo foi empregado para o cultivo de soja e após 60 dias, retirou-se as plantas de soja e utilizou-se o solo para o plantio de milho. Os tratamentos necessários, como adubação, aplicação de fungicidas e inseticidas, foram realizados conforme as recomendações para a cultura e nas dosagens recomendadas pelos fabricantes. A irrigação foi realizada quando necessário. Após o desenvolvimento das plantas, as mesmas foram retiradas e determinou-se o comprimento, massa verde e massa seca.

Determinação do comprimento da parte aérea, massa verde e seca da planta

O comprimento da parte aérea foi realizado com o auxílio de uma trena, sendo observado posterior a isso, o sistema radicular da mesma. Após avaliação da parte aérea,

as plantas coletadas foram acondicionadas em sacos de papel e pesadas em uma balança (BL3200H, Shimadzu) para a determinação da massa verde da planta. A massa seca foi determinada em uma estufa de circulação de ar forçada (TE-394/5, Tecnal) a 60 ºC por 3 dias, para isso as plantas foram pesadas e acondicionadas em sacos de papel e ao final da secagem novamente pesadas.

Análise estatística

Os dados foram tratados por análise estatística de variância ANOVA, seguida pelo teste de Tukey, utilizando o software Statistica® 5.0 (Statsoft Inc., EUA), a um nível de confiança de 95% ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição química do resíduo

A Tabela 2 apresenta a composição química do resíduo bruto analisado por Bernadi *et al.* (2020).

Tabela 2 - Composição química do resíduo bruto

Elemento	Teor (%)	Elemento	Teor (%)
Al_2O_3	0,35	**TiO_2**	<0,05
CaO	18,70	**BaO**	<0,1
Fe_2O_3	0,16	**Co_2O_3**	<0,1
K_2O	0,06	**Cr_2O_3**	<0,1
MgO	1,94	**PbO**	<0,1
MnO	<0,05	**SrO**	<0,1
Na_2O	<0,05	**ZnO**	<0,1
P_2O_5	0,15	**SO_3**	53,0
SiO_2	1,27	**Perda Fogo**	24,28

Fonte: Bernadi *et al.* (2020)

A utilização de resíduos como fertilizantes ou corretivos agrícolas vêm sendo bastante estudada. No entanto, além do efeito na produção esperado, antes de sua aplicação é necessário avaliar se os níveis empregados para melhorar as características do solo podem causar algum impacto ambiental, isso pode ser avaliado por meio da caracterização da quantidade de cada elemento presente no resíduo e os níveis aceitáveis pela legislação para sua utilização em solo agrícola (Bernardi *et al.*, 2020).

pH e solubilidade em água do resíduo

O valor de pH do resíduo bruto seco foi de 12,81 ± 0,05, sendo classificado como Perigoso (Classe I) de acordo com a ABNT NBR 10004/2004 pois apresenta características corrosivas (pH igual ou superior a 12,5 quando misturado com água na proporção de 1:1). A solubilidade do resíduo em água foi de 0,97 ± 0,19 g/100 mL de água, característica também encontrada no produto que o originou (calda sulfocálcica).

O pH do solo adequado é fundamental para garantir a disponibilidade de micro e macronutrientes e a insolubilização de outros componentes que podem ser tóxicos (Camargo, 2006; Embrapa, 2004; Nobile, 2009).

O milho é uma cultura que necessita de solos profundos, permeáveis, com pH em torno de 5,8 a 7,0, sem problemas de drenagem, boa disponibilidade de nutrientes e uma topografia suave para uma boa colheita (Fernandes, 2012).

Caracterização química do solo

Os resultados referentes a caracterização química do solo após os tratamentos com o resíduo e o calcário são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 - Teor de argila, matéria orgânica, pH e índice SMP presente no solo após o tratamento com resíduo como aditivo do calcário

Tratamento	Argila (%)	MOS (m/v)	pH (1:1)	SMP
1	$46{,}02^{a} \pm 0{,}01$	$2{,}88^{a} \pm 0{,}19$	$5{,}10^{cd} \pm 0{,}08$	$5{,}22^{d} \pm 0{,}05$
2	$46{,}03^{a} \pm 0{,}02$	$2{,}72^{a} \pm 0{,}05$	$6{,}18^{a} \pm 0{,}46$	$6{,}25^{a} \pm 0{,}17$
3	$46{,}03^{a} \pm 0{,}04$	$2{,}74^{a} \pm 0{,}10$	$5{,}88^{ab} \pm 0{,}05$	$5{,}95^{b} \pm 0{,}06$
4	$46{,}01^{a} \pm 0{,}01$	$2{,}72^{a} \pm 0{,}13$	$5{,}45^{bc} \pm 0{,}17$	$5{,}68^{c} \pm 0{,}13$
5	$46{,}02^{a} \pm 0{,}02$	$2{,}70^{a} \pm 0{,}13$	$5{,}00^{cd} \pm 0{,}08$	$5{,}48^{cd} \pm 0{,}15$
6	$46{,}02^{a} \pm 0{,}02$	$2{,}81^{a} \pm 0{,}11$	$4{,}78^{d} \pm 0{,}05$	$5{,}38^{d} \pm 0{,}05$

NOTA: Médias ± desvio padrão seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de *Tukey* ($p<0{,}05$), sendo comparadas entre colunas

Observa-se que os tratamentos não diferiram significativamente entre si em relação aos teores de argila encontrados no solo do tipo Latossolo Vermelho Aluminoférrico amostrado, e o mesmo pode ser classificado pela Comissão de Química e Fertilidade do Solo CQFS-RS/SC (2004), como Classe II por apresentar um teor de argila entre 41 e 60%.

A análise de MOS é realizada para a determinação da disponibilidade de nitrogênio, neste caso o solo apresentou valores sem diferença significativa e com teor médio, por possuir uma porcentagem de matéria orgânica entre 2,6 – 5,0%.

O pH influencia na disponibilidade dos nutrientes presente no solo as plantas (Villar, 2007). De acordo com a CQFS-RS/SC (2004), o pH do solo pode ser classificado em muito baixo (< 5), baixo (5,1 – 5,4), médio (5,5 – 6,0) e alto (> 6,0).

O tratamento 2 apresentou um valor de pH alto, de 6,18, seguido do tratamento 3, que ainda estaria na faixa de pH ideal para o plantio do milho (Fernandes, 2012). O menor valor de pH foi encontrado para o tratamento 6, sendo considerado muito baixo, assim como o tratamento 5, o que pode ter influenciado na disponibilidade de nutrientes as plantas, não sendo recomendado para plantio. O pH do restante dos tratamentos foi classificado como baixo, um pH do solo considerado como inadequado para um bom desenvolvimento do milho.

O pH SMP é a correlação entre o índice SMP e a acidez potencial (H+Al) encontrada em um solo. Para tanto, quanto menor o índice SMP, maior será a acidez potencial do solo, necessitando assim, de uma maior quantidade de corretivo a ser aplicado para que se atinja um valor de pH desejado para o cultivo de interesse, que se encontra normalmente entre 6,0 e 6,5 (Tomé, 1997; Rossa, 2006, CQFS-RS/SC, 2004). Neste caso somente o tratamento 2 apresentou valores dentro da faixa.

Comprimento da parte aérea, massa verde e seca da planta

A Tabela 4 apresenta os resultados de comprimento, massa verde e seca do milho.

Tabela 4 - Análise da altura da planta, massa verde e seca da parte aérea da planta

Tratamento	Comprimento (cm)	Massa Verde (g)	Massa seca (g)
1	$71{,}00^{a} \pm 4{,}70$	$327{,}15^{ab} \pm 39{,}69$	$50{,}34^{a} \pm 3{,}51$
2	$75{,}78^{a} \pm 4{,}79$	$206{,}70^{c} \pm 50{,}25$	$33{,}31^{b} \pm 5{,}13$
3	$73{,}33^{a} \pm 2{,}61$	$206{,}18^{c} \pm 46{,}80$	$28{,}00^{b} \pm 7{,}00$
4	$73{,}78^{a} \pm 1{,}68$	$210{,}89^{c} \pm 14{,}96$	$29{,}11^{b} \pm 2{,}34$
5	$68{,}22^{a} \pm 4{,}72$	$258{,}16^{bc} \pm 42{,}72$	$36{,}03^{b} \pm 6{,}04$
6	$74{,}33^{a} \pm 6{,}18$	$417{,}25^{a} \pm 40{,}95$	$57{,}86^{a} \pm 5{,}77$

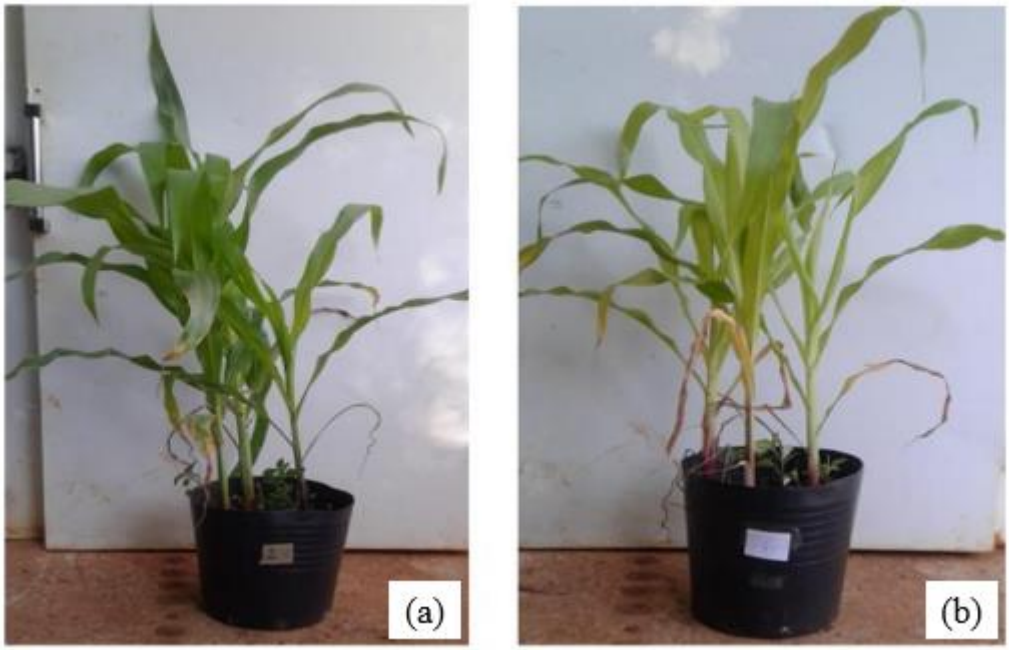
Médias ± desvio padrão seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p<0{,}05$), sendo comparadas entre colunas.

Para o comprimento da planta de milho não verificou-se diferenças significativas entre os tratamentos, verificando-se que o tratamento 6 apresentou valores mais elevados. Já o tratamento 4 apresentou os menores valores.

Em relação a massa verde e massa seca da planta de milho, verificou-se diferença significativa entre os tratamentos, assim, foi possível observar que o tratamento 6 foi superior aos tratamentos 2, 3, 4, sendo que 2 apresentou valores inferiores para massa verde e massa seca da planta. Além disso, o tratamento 1 e o tratamento 5 apresentaram valores semelhantes ao tratamento 6.

A Figura 1 apresenta as imagens comparando o tratamento 6 com o tratamento 2. Neste caso, foi possível observar a diferença significativa quanto aos aspectos de massa verde e seca no crescimento do milho.

Figura 1 - Comparação das plantas de milho submetidas aos tratamentos com maior dose de resíduo (tratamento 6) (a) e com maior dose de calcário (tratamento 2) (b)



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização do resíduo de calda sulfocálcica não apresentou desempenho satisfatório quando comparado ao controle com calcário e quanto menor o teor de calcário empregado nos tratamentos com diferentes proporções de ambos, menor foi o poder de correção da acidez.

Em relação ao comprimento, massa verde e massa seca, foi possível verificar que o emprego do resíduo da calda sulfocálcica apresentou os melhores índices em relação à massa verde e seca da planta quando comparado ao uso de calcário, sendo obtido melhores resultados no tratamento 6 (25% de calcário e 75% de resíduo).

No entanto, mais análises são necessárias para avaliar a incidência de outros fatores relacionados com as condições físicas e químicas do solo.

Agradecimentos

Os autores agradecem a URI Erechim e a FAPERGS (Edital FAPERGS/SEBRAE 03/2022 - Programa Doutor Empreendedor - PDEmp nº 22/2551-0001075-0).

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **ABNT NBR 10004** - Resíduos sólidos: Classificação. 2004. Disponível em: https://analiticaqmcresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf. Acesso em: 09 ago. 2023.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL - AOAC. **Official Methods of Analysis**. 16 ed. Arlington, 1995. v. 2, 474 p.

BERNARDI, J. L.; BRAGAGNOLO, J.; AMARAL, A. S.; DALLAGO, R. M. Avaliação da potencialidade de emprego de resíduo da indústria de fertilizantes como corretivo de solo agrícola. *In*.: **Expressões acadêmicas**: engenharia de alimentos e engenharia química - URI/organizadora: Luciana Dornelles Venquiaruto. - Cruz Alta: Ilustração, 2020. p. 151-174.

CAMARGO, O. A. **Reações e interações de micronutrientes no solo**. 2006. Artigo em Hypertexto. Disponível em http://www.infobibos.com/ Artigos/2006_3/micronutrientes/Indez.htm>. Acesso em: 07 ago. 2023.

CANO-CHAUCA, M., STRINGHETA, P.C., RAMOS, A.M. CAL-VIDAL, J. Effect of the carries on the microstructure of mango powder obtained by spray drying and its functional characterization. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 6, p. 420-428, 2005.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - CQFS RS/SC. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10 ed. Porto Alegre, 2004. 400 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Característica de corretivos agrícolas**. São Carlos, 12 p. 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3 ed. rev. ampl. – Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.

FERNANDES, A. L. M.; DE OLIVEIRA, M. K. T DA SILVA, E. F. LEITÃO, A. R. F. Desenvolvimento inicial do milho em função de diferentes teores de esterco bovino. **Revista Verde**, v. 7, n. 1, p. 15 – 18, 2012.

LASSO, P. R. O.; VAZ, C. M. P.; BERNARDI, A. C. C.; DE OLIVEIRA, C. R.; BACCHI, O. O. S. Avaliação do uso de resíduos de construção e demolição reciclados como corretivo da acidez do solo. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, 37:1659-1668, 2013.

LAXMANARAYANAN, M.; PRABHUDEV, D.; SHRUTHI; BASHA, C.R.J.; SARKAR, S.; PRAKASH, N.B. Infuence of yellow gypsum on nutrient uptake and yield of groundnut in diferent acid soils of Southern India. **Nature Scientifc Reports**, v. 12, p. 5604-5618, 2022.

MEDEIROS, J. C.; ALBUQUERQUE, J. A.; MAFRA, A. L.; BATISTELLA, F.; GRAH, J. Calagem superficial com resíduo alcalino da indústria de papel e celulose em um solo altamente tamponado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, p. 1657-1665, 2009.

NATALE, W.; PRADO, R. M.; ROZANE, D. E.; ROMUALDO, L. M. Efeitos da calagem na fertilidade do solo e na nutrição e produtividade da goiabeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 1475-1485, 2007.

NETO, C. M. S.; CARNEIRO, V. A.; RIBEIRO, A. C. C. DE OLIVEIRA, T. M.; GONÇALVES, B. B. Utilização de resíduos de gesso da construção civil para incremento no desenvolvimento de *Crotalaria retusa*. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, v. 6, n. 1, p. 140-155, 2015.

NOBILE, F. O. de. Uso de resíduos na agricultura. **Revista Uniara**, v.12, n.2, dez. 2009.

PRAKASH, N.B.; DHUMGOND, P.; SHRUTHI, CHIKKARAMAPPA, T.; ASHRIT, S. Performance of slag-based gypsum on maize yield and available soil nutrients over commercial gypsum under acidic and neutral soil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 51, p. 1780-1798, 2020.

PRAKASH, N.B.; DHUMGOND, P.; SHRUTHI; GOIBA, P.K.; ASHRIT, S. Efect of slag-based gypsum (SBG) and commercial gypsum (CG) on nutrient availability, uptake and yield of rice (*Oryza sativa* L.) in two diferent soils. **Paddy and Water Environment**, v. 19, p. 595–607, 2021.

PEMA, K.G.; PRAKASH, B.N.; PRABHUDEV, D.; SHRUTHI; LINGAPPA, M.; HAMSA, N.; SHRENIVAS, A. Comparison of slag-based gypsum with commercial gypsum as a nutrient source on soil properties, nutrient uptake and yield of rice (*Oryza sativa* L.) under aerobic and wetland conditions. **Archives of Agronomy and Soil Science**, 2022.

RONQUIM, C. C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**. 2 ed. Embrapa: Campinas, 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO - SBCS. **Manual de métodos de análises dos laboratórios da ROLAS RS/SC**. 2018. 76 p

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p.

TEIXEIRA, J. R. **Utilização de resíduos sólidos alcalinos de indústrias de celulose na correção da acidez do solo**. 2009. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

YAMASHITA, C., CHUNG, M.M.S. dos SANTOS, C. MAYER, C.R.M. MORAES, I. C.F., BRANCO, I. G. Microencapsulation of an anthocyanin-rich blackberry (*Rubus* spp.) by-product extract by freeze-drying. **Food Science and Technology**, v. 84, p. 256-262, 2017.

Ciências da Saúde

FATORES BIOQUÍMICOS DO MELASMA

Dionara Justina Wittzinski[1]; Nágila Bernarda Zortéa[2];

3. URI. Erechim. Ciências da Saúde. Curso de Estética e Cosmética. dionarajw@hotmail.com
4. URI. Erechim. Ciências da Saúde. Curso de Estética e Cosmética. nagilazortea@uricer.edu.br[2]

RESUMO: O melasma é um distúrbio que afeta pigmentação, de alta recidiva e de difícil tratamento. Altamente impactante em estima e psicológico no paciente afetado, além de complexo tratamento para o profissional executar. Ainda em pesquisas realizadas pela Sociedade Brasileira de Dermatologia (SDB) o melasma foi o sexto diagnostico de maior procura de tratamento no ano de 2018. O objetivo desse estudo foi realizar uma revisão de literatura abordando alguns dos fatores bioquímicos no processo do melasma.

Palavras-chave: bioquimica; melasma; fatores; fisiopatologia.

INTRODUÇÃO

O Melasma é uma fisiopatologia da pele, não totalmente elucidada, adquirida, presente principalmente na face, caracterizado por pigmentos irregulares. Evidencias apontam a exposição crônica aos raios ultravioleta, fatores genéticos, além de fatores hormonais como possíveis causas (1).

O tratamento de melasma é desafiador para profissional e de extremo engajamento do paciente para haver uma melhora do quadro, pois a menor alteração pode causar grande piora. Em 2018 foi realizada uma pesquisa através da Sociedade Brasileira de Dermatologia, onde o o melasma foi apontado como sexta causa de maior procura de tratamento (2). Portanto esse estudo objetivo realizar uma elucidação das causas bioquímicas para o “start” do melasma.

METODOLOGIA

Esse estudo foi baseado na metodologia de revisão de literatura, com objetivo de evidenciar os processos bioquímicos na formação do melasma. Nessa revisão foi incluso estudos de base: Revisão sistemática, revisão de literatura, ensaios clínicos, relatos de caso. Não houve limitação de datas ou de linguagem, foram exclusos estudos que não vinham ao encontro do objetivo proposto dos fatores bioquímicos do melasma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ESTROGÊNIO

O estrogênio desenvolve uma função sobre a patogênese do melasma, pois tem um aumento em mulheres grávidas, pós-púberes e mulheres que utilizam anticoncepcionais orais, em vários estudos observou-se um grande número de receptores de estrogênio presente na derme e também de progesterona na epiderme sobre lesões do melasma. (3-4). Quando a relação do estrogênio sobre os seus receptores nos melanócitos e queratinócitos é capaz de estimular as vias do MITF, além da tirosinase para incitar a produção da melanina.O crescimento da expressão da proteína rim 1 do domínio PDZ (PDZK1), que ordena os trocadores iônicos no melasma além de diminuir as interações do estrogênio e também dos trocadores iônicos afim de elevar a melanogênese e a transição do melanossoma. O estrogênio representa um único papel para terapia do melasma. (5)

MITF

O avanço das novas tecnologias como siRNA e antisense, com o fator de transcrição aliado a Microftalmia, o receptor de melanocortina 1, dentre outros genes associados podem estar ligados a uma nova geração de agentes despigmentantes (6-7). Atuando como regulador do desenvolvimento principal, também função e sobrevivência dos melanócitos o MITF é responsável por estas ações. (8)

Como o MITF é regulador a sua mutação pode causar síndrome de Waardenburg tipo IIA que causa a perda prematura das células tronco de melanócitos, além de epitélio pigmentado da retina, mastócitos e osteoclastos. O MITF também é atuante nos efeitos do hormônio estimulante de y-melanocitos na diferenciação nas enzimas reguladoras de transcrição que são undamentais na produção de melanina, que também conhecida como TYR, que é a proteína 1 que está ligada a tirosinase e proteína 2/dopacorome-tautomerase relacionando a TYR, segundo estudos ele tem atuação significante neste contexto. (9). Promotores destes genes tem a sequência Ebox de consenso do MITF e são ativados por o MITF. (10)

Além disso o MITF foi referido como marcador imuno-histoquímico demasiadamente sensível ao diagnóstico de melanoma, sendo um ativador transcricional do fator de transcrição T-box é premente para proliferação de células de melanoma (11)

Regulando a expressão do ator antiapoptótico BCL213 além de regular o promotor de c-MET propriamente, além de o c-MET estar ligado diretamente ao potencial metastático de melanomas. (12)

O MITF também atua na regulação de outros genes incluindo melanoma 1, que está relacionado ao albinismo oculocutâneo humano tipo IV, e o antígeno do melanoma que é reconhecido pelas células T 1, 15, 16, informações que são obtidas de estudos para o MITF nos melanócitos pode contribuir nos avanços das terapêuticas em melasma e melanoma. (13,14, 15, 16,17)

Fator de Transcrição da Microftalmia (MITF) reconhecido por ser um fator chave para desencadear o desenvolvimento dos melanócitos, passando a ser responsável em regular a sua diferenciação e transcrição de alguns genes específicos dos melanócitos. O MITF sustenta a sobrevivência celular, também assegura a progressão do clico celular, além da proliferação dos melanócitos e oferece a ligação com vários fatores de transcrição

e várias outras vias de sinalização que irão regular o possível desenvolvimento dos melanócitos, envolvendo o PAX3 e o SOX10. Além disso o MITF é ligado ao crescimento de alguns outros tipos celulares como por exemplo osteoclastos e também os mastócitos (18).

OPSINA-3

Classificada como membro da família classe A tipo rodopsina, de GPCRs que é sensível a luz, a opsina-3 (OPN3) foi clonada pela primeira vez no ano de 1999 que em cérebro de camundongo. A OPN3 estimula a formação de fotopigmento em tecidos não visuais assim ativando uma sinalização de GPCR. Alguns estudos apresentaram alta expressão de OPN3 nos melanócitos epidérmicos humanos in vitro. Podendo exercer uma atividade na pigmentação humana e da apoptose dos melanócitos normais, porém a função da OPN3 nos melanócitos epidérmicos ainda não está bem definida.

A OPN3 é um principal sensor de luz azul que é responsável pelo processo da melanogênese nos melanócitos e o que irá regular este processo é a maneira dependente do cálcio e também do MITF. Em um estudo de Ozdeslik (2019) mostrou que a OPN3 tem sua atuação de reguladora negativa de sinalização melanogênica que é mediada por MC1R, instigada por UVR nos melanócitos epidérmicos. Função da OPN3 sob a radiação de luz. (27)

Como sua principal função de regular a proliferação, migração, diferenciação dos melanócitos e também sobre a sua sobrevivência, por ser um fator de transcrição sua lozalização subcelular é fundamental para obter sua função. (32-33).

Células produtoras de pigmento os melanócitos da pele nos humanos e de outros vertebrados 1, que no número e função determinam a cor da pele, proliferação, sobrevivência, migração e autorrenovação dos melanócitos são regradas pelos fatores tanto ambientas internos e externos. Muitas moléculas de proteína, que ajudam na regulação para sobrevivência de melanócitos, que inclui fator de transcrição de MITF, c-kit, sox10 e endotelinas (19-20). Já as moléculas chaves que auxiliam nos sinais da sobrevivência ou também na apoptose dos melanócitos não são identificadas.

Desenvolvendo principais ações a OPNs em respostas que não formam imagens a luz, tendo em vista que adaptações fisiológicas como por exemplo ritmo circadiano, do tamanho da pupila e atividade, a luz ambiente. (21-22) Com o avanço dos estudos diversos papeis independentes da luz de OPNs são encontrados, dispondo de muitas funções no desenvolvimento, cognitivas, visuais, afetivas. Quando observa-se expressões anormal de OPNs, logo se obtém apoptose de células fotorreceptoras na retina (23). O que leva mostra que é devido a funções intrínsecas alteradas, ou seja, uma mutação genética de OPNs.

OPN3 (opsina 3), (encefalopsina, panopsina), sendo uma proteína não visual, é encontrada principalmente no olho, na pele, cérebro, rim e, fígado, (24,25,26) . Além disso a OPN3 tem função independente da luz em modulação no ciclo celular e asma das células do folículo piloso (20). Encontrada também nos melanócitos epidérmicos humanos a OPN3 ainda necessita de muitos estudos. (27,28,29).

Acoplado na proteína G a OPN3 é receptor de membrana, com sua vasta faixa de distribuição (30). Suas funções podem não ser assertivamente compreendida pois ainda é muito estuda, alguns estudos demostram que a OPN3 é expressa em melanócitos e

também nos queratinócitos (31). A OPN3 pode ser responsável por hiperpigmentações induzidas pelo azul. Verificou-se de que o knockdown de OPN3 nos melanócitos pode sim levar à um apoptose através de uma sinalização acoplada à proteína G dependente de cálcio e via mitocondrial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O melasma portanto é uma patologia que ainda necessita de aprofundamento de estudo, por se tratar de estopim complexo e de vários fatores bioquímicos envolvidos, ainda é de difícil tratamento e de maior impacto ao paciente acometido, por tamanho impacto social, tratando-se de uma patologia que acomete geralmente face. Hoje no mercado não há ainda tratamento 100% efetivo e, no entanto, os tratamentos propostos, ainda requerem uma assiduidade e continuidade do paciente sem sua casa, causando baixa adesão. Até o momento cabe exclusivamente ao profissional envolver o paciente de tal forma para haver assiduidade com o tratamento e tentar identificar a causa do estopim podendo ser alteração hormonal, exposição UV,

REFERÊNCIAS

(1) VD Newcomer, MC Lindberg, TH Sternberg,Arco. Dermatol. 1961,83, 284)

(2) https://www.sbd.org.br/acne-e-o-principal-motivo-de-consulta-aponta-pesquisa-perfil-das-consultas-dermatologicas-no-brasil/

(3) Sheth VM, Pandya AG. Melasma: uma atualização abrangente: parte I. J Am Acad Dermatol. 2011;65:689-697. https://doi.org/10.1016/j. jaad.2010.12.046

(4) 1 Liberman R, Moy L. Expressão do receptor de estrogênio no melasma: resultados da pele facial de pacientes afetados. J Drogas Dermatol. 2008;7:463-465. [PMID: 18505139].

(5) 2. Jang, YH, Lee JY, Kang HY, e outros. Expressão de receptores de estrogênio e progesterona no melasma: uma análise imuno-histoquímica. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2010;24:1312-1316. [PMID: 20337826].

(6) Cohen PR. Tratamento do melasma: uma nova abordagem usando um tópico agente que contém um antiestrogênio e um inibidor do fator de crescimento endotelial vascular. Hipóteses médicas. 2017;101:1-5. [PMID: 28351480].

(7) Miller, AJ e Mihm, MC Jr. (2006). Melanoma. N Engl J Med 355: 51–65.

(8) Tassabehji, M, Newton, VE e Read, AP (1994). Síndrome de Waardenburg tipo 2 causada por mutações no gene da microftalmia humana (MITF). Nat Genet 8: 251–255.

(9) Hemesath, TJ, Steingrímsson, E, McGill, G, Hansen, MJ, Vaught, J, Hodgkinson, CA e outros (1994). a microftalmia, um fator crítico no desenvolvimento dos melanócitos, define uma família discreta de fatores de transcrição. Genes Dev 8: 2770-2780

(10) Vance, KW, Carreira, S, Brosch, G e Goding, CR (2005). Tbx2 é superexpresso e desempenha um papel importante na manutenção da proliferação e supressão da senescência em melanomas. Câncer Res 65: 2260–2268

(11) McGill, GG, Haq, R, Nishimura, EK e Fisher, DE (2006). A expressão de c-Met é regulada por Mitf na linhagem de melanócitos. J Biol Chem 281: 10365–10373.
(12) Stern, RS (2004). Prática clínica. Tratamento do fotoenvelhecimento. N Engl J Med 350: 1526–1534.

(13) Cestari, T, Arellano, I, Hexsel, D e Ortonne, JP; Academia Latino-Americana de Distúrbios Pigmentários (2009). Melasma na América Latina: opções de terapia e algoritmo de tratamento. J Eur Acad Dermatol Venereol 23: 760–772.

(14) Steingrímsson E, Copeland NG, Jenkins NA. Melanocytes and the microphthalmia transcription factor network. Annu Rev Genet. 2004;38:365–411.
(15) Lin, JY e DE Fisher (2007) Biologia dos melanócitos e pigmentação da pele . *Natureza* **445** , 843 – 850

(16) McGill, GG , M. Horstmann , HR Widlund , J. Du , G. Motyckova , EK Nishimura , YL Lin , S. Ramaswamy , W. Avery , HF Ding , SA Jordan , IJ Jackson , SJ Korsmeyer , TR Golub e DE Fisher (2002) A regulação de Bcl2 pelo regulador mestre dos melanócitos, mitf, modula a sobrevivência da linhagem e a viabilidade das células do melanoma . *Cela* **109** , 707 –718 .

(17) Pan, L. , X. Ma , B. Wen , Z. Su , X. Zheng , Y. Liu , H. Li , Y. Chen , J. Wang , F. Lu , J. Qu e L. Hou (2015) Fator de transcrição associado à microftalmia/eixo T-box fator-2 atua através da Ciclina D1 para regular a proliferação de melanócitos . *Célula Prolif.* **48** , 631-642

(18) Nayak, SK , T. Jegla e S. Panda (2007) Papel de um novo fotopigmento, melanopsina, na adaptação comportamental à luz . *Célula. Mol. Vida. ciência* **64** , 144-154 . _ _
(19) Panda, S. , TK Sato , AM Castrucci , MD Rollag , WJ De Grip , JB Hogenesch , I. Provencio e SA Kay (2002) Exigência de melanopsina (opn4) para mudança de fase circadiana induzida por luz normal . *Ciência* **298** , 2213 – 2216 .

(20) Brown, TM , C. Gias , M. Hatori , SR Keding , M. Semo , PJ Coffey , J. Gigg , HD Piggins , S. Panda e RJ Lucas (2010) Contribuições da melanopsina para codificação de irradiância no visual tálamo-cortical sistema . *PLoS Biol.* **8** , e1000558.

(21) Mure, LS , M. Hatori , K. Ruda , G. Benegiamo , J. Demas e S. Panda (2018) A fotorresposta sustentada da melanopsina é suportada por funções

específicas de β-Arrestina 1 e 2 na desativação e regeneração do fotopigmento . *Célula Rep.* **25** , 2497 – 2509 .

(22) Yau, KW e RC Hardie (2009) Motivos e variações de fototransdução . *Cela* **139** , 246 – 264

(23) Leung, NY e C. Montell (2017) Papéis não convencionais de opsinas . *Annu. Rev. Cell Dev. Biol.* **33** , 241-264 .

(24) Halford, S. , MS Freedman , J. Bellingham , SL Inglis , S. Poopalasundaram , BG Soni , RG Foster e DM Hunt (2001) Caracterização de um novo gene de opsina humana com ampla expressão tecidual e identificação de genes embutidos e flanqueados em cromossomo 1q43 . *Genômica* **72** , 203-208 .

(25) Arendt, D. , K. Tessmar-Raible , H. Snyman , AW Dorresteijn e J. Wittbrodt (2004) Fotorreceptores ciliares com uma opsina do tipo vertebrado em um cérebro invertebrado . *Ciência* **306** , 869- 871 .

(26) Buscone, S. , AN Mardaryev , B. Raafs , JW Bikker , C. Sticht , N. Gretz , N. Farjo , NE Uzunbajakava e NV Botchkareva (2017) Um novo caminho na definição de parâmetros de luz para o crescimento do cabelo: Descoberta e modulação de fotorreceptores no folículo piloso humano . *Laser Cirurg. Med.* **49** , 705-718 .

(27) Regazzetti, C. , L. Sormani , D. Debayle , F. Bernerd , MK Tulic , GM De Donatis , B. Chignon-Sicard , S. Rocchi e T. Passeron (2018) Os melanócitos detectam a luz azul e regulam a pigmentação por meio da opsina -3 . *J Invest Dermatol.* **138** , 171-178 .

(28) Hu, QM , WJ Yi , MY Su , S. Jiang , SZ Xu e TC Lei (2017) A indução do influxo de cálcio dependente da retina em melanócitos humanos por radiação UVA ou UVB contribui para a estimulação da transferência de melanossomas . *Célula Prolif.* **50** , e12372.

(29) Haltaufderhyde, K. , RN Ozdeslik , NL Wicks , JA Najera e E. Oancea (2015) Expressão de opsina na pele epidérmica humana . *Photochem. Fotobiol.* **91** , 117-123 . _

(30) Halford, S., M. S. Freedman, J. Bellingham, S. L. Inglis, S. Poopala-sundaram, B. G. Soni, R. G. Foster e D. M. Hunt (2001) Charac-Terização de um novo gene da opsina humana com ampla expressão teciduale identiFicátion de embutido eFlgenes anking no cromossomo1T43.Genômica72, 203-208

(31) Haltaufderhyde, K., R. N. Ozdeslik, N. L. Wicks, J. A. Najera eE. Oancea (2015) Expressão de Opsin na pele epidérmica humana.Pho-Tochem. Fotobiol.91, 117–123.

(32) Fock *et al.*, V. Fock , SR Gudmundsson , HO Gunnlaugsson , JA Stefansson , V. Ionasz , A. Schepsky *et al.* A localização subcelular e a estabilidade do MITF são moduladas pelo domínio (2019).

(33) Ngeow *et al.*, 2018 KC Ngeow , HJ Friedrichsen , L. Li , Z. Zeng , S. Andrews , L. Volpon , *et al.* A sinalização BRAF/MAPK e GSK3 converge para controlar a exportação nuclear do MITF Proc Natl Acad Sci USA , 115 (2018).

Ciências Humanas

DESAFIANDO AS BARREIRAS ÉTICO-RACIAIS: O PAPEL DO *YOUTUBE* COMO FERRAMENTA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORAS/ES NAS DISCUSSÕES DE RACIALIDADE

Leiliane Araújo da Silva Costa[1]; Renata Rodrigues de Arruda[2;] Eliane Cadoná[3].

1. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Câmpus de Frederico Westphalen. Frederico Westphalen. Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado em Educação. *E-mail*: a103143@uri.edu.br.
2. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Câmpus de Frederico Westphalen. Frederico Westphalen. Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado em Educação. *E-mail:* a103000@uri.edu.br.
3. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Câmpus de Frederico Westphalen. Frederico Westphalen. Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Educação. *E-mail:* eliane@uri.edu.br.

RESUMO: O presente estudo objetivou analisar as dimensões que potencializam as relações étnico-raciais no contexto escolar, em uma perspectiva para compreendermos a raça enquanto uma construção social, cultural e política, que atravessa as instituições sociais e adquire materialidade ao favorecer ou dificultar acessos, oportunidades e lugares. A proposta é apresentar a importância do uso do *Youtube* no processo de ensino e aprendizagem, considerando a educação como eixo norteador de uma sociedade em constante transformação. Essa noção de raça é produzida e perpassa o campo das escolas brasileiras, sendo que o racismo, por ser estrutural, sistêmico e institucional, opera na vida concreta de profissionais, alunes e suas famílias, mas também os espaços educativos figuram como potência para engendrar transformações, e o *Youtube* é uma grande ferramenta para a concretização dessas ações.

Palavras-chave: relações étnico-raciais; racismo; *youtube*.

INTRODUÇÃO

O racismo brasileiro é produzido e se retifica na vida cotidiana, nas diversas instituições sociais e perpassa as relações micro e macrossociais, no campo subjetivo e político. Dentre esses espaços, é possível destacar a escola enquanto lócus gerador de conhecimentos, saberes e práticas educativas e relacionais, assim como (re)produtora de fenômenos de ordem histórica, econômica e cultural, considerada também enquanto campo potente para engendrar novas histórias e transformações, considerando-se, em especial, a formação de professores nas discussões da racialidade. A partir disso, é possível pensar que relações de poder são reconstruídas diariamente, as quais atravessam e são produzidas no espaço escolar, sendo ligadas às desigualdades e hierarquias

socioeconômicas, de cor e raça, idade, gênero, dentre outras. Nesse sentido, é essencial criar e reinventar tempos e espaços para escuta, diálogo e problematizarão sobre tais experiências diversas vivenciadas nos contextos educacionais. Neste trabalho, buscamos fundamentação nas articulações, aliadas a campos teórico-metodológicos afins, para refletir sobre as relações étnico-raciais na formação de professores, destacando o *youtube* como uma ferramenta nas discussões da racialidade. A ideia é apresentar subsídios que possam colaborar com a formação docente para a atuação político-profissional dos e das professoras e desenvolver a relação entre a formação intelectual, a produção de conhecimentos e de tecnologias didáticas, atendendo as determinações das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais.

Os sujeitos, a cada dia, tornam-se mais ágeis ao manipular os recursos tecnológicos, passando a produzir conhecimento e também a divulgá-lo por meio do uso das tecnologias. Partindo deste pressuposto, a proposta desta pesquisa é apresentar a importância do uso do *Youtube* no processo de ensino e aprendizagem, considerando a educação como eixo norteador de uma sociedade em constante transformação.

Essa sociedade é marcada por sujeitos que cada vez mais utilizam recursos tecnológicos em seu cotidiano, o que vem contribuindo com a aprendizagem colaborativa. Dessa forma, a busca pelos recursos externos ao ambiente institucional de aprendizagem surgiu da necessidade de atender um público maior, levar informação, conhecer melhor os seus direitos como pessoa negra inserida na sociedade, e o *youtube* facilitou essa comunicação, por intermédio da proliferação, a partir de seu conteúdo, de discussões de reflexões sobre as questões étnico-raciais.

Através dessa plataforma, podemos nos comunicar com pessoas de todo mundo, discutir temáticas para enfrentamento do racismo na educação, visando a desconstrução de práticas discriminatórias e preconceituosas no cotidiano escolar, bem como a inclusão de práticas pedagógicas que valorizam a diversidade cultural. Em outras palavras, trata-se de ferramenta que veio agregar conhecimento e expandir assuntos politizados de forma significativa. Assim, por meio dessa ferramenta, a maior plataforma de compartilhamento de vídeos disponível na internet, percebeu-se que era possível utilizá-la como complemento de aprendizagem e codificação do conteúdo, focando-se na construção do conhecimento de forma colaborativa, produzida pelos próprios sujeitos envolvidos na busca de diálogos e trocas, além de articulações entre o que está postado e o que se estuda na escola.

Tecnologias de informação e comunicação como ferramentas pedagógicas

A sociedade está se utilizando cada vez mais da interação social em um contexto midiático. Para tanto, é necessário que a escola, como uma das instituições que promove a interação entre pessoas, acompanhe esse desenvolvimento. As linguagens multimídias fazem parte do cotidiano de todos e repercutem no contexto das instituições escolares.

Acreditamos que, diante de uma sociedade que valoriza e se utiliza das mais diversas tecnologias, a Educação e, mais especificamente, o ambiente escolar não deveria permanecer indiferente ao uso desses recursos que podem contribuir para a qualificação do processo de ensino e de aprendizagem.

Ao contrário, a compreensão desse fenômeno deveria instigar ações que procurassem inserir, cada vez mais, o *Youtube* e outras tecnologias de informação e comunicação como ferramentas pedagógicas. Isso porque, o uso intencional e criterioso dessas ferramentas tende a tornar as aulas mais criativas e interessantes, facilitando o processo de ensino e auxiliando na compreensão de conteúdo.

Esses novos recursos digitais podem e estão abrindo novos caminhos para uma renovação nos métodos de aprendizagem. Esse novo horizonte nos traz dúvidas de como os alunes utilizam essa nova ferramenta. Esse meio, que é tido como entretenimento para alguns, é realmente eficaz no campo educacional? Afinal, o uso do *Youtube* é utilizado por estudantes no seu cotidiano para fazer pesquisas e estudar? Essas questões e outros debates são levantados nessa pesquisa acadêmica. Neste trabalho, objetivamos discutir esse campo de aprendizagem e ensino que os vídeos da plataforma *Youtube* oferecem, assim como analisar como a formação de professores tem feito uso dessa ferramenta.

Assim, tem-se a preocupação de atender a esse cenário contemporâneo com uma educação capaz de incluir as diferenças culturais e, portanto, faz-se necessário refletir sobre a formação e a prática docente. Apresentamos neste texto um diálogo sobre aportes teóricos que discorres sobre o uso do *Youtube* como ferramenta de ensino na formação de professores para a diversidade étnico-racial.

O *Youtube* como Ferramenta de aprendizagem

Em nosso cotidiano é comum nos depararmos com o uso do *youtube* e suas ferramentas, seja nas escolas, universidades ou em situações do dia a dia. Assim, o contato entre humano e o mundo virtual pode ocorrer de muitas formas e isso, às vezes, nos leva a refletir sobre o que realmente é, e como funciona essa lógica.

E um desafio para educadores aqui é focar nas necessidades individuais e oferecer atividades e oportunidade diferenciadas de aprendizagem. (Tecnologia Educacional, 2019, p. 04). Nesse sentido, observamos que a tecnologia está se tornando grande aliada de educadores, tanto para ensinar, quanto para aprender e se qualificar, pois no período pandêmico, muitos eventos ocorreram de forma on-line e, com isso, surge também uma grande quantidade de informações e instruções sobre o uso das tecnologias.

As mudanças ocorrem de forma simultânea: por um lado, docentes possuíam a tecnologia a seu favor enquanto ferramenta pedagógica voltada para o ensino e os discentes uma nova maneira de aprendizagem. Personagem importante dentro das salas de aula, o e a professora da Era Digital deve ser mediador do conhecimento e não apenas transmissor de conteúdo. Logo, a dinâmica da aula também deve mudar. Para educar a nova geração, a escola precisa focar no e na aluna e não apenas no conteúdo.

É interessante mencionarmos que, com os avanços das tecnologias e suas relações com o ensino/aprendizagem das relações étnico-raciais, tem surgido cada vez mais, no nosso cotidiano, pesquisas, debates e questionamentos a respeito do tema desenvolvido, tendo o *Youtube* e o ensino/aprendizagem das relações étnico-racial como foco. Essas pesquisas são importantes para a ampliação do conhecimento das potencialidades e limites da vinculação dessa plataforma ao ensino.

Sendo assim, se faz necessário cada vez mais a inserção de professores/as em ambientes virtuais, na intenção de adequá-los às necessidades das/os usuárias/os e

trabalhando na divulgação do conhecimento. O número de serviços e acessos na internet é crescente, e a busca por informações neste ambiente se tornou habitual, tal como a procura por fontes de informação.

Esses comportamentos foram se moldando juntamente com o desenvolvimento do ciberespaço e o surgimento de novas ferramentas, criando artifícios de interação e compartilhamento entre produtores/as e consumidores/as de conteúdos virtuais, surgindo assim canais de comunicação capazes de serem usados como fonte de informação (Santos; Silva; Zattar, 2016)

A aprendizagem trabalhada no presente artigo é aquela realizada entre o sujeito e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs), no caso a plataforma de compartilhamento de vídeos Youtube. Se nas instituições de ensino professores/as e tutores/as atuam enquanto mediadores/as, no ambiente de educação não-formal, quem seria a figura encarregada da mediação? Ao assumir uma postura reflexiva e investigativa o sujeito se inclina ao exercício de sua autonomia.

A palavra autonomia, em sua etimologia, vem do grego e significa capacidade de autodeterminar-se, de autorealizar-se, de “autos” (si mesmo) e “nomos” (lei). (...). Ela sempre será condicionada pelas circunstâncias, portanto a autonomia será sempre relativa e determinada historicamente. (Gadotti,1997, p.9).

Para Gadotti, o termo se relaciona ao contexto educacional através da busca pela liberdade de expressão e de ensino na esfera intelectual e institucional. A autonomia relacionada à aprendizagem foi amplamente trabalhada por Freire (2014) sob a perspectiva das relações na educação. Sua compreensão aponta uma abordagem “ético-crítico-política” com o objetivo de possibilitar a transformação social. Portanto, autodeterminar-se não se aplica somente ao indivíduo, mas envolve contextos mais amplos e as relações de poder existentes.

Formação dos professores e discussões sobre a racialidade

O e a professora, para desenvolver uma Educação Ético-Racial, precisa de uma formação que envolva os saberes e os conhecimentos do trabalho docente de forma que possibilite sua atuação na sociedade e no contexto onde está inserido, visando a formação de sujeitos emancipados e críticos quanto aos aspectos políticos, econômicos e culturais. Essa perspectiva é necessária para pensarmos com que saberes e conhecimentos o e a professora trabalha uma Educação ético-racial.

A promoção de uma Educação das Relações Étnico-Raciais requer de nós, professores e professoras, conhecimentos estruturados na crítica a toda forma de discriminação e hierarquização, principalmente as relacionadas ao reconhecimento da identidade e da diferença no âmbito educacional e as relações de saber e poder intrínsecas a elas, visando formar pessoas capazes de reconhecer, denunciar e lutar contra o racismo na sociedade e para a construção de uma verdadeira democracia racial.

A Educação das Relações Étnico-Raciais se mostra indispensável nesse processo, pois é “através do vínculo entre conhecimento, identidade e poder que os temas da raça e da etnia ganham seu lugar na teoria curricular” (Silva, T., 1999, p. 101), sendo primordial que a discussão em torno da temática seja mobilizada desde a formação inicial de professores/as.

Imbernón (2006) defende a formação de professores/as centrada nas situações problemáticas das escolas, por meio de processos de pesquisa partindo da realidade vivenciada. Ele afirma que a escola deve ser o motor da inovação e da profissionalização docente e considera que a inovação e a mudança partem de processos de pesquisa e reflexão. No caso da racialidade, reafirmamos a necessidade de práticas e atitudes inovadoras para rompermos com uma mentalidade de discriminação.

Além do aporte teórico de Imbérnon, consideramos a concepção de formação de educadores de Giroux (2003), que, ao propor um/a professor/a como intelectual transformador/a capaz de desenvolver uma prática pedagógica preocupada com os oprimidos e eficaz na emancipação dos sujeitos. Afinal, uma forma de repensar e reestruturar a natureza da atividade docente é encarar professores como intelectuais transformadores. A categoria de intelectual é útil de diversas maneiras. Primeiramente, ela oferece uma base teórica para examinar-se a atividade docente como forma de trabalho intelectual, em contraste com sua definição em termos puramente instrumentais ou técnicos.

Em segundo lugar, ela esclarece os tipos de condições ideológicas e práticas necessárias para que professores funcionem como intelectuais. Em terceiro lugar, ela ajuda a esclarecer o papel que professores desempenham na produção e legitimação de interesses políticos, econômicos e sociais variados através das pedagogias por eles endossadas e utilizadas (Giroux, 2003, p. 161).

Como se tem analisado, o Brasil possui vários reflexos sobre o processo escravocrata. Nota-se que a combinação entre os reflexos acima citados e a racialidade na composição da sociedade brasileira ainda requer avanços e progressos, sejam eles em aspectos legais e nas relações sociais que envolvem essa combinação.

O racismo está presente na vida da humanidade por séculos e, no caso do Brasil ele se fundamenta principalmente nos aspectos físicos das pessoas negras. O cenário de discriminação afeta a vida dos/as negros/as e, com isso, tudo que vem deles é considerado inferior. Ser negro/a no Brasil "é ser violentado diariamente" (Souza, 1983, p. 2).

A violência física e a simbólica vão dando corpo ao racismo e as normas da sociedade tentam produzir um negro brasileiro que não dá conta da complexidade das experiências de negritude no Brasil (Gomes, 2002).

É comum dizer que em nosso país não existe racismo, pois somos frutos de uma grande miscigenação. Daí a forma ambígua com que ele se apresenta na sociedade e suas especificidades, pois ao mesmo tempo em que é reconhecido, as pessoas negam que exista racismo no Brasil. Diversas pesquisas apontam para um cotidiano repleto de contradições, em que os/as negros/as ainda são discriminados/as e vivem na pele os efeitos da profunda desigualdade racial quando comparados com outros grupos étnico-raciais (Gomes, 2005).

Percebe-se que no ambiente escolar as situações de conflitos que poderiam promover a interação, o conhecimento e o respeito às diferenças e às peculiaridades das diversas culturas ali presentes, não são bem aproveitadas pelo/a professor/a, que muitas vezes, vê na situação que se apresenta, algo constrangedor, gerador de detenção e não sabem como trabalhar adequadamente com a questão, se omitindo ou tratando isoladamente o fato. É evidente a "dificuldade do professor em lidar com situações de conflitos em relação à questão racial, demonstrando que essas questões, se tratada, são de forma pontuais, em que haja uma prática pedagógica explicita que desautorize a discriminação racial no contexto escolar". (Santos, 2007, p. 72).

REFERÊNCIAS

GADOTTI, Moacir. **Concepção dialética da educação:** um estudo introdutório. São Paulo: Cortez, 1983.

GIROUX, H. **A escola crítica e a política cultural**. São Paulo: Ed. Cortez, 1987. P.161

GOMES, Nilma Lino. Alguns termos e conceitos presentes no debate sobre relações raciais no Brasil: uma breve discussão. In: BRASIL. **Educação Anti-racista:** caminhos abertos pela Lei federal n. 10.639/03. Brasília, MEC, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, p. 3962, 2005.

GOMES, Nilma Lino. Educação e identidade negra. **Aletria: Revista de Estudos de Literatura,** v. 9, 2002. Disponível em http://dx.doi.org/10.17851/2317-2096.9.0.38-47 Acesso em jul. 2023.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional:** formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Ed. Cortez, 2006.

SOUZA, Neusa Santos. **Tornar-se negro** - as vicissitudes da identidade do negro brasileiro em ascensão social. Rio de Janeiro: Graal, 1983.

SABERES DA DOCÊNCIA E IDENTIDADE DOCENTE: CONCEPÇÕES E REFLEXÕES DIANTE DA CONSTITUIÇÃO DE UM PROFESSOR REFLEXIVO

Suelen Bourscheid[1]; Jordana Wruck Timm[2]

[1] Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões/URI. Frederico Westphalen/RS. Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Educação (Mestrado em Educação). CAPES. E-mail: bourscheid_suelen@outlook.com
[2] Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões/URI. Frederico Westphalen/RS. Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Educação. E-mail: jordana@uri.edu.br

RESUMO: Este trabalho pretende tecer diálogos sobre os saberes docentes e a construção do professor reflexivo. Objetiva-se apresentar um estudo teórico sobre os saberes docentes, sua conceituação e categorização e, a partir dos mesmos, revisitá-los e analisá-los a partir da perspectiva da construção de um professor reflexivo. Os saberes docentes se referem a todo e qualquer conhecimento, habilidade ou competência que os professores desenvolvem desde a formação inicial ou, por vezes, até mesmo antes, sendo considerados essenciais para a prática docente. Esses saberes são constantemente aperfeiçoados, modificados e adaptados de acordo com a prática em sala de aula. Nesse sentido que a importância dos saberes docentes se torna evidente, na medida em que auxiliam na construção de um professor reflexivo. Para tanto, essa pesquisa possui uma abordagem metodológica de caráter qualitativo, e se conduziu quanto ao seu objetivo como descritiva, com pesquisa bibliográfica e com a análise qualitativa. Dos resultados e considerações finais, afirma-se que essas colocações possam ser aporte teórico para compreender os elementos constituintes de um professor reflexivo, na medida em que este, valoriza seus processos de construção de identidade docente, a partir dos saberes da docência.

Palavras-chave: saberes docentes; identidade docente; professor reflexivo.

INTRODUÇÃO

O presente texto convida o leitor a pensar e refletir criticamente sobre os saberes da docência, a identidade docente e, a partir dessa junção, tecer concepções sobre a constituição de um professor reflexivo. Nesse sentido, pondera-se questionamentos sobre "como tornar-se professor?". Certamente, requer uma formação inicial que forme para atuar nessa profissão, a partir dos saberes das ciências, saberes pedagógicos e curriculares. Contudo, a profissão requer constantes aperfeiçoamentos e adequações diante das

mudanças/transformações que surgem ao longo da trajetória profissional. Ser professor de profissão vai muito além da prática educativa.

Todo professor, indiferente a etapa ou modalidade de ensino que atua, possui saberes desenvolvidos desde a formação inicial, ou por vezes, construídos até mesmo antes disto. Isso quer dizer que, os saberes são construídos e desenvolvidos durante toda a trajetória profissional do docente. Necessitam ser revisitados e reformulados, de acordo com a realidade do contexto educacional vivenciado e experienciado. É a partir da formação inicial e da construção dos saberes experienciais (aqueles construídos durante a trajetória profissional, de acordo com a prática em sala de aula) que o professor reúne os elementos necessários e pertencentes a desenvolver e construir a sua identidade docente.

Sendo assim, essas mudanças ocorrem frequentemente e isso requer do professor, uma ação reflexiva diante de sua prática docente. Um professor reflexivo é aquele que se envolve num contínuo processo de autoavaliação e análise crítica sobre a sua própria prática pedagógica. Envolve refletir constantemente sobre suas decisões, que envolvem o planejamento de suas aulas, as metodologias escolhidas, as interações provocadas e os resultados obtidos.

Diante do exposto, este texto, com suas breves colocações possui como objetivos, conceituar os saberes da docência e identidade docente; reunir concepções e reflexões sobre como constituir-se um professor reflexivo; dialogar sobre a pertinência de unir esses elementos para um bom êxito nas práticas educativas. Em sua estrutura, o texto inicia com a presente introdução, que discorre rapidamente sobre os principais conceitos abordados no texto e segue com a apresentação da metodologia utilizada, os resultados e discussões e conclui com as considerações finais.

METODOLOGIA

Essa pesquisa possui uma abordagem metodológica de caráter qualitativo, e se conduziu quanto ao seu objetivo como descritiva, com pesquisa bibliográfica e com a análise qualitativa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A docência é vista como uma trajetória de evolução pessoal e profissional, com a busca constante de conhecimentos, capacitações e de formações, com vistas a construção de um cabedal de aprendizagens, postas como essenciais para a eficácia da prática educativa. Esse cabedal de aprendizagens é construído a partir das formações, seja inicial ou continuada, bem como da partilha de vivências, “trocas” de experiências, ou de tantos outros elementos que possibilitam o enriquecimento dos saberes docentes.

Diante deste cenário, surgem alguns questionamentos, norteadores e necessários para dar continuidade as discussões: que saberes são esses? Quais são esses conhecimentos? Quais são essas “trocas” de experiências que motivam os professores a, cotidianamente, realizarem o seu trabalho?

Essa junção de saberes que compõe o conhecimento profissional é abordada por Nóvoa (1954, p. 27), o qual considera que “não é fácil definir o conhecimento

profissional: tem uma dimensão teórica, mas não é só o teórico; tem uma dimensão prática, mas não é apenas o prático; tem uma dimensão experiencial, mas não é unicamente produto da experiência". O autor considera pertinente esses conjuntos de saberes, que se configuram como habilidades, competências, atitudes e ações, e o mais importante de tudo, é a mobilização de todos esses saberes em prol da ação educativa.

Para Carvalho e David (2015, p. 157), os saberes são compreendidos a partir dos "caminhos percorridos nos processos formativos e, de modo especial, na prática pedagógica possibilitam aos professores a construção de destrezas profissionais, de esquemas de ação e de saberes necessários no cotidiano do trabalho docente".

Grutzmann (2019) enfatiza que são esses os saberes que percorrem desde a formação inicial do professor e perpassam durante toda a sua trajetória profissional. Assim, são saberes que se modificam, se (re)contextualizam e acabam influenciando e sendo influenciados pelo "chão" da sala de aula em que estes docentes atuam. Tardif (2014) defende que os saberes docentes são compreendidos a partir da relação dos docentes com o trabalho escolar e com o ambiente da sala de aula, pois, é a partir das vivências e experiências do seu próprio cotidiano, que o docente elenca princípios norteadores para o enfrentar as adversidades da prática docente.

Nesse viés, Carvalho e David (2015, p. 157) remetem ao professor, uma necessidade de

"fundamentar sua prática nos saberes da docência, os quais sustentam e possibilitam o desenvolvimento da identidade de um profissional reflexivo, crítico e pesquisador, articulado a contextos mais amplos, considerando o ensino como prática social". Isso pois, a própria prática social é desencadeadora de diversos saberes que são incorporados a identidade docente. Visto que, com as transformações decorrentes do dia a dia, os saberes vão se modificando. De fato, precisam se modificar, pois as realidades já não são mais as mesmas, e os saberes estabelecidos podem, de certa maneira, não contribuir. Sendo assim, os saberes se modificam, se contextualizam e diretamente influenciam e modificam a identidade docente.

Esses saberes tornam-se elementos norteadores para a construção de uma identidade docente. Cada professor, no decorrer de sua prática docente, molda e constrói a sua identidade que é caracterizada pelos elementos únicos e individuais de cada professor. Torna-se pertinente esclarecer o conceito de identidade. No dicionário online[1] de Português encontra-se a seguinte definição para a palavra *identidade*: "conjunto das qualidades e das características particulares de uma pessoa que torna possível sua identificação ou reconhecimento". Em seu sentido amplo, a identidade é relacionada aos elementos, características, vivências que diferenciam e representam determinada pessoa.

Pimenta (2005, p. 18) atribui que "a identidade não é um dado imutável, nem externo, que possa ser adquirido, mas é um processo de construção do sujeito historicamente situado". É assim que se compreende, indiferente a acepção que se remeta ao termo identidade. Dubar (2006, p. 07) afirma que a identidade "repousa sobre a crença nas essências nas realidades essenciais", de forma imutável e intrinsicamente original. A identidade, seja ela qual for é compreendida como elemento que caracteriza determinada questão, "não é aquilo que permanece necessariamente idêntico, mas o resultado duma identificação contingente" (Dubar, 2006, p. 8). O autor defende o processo de

[1] https://www.dicio.com.br/ Acesso em: 02 jan. 2023.

socialização, que permite compreender a questão da identidade em uma perspectiva sociológica, interpretando a relação de identidade para si e para o outro.

Grillo e Gessinger (2008, p. 45) atribuem que a identidade do professor é definida a partir do equilíbrio entre as características profissionais e pessoais, sendo que ela é também construída por meio das relações sociais que são estabelecidas no contato com os alunos, as famílias, enfim, toda a comunidade escolar. As autoras ainda ponderam, que são essas vivências e interações, e a partir dos desafios encontrados no chão da sala de aula que o professor vai construindo saberes e assim, elaborando e incorporando um referencial que fundamenta as suas ações. Esse referencial é composto por teorias pessoas, por conhecimentos científicas, suas crenças e suposições, como também, de suas experiências e vivências.

Para Marcelo (2009), a compreensão que se deve ter de identidade é ser elemento que evolui e se desenvolve, tanto pessoal como coletivamente. É elemento que se desenvolve durante a vida, não é algo que se possui, mas que se constrói. Carvalho e David (2015, p. 163) abordam que "uma identidade profissional se constrói a partir da significação social, da revisão permanente dos significados sociais e das tradições da profissão; assim como, da reafirmação de práticas ratificadas culturalmente e que permanecem significativas".

Essas breves e importantes conceituações, convidam a pensar o modo como os saberes da docência e a construção de uma identidade docente impactam diretamente na maneira que o professor se vê e se encara como profissional da educação. Implica em pensar e refletir constantemente sobre a sua prática docente, de refutar o que não se encaixa mais ao contexto e de buscar elementos condizentes e que firmam a sua posição enquanto docente. Esses elementos descritos, são compreendidos como elementos que caracterizam o movimento de um professor reflexivo.

De acordo com Carvalho e David (2015), foi o educador norte-americano John Dewey (1859-1952) o precursor deste novo ideal pedagógico, "ao afirmar que o ensino deveria acontecer pela ação e não pela instrução mecânica reprodutiva. Este pedagogo preconizava o pragmatismo instrumentalista onde se buscava a relação democrática entre os profissionais docentes" (Carvalho; David, 2015, p. 158).

Nesse ínterim, Carvalho e David (2015, p. 163) contextualizam "a centralidade do professor passou a ser a valorização do seu pensar, do seu sentir, de suas crenças e valores como perspectivas importantes para compreender o seu fazer". Implica pensar que os professores não reduzem o seu trabalho apenas às salas de aula, nem se limitam apenas para executar os currículos. Pelo contrário, ao se tornarem professores reflexivos, elaboram, definem, interpretam e reinterpretam-nos, de acordo com as suas expectativas de prática educativa.

Para Alarcão (2018, p. 44):

> A noção de professor reflexivo baseia-se na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reprodutor de ideias e práticas que lhe são exteriores. É central, nesta conceptualização, a noção do profissional como uma pessoa que, nas situações profissionais, tantas vezes incertas e imprevistas, atua de forma inteligente e flexível, situada e reativa.

Pondera-se que, o professor reflexivo é aquele que põe a prova os seus conhecimentos (inclui-se aqui os saberes já apresentados e que são constituintes da identidade docente), na tentativa de aprimorar a sua prática docente e melhorar o processo de ensino e aprendizagem para os educandos.

Por conseguinte, o pensar de um professor reflexivo pode ser compreendido a partir da condição de dúvida, hesitação e ambiguidade, no que tange o ato de pesquisar e indagar as ações cotidianas. Um professor reflexivo reconstrói a sua prática pedagógica, a partir dos quesitos estipulados para uma formação permanente. Pois, Carvalho e David (2015, p. 162) atribui o principal objetivo deste professor, ser "buscar a consolidação da autonomia profissional mais ativa, crítica e reflexiva, capaz de avaliar e questionar a prática docente a fim de agir sobre ela e não como um mero reprodutor de ideias e práticas que lhes são impostas, capaz de ser livre para fazer escolhas e tomar decisões".

Grillo e Gessinger (p. 38) ponderam:

> O professor, portanto, necessita fundamentar sua prática nos saberes da docência – saberes científicos, pedagógicos e experienciais – os quais, em diálogo com os desafios do cotidiano, sustentam e possibilitam o desenvolvimento da identidade de um profissional reflexivo, crítico e pesquisador, articulado a contextos mais amplos, considerando o ensino como uma prática social.

De fato, as interlocuções que existem entre os saberes da docência e a maneira que se constitui a identidade docente, advém da forma que o professor reflete perante a sua trajetória profissional e sua prática docente. Visto da importância da construção diária de aprendizagens a partir das experiências vivenciadas. Tardif (2014) considera o professor ideal aquele que muito além de ter conhecimento sobre a sua disciplina, os conteúdos, técnicas e métodos, é aquele que consegue desenvolver a sua prática docente apropriando-se da experiência cotidiano com seus educandos, e a partir desse olhar, desenvolver seus saberes para uma melhor aprendizagem.

Considera assim, os saberes experiências, que são "o conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da prática da profissão docente e que não provêm das instituições de formação nem dos currículos", segundo Tardif (2014, p. 48). São saberes práticos e não da prática, sendo um conjunto de representações interpretados, compreendidos e que orientam os professores na sua prática docente cotidiana em todos os aspectos.

Com essas indagações, Alarcão (2018) reconhece e acredita na potência que as propostas de formações de professor reflexivo oferecem, na medida em que as mesmas, auxiliam "os professores a tomarem consciência da sua identidade profissional que, só ela, pode levar à permanente descoberta de formas de desempenho de qualidade superior e ao desenvolvimento da competência profissional" (Alarcão, 2018, p. 46).

Ainda, para se construir um professor reflexivo, Alarcão (2018) argumenta que é necessário existir uma escola reflexiva, justamente pois, o professor não age de maneira isolada na sua escola. É a escola também, o espaço fundamental e intrínseco, para construir a profissionalidade docente, tanto do próprio professor, como de seus colegas docentes. Para Alarcão (2018, p. 47) "a escola, esta, tem de ser organizada de modo a criar condições de reflexividade individuais e coletivas. (...) a escola tem de se pensar a

si própria, na sua missão e no modo como se organiza para a cumprir. Tem, também ela, de ser reflexiva".

Por fim, Alarcão (2018, p. 50) expressa "queremos que os professores sejam seres pensantes, intelectuais, capazes de gerir a sua ação profissional. Queremos também que a escola se questione a si própria, como motor do seu desenvolvimento institucional". Assim, é numa escola reflexiva, com professores reflexivos, que se propõe tecer as constantes reflexões, necessárias, imprescindíveis, conexas com os contextos educacionais, que permitirão melhorias nos processos de ensino e aprendizagem dos educandos e nas práticas educativas para os docentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este texto, propôs breves análises e considerações acerca dos saberes docentes, a construção da identidade docente e a partir dessa junção, tecer as concepções e análises para o constituir-se um professor reflexivo. Nesse sentido, o objetivo desta abordagem se concentrou em conceituar os saberes da docência e identidade docente; reunir concepções e reflexões sobre como constituir-se um professor reflexivo; dialogar sobre a pertinência de unir esses elementos para um bom êxito nas práticas educativas.

Sendo assim, ficam algumas considerações pertinentes sobre a temática:

a) De que os saberes da docência são saberes sincréticos, plurais, heterogêneos, temporais, evolutivos, dinâmicos (Tardif, 2014), sendo compostos por múltiplas formas de conhecimentos, advém das formações –seja inicial ou continuada– das experiências, vivências cotidianas, práticas docentes e são constantemente modificados, transformados, (re)contextualizados;

b) De que a identidade docente é fruto da construção destes saberes. Ela também, está atrelado a um processo contínuo de construção, formação e transformação. É composta pelas características e especificidades únicas de cada professor, seus saberes, suas atitudes, seus valores, elementos significativos para o seu saber-fazer na profissão;

c) De que um professor reflexivo é necessário e imprescindível no contexto atual. A reflexão sobre a prática docente valoriza o exercício da docência, valoriza os saberes do professor e seus resultados (Carvalho; David, 2015). Na medida ainda, que Freire (1996, p. 21) considera que "a prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer". É na reflexão crítica da prática que se pode melhorar a próxima prática.

Portanto, que essas colocações possam ser aporte teórico para compreender os elementos constituintes de um professor reflexivo, na medida em que este, valoriza seus processos de construção de identidade docente a partir dos saberes da docência.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva.** 8 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2018.

CARVALHO, Ramires Santos Teodoro; DAVID, Alessandra. Saberes docentes e o professor reflexivo: reflexões na prática escolar. **Debates em Educação**. Maceió, vol.7, n.13, jan./jun. 2015.

GRILLO, Marlene Correro; GESSINGER, Rosana Maria. Constituição da identidade profissional, saberes docentes e prática reflexiva. IN: FREITAS, Ana Lúcia Souza; GESSINGER, Rosana Maria; GRILLO, Marlene Correro; LIMA, Valderez Marina do Rosário. (organizadoras) **A gestão da aula universitária na PUCRS**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

GRUTZMANN, Thaís Philipsen. Saberes docentes: um estudo a partir de Tardif e Borges. **Revista Temas em Educação**, v. 28, n. 3, 2019.

MARCELO, Carlos. A identidade docente: constantes e desafios. Tradução Cristina Antunes. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre formação docente**. Belo Horizonte, v. 01, n. 01, p. 109-131, ago./dez. 2009.

NÓVOA, Antônio. **Formação de professores e trabalho pedagógico**. EDUCA, 1954.

PIMENTA, Selma Garrido. **Saberes pedagógicos e atividade docente.** 4 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** 17 ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

RESOLUÇÃO DE CONFLITOS ESCOLARES: CONTRIBUIÇÕES DA CONCILIAÇÃO

Susana Michels[1]; Daniel Pulcherio Fensterseifer[2];

1. URI. Frederico Westphalen. Educação. Mestranda. *E-mail*: a096062@uri.edu.br
2. URI. Frederico Westphalen. Educação. Professor Orientador. *E-mail*: danielpulcherio@uri.edu.br

RESUMO: O presente estudo aborda a aplicação da conciliação como um método eficaz para a resolução de conflitos no ambiente escolar. A conciliação envolve um terceiro imparcial que auxilia as partes em conflito a encontrar soluções por meio do diálogo e da colaboração, visando à preservação das relações, ao empoderamento das partes envolvidas e à eficiência na resolução. A abordagem destaca a importância da comunicação aberta, do entendimento mútuo e do desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas nos alunos. Para implementar a conciliação, é necessário treinamento para conciliadores, sensibilização da comunidade escolar, processo monitorado e acompanhamento da resolução. A conciliação contribui para um ambiente escolar harmonioso e eficaz, beneficiando todos os participantes. Trata-se de um estudo bibliográfico. Explorando a natureza dos conflitos escolares e suas implicações negativas, o estudo destaca a importância de abordagens alternativas para resolver disputas, considerando os limites dos métodos tradicionais. A conciliação é apresentada como uma estratégia que preserva relacionamentos, fortalece as partes envolvidas e promove a eficiência na resolução de conflitos. O papel do conciliador é discutido, ressaltando sua imparcialidade e habilidades de comunicação. O estudo conclui que a conciliação não apenas resolve conflitos imediatamente, mas também contribui para o desenvolvimento de habilidades sociais, melhorando o clima escolar e criando uma cultura de resolução colaborativa de conflitos. Ao oferecer recomendações práticas para a implementação da conciliação, o artigo destaca seu potencial para melhorar a qualidade da educação e a convivência dentro das instituições escolares.

Palavras-chave: conflitos escolares; conciliação; resolução de conflitos;

INTRODUÇÃO

O problema da resolução de conflitos escolares é uma questão persistente que afeta a dinâmica educacional e o bem-estar dos alunos, professores e pais. Conflitos emergem de divergências de opiniões, interesses e mal-entendidos, podendo criar um ambiente negativo, prejudicar o aprendizado e impactar as relações interpessoais. Métodos tradicionais de resolução, como punições ou processos legais formais, muitas vezes não abordam efetivamente as raízes dos conflitos e podem levar a consequências indesejadas, como hostilidade e alienação entre as partes envolvidas.

A falta de uma abordagem eficiente para a resolução de conflitos pode levar a uma série de desafios, incluindo a interrupção do ambiente de aprendizado, estresse emocional

para os envolvidos e um clima escolar desfavorável. Além disso, quando os conflitos não são resolvidos de maneira adequada, podem se transformar em problemas emocionais e afetar a saúde mental e o desenvolvimento socioemocional dos alunos.

A capacidade de lidar com conflitos de maneira construtiva é uma habilidade crucial para os alunos e, ao adotar a conciliação, as escolas podem contribuir para o desenvolvimento socioemocional dos alunos, para a melhoria do ambiente educacional e para a promoção de relações saudáveis entre todos os envolvidos.

O conciliador possui um papel muito importante nessa abordagem pois a sua presença torna possível a gestão de conflitos de maneira imparcial e eficaz, ao mesmo tempo em que facilita a comunicação entre as partes em desacordo.

Nesse contexto, a conciliação surge como uma alternativa promissora para lidar com os conflitos escolares. No entanto, é fundamental entender como implementar efetivamente esse método, superar resistências e garantir que ele se torne parte integrante da cultura escolar. Portanto, explorar as contribuições da conciliação na resolução de conflitos escolares é uma abordagem essencial para enfrentar esse problema de maneira mais eficaz e construtiva.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo bibliográfico e documental. Entende-se por pesquisa bibliográfica um levantamento de dados sobre os assuntos descritos referente ao problema em questão. Assim, complementa Lakatos e Marconi, 2003 que "pesquisa bibliográfica é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema."

A pesquisa bibliográfica tem como fontes de informações livros, artigos de periódicos e materiais disponibilizados na *Internet*, bem como a coleta de informações no campo delimitado. Dmitruk (2009, p. 68), complementa que a pesquisa bibliográfica tem o "objetivo de levantar informações sobre o tema e abordagens já trabalhadas por outros pesquisadores, analisando as contribuições teóricas sobre o problema e a temática de interesse". Em síntese, representa uma fonte indispensável numa pesquisa.

> A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Parte dos estudos exploratórios podem ser definidos como pesquisas bibliográficas, assim como certo número de pesquisas desenvolvidas a partir da técnica de análise de conteúdo. (Gil, 2008, p. 50)

A pesquisa bibliográfica é um tipo de pesquisa que se concentra na busca e análise de fontes bibliográficas relevantes para o tema de estudo. Essas fontes podem incluir livros, artigos científicos, teses, dissertações, relatórios técnicos e outras publicações acadêmicas. (Gil, 2008)

Ao abordamos a pesquisa documental envolvemos a coleta, seleção e análise de documentos de diferentes tipos, como textos, relatórios, registros históricos, legislação, correspondências, artigos de jornais, entre outros. Esses documentos podem ser encontrados em bibliotecas, arquivos, bases de dados eletrônicas, sites governamentais e

outras fontes confiáveis.

> A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A única diferença entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa. (Gil, 2008, p. 51)

A pesquisa documental desempenha um papel importante em uma dissertação qualitativa, especialmente quando se trata de explorar um tema específico, investigar um evento histórico, examinar políticas públicas, analisar registros institucionais ou examinar o contexto de estudos anteriores.

Caracterizando a pesquisa documental, Lakatos e Marconi nos esclarecem que cuja "a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Estas podem ser feitas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois." Desta forma, a pesquisa documental tem por base materiais que ainda não foram de certa forma publicados que podem ser reelaborados conforme os objetivos da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ambiente escolar, a convivência entre alunos, professores e pais é essencial para um aprendizado saudável e eficaz. No entanto, conflitos inevitavelmente surgirão devido a diferenças de opiniões, valores, interesses e mal-entendidos. A maneira como esses conflitos são gerenciados exercendo um papel crucial na manutenção de um ambiente educacional harmonioso e produtivo. Uma abordagem tradicional de resolução de conflitos, muitas vezes centrada em punições ou medidas disciplinares, nem sempre é a mais eficaz para promover a compreensão mútua e a colaboração.

Nesse contexto, surgem os métodos alternativos de resolução de conflitos, com destaque para a conciliação. A conciliação, um processo que envolve um terceiro imparcial, o conciliador, visa facilitar o diálogo e a negociação entre as partes em conflito, com o objetivo de alcançar um acordo mutuamente aceitável. No contexto escolar, onde as relações interpessoais desempenham um papel fundamental, a conciliação apresenta-se como uma abordagem promissora para lidar com os conflitos de forma construtiva.

Este projeto tem como foco investigar as contribuições da conciliação como método de resolução de conflitos no ambiente escolar.

> Conciliar é harmonizar as partes que estão em conflito. A conciliação é realizada geralmente por uma terceira pessoa neutra, chamada de conciliador, que ouve as partes e que tenta fazer com que estas partes busquem soluções para seus problemas, muitas vezes através das propostas apresentadas pelo conciliador. A conciliação é um procedimento judicial, ocorrendo dentro do Poder Judicial. (Junior, 2023 p.35)

Assim, a conciliação pode preservar a socialização, empoderar as partes envolvidas, promover a eficiência na resolução e criar um ambiente educacional mais saudável e colaborativo. No decorrer das pesquisas será pensado em como compreender a implementação da conciliação nas escolas e seus efeitos positivos.

A conciliação escolar é um processo de resolução de conflitos que é implementado no ambiente escolar, com o objetivo de abordar disputas e problemas que podem surgir entre alunos, entre alunos e professores, ou entre a escola e os pais. É um método alternativo e colaborativo de resolução de conflitos que se concentra na comunicação, na compreensão mútua e na busca de soluções que sejam aceitáveis para todas as partes envolvidas.

> A conciliação consiste na harmonização entre os envolvidos no conflito. Nesse modelo, um terceiro proporciona às partes a minimização das diferenças entre seus interesses, objetivando uma concessão mútua. O conciliador trabalha com o conflito, separando o problema das partes. Seu objetivo é obter um acordo e esse procedimento é recomendado para as partes que não tenham vínculo anterior ao conflito, uma vez que o conciliador pode sugerir a solução da controvérsia. (Miklos, 2021, p. 26)

Nesse processo, um terceiro imparcial, conhecido como conciliador, atua como mediador e facilitador. O conciliador ajuda as partes em conflito a dialogar, a expressar suas preocupações e a explorar soluções possíveis. O objetivo é chegar a um acordo que atenda às necessidades e interesses de todos os envolvidos, evitando a escalada do conflito e promovendo a colaboração.

A conciliação escolar é uma abordagem que visa não apenas resolver o conflito imediatamente, mas também promover a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades de resolução de conflitos entre os alunos. Ela é considerada uma alternativa mais construtiva aos métodos tradicionais de proteção ou controvérsia, uma vez que enfatiza a preservação das relações e a promoção de um ambiente escolar mais positivo e saudável. (Miklos, 2021)

A conciliação no contexto educacional é uma abordagem colaborativa e voluntária para a resolução de conflitos que visa promover o diálogo construtivo e a busca de soluções mutuamente satisfatórias entre as partes envolvidas no ambiente escolar. (Miklos, 2021)

No ambiente educacional, conflitos podem surgir entre estudantes, entre estudantes e professores, entre pais e professores, ou entre diferentes partes da comunidade escolar. Esses conflitos podem envolver questões disciplinares, desentendimentos acadêmicos, problemas de convivência, entre outros.

A conciliação oferece um espaço seguro e facilitado para que as partes envolvidas expressem seus pontos de vista, interesses e necessidades, além de promover a escuta ativa e o entendimento mútuo. O conciliador, que pode ser um professor treinado, um mediador ou outro profissional capacitado, atua como facilitador imparcial para auxiliar as partes a chegarem a um acordo consensual. (Salles; Lorencini, 2023)

Uma das principais características da conciliação é o foco na cooperação e na construção de soluções mutuamente benéficas. As partes são incentivadas a buscar um entendimento comum, identificar interesses compartilhados e explorar alternativas para a

resolução do conflito. Dessa forma, a conciliação promove a participação ativa das partes na busca de soluções e fortalece a responsabilidade e o empoderamento individual. (Junior, 2023)

Ela promove o diálogo e a comunicação efetiva, permitindo que as partes expressem suas preocupações e necessidades de forma respeitosa e construtiva. Além disso, a conciliação ajuda a preservar relacionamentos, construir confiança e promover um clima escolar positivo, essencial para o processo de ensino-aprendizagem.

Outro benefício da conciliação é a possibilidade de resolver conflitos de maneira mais rápida e eficiente do que por meio de procedimentos formais, como recursos disciplinares ou medidas legais. A conciliação também pode resultar em soluções mais duradouras, uma vez que as partes têm um maior senso de propriedade e compromisso com os acordos alcançados.

> a conciliação implica na atividade do conciliador, que atua na tentativa de obtenção da solução dos conflitos sugerindo a solução sem que possa, entretanto, impor sua sugestão compulsoriamente, como se permite ao árbitro ou ao juiz togado. (Junior, 2023, p.278)

No entanto, é importante ressaltar que a conciliação pode não ser apropriada para todos os conflitos ou em situações em que haja desequilíbrio de poder significativo entre as partes. Em tais casos, outras estratégias de resolução de conflitos, como a mediação ou a intervenção de um profissional especializado, podem ser mais adequadas.

Podemos afirmar que a conciliação no contexto educacional oferece uma abordagem colaborativa e construtiva para a resolução de conflitos, valorizando o diálogo, a participação e a busca de soluções mutuamente satisfatórias. Ao promover a comunicação efetiva e o fortalecimento dos relacionamentos, a conciliação contribui para um ambiente escolar mais harmonioso, estimulante e propício ao desenvolvimento dos estudantes.

No entanto, deve-se pensar que o conciliador escolar desempenha um papel fundamental na resolução de conflitos no ambiente educacional, e a escolha adequada de quem pode ocupar essa função é de extrema importância.

Ele pode ser um profissional com treinamento específico em mediação e conciliação, como um mediador certificado. No entanto, essa função também pode ser desempenhada por outros membros da comunidade escolar que possuam habilidades de comunicação, empatia e resolução de conflitos, desde que recebam treinamento para estar desempenhando essa função. Os professores, psicólogos escolares, assistentes sociais e até mesmo pais voluntários podem atuar como conciliadores escolares, desde que desejem manter uma postura imparcial e sigam as diretrizes e práticas recomendadas para a resolução de conflitos. Alguém que seja capaz, conforme Junior, 2023

> É preciso observar que o “princípio da decisão informada” estabelece como condição de legitimidade da autocomposição por meio da conciliação a absoluta consciência e conhecimento das partes quanto aos seus direitos e quanto aos fatos estabelecidos pelo conflito, o que somente pode ser atingido, na minha opinião, se o conciliador tiver formação jurídica, notadamente em razão da necessidade de o conciliador sugerir solução juridicamente possível. (p. 282).

Independentemente da escolha, o conciliador deve ser uma pessoa de confiança, capaz de criar um vínculo e um ambiente seguro e colaborativo para ajudar as partes em conflito a chegarem a acordos mutuamente compressivos. A competência, a neutralidade e a ética são características essenciais para qualquer indivíduo que assuma o papel de conciliador escolar, sempre ao benefício e ao bem-estar dos alunos e da comunidade escolar como um todo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo revela a importância vital da conciliação como uma abordagem eficaz e transformadora para a resolução de conflitos no ambiente escolar. A análise das contribuições da conciliação demonstrou claramente que esta abordagem não apenas resolve disputas de maneira mais construtiva, mas também promove uma mudança cultural significativa nas dinâmicas escolares.

A preservação das relações interpessoais emergenciais como uma contribuição chave da conciliação. Através do diálogo aberto, da compreensão e da busca por soluções cooperativas, a conciliação permite que as partes envolvidas superem desentendimentos e sigam em frente, sem a proteção das relações que muitas vezes ocorrem com abordagens mais tradicionais.

Além disso, a conciliação empodera as partes envolvidas no processo de resolução de conflitos. Ao dar voz às partes e permitir que elas colaborem ativamente na busca de soluções, a conciliação não apenas resolva o conflito imediatamente, mas também capacite os indivíduos com habilidades aprimoradas de resolução de problemas, que são essenciais para suas vidas futuras.

O papel do conciliador escolar é de suma importância no contexto educacional, desempenhando a função de mediador imparcial e facilitador de diálogo construtivo entre as partes em conflito. Ele atua como um agente de transformação, ajudando os envolvidos a compreender as raízes de seus conflitos, a expressar suas preocupações e a explorar soluções mutuamente aceitáveis. Além disso, o conciliador cria um ambiente de confiança, promovendo a confidencialidade das publicações e fornecendo apoio emocional quando necessário. (Salles; Lorencini, 2021)

Sua capacidade de identificar os interesses subjacentes, propor alternativas e manter o foco na resolução colaborativa faz com que seja um elemento vital na promoção de um ambiente escolar harmonioso, onde os conflitos são interativos de maneira construtiva, permitindo que os alunos, professores e pais desenvolvem habilidades de resolução de problemas e mantêm relacionamentos saudáveis.

A agilidade e eficiência da conciliação também são contribuições significativas, permitindo que os conflitos sejam resolvidos de maneira mais rápida e direta do que os métodos legais prejudiciais. Isso evita interrupções prolongadas no processo de aprendizagem e reduz o estresse emocional associado a conflitos prolongados.

Por fim, a implementação bem-sucedida da conciliação nas escolas depende do treinamento adequado de conciliadores, da conscientização da comunidade escolar e da promoção de uma cultura de comunicação aberta e colaborativa. Embora desafios possam

surgir durante a implementação, como resistência e ajustes necessários, os benefícios a longo prazo superam essas dificuldades.

Este projeto demonstra de maneira clara e convincente que a conciliação tem o potencial de transformar a maneira como os conflitos são competitivos no ambiente escolar. Ao promover relacionamentos saudáveis, empoderar os participantes, agilizar a resolução e construir um ambiente colaborativo, a conciliação não apenas resolver disputas, mas também construiu uma base sólida para um ambiente educacional mais positivo e produtivo.

Concluímos, portanto, que a conciliação é uma ferramenta indispensável para criar um futuro educacional mais harmonioso e enriquecedor para todos os envolvidos.

REFERÊNCIAS

DMITRUCK, Hilda Beatriz. **Cadernos metodológicos:** diretrizes do trabalho científico. 7. Ed. Chapecó: Argos, 2009.

DMITRUCK, Hilda Beatriz. **Cadernos metodológicos:** diretrizes do trabalho científico. 8. Ed. Chapecó: Argos, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JUNIOR, Luiz Antonio S. **Arbitragem: Mediação, Conciliação e Negociação**. Grupo GEN, 2023. E-book. ISBN 9786559648191. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559648191/ . Acesso em: 10 ago. 2023.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MIKLOS, Jorge; **Mediação de conflitos**/ Jorge Miklos, Sophia Miklos. -1. Ed.- São Paulo: Érica, 2021. ISBN 978-65-5811-047-7 (eletrônico) disponível em: https://ler.amazon.com.br/?asin=B08P3V2CM5&ref_=kwl_kr_iv_rec_1 acesso em 20 de agosto de 2023.

SALES, Lília Maria de Morais. **Mediação de Conflitos**: Família, Escola e Comunidade. Florianópolis: Conceito Editorial, 2007.

SALLES, Carlos Alberto de; LORENCINI, Marco Antônio Garcia L.; SILVA, Paulo Eduardo Alves da. **Negociação, Mediação, Conciliação e Arbitragem.** Grupo GEN, 2021. E-book. ISBN 9786559640089. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559640089/ . Acesso em: 17 ago. 2023.

O LETRAMENTO MATEMÁTICO SOB AS LENTES DE SEUS PRINCIPAIS AUTORES NA LITERATURA BRASILEIRA: A DINÂMICA DE SUA (TRANS)FORMAÇÃO

Bruna Larissa Cecco[1]; Luci T. M. dos Santos Bernardi[2]

[1] URI. IFFar. Frederico Westphalen. Ciências Humanas. Doutoranda em Educação. bruna.cecco@gmail.com
[2] URI. Frederico Westphalen. Ciências Humanas. Professora do Doutorado em Educação. lucisantosbernardi@gmail.com

Resumo: Este trabalho refere-se a um projeto de doutorado em andamento vinculado ao curso de pós-graduação em Educação da URI - câmpus Frederico Westphalen. Apresentamos uma multiplicidade de termos como alfabetização matemática, literacia matemática, numeramento, numeracia, materacia, matemacia encontrados na literatura e que são utilizados para referenciar o letramento matemático, com significados distintos. Tem-se como objetivo geral na tese compreender o movimento de trans(formação) dos conceitos e termos que contornam o letramento matemático considerando o contexto brasileiro, as influências, as relações existentes entre os mesmos e a perspectiva histórica que se apresenta na literatura e sob a lente dos principais autores. O caminho metodológico toma por base a perspectiva fenomenológico-hermenêutica, pesquisa de abordagem qualitativa e que terá a obtenção de dados por meio de entrevista semiestruturada com os principais autores que são referência teórica no contexto brasileiro para o letramento matemático. Para a análise de dados, será utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD), com vistas a compreender o fenômeno em estudo. Entende-se que a partir dos dados ficará explícito o processo de cada autor na construção do conceito proposto, o que dará embasamento para a compreensão sobre o movimento de transformação e da concepção do letramento matemático dada sua infinitude e crítica.

Palavras-chave: letramento matemático; referencial teórico; autores/pesquisadores.

INTRODUÇÃO

Este trabalho refere-se ao projeto de tese em andamento intitulada *O letramento matemático sob as lentes de seus principais autores na literatura brasileira: a dinâmica de sua (trans)formação*, apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação – Doutorado em Educação (PPGEDU) da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI, está vinculado à Linha de Pesquisa Formação de Professores, Saberes e Práticas Educativas e coloca em pauta o movimento de transformação do letramento matemático ao longo dos anos, trazendo à tona a compreensão dos autores, indicando o contexto brasileiro, a infinitude do processo e a dinâmica relacional existente entre os conceitos.

O termo letramento foi criado e difundido no Brasil na década de 1980, ganhando maior destaque e crescimento de estudos nos anos 1990[2]. A professora Magda Soares foi uma das grandes entusiastas deste tema e no livro *Letramento: um tema em três gêneros* aponta que o letramento foi cunhado, porém não definido por Mary Kato em 1986, e posteriormente foi utilizado por Leda Verdiani Tfouni em um livro publicado em 1988 ao distinguir os termos letramento e alfabetização. O letramento, conforme explicita Soares trata-se de uma tradução da palavra literacy do inglês, e evidencia também a preferência e utilização do termo *literacia* em Portugal que entre outros sentidos referencia-se às **práticas sociais de leitura, escrita e oralidade**, como uma tradução mais próxima da palavra em inglês.

O vocábulo letramento, nem sempre possuiu o mesmo significado e surgiu por conta da necessidade de um termo mais específico para além da habilidade de ler e escrever, através de um fenômeno que não conseguia mais ser tratado com o uso do termo alfabetização/alfabetizado. É importante destacar o uso da palavra alfabetizado para aquele que sabe ler e escrever; e uma pessoa letrada era considerada como erudita, quem possuía vasta cultura, mas letrado agora como "a pessoa que, além de saber ler e escrever, faz uso freqüente e competente da leitura e da escrita". (Soares, 2019, p. 36).

A complexidade acerca do letramento também é pertinente quando tratamos do letramento matemático. Fonseca (2004, p. 27) no livro que compila sobre o Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional – INAF, que tinha como objetivo compreender as habilidades matemáticas[3], já apontava a utilização de diferentes formas de nomear o letramento matemático como materacia, numeracia, numeramento, literacia estatística, graficacia, alfabetismo matemático, entre outras. De acordo com a autora, algumas formas são utilizadas por mais de um autor e podem ter sentidos diferentes, "[...] denunciando a ausência de uma convergência terminológica já estabelecida, mas também testemunhando a multiplicidade de dimensões que envolve esses fenômenos".

Nessa perspectiva, tomando por base o livro (Fonseca, 2014), a tese de Maia (2013) e a dissertação de Gomes (2022), partimos num movimento de busca pelos autores e termos concernentes ao letramento matemático. Destes, tivemos como destaque os nomes de Ole Skovsmose, Ubiratan D'Ambrósio, Ocsana Danyluk e Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca, além de Paulo Freire e Magda Soares, importantes referências da área. Com isso, a nomenclatura ressaltada nessa busca foi: alfabetização matemática, literacia matemática, letramento matemático, numeramentalização, numeramento, materacia e/ou matemacia.

Além dessa nomenclatura, outros termos também são utilizados como trazem Campetti e Dorneles (2022, p. 310) ao buscarem entender as razões que explicam o surgimento e existência da tríade *numeracia*, *numeralização* e *numeramento* e as

[2] O crescimento de estudos e discussões nos anos 1990 é expresso no livro *Alfabetização e Letramento* de Magda Soares (2015) que propõe uma coletânea com a releitura de textos apresentados em Simpósios e Seminários e publicados em periódicos da época. Sobretudo os capítulos: Língua escrita, sociedade e cultura: relações, dimensões e perspectivas, *Em busca da qualidade em alfabetização: em busca... de quê?* e *Alfabetização e Cidadania*.

[3] O que se considerou como habilidade matemática foi a "capacidade de mobilização de conhecimentos associados à quantificação, à ordenação, à orientação e a suas relações, operações e representações, na realização de tarefas ou na resolução de situações-problema, tendo sempre como referência tarefas e situações com as quais a maior parte da população brasileira se depara cotidianamente". (Fonseca, 2004, p. 13).

possíveis diferenças conceituais entre elas, além de sinalizar sobre o conjunto complexo e até mesmo confuso de referenciar o processo do letramento matemático.

Acreditamos que esse processo, que compreendemos recente[4], complexo, plural e sem unicidade para referenciar o processo de desenvolvimento do letramento matemático, constitui-se no primeiro "achado" de nossa investigação, que nomeamos movimento de (trans)formação. Dele as interrogações se abriram... e o despertar para conhecê-lo a partir do olhar de seus protagonistas, os autores que efetivamente o mobilizaram.

Assim nasce nossa proposta de pesquisa, explicitando a necessidade de ampliarmos o conceito de letramento matemático e compreendermos a transformação dos diversos termos/conceitos subjacentes, bem como as relações existentes entre eles, tendo como questão central de pesquisa:

Como se dá o movimento de formação dos conceitos relacionados ao letramento matemático considerando as influências, o contexto, as relações existentes e a perspectiva histórica, expressos na literatura e no olhar de seus protagonistas?

Neste contexto, tem-se como objetivo geral, compreender o movimento de trans(formação) dos conceitos e termos que contornam o letramento matemático considerando o contexto brasileiro, as influências, as relações existentes entre os mesmos e a perspectiva histórica que se apresenta na literatura e sob a lente dos principais autores.

E, como objetivos específicos, destacam-se os seguintes:

- Evidenciar as diferentes terminologias e significações atribuídas ao letramento matemático ao longo do tempo na educação brasileira, sobretudo nos documentos nacionais.
- Problematizar a natureza do processo de desenvolvimento do letramento matemático ao longo da vida, para além do processo de escolarização.
- Identificar conceitos relacionados ao termo letramento matemático, analisar as influências e a dinâmica relacional existente entre eles, com vistas de compor uma concepção.
- Conhecer o processo de construção de cada termo e conceito pelos autores ao longo do tempo e na perspectiva de como concebem o letramento matemático na contemporaneidade.

Assim, a partir do nosso tema, problema, objetivos e questões norteadoras de estudo é que nos propomos a realizar uma pesquisa qualitativa com base fenomenológica, através de entrevistas semiestruturadas com quatro autores importantes para o letramento matemático: Ocsana Danyluk, Jackeline Mendes, Maria da Conceição Reis Fonseca e Ole Skovsmose. A partir da coleta de dados, as categorias serão analisadas com base na Análise Textual Discursiva.

[4] Entendemos ser recente, pois no Brasil as discussões iniciam-se no século XXI com o estudo de Mendes (2001) e o Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional - INAF em 2002, sem uma unicidade em relação ao termo e a própria "descontinuidade de nomenclatura em documentos oficiais fragiliza o próprio uso do termo e em decorrência, seu conceito.". (CECCO, BERNARDI, 2022, p. 97).

METODOLOGIA

Assumindo a postura fenomenológica, nosso foco será na percepção, nos sentidos e significados atribuídos pelos participantes da pesquisa com relação às concepções dos termos, a percepção sobre o fenômeno letramento matemático. Afinal, "a pesquisa fenomenológica investiga as manifestações da coisa tal como ela se dá na percepção daquele que percebe e que explicita esse sentir (perceber) pela fala e pela linguagem". (Bicudo, 2005, p. 23).

O desenvolvimento desta pesquisa está ancorado numa abordagem qualitativa, considerada por D'Ambrosio (2019, p. 21) como um caminho para escapar da mesmice, em que "lida e dá atenção às pessoas e às suas ideias, procura fazer sentido de discursos e narrativas que estariam silenciosas".

Apesar dos discursos não serem silenciosos no caso desta pesquisa, ao buscarmos os discursos atualizados, estaremos compreendendo a construção histórica e o movimento contemporâneo dos discursos desses autores/pesquisadores. Assim, a pesquisa ancora-se na percepção desses pesquisadores que discutem sobre os termos relacionados com o letramento matemático, com os sentidos e os significados existentes.

Corroborando com a perspectiva fenomenológica assumida para esta construção, a análise hermenêutica contribuirá para que a interpretação seja compreendida e expressa de forma a imprimir os significados e sentidos vivenciados pelos entrevistados na concepção dos termos. Os participantes desta pesquisa serão os principais autores/pesquisadores da área da Educação Matemática que abordam em seus estudos conceitos que se referem ao letramento matemático. Com isso, delimitamos os participantes que são importantes para este estudo, através da amostragem por conveniência, após busca de grupos de pesquisa no Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), retomada do Estado do Conhecimento e dos trabalhos de Maia (2013) e de Gomes (2022).

Com isso, diante das possibilidades existentes e da disponibilidade dos pesquisadores[5], selecionamos como participantes desta pesquisa os autores/pesquisadores Ole Skovsmose, Ocsana Danyluk, Jackeline Mendes e Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca que certamente trarão importantes contribuições para nossa compreensão com relação ao letramento matemático.

Com vistas ao nosso objetivo, Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 66) apontam que o sujeito ocupa um lugar de destaque na abordagem fenomenológica "que aposta na capacidade dele de interpretar fenômenos e discursos". Nessa perspectiva, os autores afirmam que se procura trabalhar com técnicas qualitativas de pesquisa como é o caso das entrevistas abertas ou semiestruturadas. É nesse prisma que optamos por realizar entrevista com os participantes da pesquisa, as quais serão realizadas pela doutoranda.

Considerando que os participantes são autores/pesquisadores reconhecidos publicamente na área de atuação, todos os participantes foram contatados previamente de maneira informal por e-mail e consentiram em contribuir com a pesquisa, respondendo a

[5] Paulo Freire faleceu em 02 de maio de 1997, importante educador e conhecido por discutir a alfabetização de adultos na perspectiva da literacia. Ubiratan D'Ambrósio faleceu em 12 de maio de 2021, um importante e reconhecido educador matemático, sobretudo pelo desenvolvimento da Etnomatemática. A professora Magda Soares nos deixou em 1º de janeiro deste ano (2023) com 90 anos de idade e foi uma referência importante nos estudos de alfabetização e letramento, inclusive tínhamos a pretensão de entrevistá-la em nossa pesquisa.

entrevista, sem teste piloto. As entrevistas acontecerão de forma online (pelo Google Meet) e será gravado apenas o áudio com uso de gravador do celular, bem como serão tirados print da tela no decorrer da entrevista, com o consentimento dos entrevistados e após aprovação pelo CEP. Após a entrevista ser realizada, será iniciado o processo de transcrição das mesmas e o envio para a anuência dos entrevistados. Com a leitura e o aceite das transcrições pelos entrevistados é que daremos início ao processo de análise de dados.

Diante dos dados coletados, realizaremos a análise do que foi obtido nesse processo, com base na Análise Textual Discursiva (ATD). De acordo com Moraes (2003), essa metodologia se localiza entre soluções propostas pela análise de conteúdo e de discurso e vem sendo utilizada em pesquisas qualitativas quando se pretende produzir novas compreensões sobre determinados fenômenos e discursos, num movimento interpretativo de caráter hermenêutico.

Os textos originais que analisaremos, correspondem ao *corpus* da nossa pesquisa. Nosso *corpus* é formado pelos textos transcritos das entrevistas realizadas com os autores/pesquisadores. Após a organização do *corpus* será realizada a desmontagem dos textos, ou seja, a unitarização, que possibilitará o surgimento de palavras-chave que encaminharão para as categorias iniciais, posteriormente para as intermediárias e finais. Por fim, a construção do metatexto, no qual o pesquisador é o autor de seus argumentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estamos falando de um projeto ainda em execução, porém até esta etapa há uma construção teórica organizada em artigos.

O primeiro artigo intitulado *Letramento matemático: perspectivas e significações no contexto brasileiro* surgiu através de uma primeira aproximação com o tema em que sentiu-se necessidade de compreender como o letramento matemático é e vem sendo discutido nos documentos do contexto educacional brasileiro. Este texto traz, em seu bojo, um olhar especial de como são apresentados os documentos nacionais da educação e identifica-se como o letramento matemático foi abordado ao longo dos últimos 25 anos, considerando principalmente os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) elaborados em 1997, a BNCC que teve sua versão final publicada em 2018 e a Política Nacional de Alfabetização (PNA) de 2019. Na sua estrutura, considera o contexto educacional e político vivenciado em cada época, identificando as diferentes terminologias e significações. Apontamos que os termos e significados identificados nos documentos são balizadores para abordagem conceitual e prática nos espaços educacionais brasileiros.

A escrita *Matemática, linguagem e letramento: uma questão de (in)finitude* é crucial para esta tese que ancora-se no desenvolvimento do letramento matemático para além das fases iniciais do processo de escolarização. Aliás, entende-se a existência de níveis de letramento matemático, defendendo-se a (in)finitude do letramento matemático escolar e suas ressignificações, desenvolvidas em uma perspectiva de formação crítica, ao longo da vida. Considera-se ainda a inconclusão do ser humano e a importância de promover um letramento matemático com vistas à transcendência.

Na busca por uma definição do conceito de letramento matemático, constrói-se o artigo *As relações (in)existentes: reflexões que contornam o conceito de letramento*

matemático. Neste estudo, identificamos na literatura termos referentes ao letramento matemático, como: alfabetização matemática, numeramento, numeramentalização, literacia matemática e matemacia ou materacia, indicando uma multiplicidade de termos. A partir destes, buscamos o estabelecimento de possíveis relações, com vistas à uma conceituação do letramento matemático, que estão permeadas pelas dimensões individual, social e crítica.

Por último, apresentamos o artigo intitulado *O movimento dos autores que são referência teórica para as conceituações referentes ao letramento matemático* trazendo uma perspectiva histórica da educação no Brasil e indicamos os autores mais utilizados como referência nos trabalhos que versam sobre letramento matemático na literatura brasileira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na esteira de produção de significados de cada um dos pesquisadores a serem entrevistados, os termos abordados por eles (alfabetização matemática, numeramento e matemacia) perpassam nosso estudo de forma longitudinal. Atravessam, pois queremos compreendê-los numa perspectiva histórica e assentarmos um conceito de letramento matemático a partir da multiplicidade existente.

A linha do tempo também elucida quando a preocupação com relação ao ensino da matemática nos anos iniciais e consequentemente o letramento matemático é abordado no Brasil, ao final da década de 1990. Um início com discussões pontuais e ainda tímidas em se pensar em alfabetização matemática apenas para crianças e numa aquisição individual, para um movimento de ampliação do letramento matemático para adultos e de forma crítica, o que ficará ainda mais evidente com o desenvolvimento e conclusão da nossa pesquisa.

Agradecimentos

Agradecemos a Capes.

REFERÊNCIAS

BICUDO, Maria Aparecida. Pesquisa qualitativa: significados e a razão que a sustenta. **Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativos**. Ano 1, n. 1, p. 7-26, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais/Secretaria de Educação Fundamental. MEC/SEF, Brasília, 1997a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Ministério da Educação, Brasília, Brasil, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Alfabetização**. Secretaria de Alfabetização. MEC, SEALF, Brasília, 2019.

CAMPETTI, Pedro Henrique de Morais; DORNELES, Beatriz Vargas. Uma Revisão Integrativa e Exploratória da Literatura para os Termos Numeralização, Numeramento e Numeracia. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 36, n. 72, p. 308-331, abr. 2022.

CECCO, Bruna Larissa; BERNARDI, Luci. T. M. dos S. Letramento matemático: perspectivas e significações no contexto brasileiro**. Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 85-101, 2022.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Prefácio. *In*: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019. p. 11-22.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. A educação matemática e a ampliação das demandas de leitura e escrita da população brasileira. *In:* FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis (org.). **Letramento no Brasil**: habilidades matemáticas: reflexões a partir do INAF 2002. São Paulo: Global Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação: Instituto Paulo Montenegro, 2004. p. 11-30.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Numeramento. *In:* FRADE, Isabel Cristina Alves da Silva; VAL, Maria da Graça Costa; BREGUNCI, Maria das Graças de Castro. **Glossário Ceale:** Termos de alfabetização, leitura e escrita para educadores. Faculdade de Educação, Belo Horizonte, 2014. Disponível em: https://www.ceale.fae.ufmg.br/glossarioceale/verbetes/numeramento. Acesso em: 08 nov. 2021.

GOMES, Josiane Marques. **Alfabetização e Letramento Matemático**: conhecendo as concepções presentes nas pesquisas brasileiras. 2022. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Frederico Westphalen, 2022.

MAIA, Madeline Gurgel Barreto. **Alfabetização matemática**: aspectos concernentes ao processo na perspectiva de publicações brasileiras. 2013. 267 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica São Paulo, São Paulo, 2013.

MENDES, Jackeline Rodrigues. **Ler, escrever e contar**: práticas de numeramento-letramento dos Kaiabi no contexto da formação de professores índios do Parque Indígena do Xingu. 2001. 254 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru - SP, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

SOARES, Magda. **Letramento**: um tema em três gêneros. 3. ed. 5. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

SOARES, Magda. **Alfabetização e Letramento**. 6. ed. 7 reimp. São Paulo: Contexto, 2015.

O USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA COMO MECANISMO DE INCLUSÃO: ANÁLISE DA LITERATURA

Josiani Aparecida de Mello França [1]; Eliane Cadona[2].

1. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Câmpus de Frederico Westphalen. Frederico Westphalen. Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado em Educação. *E-mail*: a102116@uri.edu.br.
2. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Câmpus de Frederico Westphalen. Frederico Westphalen. Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Educação. *E-mail*: eliane@uri.edu.br.

RESUMO: A questão da inclusão sempre desencadeou muitas discussões, sobretudo quando se fala da inclusão no ambiente escolar, e o Ministério da Educação, nos últimos anos, tem se preocupado em disponibilizar nesses espaços recursos de Tecnologias Assistivas (TA). É importante frisar que a TA não se reduz apenas a equipamentos e recursos, e objetiva auxiliar as pessoas com deficiência no desempenho de suas funções, além de abranger a assistência direta ofertada na seleção, aquisição e/ou treino de um dispositivo. A TA pode proporcionar funcionalidades e maior independência aos sujeitos através do aprimoramento e melhor aproveitamento dos recursos. Neste trabalho, por intermédio de um estudo de revisão de literatura, buscou-se investigar como as tecnologias assistivas têm sido abordadas pela literatura. A coleta de dados foi realizada na base da SciELO, com a aplicação dos seguintes filtros: "tecnologia assistiva" and educação. Como resultado, identificou-se que as tecnologias assistivas têm sido abordadas nos debates de estudiosos/as em especial no que tange ao trabalho no campo da inclusão.

Palavras-chave: tecnologia assistiva; inclusão; deficiência.

INTRODUÇÃO

A questão da inclusão sempre desencadeou muitas discussões no ambiente escolar. Braccialli *et al.* (2019) dizem que a questão da igualdade, no que toca as pessoas com deficiência, já foi debatida por países signatários da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Nessa convenção, os países ratificaram a adoção de medidas apropriadas de acesso à TA, além de se comprometerem a estabelecer leis e políticas de forma a garantir o direito de acesso a serviços e recursos de TA, a todas as pessoas com deficiência que necessitem desses serviços, além de facilitar o acesso às soluções, garantindo aqueles que precisam adquirir independência na vida diária e exercitar participação igualitária na sociedade, no que tange a tomada de decisões e promoção de cidadania.

Questionamentos como o que de fato é inclusão, igualdade e equidade são temas comuns nas discussões sobre inclusão e igualdade de pessoas com deficiência. Assim,

partindo de uma premissa inclusiva, e visando diminuir as barreiras das desigualdades no tocante às pessoas com deficiência, o Ministério da Educação, nos últimos anos, tem se preocupado em disponibilizar nas escolas recursos de tecnologias assistivas (CALHEIROS *et al*. 2019).

Nesse mesmo sentido, observa-se que tem havido um movimento no âmbito governamental para cumprir o que foi estabelecido na convenção dos países signatários, quanto à facilidade e ao acesso a recursos e serviços da TA (Braccialli *et al.*, 2019). Ainda na percepção dos autores, a portaria interministerial 362, de 24 de outubro de 2012, dispõe sobre o limite de renda mensal para operações de crédito para aquisição de bens e serviços de Tecnologia Assistiva e descreve o rol dos bens e dos serviços financiados.

Ainda no âmbito dos dispositivos legais, a Lei no 13.146, de 6 de julho de 2015, conhecida como Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, institui que a pessoa com deficiência tem direitos ao acesso a produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviços de tecnologia assistiva, a fim de que isso maximize sua autonomia, sua mobilidade, bem como sua qualidade de vida (Brasil, 2015). Em seu artigo 3º, a referida lei traz as seguintes definições:

> I - acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida; II - desenho universal: concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva; III - tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social [...] (Brasil, 2015).

MÉTODO

Neste estudo, realizou-se uma revisão de literatura, e buscou-se investigar como as tecnologias assistivas e sua aplicação têm sido abordadas pela literatura. A coleta de dados foi realizada junto à base SciELO, com a aplicação dos seguintes filtros: “tecnologia assistiva” and educação.

As Tecnologia Assistivas

É importante frisar que a TA não se reduz apenas a equipamentos e recursos. Trata-se, pois, de uma área de conhecimento. Nesse sentido, Lino *et al.*, (2020) dizem que a TA tem um conceito amplo e é vista como uma área de conhecimento que objetiva auxiliar as pessoas com deficiência no desempenho de suas funções, além de abranger a assistência direta ofertada na seleção, na aquisição e/ou no treino de um dispositivo. Para Borges e Mendes (2021), como área de conhecimento, a TA pode proporcionar funcionalidades e maior independência aos sujeitos através do aprimoramento e melhor aproveitamento dos recursos.

Em definição técnica e objetiva, os recursos da TA são preconizados como "qualquer item, equipamento ou parte dele, produto ou sistema, seja ele adquirido comercialmente, modificado ou personalizado, que é usado para aumentar, manter ou melhorar capacidades funcionais de pessoas com deficiência" (BORGES; MENDES, 2021, p. 814)

De acordo com Calheiros *et al.* (2019), a definição de Tecnologia Assistiva abrange todos os recursos e equipamentos os quais proporcionam às pessoas com deficiência ou pessoas com algum tipo de mobilidade reduzida, maior funcionalidade no tocante à realização de suas atividades cotidianas. No rol dessas atividades incluem-se desde ações relacionadas a autocuidados diários, como atividades ligadas ao contexto laboral.

Nota-se, portanto, que a Tecnologia Assistiva é muito importante para pessoas com deficiência quando se pensa em uma ótica de inclusão, pois inclui em sua definição um conjunto de recursos e serviços que contribuem para promoção ou ampliação de características funcionais de pessoas com algum tipo de deficiência ou comorbidade. Em suma, a TA é uma área de conhecimento com um conjunto de práticas, recursos, metodologias e serviços que intencionam uma maior participação e inclusão social.

A questão da inclusão sempre foi pauta de muitas discussões, sobretudo quando se pensa na efetividade do processo de inclusão. Essa é uma questão que merece atenção de todos. Todas e todes, isto é: governo, escola, famílias e sociedade em geral, pois há uma considerável parcela de pessoas com deficiência no Brasil. Segundo Carvalho *et al.* (2018), no Brasil a estimativa é de que se tenha mais de 46 milhões de pessoas com deficiência e, nesse grupo, o de maior prevalência é a deficiência visual. Quando se pensa em nível global, os autores apontam cerca de 314 milhões de pessoas com problemas de visão.

Considerando a expressiva representatividade populacional de pessoas com deficiência, as discussões sobre a inclusão têm se acentuado e muitas ações e políticas públicas são pensadas para este fim. Todavia, conforme preconizam Fachinetti, Gonçalves e Lourenço (2017) a inclusão escolar de alunos e alunas com deficiência ainda se configura um grande desafio para profissionais das escolas. Para os autores, deve-se pensar e construir uma educação inclusiva, fundamentada em constantes reflexões desses/as profissionais. "É necessária a tomada de decisões e a criação de estratégias durante o próprio agir docente, para gerar possibilidades pedagógicas que atendam às necessidades que emergem no cotidiano da escola" (Fachinetti; Gonçalves; Lourenço, 2017).

Refletir sobre a inclusão é entender a promoção de igualdade e de autonomia. Nesse sentido, Carvalho *et al.* (2018) destacam as ações de educação em saúde desenvolvidas por profissionais, a fim de empoderar mais as pessoas, além de transformar hábitos de vida. Nessa seara, um destaque recai sobre as tecnologias educacionais como instrumentos facilitadores do processo de ensino e aprendizagem (Carvalho *et al.*, 2018).

Voltando-se os holofotes para as tecnologias assistivas, e concebendo-as como um instrumento de inclusão, recorre-se ao que dizem Fachinetti, Gonçalves e Lourenço (2017) quando afirmam que a TA pode gerar alternativas e propor estratégias eficientes no que tange ao favorecimento da inclusão escolar. Além disso, na perspectiva dos autores, a TA pode atender e contemplar as necessidades individuais das e dos alunos da educação especial, no que toca ao acesso a conteúdo curriculares.

> No contexto escolar, a Tecnologia Assistiva representa uma possibilidade de proporcionar maior autonomia ao aluno e, assim, contribuir com o processo de inclusão escolar, permitindo-lhe ser mais funcional e autônomo na realização cotidiana de atividades (Fachinetti; Gonçalves; Lourenço, 2017, p. 548).

Como ferramenta de inclusão, há uma necessidade de formação de professores no que diz respeito à TA. De acordo com Calheiro e Mendes (2016) é grande e frequente a demanda de professores e professoras da educação especial pela busca de conhecimento e formação que possam lhes auxiliar na implementação dos recursos da TA no contexto educacional. Essa grande demanda dá-se pelo fato de que a Tecnologia Assistiva, no que diz respeito ao processo de inclusão, em muitos casos, se torna imprescindível para uma considerada parcela de alunos e alunas com deficiência (Calheiro; Mendes, 2016).

No mesmo tom, Áfil *et al.* (2016) corroboram que a TA, enquanto ferramenta de inclusão, pode ser muito útil para profissionais da saúde em seus atendimentos a pessoas com deficiência, mas sobretudo, a utilização desses recursos no contexto escolar, muitas vezes, torna-se essencial para a efetivação de estratégias educativas.

É importante esclarecer que, conforme trazem Ferroni e Gasparetto (2012) a TA conta com diversos recursos. Por sua vez, estes podem ser classificados, conforme palavras das autoras, e quando se trata de pessoas com baixa visão, como ópticos, não ópticos, eletrônicos e de informática, e todos têm o objetivo de potencializar a visão do indivíduo em suas atividades diárias.

A TA, a partir de seus recursos, quando aplicados e utilizados de forma correta, são importante na promoção da inclusão. Segundo Rocha e Deliberato (2012) a TA tem o objetivo de atender as especificidades dos alunos e das alunas com necessidades educacionais especiais, a fim de habilitá-los/as funcionalmente junto às atividades escolares. Faz-se necessário dizer que, para que a TA ocorra de forma eficiente e cumpra seus objetivos na escola, deve-se seguir algumas etapas em sua implementação, as quais compreendem: “entender a situação, gerar ideias, escolher alternativas, representar a ideia, construir o objeto, avaliar e posteriormente acompanhar o uso do recurso de tecnologia assistiva”. (Rocha; Deliberato, 2012, p. 73).

CONCLUSÃO

Identificou-se, junto a essa investigação, que as tecnologias assistivas têm sido abordadas nos debates de estudiosos/as, em especial em um contexto em que tecnologias digitais da comunicação e informação tem ganhado cada vez mais espaço no cotidiano.

Assim, essa investigação pretende seguir com o propósito, agora, de aprofundar os principais recursos trazidos por estudiosas e estudiosos, com fins de lançar uma discussão sobre tecnologias e inclusão no cenário educacional escolar.

REFERÊNCIAS

ÁFIO, A. C. E. *et al.* Avaliação da acessibilidade de tecnologia assistiva para surdos. **Rev. Bras. Enferm.** [Internet], v. 69, n. 5, p. 833-9, set./out., 2016.

BORGES, W. F.; MENDES, E. G. Usabilidade de aplicativos de tecnologia assistiva por pessoas com Baixa visão. **Rev. Bras. Ed. Esp**., Marília, v.24, n.4, p.483-500, out./dez., 2018.

BRACCIALLI, L. M. P. *et al*. Tradução e adaptação cultural de instrumentos para avaliar a Predisposição do uso de tecnologia assistiva que constitui o modelo *matching, person & technology*. **Rev. Bras. Ed. Esp**., Bauru, v.25, n.2, p.189-204, abr./jun., 2019.

BRASIL, Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)**. Brasília, 2015.

CALHEIROS, D. S. *et al*. Consultoria colaborativa a distância em tecnologia assistiva para professoras: planejamento, implementação e avaliação de um caso. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 30, e20160085, 2019

CALHEIROS, D. S.; MENDES, E. G. Consultoria colaborativa a distância em tecnologia assistiva para professores. **Cadernos de Pesquisa**, v.46, n.162, p.1100-1123 out./dez. 2016.

CARVALHO, L. V. *et al.* Construção de tecnologia assistiva na modalidade curso online para cegos sobre hipertensão arterial. **Rev. Bras. Enferm.** [Internet], v. 71, n. 4, p. 2085-91, 2018.

FACHINETTI, T. A.; GONÇALVES, A. G.; LOURENÇO, G. F. Processo de construção de recurso de tecnologia assistiva para aluno com paralisia cerebral em sala de recursos multifuncionais. **Rev. Bras. Ed. Esp**., Marília, v.23, n.4, p.547-562, out./dez., 2017.

FERRONI, M. C. C.; GASPARETTO, M. E. R. F. Escolares com baixa visão: percepção sobre as dificuldades visuais, opinião sobre as relações com comunidade es colar e o uso de recursos de tecnologia assistiva nas atividades cotidianas. **Rev. Bras. Ed. Esp**., Marília, v.18, n.2, p. 301-318, abr./jun., 2012.

LINO, T. B. *et al*. Efeitos do uso de recursos de tecnologia assistiva para promover independência em atividades de vida diária para uma criança com paralisia cerebral. **Rev. Bras. Ed. Esp**., Bauru, v.26, n.1, p.35-50, jan./mar., 2020.

ROCHA, A. N. D. C.; DELIBERATO, D. Tecnologia assistiva para a criança com paralisia cerebral na escola: identificação das necessidades. **Rev. Bras. Ed. Esp**., Marília, v.18, n.1, p. 71-92, jan./mar., 2012.

Engenharias e Ciência da Computação

COMPARAÇÃO PRELIMINAR ENTRE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EM MODO FIXO E EM MODO MÓVEL DE UM EIXO HORIZONTAL, COM TRÊS ÂNGULOS FIXOS, CONFORME AS ESTAÇÕES DO ANO

Claodomir Antonio Martinazzo[1]

[1] Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Câmpus de Erechim. Erechim. Engenharias e Ciência da Computação. *E-mail*: mclao@uricer.edu.br

RESUMO: Este trabalho tem por objetivo apresentar o resultado parcial da análise comparativa entre dois sistemas fotovoltaicos, sendo um fixo, instalado em ângulo igual a latitude local (Erechim/RS, 28º) e o outro sistema, de um eixo horizontal, com três ângulos fixos variáveis, conforme a estação do ano, sendo um ângulo para a primavera e outono (25º), um ângulo para o verão (15º - o ideal seria 0º, mas o acúmulo de poeira anularia os ganhos) e um ângulo para o inverno (39º - inclinação máxima do sistema, por limitação física, quando o ideal seria 48º). O sistema considerado fixo, é composto por 4 placas solares de 545 Wp, perfazendo 2180 Wp e o sistema com três ângulos fixos variáveis é composto por 5 painéis de 545 Wp, totalizando 2725 Wp. Para medição dos principais parâmetros elétricos, foram utilizados dois sistemas de medição (modelo D69-3061), associado com um *shunt* de 50 A – 75 mV). Os dispositivos mostram, em tempo real, a tensão (V), a corrente (A) e a potência (W) em cada sistema, além de registrar a energia gerada acumulada (kWh), que, em última análise, permitiu esse estudo. A cada início de estação, o conjunto móvel é reposicionado, após leitura da produção de energia na estação anterior. Como o sistema começou a operar no início do verão de 2022, e, no momento da última coleta (21/09/23), não terminou um ciclo anual, esses dados não permitem uma conclusão final para essa configuração experimental. Verificou-se que: a) para o verão, o ganho foi de 3,23 %; para o outono, 5,02% e para o inverno o ganho foi de 9,50%. Considerando esse período de 9 meses, a média aritmética simples de ganho na conversão de energia solar do sistema considerado móvel, foi de 5,92% a mais do que o sistema fixo.

Palavras-chave: energia solar; produção de eletricidade; seguidor solar.

INTRODUÇÃO

A orientação geográfica de usinas solares pode impactar significativamente na conversão de energia solar em energia elétrica. Considerando que a conversão nos painéis depende da quantidade de luz que eles conseguem captar, quanto mais direta (tendendo a perpendicularidade) for a incidência, maior a eficiência de conversão. Segundo o Portal Solar (2023), sistemas fotovoltaicos com seguimento solar de eixo único geram até 34 % a mais, e com eixo duplo, aumento de rendimento de até 37% a mais do que os fixos. No entanto, esses ganhos dependem de muitos fatores, como o seguimento do azimute solar,

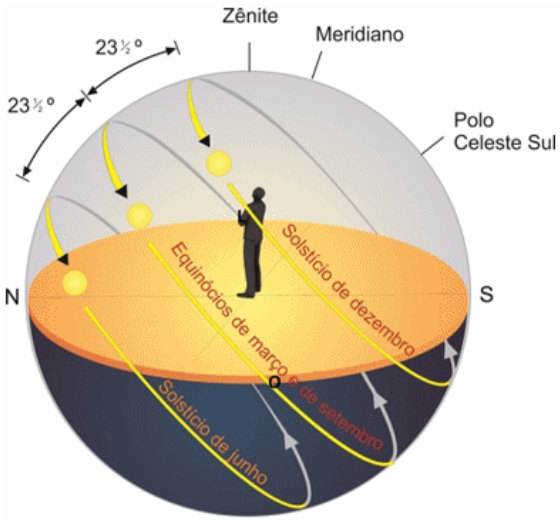
da altura solar, da latitude, da altitude em relação ao nível do mar entre outros fatores (Lubitz, 2011).

São muitos os fatores (considerados parâmetros) que impactam na eficiência da conversão de energia solar, como, por exemplo, a localização geográfica, o ângulo de incidência solar, a direção solar, a variação sazonal (oriunda das estações do ano), sombreamento, temperatura, qualidade do ar e até mesma a tecnologia do painel solar.

Entre todos esses fatores, que na sua maioria são intangíveis no sentido de controlá-los, destacam-se dois, passíveis de controle, que são, a direção solar (orientação em relação ao Sol) e o ângulo de incidência solar (inclinação dos painéis solares).

A inclinação dos painéis solares em relação a superfície (horizontal) da Terra, é fundamental para que recebam a maior quantidade possível de radiação solar ao longo do dia e das estações do ano. Essa inclinação depende da latitude do local da usina solar. A Figura 01 mostra o "caminho" do Sol durante os solstícios de dezembro (verão) e junho (inverno) e equinócios de março (outono) e setembro (primavera). É possível observar o "maior caminho" do Sol durante o verão e o menor caminho durante o inverno. Portanto, a posição do Sol na abóbada celeste é determinada pela translação da Terra em torno do Sol bem como pelo eixo de rotação da Terra, inclinado em 23,5º, em relação ao plano de translação, que determina, dia após dia, o ângulo de incidência da radiação solar.

Figura 01 - Caminhos aparentes do Sol durante os solstícios e equinócios



Fonte: UFRGS, 2023

Quanto a orientação dos painéis fotovoltaicos em relação ao Sol, é possível inferir que, para localidades no hemisfério Sul, eles devem estar voltados ao Norte, o que maximiza a absorção de luz solar, pois, nessa orientação, eles recebem energia solar frontal durante a maior parte do dia.

Se projetada a usina fotovoltaica, considerando-se tanto a inclinação quanto a orientação dos painéis solares, maximiza-se a quantidade de luz incidente, melhorando a eficiência de conversão de energia solar em elétrica. O desfecho é a maior geração de

energia ao longo do ano e redução no tempo de retorno sobre o investimento na usina solar.

O experimento aqui relatado tem como objetivo comparar, mesmo que preliminarmente, dois sistemas fotovoltaicos, um em modo fixo e um em modo móvel (seguidor com um eixo horizontal com três ângulos fixos), conforme as estações do ano.

METODOLOGIA

Motivado pelos incentivos governamentais para instalação de usinas solares domésticas, este autor contratou a instalação de uma usina fotovoltaica com capacidade nominal de 3 kW, nas coordenadas -27.6481451 (Sul), -52.2829261 (Oeste). No entanto, reservou-se o direito de projetar e construir o sistema de sustentação das placas em estruturas móveis (dobradiças) ancoradas sobre a platibanda norte da casa. O sistema de seguimento é baseado na altura solar. O inversor instalado é do modelo SIW300H M030 L1 da WEG e os painéis fotovoltaicos são da marca Astroenergy, de silício monocristalino, da série CHSM72M-HC, de 545 Wp. Todos os painéis foram instalados sobre plataformas móveis, ou seja, passíveis de serem mudados seus ângulos de exposição ao Sol. O sistema possui barras de travamento no ângulo desejado. A Figura 02 mostra o sistema de dobradiças projetado e construído.

Figura 02 - Sistema de dobradiça

A Figura 03 apresenta a usina fotovoltaica completa instalada sobre a platibanda norte da casa. A foto foi obtida do aplicativo Google Maps (atualizada em maio de 2023, ou seja, no outono). É possível verificar a posição exposta aos ventos, sendo motivo de considerável preocupação no momento do projeto da estrutura metálica de sustentação e ancoragem.

A opção pela construção da usina sobre a platibanda é explicada pela falta e inadequação de(o) telhado (possibilidade de sombreamento pela caixa d'água), ou outro local no terreno e pela escolha, nenhum sombreamento possível sobre os módulos.

Figura 03 - Painéis instalados sobre a platibanda norte da casa

Nota: os índices "a" e "b" indicam, respectivamente, a estrutura considerada fixa e a estrutura considerada móvel.

Fonte: adaptado de Google Maps, 24/08/2023.

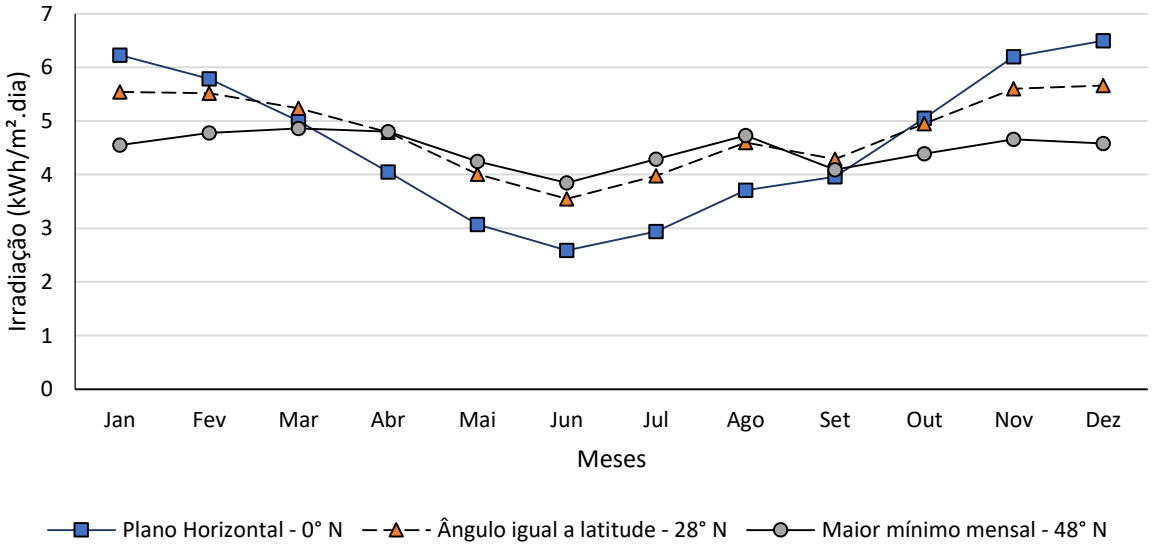
A Figura 04 mostra os painéis por outro ângulo, e a foto foi tirada no dia 25/08/2023. Verifica-se a máxima inclinação possível (39º), pelo fato de que as travessas são impedidas de descer mais devido a borda da platibanda. Essa certamente é uma das deficiências do experimento. Também é possível observar as hastes de travamento e regulagem dos ângulos.

Figura 04 - Painéis instalados sobre a platibanda norte da casa, em ângulo de inverno (38º)

A micro usina está dividida em duas partes, como pode ser visto na Figura 03: a) sistema considerado fixo, em ângulo de 28º, igual, aproximadamente à latitude local, sendo constituído de 4 painéis, totalizando 2180 Wp; b) sistema considerado móvel, com ângulos fixos, conforme as estações do ano (seguidor solar de eixo horizontal), sendo um ângulo para a primavera e outono (25º), um ângulo para o verão (15º - o ideal seria aproximadamente 0º, mas o acúmulo de poeira anularia os ganhos) e um ângulo para o inverno (39º - inclinação máxima do sistema, pela limitação física já relatada, quando o ideal seria 48º). Esse sistema com três ângulos fixos variáveis é composto por 5 painéis, totalizando 2725 Wp.

Esses ângulos (verão e inverno) foram determinados a partir do aplicativo Potencial Solar – SunData v 3.0 (CRESESB, 2023), que, como pode ser visto na Figura 05, mostra a Irradiação solar (kWh/m²) segundo inclinação dos painéis solares. No entanto, para a primavera e outono, foi utilizada a regra de subtrair 2,5º da latitude local, ou seja, 27,6 – 2,5 □ 25º, segundo a DS New Energy, 2023.

Figura 05 - Irradiação solar (kWh/m²) segundo inclinação dos painéis solares



Fonte: gráfico gerado a partir dos dados do aplicativo SunData v 3.0, para as coordenadas locais.

O sistema com os 4 + 5 painéis foi assim concebido pela limitação espacial, uma vez que eles foram instalados sobre a platibanda norte da residência do autor (e também por não ser necessário maior potência para o consumo da residência). Os painéis são da marca AstroEnergy, modelo CHSM72M-HC e o inversor é monofásico SIW300H, modelo M020 L1, da WEG. Para medição dos principais parâmetros elétricos, foram utilizados dois sistemas de medição (modelo D69-3061), associado com um *shunt* de 50 A – 75 mV - Cooperate Electric Store, 2023). Os dispositivos mostram, em tempo real a tensão (V), a corrente (A) e a potência (W) em cada sistema, além de registrar a energia total gerada (kWh), que, em última análise, permitiu esse estudo. Há que se considerar perdas por sub medição, pois esses instrumentos começam a registrar a partir de 14 V.

Mas em termos relativos, não são perdas significativas, se o intuito é detectar as diferenças na conversão de energia, entre os dois sistemas, a cada estação do ano.

A cada início de estação, o conjunto móvel é reposicionado, após leitura da produção de energia na estação anterior. Como o sistema começou a operar no início do verão de 2022, e, no momento da última coleta (21/09), não fechou o ciclo de um ano, esses dados não permitem uma conclusão final para essa configuração experimental.

Importante informar que a inserção dos elementos de rotação do sistema (dobradiças) onerou a estrutura de suporte dos painéis solares em 21,62%, que em termos absolutos, corresponde a R$ 800,00. Parte desse custo, tanto dos elementos passivos da estrutura, quanto das dobradiças, deve-se a estrutura reforçada para suportar ventos mais intensos, uma vez que a micro usina está a 10 m de altura, totalmente exposta aos ventos, o que pode ser observado na Figura 03.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como descrito na metodologia, ao término de cada estação, foi feito o registro da energia elétrica, convertida a partir da energia solar. A Figura 06 mostra a foto do último registro, correspondente à estação inverno. O registrador da esquerda corresponde ao sistema fixo e o da direita do sistema considerado móvel.

Figura 06 - Foto dos dois registradores modelo D69-3061, com o registro da energia convertida no Inverno de 2023

A Tabela 01 apresenta os registros da energia elétrica produzida em cada sistema, por estação, bem como a conversão da produção de cada sistema para produção por placa, o que permite a comparação relativa da conversão elétrica. Além disso, a tabela mostra a diferença absoluta, por placa e a diferença relativa (%). É possível observar que a maior diferença relativa ocorre no inverno (9,50%).

Tabela 01 - Registro e estatísticas da energia solar convertida em elétrica nos dois sistemas fotovoltaicos

Estação	Data da Inclinação	Energia Convertida (kWh)					Diferença (%)
		Sistema		Placa		Diferença por placa	
		Fixo	Móvel	Fixa	Móvel		
Verão	21/12/2022	924,19	1193,81	231,05	238,76	7,71	3.23
Outono	22/03/2023	774,84	1019,71	193,71	203,94	10,23	5.02
Inverno	22/09/2023	709,54	980,04	177,39	196,01	18,62	9,50
Total	**Período**	**2408,57**	**3193,56**	**602,15**	**638,71**	**36,57**	$\overline{X}$**=5,92**

A média aritmética simples do percentual de ganho no período fica em 5,92 %. Se for considerado que a soma da energia produzida no sistema fixo, no período, foi de 2408,57 kWh, a diferença em termos absolutos seria de 142,59 kWh para mais, se móvel estivesse. É importante ponderar que o sistema fixo também está dotado de dobradiças, o que permitirá, ao término das pesquisas, que seja também ajustado de acordo com as estações ou meses (na perspectiva de estudos futuros).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise preliminar dos dados, considerando que eles não perfazem um ano, permite inferir que existe conversão mais eficiente de energia solar em energia elétrica, ao se mudar o ângulo de exposição dos coletores fotovoltaicos ao Sol, conforme a estação do ano, e que esse ganho médio, no período de 9 meses, a partir do início do verão de 2022, ficou em aproximadamente 5,92%, para latitude em questão.

É também importante considerar que seria apropriado que o experimento pudesse ser realizado por pelo menos três anos, considerando a sazonalidade de chuvas, períodos de céu encoberto, entre outras intercorrências, o que, do ponto de vista estatístico, melhoraria a confiança nas conclusões.

A análise do gráfico da Figura 05 permite delinear uma nova configuração experimental, que será implementada após o término deste experimento relatado, e que consistirá no ângulo fixo de 28º (para o sistema fixo) e dois ângulos para o sistema móvel, quais sejam, 48º (39º na prática) para os meses de março a agosto e 0º (15º na prática) para os meses de setembro a fevereiro. Essa configuração poderá, a partir da leitura do gráfico, significar maior eficiência de conversão e diminuir uma das operações de mudança de ângulo do sistema, que, por ser manual, é ligeiramente complicada e com um certo nível de risco, haja visto a posição da usina fotovoltaica.

Outro fator importante, verificado na literatura (Kubitz, 2011), é o seguimento azimutal a um ângulo ideal para a latitude, mas que, por exigir espaços maiores, para evitar sombreamento, torna-se impossível para a atual planta experimental.

REFERÊNCIAS

Como descobrir o ângulo correto para painéis solares em sistema solar fotovoltaico. **DS New Energy**, 2019. Disponível em: https://pt.dsisolar.com/info/how-to-figure-the-correct-angle-for-solar-pane-37653842.html. Acesso em: 23 ago. 2023.

Cooperate Electric Store. 4 em 1 medidor de Tensão, Corrente elétrica e Energia, 2023. Disponível em: https://pt.aliexpress.com/item/1005001510495663.html?spm=a2g0o.order_list.order_list_main.38.48efcaa45ubytA&gatewayAdapt=glo2bra. Acesso em: 22 ago. 2023.

Lubitz, William David. Effect of manual tilt adjustments on incident irradiance on fixed and tracking solar panels. **Applied Energy**, v. 88, p. 1710-1719, maio 2011. Disponível rm,: https://www.academia.edu/75667049/Effect_of_manual_tilt_adjustments_on_incident_irradiance_on_fixed_and_tracking_solar_panels. Acesso em: 22 set. 2023.

Movimento Anual do Sol e as Estações do Ano. **UFRGS,** 2023. Disponível em: http://astro.if.ufrgs.br/tempo/mas.htm. Acesso em: 25 ago. 2023.

Portal Energia. Diferenças entre seguidores solares de eixo único e eixo duplo. Disponível em: https://www.portal-energia.com/diferencas-seguidores-solares-eixo-unico-eixo-duplo/. Acesso em: 22 set. 2023.

Potencial Solar – SunData v 3.0. **CRESESB**, 2018. Disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=sundata . Acesso em: 23 ago. 2023.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE HIDROLISADO DE CARNE MECANICAMENTE SEPARADA (CMS) DE FRANGO DESIDRATADO POR *SPRAY DRYER*

Cristiana Schenkel[1]; Ana Luiza Lira[2]; Ilizandra Aparecida Fernandes [3]; Juliana Steffens[4]; Jamile Zeni[5]

1. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim. Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. cristianask@hotmail.com
2. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim. Discente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. analuizalira8@gmail.com
3. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim. Discente do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos. ilizandrafernandes@yahoo.com.br
4. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim. Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. julisteffens@uricer.edu.br
5. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim. Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos. jamilezeni@uricer.edu.br

RESUMO: O Brasil tem destaque quando o assunto é a exportação de carne de frango, mas esse mercado possui maior apelo por cortes nobres, como peito, coxas e sobrecoxas, o que gera um grande volume de partes menos procuradas. Assim surgiu a carne mecanicamente separada (CMS), tida como a carne residual de ossos que são separadas por desossa mecânica ou manual. A maior parte da CMS é destinada à fabricação mortadelas e salsichas, entretanto, elas mostram-se atrativas para produção de hidrolisados com peptídeos bioativos e boa atividade antibacteriana, podendo enriquecer outros alimentos industrialmente. Os métodos adotados para avaliação da concentração bactericida mínima (CIM) apresentaram inibição em 25 mg/ml, mas, de um modo geral, o estudo demonstrou que as condições da matéria prima e os parâmetros utilizados no processo de hidrólise e na sua desidratação são fundamentais para que essa atividade seja desencadeada. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi realizar a hidrólise enzimática de carne mecanicamente separada de frango, prosseguindo com secagem em *spray dryer* para posterior avaliação da atividade antimicrobiana através da Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM) frente a quatro bactérias: *Escherichia coli*, *Salmonella choleraesuis*, *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus*.

Palavras-chave: bactericida; bacteriostático; alcalase.

INTRODUÇÃO

A carne de frango tem conquistado espaço nos mercados interno e externo, tornando o Brasil um líder mundial de exportação nos últimos anos. Nota-se uma preferência por cortes mais nobres dessa proteína, o que gera uma preocupação acerca do aproveitamento para as demais partes da carcaça. Foi a partir dessa necessidade que surgiu a carne mecanicamente separada (CMS): carne residual dos ossos que passa por processo de separação manual ou mecânica, evitando desperdícios e gerando lucros. A maior utilização do CMS para é na fabricação mortadelas, salsichas e sopas em pó (Brasil, 2022; Oliveira, 2014; Tasić *et al.*, 2017).

A hidrólise enzimática parece ser uma alternativa promissora para o CMS, este é um processo que melhora as características dos alimentos a partir da produção de aminoácidos livres e peptídeos de diversos tamanhos, os quais apresentam características bioativas e desencadeiam diversos benefícios aos alimentos nos quais são inseridos. Entretanto ela deve ser conduzida sob condições controladas de pH, temperatura, concentração de substrato e atividade enzimática, sendo a alcalase uma enzima muito utilizada devido a sua estabilidade em pH alcalino e boa atividade quando busca-se alto grau de hidrólise. Para manter essas condições e estabilizar os peptídeos pode-se desidratar o hidrolisado em *spray drier*, o que promove a concentração da matéria seca sem danificar o produto (Tacias-Pascacio *et al.*, 2020; Lapeña *et al.*, 2018; Lira, 2022).

Os peptídeos bioativos gerados durante a hidrólise são fragmentos de proteínas que foram inativados dentro da sequência original e que tem o poder de exercer várias funções fisiológicas após a liberação durante a digestão. Algumas de suas propriedades incluem ação anti-idade, antioxidante, antimicrobiana, anti-diabética, anti-hipertensiva, anti-inflamatória, imunomoduladora, reguladora do colesterol e da saciedade, entre outros (Wang; Selomulya, 2020).

A capacidade antimicrobiana e antiviral de peptídeos originados de plantas e animais podem garantir a qualidade dos alimentos quando inseridos em uma formulação, seu uso dispensa métodos de preservação sintéticos e assegura a segurança alimentar microbiana. Eles também aumentam a vida útil de alguns alimentos e se mostram uma alternativa viável à resistência microbiana causada por antibióticos. A hidrólise de carnes parece ter a capacidade de formar peptídeos com ação antibacteriana contra diversos patógenos, como *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Micrococcus luteus*, sorovares de *Salmonella entérica* e *Yersinia enterocolitica* (Chakka *et al.*, 2015; Quinto *et al.* 2019; Zouari *et al.*, 2023).

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a atividade antimicrobiana do hidrolisado de CMS de frango desidratado através da Concentração Inibitória Mínima (CIM) e Concentração Bactericida Mínima (CBM) frente as bactérias *Escherichia coli*, *Salmonella choleraesuis*, *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus*.

METODOLOGIA

A CMS de frango utilizada no presente trabalho foi cedida por uma empresa da região norte do Estado do Rio Grande do Sul-Brasil, caracterizada em relação a proteína. A CMS permaneceu congelada a -18°C até seu uso.

A metodologia realizada para hidrólise enzimática foi de acordo com Sbeghem *et al.* (2020), onde a enzima utilizada foi a Alcalase 2.4L (Novozymes, Bagsvaerd, Dinamarca) de atividade de 2,4 AU/g.

A matéria-prima foi descongelada a 4°C e homogeneizada manualmente. Após, adicionou-se 40 g da CMS e 120 mL de água destilada (na proporção de 1:3 m/v) em um Erlenmeyer. Regulou-se o pH utilizando hidróxido de sódio (NaOH) até pH aproximado a 8,9 e a enzima alcalase foi adicionada mantendo uma relação entre enzima/substrato de 4,62% com base na proteína presente na CMS. Então os frascos foram colocados em um shaker (Shaker Series Excella E25) por um período de 3 h a 58°C. Após esse período, as amostras permaneceram em banho maria, a 90ºC por 15 minutos para inativação da enzima e foram conduzidas à refrigeração, a 4°C, por 12 h, para reduzir a temperatura e favorecer a separação da fração lipídica, facilitando o processo seguinte de centrifugação (Centrifuge MPW-351R) a 9000 rpm, 4°C, por 15 min.

Para facilitar a desidratação das amostras, o hidrolisado foi concentrado em rotoevaporador a 80 °C, por 60 minutos. A secagem foi realizada em *spray drier* (LabPlant-SD-05) com temperatura de entrada de 160°C, fluxo de ar de em torno de 73 $m^3.h^{-1}$, vazão de 14 m^3.h e temperatura de saída 74°C. Todas as análises foram realizadas com o hidrolisado desidratado

A avaliação da concentração inibitória mínima (CIM) seguiu os métodos de Denton e Kerr (1998) e Ballen*et al.* (2019) com alterações. Inicialmente foram selecionados quatro microrganismos, duas bactérias Gram negativas: *Escherichia coli* ATCC 25922 e *Salmonella choleraesuis* ATCC 10708 e duas bactérias Gram positivas: *Listeria monocytogenes* ATCC 7644 e *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 obtidas da American Type Culture Collection.

Inicialmente o hidrolisado desidratado foi homogeneizado com caldo LB em 100 mg/mL. A análise foi realizada a partir de microdiluições das amostras usando um caldo LB em microplacas ELISA nas concentrações de 12,5 a 100 mg/mL, então foi inoculado 10 µL de bactéria em cada placa, separadamente. Realizou-se duas leituras para verificar o crescimento microbiano, a primeira em 0h e a segunda em 24h, ambas utilizando um leitor de microplaca ELISA (Bio Tek Instruments EL 800), num comprimento de onda de 490 nm.

Dentro desse período as placas permaneceram em estufa bacteriológica (Mod JP 101) e o resultado obtido baseou-se no grau de turbidez das amostras com o passar das horas, pois a CIM é a menor concentração (mg/mL), capaz de inibir o crescimento microbiano

Para avaliação da concentração bactericida mínima (CBM) que leva em consideração a quantidade de amostra capaz de matar a bactéria, foram inoculadas todas as concentrações avaliadas na CIM em nova placa ELISA nova para agir por mais 24 h em estufa bacteriológica. Finalizou-se com nova leitura em 490 nm com o objetivo de observar se as bactérias anteriormente inibidas permaneceram ausentes ou apresentaram crescimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O hidrolisado de CMS de frango apresentou resultados satisfatórios frente a todas as bactérias avaliadas, conforme Tabela 01. De um modo geral, 25 mg/mL de hidrolisado são capazes de inibir o crescimento dos microrganismos em questão. Tratando-se da CBM, nenhuma concentração foi capaz de destruir as bactérias testadas.

Tabela 01- Concentração inibitória mínima (CIM) das amostras de hidrolisado de CMS desidratado capaz de inibir as bactérias Gram-negativas e Gram-positivas avaliadas em hidrolisado de CMS de frango desidratado

Bactéria	CIM (mg/mL)
Gram-positivas	
Listeria monocytogenes	25
Staphylococcus aureus	25
Gram-negativas	
Salmonella choleraesuis	25
Escherichia coli	25

As amostras do hidrolisado de CMS desidratado foram capazes de inibir todas as bactérias testadas nesse estudo, necessitando uma concentração considerada baixa, uma vez que os achados de Lira (2022), utilizando as mesmas condições deste extudo, apresentaram concentração inibitória mínima de 200 mg/mL e sem nenhuma ação bacteriotática quando avaliado CBM. Esses achados demonstram a efetividade dos parâmetros utilizados no presente estudo, já que obteve-se melhores condições inibitórias e também reforça a ausência de ação bacteriostática nessas condições.

As vísceras de aves obtidas em abatedouro, hidrolisadas com pepsina, também parecem inibir algumas bactérias como *M. luteus, E. coli, S. aureus, K. rhizophilia, S. enterica* e *L. Innocua*, necessitando uma concentração máxima de 20 mg/mL. Fato que reforça a importância em utilizar coprodutos baratos e inevitáveis na produção de carne como aditivos alimentares, visto seu potencial em formar peptídeos bioativos com capacidade antibacteriana (Zouari *et al.*, 2023). A proximidade desses resultados mostram a importância econômica e a grande aptidão desse mercado no meio industrial para o melhoramento de outros alimentos.

De um modo geral, todas as proteínas de origem animal hidrolisadas parecem exercer efeitos sobre uma série de bactérias. Estudos com soro de leite, por exemplo, utilizando diferentes enzimas, parecem inibir todas as bactérias testadas nesse estudo em concentrações ainda mais baixas, que variam de 1 a 5mg/mL. Outra constatação é a importância da hidrólise enzimática para melhorar as condições antibacterianas, uma vez que ao testar a CIM antes e depois da hidrólise, verificou-se melhores condições inibitórias após o processo. Apesar de outras proteínas animal também apresentarem concentrações inibitórias boas, não pode-se dizer o mesmo da capacidade bacteriostática,

já que nessa análise as bactérias apresentam crescimento nas concentrações testadas (Corrêa *et al.*, 2018; Carneiro *et al.*, 2021), fato que, apesar de se tratar de outra matéria prima, corrobora com os achados do presente estudo.

É possível que os peptídeos gerados através da hidrólise enzimática possuam ação inibitória em microrganismos patogênicos de forma mais eficaz se comparado as proteínas na sua forma integra, o que justifica a importância da hidrólise no combate a bactérias patogênicas (Wang *et al.* 2020). Um dos seus mecanismos de ação antimicrobiano ocorre ao alterar a permeabilidade da parede celular da bactéria, o que leva a danos importantes no processo fisiológico e na síntese de proteínas, induzindo a morte celular (Lei *et al.*, 2019).

Peptídeos com capacidade antibacteriana podem ser obtidos a partir da hidrólise enzimática in vitro de variadas proteínas por diferentes enzimas, entretanto cada uma delas vai desempenhar sua função de acordo com a matriz e sob as condições de onde foi inserida (Peighambardoust *et al.*, 2021; Tkaczewska, 2020). Para que o efeito antimicrobiano seja desencadeado ocorre uma modificação estrutural nos peptídeos gerados na hidrólise, os quais dobram-se para conseguirem se ligar a membrana dos microrganismos. Entretanto, esse processo pode sofrer interferência, pois a constituição da parede celular desses seres tem papel de protegê-los contra agentes externos ou estranhos, afetando na atividade antimicrobiana (Silva *et al.*, 2021).

Tais mecanismos explicam as diferenças de concentração inibitória entre diferentes trabalhos, pois existem diversas enzimas disponíveis no mercado e cada uma delas vai desempenhar suas funções de acordo com a matéria prima e as condições utilizadas no processo. Muitas vezes, ao reproduzir uma técnica de sucesso a outra proteína poderá não ser obtido o mesmo efeito. Dessa forma, reitera-se a efetividade do estudo em questão uma vez que foi realizada a partir de uma matéria prima tão perecível quanto a carne e sugere-se maiores estudos para explorar essa atividade, uma vez que ela se mostrou existente e eficaz.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O CMS de frango apresenta-se como uma boa alternativa para obtenção de hidrolisados, marcados pela presença de peptídeos bioativos com capacidade antibacteriana, sugerindo viabilidade para aplicação industrial como aditivo alimentar, pois tendem a assegurar a qualidade microbiana dos alimentos, impedir a proliferação bacteriana e estender sua vida útil evitando agentes sintéticos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código Financeiro 001, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul - Brasil (FAPERGS).

REFERÊNCIAS

BALLEN, S. C.; RIGO, D.; PALIGA, M.; PUTON, B. M. S.; CANSIAN, R. L.; PAROUL, N. - Determinação do potencial antioxidante (DPPH) e antimicrobiano de extratos vegetais e óleo essencial de louro (*Laurus nobilis*) (2019). *Revista Perspectiva*, v. 43, n. 163, p. 61 – 70.

BRASIL. Ministério da saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Instrução Normativa 161 de 1 de julho de 2022. Edição: 126, Seção: 1, Páginas: 235. Disponível em: http://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/IN_161_2022_.pdf/b08d70cb-add6-47e3-a5d3-fa317c2d54b2. Acesso em 08 de agosto de 2023.

CARNEIRO, T. S. M.; BARBOSA, P. P. de S.; GADELHA, T. S. - Identificação de peptídeos bioativos presentes no leite de cabra (2021). **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 29-44.

CHAKKA, A. K.; ELIAS, M.; JINI, R.; SAKHARE, P. Z.; BHASKAR, N. - In vitro antioxidant and antibacterial properties of fermentatively and enzymatically prepared chicken liver protein hydrolysates (2015). **Journal Food Science Technology**, v. 52, n. 12, p. 8059 – 8067. Doi: 10.1007/s13197-015-1920-2.

CORRÊA, J. A. F.; UDENIGWE, C.; LUCIANO, F. B. - Avaliação in vitro de atividade antimicrobiana de peptídeos anfipáticos derivados de proteínas do soro de leite (2018). **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 16. Doi: 10.7213/1981-4178.2018.16013.

DENTON, M.; KERR, K. G. - Microbiological and Clinical Aspects of Infection Associated with Stenotrophomonas maltophilia (1998). **Clinical Microbiology Reviews**, v. 11, n. 1, p. 57 - 80. Doi: 10.1128/CMR.11.1.57.

LAPEÑA, D.; VUORISTO, K. S.; KOSA, G. HORN, S. J.; EIJSINK, V. G. H. -Comparative Assessment of Enzymatic Hydrolysis for Valorization of Different Protein-Rich Industrial Byproducts (2018). **Journal Of Agriculture and Food Chemistry**, v. 66, p. 9738 – 9749. Doi: 10.1021/acs.jafc.8b02444

LEI, J. - The antimicrobial peptides and their potential clinical applications (2019). **American Journal of Translational Research**, v. 11, n. 7, p. 3919-3031. .

LIRA A.L - **Influência da maltodextrina nas propriedades tecnológicas de hidrolisado de carne mecanicamente separada de frango desidratado em *spray dryer*** (2022). Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, p. 59. Disponível em: https://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/4918.pdf. Acesso em: 08 ago. 2023.

QUINTO, E. J.; CARO, I.; VILLALOBOS-DELGADO, L. H.; MATEO, J.; DE-MATEO-SILLERAS, B.; REDONDO-DEL-RIO, M. P. - Food Safety through Natural

Antimicrobials (2019). **Journals Antibiotics**, v. 8, n. 208, 30p. Doi: 10.3390/antibiotics8040208.
OLIVEIRA, M. S. R.; FRANZEN, F. L.; TERRA, N. N. - Utilização da carne mecanicamenteseparada de frango para a produção de hidrolisados proteicos a partir de diferentes enzimasproteolíticas (2014). **Semina: Ciências Agrárias,** v. 35, n. 1, p. 291-302. Doi: 10.1590/1981-6723.4414.

PEIGHAMBARDOUST, S. H.; KARAMI, Z.; PATEIRO, M.; LORENZO, J. M. - **A** Review on Health-Promoting, Biological, and Functional Aspects of Bioactive Peptides in Food Applications (2021). **Biomolecules**, v. 11, n. 631. Doi: 10.3390/biom11050631.

SBEGHEN, A. L.; FERNANDES, I. A.; STEFFENS, C.; VALDUGA, E.; BRIÃO, V. B.; ZENI, J.; STEFFENS, J. - Optimization of enzymatic hydrolysis process of mechanically separated chicken meat (2020). **Braz. J. of Develop**., Curitiba, v. 6, n. 9, p. 67026-67037. Doi: 10.34117/bjdv6n9-223.

SILVA, J. A. M. DA; CUNHA, M. B.; JUSTO, D. DE A.; NUNES, O. L. G. S.; COTTICA, S. M.; TIUMAN, T. S. J. - Antioxidant and antimicrobial activities in bullfrog skin hydrolysate (2021). FAG **Journal of Health**, v. 2, p. 153-160. Doi: 10.35984/fjh.v3i2.335.

TACIAS-PASCACIO, V. G.; MORELLON-STERLING, R.; SIAR, E. H.; TAVANO, O.; BERENGUER-MURCIA, Á; FERNANDEZ-LAFUENTE, R. - Use of Alcalase in the production of bioactive peptides: A review (2020). **International Journal of Biological Macromolecules**, Elsevier. Doi: 10.1016/j.ijbiomac.2020.10.060.

Tkaczewska, J. - Peptides and protein hydrolysates as food preservatives and bioactive components of edible films and coatings - A review (2020). **Trends in Food Science & Technology**, *106*, 298–311. Doi: 10.1016/j.tifs.2020.10.022.

TASIC A.; KURELJUSIĆ, J.; NESIĆ. K.; ROKVIĆ, N.; VIĆENTIJEVIĆ, M.; RADOVIĆ,M.; PISINOV, B. - **Determination of calcium content in mechanically separated meat** (2017). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, v. 85. Doi: 10.1088/1755-1315/85/1/012056.

WANG, R. - **Antibacterial Activity of Trypsin-Hydrolyzed Camel and Cow Whey and Their Fractions** (2020). Animals, v. 10, n. 337, p. 1-13.

WANG, Y.; SELOMULYA, C. - Spray drying strategy for encapsulation of bioactive peptides powders for food applications (2020). **Advanced Powder** Technology, v. 31, n. 1, p. 409-415. Doi: 10.1016/j.apt.2019.10.034.

ZOUARI, O.; DERACINOIS, B.; FLAHAUT, C.; PRZYBYLSKI, R.; NEDJAR, N. - **Poultry cruor hydrolysate is a new potential source of hemoglobin**: obtaining of active peptides (2020). Research Square, Waste and Biomass Valorization. Doi: 10.21203/rs.3.rs-2949263/v1.

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA MICROENCAPSULAÇÃO DE *Lactobacillus acidophilus* POR SPRAY DRYER E LIOFILIZAÇÃO

Marcieli Peruzzolo[1]; Sabrina Pavan Zannoni[2]; Giovana Cristina Ceni[3]; Geciane Toniazzo Backes[4]; Rogério Luis Cansian[5]

1- Marcieli Peruzzolo. Doutoranda em Engenharia de Alimentos. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621 – Bairro Fátima, Erechim - RS, 99709-910, RS/Brasil. *E-mail*: marciperuzzolo@yahoo.com.br

2- Sabrina Pavan Zannoni. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621 – Bairro Fátima, Erechim - RS, 99709-910, RS/Brasil. *E-mail*: sabrinazannoni171710@gmail.com

3- Giovana Cristina Ceni. Professora do Departamento de Alimentos e Nutrição. Universidade Federal de Santa Maria, Palmeira das Missões UFSM - RS, Brasil. E-mail: Giovana.ceni@ufsm.br

4- Geciane Toniazzo Backes. Professora do Programa de Pós-Graduação Stricto sensu em Engenharia de Alimentos Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621 – Bairro Fátima, Erechim - RS, 99709-910, RS/Brasil. *E-mail*: gtoniazzo@uricer.edu.br

5- Rogério Luis Cansian. Professor do Programa de Pós-Graduação Stricto sensu em Engenharia de Alimentos Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim, Av. Sete de Setembro, 1621 – Bairro Fátima, Erechim - RS, 99709-910, RS/Brasil. *E-mail*: cansian@uricer.edu.br

RESUMO: Os potenciais benefícios para a saúde dos probióticos podem não ser alcançados devido à redução substancial em sua viabilidade durante o armazenamento de alimentos e do trânsito gastrointestinal. A microencapsulação pode ser usada para aumentar a resistência de probióticos a condições desfavoráveis. Nesse contexto, a presente pesquisa avaliou a eficiência de duas técnicas de microencapsulação, *spray dryer* e liofilização, do probiótico *Lactobacillus acidophilus* (LA 02). A eficiência foi avaliada plaqueando as amostras antes e após o encapsulamento. Alíquotas de 1,0 mL das diluições seriadas foram transferidas para placas de Petri para plaqueamento por profundidade e o rendimento foi obtido por cálculos de diferença de massa. As microcápsulas contendo as cepas *L. acidophilus* (LA 02) obtidas pela técnica de liofilização apresentaram melhores resultados quanto a eficiência e rendimento, sendo os valores de 92,71 % para a eficiência e 94,79% para o rendimento, enquanto que em *spray dryer* observou-se uma eficiência de 89,69% e um rendimento menor de 50,85%.

Palavras-chave: probiótico; microencapsulado; viabilidade.

INTRODUÇÃO

A pesquisa com probióticos emergiu rapidamente e adquiriu muita aceitação para o tratamento de várias doenças intestinais, não intestinais e metabólicas (Mallappa *et al.*, 2022). O consumo de probióticos tem aumentado devido aos resultados dessas pesquisas na microbiota intestinal e no sistema imunológico, bem como o reflexo na saúde humana (Calgaro *et al*., 2021; Chen *et al.*, 2017; Kim *et al*., 2021; Maria Ferreira Pinheiro *et al*., 2019).

Os probióticos são definidos pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO/OMS) como "microrganismos vivos, que conferem certos benefícios a saúde do hospedeiro quando administrados em quantidades suficientes" (Afrin *et al*., 2021; Frakolaki *et al.*, 2020; YAO *et al*., 2020). Podem ser aplicados em diversos alimentos, sendo comumente encontrados estudos com a aplicação em chocolates, (Altaf *et al*., 2022) queijos (Lopes Neto *et al*., 2021), hambúrguer (De Marins *et al.*, 2022), sucos de frutas (Marques da silva *et al*., 2021) entre outros.

Para prolongar a sobrevivência dos probióticos, frente as condições consideradas como estressantes é utilizada a microencapsulação. Neste processo são formadas partículas de um ingrediente ativo recoberto por uma camada de outro material, o qual confere proteção durante o processamento e armazenamento (Altaf *et al*., 2022; Fávaro-Trindade; Grosso, 2002).

Entre as diferentes metodologias de microencapsulação, a técnica por *spray dryer* conhecida há décadas, é muito utilizada nas indústrias farmacêutica e alimentícia. Por apresentar baixos custos na produção industrial esta técnica torna-se muito relevante para a produção de produtos probióticos secos. Entretanto, a secagem por pulverização submete o produto a altas temperaturas, o que pode levar a danos celulares (Nunes *et al*., 2018; Tao *et al*., 2019).

Já a liofilização é uma técnica baseada na desidratação de um produto congelado por sublimação, sendo realizado, primeiramente, um congelamento rápido do produto seguido da sublimação do gelo sob vácuo (Azeredo, 2005). Para secar probióticos encapsulados, a liofilização é uma das técnicas amplamente utilizada e é considerada como um processo de desidratação mais leve, devido à capacidade de manter um alto nível de viabilidade celular. A liofilização ainda promove maior preservação a longo prazo, juntamente com a conveniência no manuseio, armazenamento, comercialização e aplicação. É um método adequado para preservação de bactérias probióticas e outros microrganismos (Chen *et al*., 2017).

Nesse contexto, a presente pesquisa avaliou a eficiência e o rendimento de duas técnicas de microencapsulação, por *spray dryer* e liofilização, do probiótico *Lactobacillus acidophilus.*

METODOLOGIA

Culturas probióticas

Para esta pesquisa foi utilizado o microrganismo probiótico *Lactobacillus acidophilus* 02 (LA02), doado pela empresa Probiotical S.p.A. A cultura permaneceu armazenada em temperatura de – 18 °C até o momento do uso.

Contagem de células probióticas

Para a contagem de células probióticas seguiu-se metodologia proposta por naissinger Da Silva *et al*. (2021), com adaptações. Para a análise foram realizadas diluições seriadas, e alíquotas de 1,0 mL foram transferidas para placas de Petri para plaqueamento por profundidade. O meio utilizado foi MRS (Kasvi®), adicionado de 1% de Tween 80 (Synth®). Após a inoculação, as placas foram incubadas invertidas em jarra de anaerobiose, em estufa bacteriológica (Tecnal®) a 37 °C por 72 horas. As análises foram realizadas em triplicatas e os resultados expressos em Log unidade formadora de colônia por grama (Log UFC g^{-1}).

Microencapsulamento de probióticos

Para o preparo do inóculo a cultura probiótica (1 g) foi ativada em caldo De Man Rogosa and Sharpe (MRS) (Sigma-Aldrich®) (100 mL) e incubada durante 15 horas a 37 °C. Após, foi centrifugada (MPW – 351R) a 4670 x g por 15 minutos em centrífuga refrigerada (4 °C) e lavada em solução de NaCl (0,85 % m/v) por duas vezes.

Para definição da matriz encapsulante e sua concentração foi usada a metodologia proposta na literatura por Nunes *et al.* (2018) e arepally; Reddy; Goswami (2020). O experimento foi conduzido na seguinte condição de agente encapsulante: goma arábica (2g), maltodextrina (8g) e tween 80 (1g). Os agentes encapsulantes foram dispersos, sob agitação magnética, em 100 mL de solução tampão fosfato de sódio, pH 7,0, préaquecida a 50 °C, até completa dissolução. As células probióticas ativadas (1 g) foram introduzidas na solução e agitadas por 10 min usando um agitador IKA® RX 20digital, a 1000 rpm.

Para teste em *spray dryer*, da marca Lab Plant® SD-05, com bico injetor de 0,5 mm de diâmetro, a mistura (probiótico/matriz encapsulante/solução tampão) foi bombeada a uma vazão de 0,08 mL/min, na pressão de 0,08 a 0,12 bar, na temperatura de entrada de 130 °C e temperatura de saída de 44 °C.

Enquanto que para liofilizar, a mistura probiótico/matriz encapsulante/solução tampão foi congelada a - 18°C e após seca em liofilizador (Edwards®), em temperatura de – 50 °C e pressão de câmara de 0,05 mbar, por período de 48 a 60 horas.

A eficiência de encapsulação (EE), que avalia a taxa de sobrevivência dos microrganismos ao processo de encapsulação (Equação 1) foi calculada conforme arepally; Reddy; Goswami (2020).

$$EE\ (\%) = \frac{N}{N0} \times 100 \qquad (1)$$

Onde N é o número de células viáveis (log UFC g^{-1}) liberadas a partir das cápsulas e N0 é o número de células viáveis (log UFC g^{-1}) no concentrado de células antes da encapsulação.

Para avaliar o rendimento do processo ou rendimento do produto, foi utilizada a Equação 2 (Arepally; Reddy; Goswami, 2020). O rendimento do processo foi determinado como a razão percentual da massa de pó seco por pulverização para o teor total de sólidos da solução de alimentação.

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{\text{massa de pó seco por pulverização}}{\text{sólido total da solução de alimentação}} \times 100 \qquad (2)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seleção do material apropriado para o encapsulamento de células microbianas é essencial para a estabilidade e propriedades das partículas. O suporte ou material de parede deve ser reconhecido como seguro, biodegradável, barato e ter a capacidade de criar uma barreira entre o material do núcleo e o ambiente externo (Leylak *et al*., 2021; Rodrigues *et al*., 2020). De acordo com Tang *et al*. (2020), a maltodextrina mostra-se como um bom agente protetor em diferentes temperaturas com alta viabilidade celular. Entretanto, a maltodextrina possui baixa capacidade emulsificante, sendo preferível em combinação com outros agentes transportadores, como a goma arábica. A goma arábica tem sido utilizada para encapsulamento de probióticos devido à sua capacidade de formar um revestimento ao redor das células (Arepally; Reddy; Goswami, 2020; Barajas-Álvarez; González-Ávila; Espinosa-Andrews, 2022).

Na Tabela 1 estão demonstrados os resultados do rendimento e eficiência da cepa de *Lactobacillus acidophilus* (LA02) microencapsulado em maltodextrina DE20 (8g), goma arábica (2g) e Tween 80 (1g), pelas técnicas de *spray dryer* e liofilização.

Tabela 1 - Contagem, eficiência de encapsulamento (EE), rendimento de cepas probióticas de *L. acidophilus* encapsuladas em maltodextrina DE20, Goma arábica e tween 80

Métodos	**Contagem pré secagem (log UFC g^{-1})***	**Contagem pós secagem (log UFC g^{-1})***	**EE (%)**	**Rendimento (%)**
Liofilização	8,76 ± 0,116	8,14 ± 0,470	92,71 ± 2,96	94,79 ± 2,64
Spray dryer	8,46 ± 0,007	7,59± 0,084	89,69 ± 0,94	50,85 ± 0,19

A contagem pós secagem foi maior que o mínimo recomendado de 6,0 log UFC/g^{-1} para ambas as técnicas testadas (FAO/WHO, 2002). A cepa *Lactobacillus acidophilus* 02 obteve melhores características no processo de microencapsulamento por liofilização, apresentando alta eficiência (92,71 %) e rendimento (94,79%) enquanto que em *spray dryer* obteve-se eficiência de 89,69% e rendimento de 50,85%. Arepally; Reddy; Goswami (2020), obtiveram eficiência de encapsulamento na faixa de 65 a 89% do probiótico *Lactobacillus acidophilus* NCDC 016, em diferentes concentrações de goma arábica e 20% de maltodextrina pela técnica de *spray dryer*.

Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que a liofilização é uma técnica baseada na desidratação de um produto congelado por sublimação (Azeredo, 2005).

Trata-se de um processo de desidratação mais leve, devido à capacidade de manter um alto nível de viabilidade celular. Enquanto que a microencapsulação por *spray dryer*, submete os produtos a altas temperaturas o que pode levar a danos celulares (Nunes *et al.*, 2018). Os danos celulares provavelmente são causados pela perda de proteína da parede celular, bem como pela perda de água ligada, ambas extremamente importantes para a manutenção da integridade estrutural e funcional das macromoléculas biológicas (Fávaro-Trindade; Grosso, 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maior eficiência de encapsulamento foi obtida pela técnica de liofilização pois a secagem remove a umidade por sublimação sob vácuo, fazendo com que o probiótico não sofra estresse térmico. Sendo assim, essa técnica na condição encapsulante testada pode ser considerada bem-sucedida para encapsulamento do probiótico em questão.

A sobrevivência do *Lactobacillus acidophilus* microencapsulado por pulverização apresentou menor taxa de sobrevivência por ter passado por altas temperatura no o que pode ter causado danos celulares.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, a CAPES, a FAPERGS e a URI pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

AFRIN, S.; AKTER, S.; BEGUM, S.; HOSSAIN, M. N. The Prospects of Lactobacillus oris as a Potential Probiotic With Cholesterol-Reducing Property From Mother's Milk. **Frontiers in Nutrition**, [s. l.], v. 8, 2021. Disponível em: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2021.619506/full.

ALTAF, H. F. M.; FARZANA, S. I.; PARVEZ, K.; EMAN, Z.; MUHAMMAD, A. S.; NAZIM, U. M.; ALİ, Z. K. M.; IMDAD ULLAH, K.; MASUDUR, R. M. Lactobacillus acidophilus Supplementation Restores Gut Epithelial Integrities and Barrier Functions in Non-specific Diarrhea. **Journal of Microbiology and Infectious Diseases**, [s. l.], p. 54-62, 2022. Disponível em: https://dergipark.org.tr/en/doi/10.5799/jmid.1130109.

AREPALLY, D.; REDDY, R. S.; GOSWAMI, T. K. Encapsulation of Lactobacillus acidophilus NCDC 016 cells by spray drying: characterization, survival after in vitro digestion, and storage stability. **Food & Function**, [s. l.], v. 11, n. 10, p. 8694–8706, 2020. Disponível em: http://xlink.rsc.org/?DOI=D0FO01394C.

AZEREDO, H. M. C. Encapsulação: aplicação à tecnologia de alimentos. In: **Alimentos e Nutrição**. [s.l: s.n.]. p. 89-97.

BARAJAS-ÁLVAREZ, P.; GONZÁLEZ-ÁVILA, M.; ESPINOSA-ANDREWS, H. Microencapsulation of Lactobacillus rhamnosus HN001 by spray drying and its evaluation under gastrointestinal and storage conditions. **LWT**, [s. l.], v. 153, p. 112485, 2022. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643821016388

CALGARO, M.; PANDOLFO, M.; SALVETTI, E.; MAROTTA, A.; LARINI, I.; PANE, M.; AMORUSO, A.; DEL CASALE, A.; VITULO, N.; FIORIO, M.; FELIS, G. E. Metabarcoding analysis of gut microbiota of healthy individuals reveals impact of probiotic and maltodextrin consumption. **Beneficial Microbes**, [s. l.], v. 12, n. 2, p. 121-136, 2021. Disponível em: https://www.wageningenacademic.com/doi/10.3920/BM2020.0137

CHEN, H.-Y.; LI, X.-Y.; LIU, B.-J.; MENG, X.-H. Microencapsulation of Lactobacillus bulgaricus and survival assays under simulated gastrointestinal conditions. **Journal of Functional Foods**, [s. l.], v. 29, p. 248-255, 2017. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1756464616304042

DE MARINS, A. R.; DE CAMPOS, T. A. F.; PEREIRA BATISTA, A. F.; CORREA, V. G.; PERALTA, R. M.; GRATON MIKCHA, J. M.; GOMES, R. G.; FEIHRMANN, A. C. Effect of the addition of encapsulated Lactiplantibacillus plantarum Lp-115, Bifidobacterium animalis spp. lactis Bb-12, and Lactobacillus acidophilus La-5 to cooked burger. **LWT**, [s. l.], v. 155, p. 112946, 2022. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643821020995

FAO/WHO, F. and A. O. W. H. O. **working group on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food.** London Ontario, Canada.

FÁVARO-TRINDADE, C. S.; GROSSO, C. R. F. Microencapsulation of L. acidophilus (La-05) and B. lactis (Bb-12) and evaluation of their survival at the pH values of the stomach and in bile. **Journal of Microencapsulation**, [s. l.], v. 19, n. 4, p. 485-494, 2002. Disponível em: http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02652040210140715

FRAKOLAKI, G.; KATSOULI, M.; GIANNOU, V.; TZIA, C. Novel encapsulation approach for Bifidobacterium subsp. lactis (BB-12) viability enhancement through its incorporation into a double emulsion prior to the extrusion process. **LWT**, [s. l.], v. 130, p. 109671, 2020. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643820306605

KIM, M.-J.; KIM, K.-P.; CHOI, E.; YIM, J.-H.; CHOI, C.; YUN, H.-S.; AHN, H.-Y.; OH, J.-Y.; CHO, Y. Effects of Lactobacillus plantarum CJLP55 on Clinical Improvement, Skin Condition and Urine Bacterial Extracellular Vesicles in Patients with Acne Vulgaris: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. **Nutrients**, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 1368, 2021. Disponível em: https://www.mdpi.com/2072-6643/13/4/1368

LEYLAK, C.; ÖZDEMIR, K. S.; GURAKAN, G. C.; OGEL, Z. B. Optimisation of spray drying parameters for Lactobacillus acidophilus encapsulation in whey and gum

Arabic: Its application in yoghurt. **International Dairy Journal**, [s. l.], v. 112, p. 104865, 2021. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958694620302351

LOPES NETO, J. H. P.; SANTOS, M. C. G. Dos; LEITE, K. S.; SILVA, L. A. Da; CAMPOS, M. I. F.; SILVEIRA, E. S. Da; AMARAL, J. B. S.; MADRUGA, M. S.; BRAGA, A. L. M.; CARDARELLI, H. R. Development and characterization of Lactobacillus acidophilus (LA-3) microparticles with reducing substances and its addition to Reino cheese. **LWT**, [s. l.], v. 143, p. 111083, 2021. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002364382100236X

MALLAPPA, R. H.; BALASUBRAMANIAM, C.; AMARLAPUDI, M. R.; KELKAR, S.; ADEWUMI, G. A.; KADYAN, S.; PRADHAN, D.; GROVER, S. Role of probiotics in the prevention and management of diabetes and obesity. In: **Probiotics in the Prevention and Management of Human Diseases**. [s.l.] : Elsevier, 2022. p. 321-336.

MARIA FERREIRA PINHEIRO, J.; NAZARÉ BATISTA, M.; DE LIMA E SILVA, C.; NUNES DE LIMA BARROSO, F.; TORRES DE PAIVA, G.; DE SOUSA REBOUÇAS, A.; RANDALL MARTINS, R. Efeito de um mix de probióticos na constipação funcional de mulheres adultas: um estudo randomizado duplo-cego. **O Mundo da Saúde**, [s. l.], v. 43, n. 3, p. 622-639, 2019. Disponível em: https://www.revistamundodasaude.com.br/uploads/20190058.PDF

MARQUES DA SILVA, T.; SONZA PINTO, V.; RAMIRES FONSECA SOARES, V.; MAROTZ, D.; CICHOSKI, A. J.; QUEIROZ ZEPKA, L.; JACOB LOPES, E.; DE BONA DA SILVA, C.; DE MENEZES, C. R. Viability of microencapsulated Lactobacillus acidophilus by complex coacervation associated with enzymatic crosslinking under application in different fruit juices. **Food Research International**, [s. l.], v. 141, p. 110190, 2021. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0963996921000892

NAISSINGER DA SILVA, M.; TAGLIAPIETRA, B. L.; FLORES, V. do A.; PEREIRA DOS SANTOS RICHARDS, N. S. In vitro test to evaluate survival in the gastrointestinal tract of commercial probiotics. **Current Research in Food Science**, [s. l.], v. 4, p. 320-325, 2021. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2665927121000320

NUNES, G. L.; ETCHEPARE, M. de A.; CICHOSKI, A. J.; ZEPKA, L. Q.; JACOB LOPES, E.; BARIN, J. S.; FLORES, É. M. de M.; DA SILVA, C. de B.; DE MENEZES, C. R. Inulin, hi-maize, and trehalose as thermal protectants for increasing viability of Lactobacillus acidophilus encapsulated by spray drying. **LWT**, [s. l.], v. 89, p. 128133, 2018. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643817307703

RODRIGUES, F. J.; CEDRAN, M. F.; BICAS, J. L.; SATO, H. H. Encapsulated probiotic cells: Relevant techniques, natural sources as encapsulating materials and food applications – A narrative review. **Food Research International**, [s. l.], v. 137, p. 109682, 2020. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0963996920307079

TANG, H. W.; ABBASILIASI, S.; MURUGAN, P.; TAM, Y. J.; NG, H. S.; TAN, J. S. Influence of freeze-drying and spray-drying preservation methods on survivability rate of different types of protectants encapsulated Lactobacillus acidophilus FTDC 3081. **Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry**, [s. l.], v. 84, n. 9, p. 1913-1920, 2020. Disponível em: https://academic.oup.com/bbb/article/84/9/1913/5937436

TAO, T.; DING, Z.; HOU, D.; PRAKASH, S.; ZHAO, Y.; FAN, Z.; ZHANG, D.; WANG, Z.; LIU, M.; HAN, J. Influence of polysaccharide as co-encapsulant on powder characteristics, survival and viability of microencapsulated Lactobacillus paracasei Lpc-37 by spray drying. **Journal of Food Engineering**, [s. l.], v. 252, p. 10-17, 2019. Disponível em: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S026087741930055X

YAO, M.; XIE, J.; DU, H.; MCCLEMENTS, D. J.; XIAO, H.; LI, L. Progress in microencapsulation of probiotics: A review. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, [s. l.], v. 19, n. 2, p. 857874, 2020. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1541-4337.12532

PRODUÇÃO E EXTRAÇÃO DE FITOESTERÓIS A PARTIR DA LECITINA DE SOJA: UMA REVISÃO

Ana Luiza Lira[1]; Ilizandra Aparecida Fernandes [2]; André Keng Wei Hsu[3]; Juliana Steffens[4]; Jamile Zeni[5]

1. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim. Discente do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos. analuizalira8@gmail.com
2. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim. Discente do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos. ilizandrafernandes@yahoo.com.br
3. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim. Docente do Curso de Medicina da URI Erechim. andrekeng@hotmail.com
4. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim. Docente do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos. julisteffens@uricer.edu.br
5. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI Erechim. Docente do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos. jamilezeni@uricer.edu.br

RESUMO: A soja é uma comodity agrícola com diversas funções industriais, desde o aproveitamento de seus grãos até a geração de biocombustíveis. Um dos subprodutos gerados durante seu processamento é a lecitina de soja, um aditivo para produtos alimentícios e não alimentícios. Ela é composta por uma mistura de fosfatídeos, possui ação emulsificante e protege o organismo contra doenças. Outro componente da soja, assim como de outros óleos vegetais, são os fitoesteróis: compostos bioativos importantes com diversos benefícios à saúde, sendo a redução do colesterol a principal delas. Embora seja possível ingerir esses triterpenos em uma dieta normal, a quantidade ainda é inferior àquela recomendada quando o intuito é aproveitar seus benefícios, sendo assim, o ideal seria isolar e purificar esses compostos utilizando métodos de extração, aplicando-os de forma a enriquecer outros alimentos. A extração de matrizes vegetais deve ser criteriosa, dispor de um solvente compatível, levar em consideração as características da planta e dos compostos que se deseja obter. Sendo assim, o objetivo desse trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre as características da lecitina de soja e dos fitoesteróis, buscando compreender seu comportamento e os melhores métodos para extraí-los e purificá-los de forma verde e com melhor aproveitamento.

Palavras-chave: fosfatídeos; triterpenos; extração verde.

INTRODUÇÃO

A soja pertence a uma família leguminosa, também chamada de *Glycine max*, pertence a classe das dicotiledôneas e a subfamília *Papilionoides*, entretanto, outros genomas também são considerados (Zogli *et al.*, 2017). Possui forte papel como commodity agrícola, sendo consumida de forma diversificada no mundo inteiro (Zogli *et al.*, 2017; Jia *et al.*, 2020). Sua produção encontra-se em constante expansão no Brasil, pois além do aproveitamento de seus grãos ainda é possível usufruir de diversos outros subprodutos. Através do processo de degomagem, por exemplo, extrai-se a lecitina de

soja: uma mistura de fosfatídeos muito versátil industrialmente e repleta de benefícios ao organismo, protegendo-o de diversas patologias (Costa & Oliveira, 2022).

A lecitina de soja desempenha diversas funções nos produtos alimentícios e não alimentícios, age como emulsificante, umectante, promove a redução da viscosidade e controla a cristalização. No organismo, desempenha um papel importante no metabolismo lipídico, na função cognitiva em idosos e parece aliviar os sintomas da menopausa e fadiga em mulheres de meia idade. Atua como precursora da colina, assim sua ingestão auxilia nas funções do cérebro, na doença de Alzheimer, traz benefícios à saúde do fígado, trato gastrointestinal e sistema cardiovascular (Ezzat *et al.*, 2022).

Na soja também é possível encontrar compostos bioativos, como os fitoesteróis: substâncias apolares com diversos efeitos farmacológicos e fisiológicos, como a prevenção da dislipidemia, de doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, funcionam como analgésico, antioxidante, antitumoral, antienvelhecimento, promovem a regulação imunológica e melhoram as condições da pele (Zhang *et al.*, 2022).

Infelizmente ao ingerir a soja e seus derivados consome-se poucas quantidades de fitoesteróis, o que muitas vezes não é o suficiente para despertar no organismo todos os benefícios que carrega consigo. Sendo assim, o ideal seria enriquecer os alimentos com maiores quantidades desses compostos. Para que isso se torne possível deve-se iniciar por uma análise sensível e seletiva da matriz da planta, permitindo verificar seus traços e condições originais, prosseguindo para técnicas de extração, a qual poderá ser conduzida por diversos métodos, sendo eles convencionais ou não convencionais (Cunha & Fernandes, 2018; Daud *et al.*, 2022).

O objetivo desse trabalho é realizar uma revisão bibliográfica sobre as características da lecitina de soja e dos fitoesteróis, buscando compreender seu comportamento e os melhores métodos para extraí-los e purificá-los de forma verde e com melhor aproveitamento.

METODOLOGIA

Esta revisão contempla dados de artigos científicos buscados através da plataforma Google Scholar, considerando os últimos 10 anos. Na busca utilizaram-se algumas palavras-chave, como: extração de fitoesteróis, fitoesteróis da lecitina de soja, caracterização de fitoesteróis, solubilidade dos fitoesteróis e extração verde, considerando documentos nas línguas português e inglês.

Os critérios de inclusão e exclusão basearam-se na atualidade dos dados que carregavam as mesmas informações, incluindo, preferencialmente, a confirmação por testes realizados acerca do que foi buscado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A discussão dos resultados obtidos baseia-se nos vinte e seis artigos analisados e está descrita a seguir.

Lecitina de soja

Os fosfolipídios são um dos principais constituintes da lecitina de soja e um esqueleto de glicerol esterificado com ácidos graxos (conferindo um caráter lipofílico) e um fosfato (característica hidrofílica). A fosfatidilcolina resulta em uma molécula mais hidrofílica em todos os valores de pH, o que permite um alto rendimento na extração. De forma bem semelhante, o grupo fosfatidilinusitol tem cinco grupos hidroxila (característica hidrofílica marcante). Já o ácido fosfatídico possui uma molécula com um caráter hidrofóbico bem presente, assim como os lisofosfolipídeos (Bot *et al.*, 2021).

Esses componentes da lecitina também são responsáveis por desempenhar funções no corpo humano, os fosfolipídios e o ácido fosfatídico, por exemplo, são essenciais para o bom funcionamento da membrana neuronal, atuam com detergente biológico para que as substâncias gordurosas solúveis e as membranas celulares mantenham-se flexíveis, reduzem o estresse oxidativo no cérebro, estimulam a liberação de neurotransmissores e aumentam o metabolismo cerebral, conferindo ao corpo bons parâmetros cognitivos, maior capacidade de aprendizado e memória (Moré *et al.*, 2014).

A lecitina também é considerada uma molécula anfifílica, forma micelas esféricas reversas na presença de pequenas quantidades de água e é um aditivo alimentar aprovado, totalmente seguro para consumidores de todas as idades. Ela interage muito bem com outros geleificantes, como por exemplo ceras, fitoesteróis e etilcelulose. Além do mais, protege o organismo contra a disfunção renal, estresse oxidativo, melhora os marcadores da função endotelial, tem potencial terapêutico para mulheres na menopausa e reduz significativamente o colesterol total pela ação da fosfatidilcolina: ela solubiliza o colesterol nos intestinos restringindo sua absorção pelos enterócitos e facilitando sua excreção biliar (Oliveira *et al.*, 2023).

Fitoesteróis

Os fitoesteróis pertencem a família dos triterpenos e podem ser encontrados em diversos tipos de óleos vegetais, principalmente durante o processo de refino do óleo de soja. Sua propriedade principal é a redução do colesterol, uma vez que suas ações e estruturas celulares são parecidas e competem pela absorção no sistema digestivo. Como resultado, quando o organismo ingere esteróis vegetais em vez de colesterol, acaba removendo parte do colesterol como resíduo e seus níveis diminuem (Chang *et al.*, 2020; Shukla *et al.*, 2023). Os efeitos de neuroproteção ligados aos fitoesteróis também têm sido fortemente investigados, pois acredita-se que eles desaceleram as respostas inflamatórias mediadas por macrófagos e neutrófilos, se incorporam à membrana celular neuronal e melhoram o processo inflamatório no cérebro (Prathipa *et al.*, 2023).

Existem diversos fitoesteróis, mas os principais são o campesterol, estigmasterol e ÿ-sitosterol, cada um com propriedades farmacológicas específicas. O estigmasterol, por exemplo, reduz a secreção de peptídeo beta-amiloide do neuroblastoma humano, possui uma capacidade antagonista mais forte contra o receptor de ácido biliar nuclear e maior afinidade de ligação com a cicloxigenase (COX-2), entretanto seu uso é limitado devido à baixa solubilidade e alto ponto de fusão (Chang *et al.*, 2020).

O ÿ-sitosterol parece interferir mais de forma celular, principalmente com propriedades anticancerígenas, atuando na apoptose, proliferação e metástase, como hepatoprotetor, cardioprotetor e antidiabético. Presume-se que este composto possui um efeito antioxidante importante e também age atenuando os danos oxidativos

neurodegenerativos no cérebro e sistema nervoso central (SNC) (Prathipa *et al.*, 2023). Apesar dos fitoesteróis agirem melhor em conjunto, o campesterol tem um papel importante na estabilização da bicamada lipídica da membrana, reduzindo a permeabilidade à água (Grosjean *et al.*, 2015).

Esses compostos podem se apresentar como esteróis livres, mas também conjugados, por isso a preparação da amostra, os parâmetros de extração e a escolha de uma técnica analítica confiável são fundamentais para isolar e quantificar esses compostos. Eles podem ser obtidos usando diversos métodos, os mais comuns são: saponificação, esterificação, destilação extração supercrítica de CO_2 e extração com solvente (Zhang *et al.*, 2022). A cromatografia gasosa (GC) e a cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) são técnicas bastante utilizadas para avaliá-los com eficácia após extraídos (MS *et al.*, 2018).

Métodos de extração

A humanidade busca formas de recuperar compostos valiosos de recursos naturais desde a Grécia Antiga (Picot-Allain *et al.*, 2021). Esses métodos são conhecidos como extração, a qual tem como função isolar e purificar compostos bioativos de materiais vegetais, assim é possível aumentar sua concentração e sensibilidade com base nos métodos analíticos empregados, os quais devem ser eficazes e de fácil reprodução independente da amostra utilizada. Existem diversas formas para fazer com que isso aconteça, os métodos mais convencionais englobam o Soxhlet, refluxo de calor, maceração, decocção, percolação, infusão, digestão e extração digestiva serial, ambas realizadas de formas distintas (Alara *et al.*, 2021; Jha & Sit, 2022; MS *et al.*

, 2018). Quando trata-se de materiais fosfolipídicos também podem ser utilizados materiais adsorventes, como a sílica, para otimizar a extração (Kang & Cao, 2020).

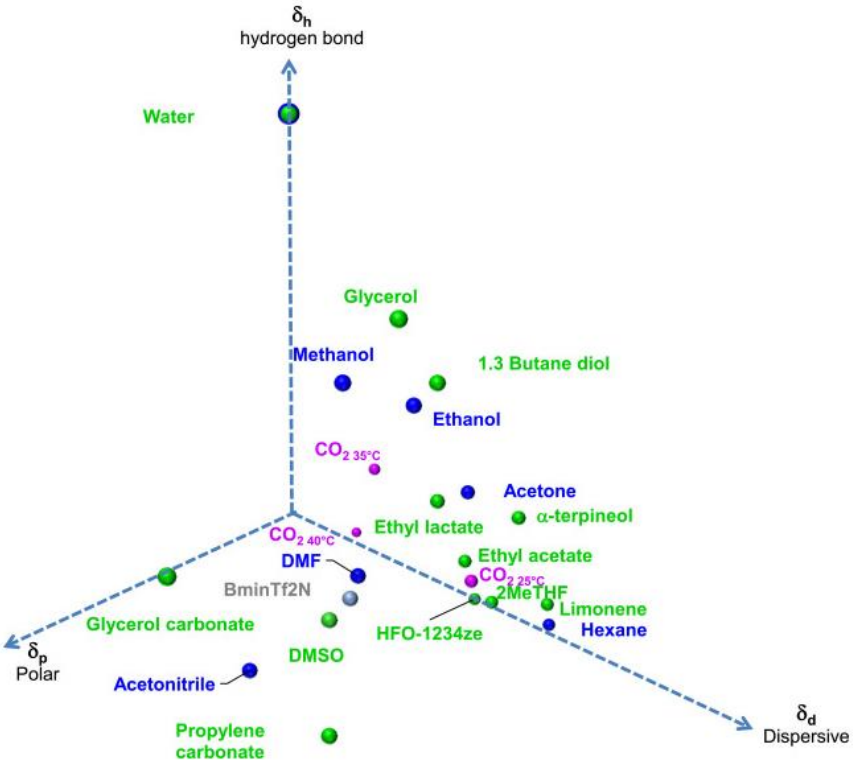
Deve-se buscar um processo eficiente, que equilibre a qualidade do produto, os custos de produção e o meio ambiente. Nos últimos anos, tem se buscado por técnicas e tecnologias inovadoras, que sejam sustentáveis, não tóxicas, demandem menor tempo operacional e melhorem a seletividade dos compostos extraídos, abrindo espaço à extração com alta pressão hidrostática (HHP), fluído supercrítico (SF), ultrassom (US), campo elétrico pulsado (PEF), entre outros (Jha & Sit, 2022).

A duração desse procedimento é bem variável e deve-se fazer uma análise de todo processo antes de começar, pois tempos de extração muito curtos podem resultar em extração parcial de compostos e tempos muito longos geram desperdícios e degradação das amostras (Abou Elmaaty *et al.*, 2022). Os compostos extraídos, conhecidos como bioativos, podem ser analisados por técnicas cromatográficas, entretanto, sua eficiência é dependente da técnica e dos parâmetros utilizados na extração (MS e*t al.*, 2018).

Ao planejar uma extração a escolha do solvente deve compreender toda matriz a ser estudada, os compostos bioativos que se deseja obter e a disponibilidade de solvente. A escolha de um solvente polar ou apolar baseia-se na eficiência de extração do material, seu ponto de ebulição também é muito importante e influencia na seleção da temperatura, desencadeando efeitos no rendimento final. De um modo geral, existem seis fatores que devem ser considerados nessa escolha: a seletividade, a segurança, o custo, a reatividade, a recuperação, a viscosidade e a temperatura de ebulição (Abubakar & Haque, 2020; Daud *et al.*, 2022).

O conhecimento destas propriedades são fundamentais para criar uma interação entre o solvente e os compostos. Para facilitar essa escolha existem várias escalas que mostram suas características, como, por exemplo, o modelo de Hansen. Este baseia-se no reconhecimento de características tridimensionais, sendo parâmetro de dispersão (δd), solubilidade polar (δp) e solubilidade de hidrogênio (δh), os quais permitem a construção de um gráfico tridimensional (Figura 1) que mostra a localização dos solventes verdes (bolhas verdes), os quais podem substituir os orgânicos ou tóxicos (bolhas azuis). O dióxido de carbono mostra-se em roxo, pois suas características variam de acordo com a temperatura (Lefebvre *et al.*, 2021).

Figura 1 - Solventes verdes (bolhas verdes), solventes orgânicos ou tóxicos (bolhas azuis) e variação do dióxido de carbono conforme a temperatura (bolhas roxas) dentro dos parâmetros tridimensionais da solubilidade de Hansen



Fonte: Lefebvre *et al.* (2021)

O hexano é um solvente muito utilizado para extração de compostos apolares, entretanto seu uso vem diminuindo por desencadear problemas ambientais e danos à saúde das pessoas. Esse solvente possui um dos maiores coeficientes de dispersividade e pode ser facilmente substituído pelo limoneno, uma opção ecológica e que não apresenta toxicidade (Ozturk *et al.*, 2019; Lefebvre *et al.*, 2021).

O D-limoneno é um líquido incolor pertencente à família dos terpenos. Por ser extraído da casca de laranja na indústria de cítricos é bem aceito em alimentos. Acredita-se que essa substância, também conhecida por ser um óleo essencial da laranja, auxilia na

dissolução de cálculos biliares, na prevenção do câncer e é um excelente solvente com características hidrofóbicas (Siddiqui *et al*., 2022; Torres-Valenzuela *et al.*, 2020).

A solubilização de agentes pouco solúveis é um desafio, a busca por parâmetros eficientes é essencial para melhorar a biodisponibilidade dos compostos que se deseja extrair e criar formulações condizentes com a realidade do material. Várias técnicas podem ser usadas para melhorar a solubilidade de amostras, como, por exemplo, o uso de co-solventes. É muito comum otimizar os parâmetros de solubilidade através de tentativa e erro com base em estudos de solubilização (Mohammadian *et al*., 2022).

Para validar a presença de metabólitos e também verificar sua existência após extração, antes de prosseguir à cromatografia, podem ser realizados alguns testes de triagens. No caso dos fitoesteróis, é possível aplicar o teste voltado a detecção de esteróides e triterpenóides, como por exemplo os testes de Libermann Burchard e Salkowski, sendo o primeiro mais voltado para extratos alcoólicos (Abubakar; Haque, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Existem diversas formas de isolar e extrair compostos. No caso dos fitoesteróis da lecitina de soja observa-se que tanto a matriz quanto o composto possuem características apolares, o que pode dificultar a extração. Isso pode ocorrer pois ao tentar isolar os fitoesteróis poderão também ser arrastadas outras substâncias que permanecem unidas devido a compatibilidade de cargas. A extração por sílica ou material adsorvente pode ser promissora, visto a natureza do material e a formação de filme fosfolipídico que auxilia no seu isolamento.

É possível utilizar ferramentas de auxílio nessas técnicas, o teste de Salkowski pode ser útil para verificar a presença de fitoesteróis e ajustar a técnica de extração, assim como os gráficos de solubilidade de Hansen que se mostram efetivos na escolha do melhor solvente, através dele é possível optar por solventes verdes que possuem ação parecida com os mais tóxicos, usualmente utilizados. Sendo assim, é importante traçar um planejamento de extração baseado em dados estatísticos, buscando ajustar os melhores parâmetros para chegar a maior purificação dos compostos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código Financeiro 001, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul - Brasil (FAPERGS).

REFERÊNCIAS

Abou Elmaaty, T., Sayed-Ahmed, K., Elsisi, H., & Magdi, M. (2022). Optimization of Extraction of Natural Antimicrobial Pigments Using Supercritical Fluids: A Review.

Processes, *10*(10), 2111. https://doi.org/10.3390/pr10102111

Abubakar, A., & Haque, M. (2020). Preparation of medicinal plants: Basic extraction and fractionation procedures for experimental purposes. *Journal of Pharmacy And Bioallied Sciences*, *12*(1), 1. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_175_19

Alara, O. R., Abdurahman, N. H., & Ukaegbu, C. I. (2021). Extraction of phenolic compounds: A review. *Current Research in Food Science*, *4*, 200–214. https://doi.org/10.1016/j.crfs.2021.03.011

Bot, F., Cossuta, D., & O'Mahony, J. A. (2021). Inter-relationships between composition, physicochemical properties and functionality of lecithin ingredients. *Trends in Food Science & Technology*, *111*, 261–270. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.028

Chang, M., Zhang, T., Feng, W., Wang, T., Liu, R., Jin, Q., & Wang, X. (2020). Preparation of highly pure stigmasteryl oleate by enzymatic esterification of stigmasterol enriched from soybean phytosterols. *LWT*, *128*, 109464. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109464

Costa, M. W., & Oliveira, A. A. M. (2022). Social life cycle assessment of feedstocks for biodiesel production in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *159*, 112166. https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112166

Cunha, S. C., & Fernandes, J. O. (2018). Extraction techniques with deep eutectic solvents. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, *105*, 225–239. https://doi.org/10.1016/j.trac.2018.05.001

Daud, N. M., Putra, N. R., Jamaludin, R., Md Norodin, N. S., Sarkawi, N. S., Hamzah, M. H. S., Mohd Nasir, H., Abang Zaidel, D. N., Che Yunus, M. A., & Md Salleh, L. (2022). Valorisation of plant seed as natural bioactive compounds by various extraction methods: A review. *Trends in Food Science & Technology*, *119*, 201–214. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.12.010

Ezzat, S. M., Salem, M. A., Mahdy, N. M. El, & Mahfouz, M. M. (2022). Lecithin. In *Antioxidants Effects in Health* (pp. 375–386). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819096-8.00060-4

Grosjean, K., Mongrand, S., Beney, L., Simon-Plas, F., & Gerbeau-Pissot, P. (2015). Differential Effect of Plant Lipids on Membrane Organization. *Journal of Biological Chemistry*, *290*(9), 5810–5825. https://doi.org/10.1074/jbc.M114.598805

Jha, A. K., & Sit, N. (2022). Extraction of bioactive compounds from plant materials using combination of various novel methods: A review. *Trends in Food Science & Technology*, *119*, 579–591. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.11.019

Jia, F., Peng, S., Green, J., Koh, L., & Chen, X. (2020). Soybean supply chain management and sustainability: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, *255*, 120254. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120254

Kang, J., & Cao, D. (2020). Optimization of the silica-gel adsorption technique for the extraction of phytosterol glycosides from soybean lecithin powder using response surface methodology and artificial neural network models. *Journal of Food Science*, *85*(7), 1971–1982. https://doi.org/10.1111/1750-3841.15183

Lefebvre, T., Destandau, E., & Lesellier, E. (2021). Selective extraction of bioactive compounds from plants using recent extraction techniques: A review. *Journal of Chromatography A*, *1635*, 461770. https://doi.org/10.1016/j.chroma.2020.461770

Mohammadian, E., Foroumadi, A., Hasanvand, Z., Rahimpour, E., Zhao, H., & Jouyban, A. (2022). Simulation of mesalazine solubility in the binary solvents at various temperatures. *Journal of Molecular Liquids*, *357*, 119160. https://doi.org/10.1016/j.molliq.2022.119160

Moré, M. I., Freitas, U., & Rutenberg, D. (2014). Positive Effects of Soy Lecithin-Derived Phosphatidylserine plus Phosphatidic Acid on Memory, Cognition, Daily Functioning, and Mood in Elderly Patients with Alzheimer's Disease and Dementia. *Advances in Therapy*, *31*(12), 1247–1262. https://doi.org/10.1007/s12325-014-0165-1

MS, U., Ferdosh, S., Haque Akanda, M. J., Ghafoor, K., A.H., R., Ali, M. E., Kamaruzzaman, B. Y., M. B., F., S., H., Shaarani, S., & Islam Sarker, M. Z. (2018). Techniques for the extraction of phytosterols and their benefits in human health: a review. *Separation Science and Technology*, *53*(14), 2206–2223. https://doi.org/10.1080/01496395.2018.1454472

Oliveira, S. M., Martins, A. J., Fuciños, P., Cerqueira, M. A., & Pastrana, L. M. (2023). Food additive manufacturing with lipid-based inks: Evaluation of phytosterol-lecithin oleogels. *Journal of Food Engineering*, *341*, 111317. https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2022.111317

Ozturk, B., Winterburn, J., & Gonzalez-Miquel, M. (2019). Orange peel waste valorisation through limonene extraction using bio-based solvents. *Biochemical Engineering Journal*, *151*, 107298. https://doi.org/10.1016/j.bej.2019.107298

Picot-Allain, C., Mahomoodally, M. F., Ak, G., & Zengin, G. (2021). Conventional versus green extraction techniques — a comparative perspective. *Current Opinion in Food Science*, *40*, 144–156. https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.02.009

Prathipa, S., M, S. S., Rani, K. S. G., Krithika, Chandrasekar, Govindan, R., Kumar, P. M., Mahendra, J., & Rajagopal, P. (2023). Phytosterols and its neuroprotective effect – an updated review. *Eur. Chem. Bull.*, *12*(4), 7816–7832. https://doi.org/10.48047/ecb/2023.12.si4.701

Shukla, Govind; Subrahmanyam, C; Manohar, K; Kumar, C. (2023). Lactonova Plant sterol gummies: Help to support healthy Cholesterol. In *Scientific Hub of Applied Research in Emerging Medical science & technology* (Vol. 2; No, pp. 8–18). https://shareme.joinjet.org/ojs/index.php/shareme/article/view/17

Siddiqui, S. A., Pahmeyer, M. J., Assadpour, E., & Jafari, S. M. (2022). Extraction and purification of d-limonene from orange peel wastes: Recent advances. *Industrial Crops and Products*, *177*, 114484. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.114484

Torres-Valenzuela, L. S., Ballesteros-Gómez, A., & Rubio, S. (2020). Green Solvents for the Extraction of High Added-Value Compounds from Agri-food Waste. *Food Engineering Reviews*, *12*(1), 83–100. https://doi.org/10.1007/s12393-019-09206-y

Zhang, R., Han, Y., McClements, D. J., Xu, D., & Chen, S. (2022). Production, Characterization, Delivery, and Cholesterol-Lowering Mechanism of Phytosterols: A Review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *70*(8), 2483–2494. https://doi.org/10.1021/acs.jafc.1c07390

Zogli, P., Pingault, L., & Libault, M. (2017). Physiological and Molecular Mechanisms and Adaptation Strategies in Soybean (Glycine max) Under Phosphate Deficiency. In *Legume Nitrogen Fixation in Soils with Low Phosphorus Availability* (pp. 219–242). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55729-8_12

Ciências Sociais Aplicadas

REFLEXÕES SOBRE A PROPRIEDADE COLETIVA PARA A REALIDADE BRASILEIRA[6]

Alexandre Kramatschek Tavares[1]; Inês Martina Lersch[2]

1. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Ciências Sociais Aplicadas. Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional. ale.k.tavares@gmail.com[7].
2. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Ciências Sociais Aplicadas. Professora Doutora no Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional. martina.lersch@ufrgs.br[8].

RESUMO: A propriedade coletiva como planejamento urbano popular aparece na sociedade urbana nos Estados Unidos da América, em 1980, chamado de *Community Land Trust.* Desde então se espalhou por vários países do Norte Global como forma de lidar com a questão habitacional para uma parcela vulnerável da população. No final da década de 1990, o modelo entra no Sul Global, pelo Quênia, e, em 2004, é consolidado na América Latina, em Porto Rico. Em 2018, chamado então de Termo Territorial Coletivo, adentra o Brasil em um projeto piloto no Rio de Janeiro. A diferença social e jurídica faz com que tamanhas adaptações sejam necessárias para a implementação do modelo nos diversos países. Este manuscrito traz breve histórico sobre o modelo e alguns pontos sobre a realidade brasileira, na questão social e jurídica, com base em análise bibliográfica e legislativa, a fim de uma abordagem exploratória inicial sobre as condições para o modelo da propriedade coletiva no Brasil. Conclui-se, preliminarmente, que a propriedade coletiva é possível dentro da legislação atual brasileira, podendo agir como instrumento de promoção habitacional, fundiário e de justiça social, além de defender o direito à moradia e proteger comunidades de práticas predadoras do mercado e mesmo do Estado.

Palavras-chave: *Community Land Trust*; termo territorial coletivo; habitação.

INTRODUÇÃO

A propriedade coletiva se origina nos Estados Unidos da América, sob o nome de *Community Land Trust* (CLT), no ano de 1969 no meio rural, e no ano de 1980 no meio urbano, como um arranjo jurídico de planejamento territorial e social que tinha por

[6] Uma primeira versão deste artigo foi apresentada no XLI Encuentro y XXVI Congreso Arquisur, em Montevidéu, Uruguai, em 11 de outubro de 2023, sob o título de "Propriedade Coletiva: habitação social e os novos horizontes para o Brasil", posteriormente ampliado e publicado em espanhol nos anais do evento sob o título de "*Propiedad Colectiva: Vivienda Social y Nuevos Horizontes para Brasil".*
[7] Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/3463495217163543
[8] Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/4370316469869237

objetivo a manutenção da permanência de seus moradores nos locais e a garantia de terra acessível a longo prazo (Ribeiro *et al*., 2022).

Já pelo Sul Global, na América Latina, o CLT encontra espaço somente em 2004, através da experiência de Porto Rico, na região de Caño Martín Peña, em San Juan. Dado as especificidades do país, o modelo foi denominado de *Fideicomiso de la Tierra* (Algoed; Torrales, 2019). No Brasil, os *Community Land Trust* encontram sua versão como Termos Territoriais Coletivos (TTC), trazidos para o Rio de Janeiro em 2018, a partir da organização não governamental, sem fins lucrativos, Comunidades Catalisadoras (ComCat), quando a mesma promoveu oficinas sobre os CLTs e trouxe moradores do *Fideicomiso de la Tierra Caño Martín Peña* para divulgar sua experiência.

Duas grandes considerações a serem feitas na transposição do modelo entre os países, em especial o de origem (Estados Unidos da América) e o de estudo (Brasil), são (1) a questão social e (2) a questão jurídica: sobre a (1) questão jurídica, os Estados Unidos da América têm como base a *Common Law*, direito baseado em decisões históricas de tribunais, enquanto na maioria dos países do mundo, Brasil incluso, o sistema jurídico é da família romano-germânica de direitos, ou direito civil[9], baseado na codificação de um sistema referencial de legislação que se apresenta como fonte primária do direito. Dado essa questão, faz-se mister a análise legislativa vigente para o enquadramento da legitimidade jurídica dos Termos Territoriais Coletivos e garantia real de seu funcionamento e difusão; já a (2) questão social, aparece de forma mais difusa e ambígua, visto a evolução urbana desses países, sendo que os *Community Land Trust* surgiram como forma de resistência negra contra remoções e gentrificação e na sua luta por direitos civis e justiça racial nos EUA (Ribeiro *et al*., 2022), e no Brasil, os Termos Territoriais Coletivos são projeto piloto de resistência e luta por moradia, atualmente em quatro comunidades do Rio de Janeiro, tendo em comum a irregularidade da questão fundiária (Avelar, 2022; Ribeiro, 2020). Ou seja, diferente dos países do Norte Global, no Brasil a questão fundiária, dentro da questão social, é um "nó" na sociedade (Maricato, 2013a), fazendo necessário que a política habitacional e a aplicabilidade do Termo Territorial Coletivo atravessem em sua conjuntura a questão fundiária.

Esse manuscrito tem caráter exploratório e se apresenta como uma pesquisa introdutória e diminuta, parte complementar do projeto de pesquisa dos autores no Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Assim sendo, tem como objetivo trazer luz ao olhar legislativo federal brasileiro, em um primeiro momento, para conceituar a propriedade coletiva e o Termo Territorial Coletivo dentro do arcabouço legal nacional, avaliando, preliminarmente, sua viabilidade e legitimidade.

METODOLOGIA

Esta pesquisa se configura como exploratória e descritiva, de caráter qualitativo, com o objetivo de desenvolver uma visão mais geral de ideias, formações iniciais para posteriores pesquisas (Gil, 2008). A escolha do método geral se dá pelo fato do tema ser recente, com a discussão prática iniciada em 2018 e nenhum modelo ainda consolidado

[9] *Civil Law*, em inglês.

no país, sendo assim, esta pesquisa é, como colocado por Gil (2008, p. 27), "a primeira etapa de uma investigação mais ampla", posterior.

A revisão bibliográfica de formação urbana brasileira e dos *Community Land Trust* internacionais se faz indispensável para compreender o presente, trazendo a questão urbana na problemática e entendimento de Maricato (1996, 2013a, 2013b, 2014), e a propriedade coletiva baseada nos estudos nacionais de Ribeiro (2018, 2020, 2021b; Ribeiro *et al*., 2022; Ribeiro; Litsek, 2020). Também se faz mister a análise documental de leis, decretos e demais documentos legais atualmente vigentes que se façam pertinentes à habitação social, com fim de avaliar sua lógica ao direito à cidade e aplicabilidade do Termo Territorial Coletivo, em especial a Constituição Federal de 1988 (Brasil, [2023]), o Estatuto da Cidade (Brasil, 2001) e o Novo Marco da Regularização Fundiária, a Lei de REURB (Brasil, 2017).

DISCUSSÃO

"As noções iniciais a respeito dos CLTs e seus princípios geraram curiosidade quando os contrapomos ao histórico de produção informal da cidade" (Avelar, 2022, p. 21), pois, aqui, se apresenta um novo modelo de produção do urbano, além de um público *ou* privado, mas para um coletivo, buscando reduzir os conflitos entre os atores urbanos, classificados por Avelar (2022, p. 22) como "aqueles que buscam ganhos econômicos e aqueles que almejam ter direito à moradia e o direito à cidade". Se "a retomada da bibliografia pode ajudar a desatar nós que ainda constituem desafios" (Maricato, 2014, p. 168), entende-se aqui que o estudo da propriedade coletiva pode abrir novos rumos para a justiça social, auxiliando a desatar "*nós"* da propriedade da terra. Entende-se que para uma nova política habitacional, é necessário repensar a produção cooperativa (Maricato, 2013b).

Segundo Benjamín Nahoum (2014), historicamente a propriedade privada, vendida como o caminho para a felicidade e prosperidade, não tem sido uma garantia de nada, além de se tornar uma grande dor de cabeça após a explosão da bolha imobiliária estadunidense, o que levou a imensa crise no Norte Global e deixou milhares desabrigados e com dívidas hipotecárias. Ou seja, pode-se argumentar que o mercado tem falhado com suas "promessas" e o Estado tem falhado em cumprir com sua Constituição na garantia de habitação como um direito. Assim sendo, faz-se mister a criação e reformulação de meios de acesso à habitação e à cidade, dentro de campos contra hegemônicos e não mercantilizantes, sendo a propriedade coletiva um instrumento importante nessa perspectiva.

Como alternativa ao modelo hegemônico de titulação privada da propriedade, apresenta-se a propriedade coletiva para o contexto brasileiro, advinda da aplicação dos caros instrumentos de reforma urbana preconizados pelo Movimento Nacional de Reforma Urbana, consagrados pela Constituição Federal de 1988 (Brasil, [2023]) e pelo Estatuto da Cidade (Brasil, 2001), em especial o direito de superfície.

Com a propriedade coletiva, entende-se separadamente o direito de usufruir e o direito de dispor da terra e da habitação. Marcado por Alejandro Diez (2003), se tem clara a distinção entre propriedade e usufruto. Esse modelo de produção do ambiente tem sua base na separação entre valor de uso e valor de mercado, bem como do solo e da

edificação. Essa separação garante, segundo Tarcyla Fidalgo[10], a permanência dos moradores, com seu direito de liberdade de eventualmente vender, alugar ou deixar de herança o imóvel, ao mesmo tempo que costura a terra com a segurança da coletividade na impossibilidade de alienação e venda. A propriedade coletiva retira a moradia do mercado imobiliário especulativo (União Nacional por Moradia Popular, [s.d.]) e, considerando que o custo da moradia é dado primeiramente na base fundiária e não pela produção edilícia, isso possibilita aumentar a acessibilidade financeira a longo prazo e diminuir o custo do investimento na produção habitacional, além de proteger os moradores das ações predadoras do mercado imobiliário capitalista enquanto forma um elemento de união entre os usuários e mantém o conceito de valor de uso sobre o valor de troca ao longo do tempo (Lora; Solanas; Jerez, 2015).

Para a legitimação e construção da propriedade coletiva no Brasil, sob o nome de Termo Territorial Coletivo, apresenta-se necessário alguns encontros jurídicos para formação de circuitos possíveis para o modelo.

Primeiro, cabe elencar que a moradia é um direito estabelecido no ano 2000 na Constituição Federal (Brasil, [2023], Título II, Capítulo II, Art. 6º), tornando, então, o acesso à moradia como responsabilidade do Estado, seja por meio direto ou indireto. Segundo, cabe colocar que um momento importante dentro da Constituição é o reconhecimento da Função Social da Propriedade (Brasil, [2023], Título II, Capítulo I, Art. 5º, XXIII) e sua seção Da Política Urbana (Brasil, [2023], Título VII, Capítulo II), que tratara sobre desenvolvimento urbano e usucapião. Terceiro, avançando até a promulgação do Estatuto da Cidade (Brasil, 2001), faz-se referência a dois instrumentos importantes para a propriedade coletiva: a usucapião (Capítulo II, Seção V) e o direito de superfície (Capítulo II, Seção VII).

Para o funcionamento da propriedade coletiva, ou Termo Territorial Coletivo, como supracitado, há a necessidade de separação entre o valor de uso e valor de troca. Para isso, no entendimento jurídico, a propriedade da terra deve ser mantida por uma cooperativa, associação, coletivo, movimento ou afins, de caráter popular e democrático, instituído como Pessoa Jurídica, a qual será proprietária do solo e fará contratos de direito de superfície para seus colaboradores, o qual poderão usufruir da terra para suas moradias sob condições estabelecidas pelo coletivo.

Para a questão do direito de superfície, os direitos à terra são determinados por contrato e as partes são livres para definir os termos de transação envolvendo o edifício, o que ajuda a manter as características do TTC e liberdade individual de transação, possibilitando pactuar condições como vender apenas para outros moradores que atendam aos critérios de classificação de baixa renda.

Um ponto sensível para o modelo é o tema da regularização fundiária, que foi regulamentado somente em 2009, pela Lei nº 11.977 (Brasil, 2009). Ou seja, a questão da terra, fruto da grilagem, do paternalismo e da segregação, levou 159 anos para ser encarada por uma lei de cunho social. Segundo Avelar (2022, p. 22), essa Lei "tinha um caráter protetivo e buscava abranger aspectos sociais e ambientais nos processos, além dos aspectos jurídicos e de titulação. Entretanto, a parte relativa da questão fundiária da Lei nº 11.977/2009 (Brasil, 2009), que fazia parte do pacote de promoção habitacional dos governos Lula e Dilma, foi, logo após o golpe jurídico-midiático de 2016, revogada

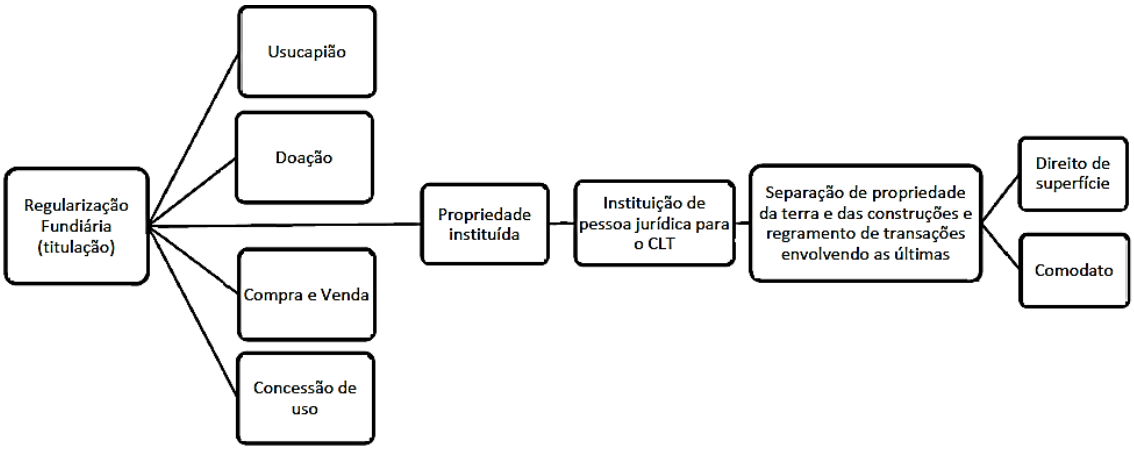
[10] Fala proferida na aula "Propriedade Coletiva: Instrumentos e perspectivas" do curso "ATHIS para o direito à moradia: o papel de profissionais de arquitetura e urbanismo em conflitos pela terra urbana", promovido pelo Instituto Pólis, realizada no dia 2 de setembro de 2021.

pela Medida Provisória nº 759/2016, transformada na Lei nº 13.465/2017 (REURB/Novo Marco da Regularização Fundiária) (Brasil, 2017). A nova lei mudou os paradigmas da política fundiária brasileira, na expressão de Tarcyla Ribeiro (2021a, p. 138), "com uma gramática da terra como capital, mercadoria e ativo financeiro", onde há clara priorização nas políticas de titulação e, segundo Avelar (2022, p. 22), "exclui outras relações importantes na dimensão social da terra". A Lei traz o retorno do pensamento de Hernando de Soto sobre a titulação de terras, priorizando o "capital morto", mantido pela irregularidade da posse (Buckley; Kalarickal, 2006; De Soto, 2001; Gilbert, 2002). "Os instrumentos jurídicos existentes têm se revelado claramente insuficientes para a tarefa de garantir o direito à moradia e à cidade, especialmente dos mais pobres, a partir da segurança de suas posses" (Ribeiro, 2020, p. 610).

Contraditoriamente, apesar do "novo marco da regularização fundiária" favorecer a titulação privada em frente aos direitos sociais, "a norma, paradoxalmente, pode ser de grande utilidade para a instituição de CLTs, com o exato objetivo de garantir os direitos dos moradores por meio da sua permanência nos territórios, visto seus procedimentos mais simples e prazos mais curtos" (Ribeiro, 2020, p. 624).

Como lembrado por Ribeiro (2020), a regularização fundiária, mesmo tomada como instrumento e lei, apresenta um "minicircuito" para se concretizar, a exemplo mesmo da titulação, onde apresenta instrumentos de usucapião, doação, compra e venda e concessões, além de regularização dominial. Dessarte, pode-se considerar, inicialmente, um circuito jurídico para um CLT no Brasil iniciado pela regularização e titulação da terra, por meio de usucapião, doação, compra e venda, concessão de uso e etc., sendo então o próximo passo a constituição da pessoa jurídica e seu regulamento interno ao CLT, então podendo ser dispostos os contratos de direito de superfície, ou comodato, segundo Ribeiro (2020).

Figura I - Circuito de Instrumentos Jurídicos Para implantação de uma Modelagem de CLT no Brasil



Fonte: Tarcyla Ribeiro (2020, p. 626)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A legislação brasileira, sendo ampla e, em muitos casos, demasiado progressista (como foi o marco do Estatuto da Cidade (Brasil, 2001), reconhecido internacionalmente na vanguarda da reforma urbana), apresenta um contexto de instrumentos que viabiliza os Termos Territoriais Coletivos sem a necessidade de lei própria, facilitando a implementação do modelo em um primeiro momento insurgente. Cabe colocar, entretanto, que uma possível normatização ajudaria a criar meios de circuitos jurídicos mais preciso e que fluam de melhor maneira, além de poder determinar fontes de financiamento e fundos para o desenvolver desses coletivos, como ocorreu em Porto Rico.

A irregularidade fundiária brasileira atinge praticamente todas as cidades e é grande fator dentro da desigualdade social e segregação urbana no cenário brasileiro. Esse urbanismo de risco fragiliza ainda mais populações carentes e vulneráveis e, além disso, essa irregularidade afeta diretamente na segurança de posse de comunidade inteiras, as quais ficam sob pressão constante de atuação de remoções e processos de gentrificação, seja por parte do Estado ou do mercado. Devido a esse alto grau de ilegalidade e irregularidade fundiária brasileira, um aporte legislativo importante para os TTCs é o envolto legal da regularização fundiária, tornando esse ponto quase que base para a consolidação do modelo nacional.

Embora a propriedade coletiva não faça um ataque frontal à propriedade privada institucionalizada no Estado brasileiro, ela utiliza-se de instrumentos para transformar essa consolidação em algo coletivo, um bem comum para uma organização de moradores que luta por seu direito de habitar e de permanecer. Como colocado por Tarcyla Ribeiro (2020, p. 619), “o modelo dos CLTs parece ser relevante no cenário brasileiro, com potencial de atuação exatamente no vácuo dos instrumentos jurídicos existentes em relação à garantia efetiva da segurança da posse”. Parafraseando Clarissa Avelar (2022, p. 11), “a reunião de teorias, dados históricos e informações empíricas nos permitem defender a inclusão do TTC no rol de políticas públicas habitacionais de interesse social”. Trazendo novos horizontes sobre as políticas habitacionais e fundiárias de âmbito social.

Defende-se aqui a ideia de que o Termo Territorial Coletivo pode funcionar como instrumento de política urbana de duas maneiras: em assentamento irregulares, a partir da regularização fundiária e como própria política de produção habitacional, lançada em um mercado paralelo ao mercado capitalista, mantendo as habitações permanentemente acessíveis.

Se alguns dos desafios dos TTCs no Brasil são: o conservadorismo jurídico, o contexto fundiário, o financiamento das atividades, formulação jurídica do instrumento (Ribeiro, 2020), a dificuldade em manter uma estrutura de mobilização e participação popular duradoura, a presença de grupos de poder paralelos que interferiram na dinâmica comunitária, a necessidade de romper com uma lógica proprietária e individualista (Ribeiro *et al*., 2022), a educação urbanística e o cenário político, reitera-se a necessidade da luta pela Reforma Urbana, pela educação urbanística e pela reformulação das políticas públicas habitacionais para cunhos mais coletivos, tomando proveito de cenários institucionais mais permeáveis e sensíveis com a situação social, excepcionalmente o atual.

Se na legislação, como coloca Ermínia Maricato (2014, p. 186), “entre a retórica e a prática vai um abismo”, cabe expor que, também colocado por Maricato (Redação RBA, 2015), talvez, “não vai ser com lei que vamos resolver os problemas urbanos, vai ser com luta social”.

REFERÊNCIAS

ALGOED, Line; TORRALES, María Hernández. *The land is ours. Vulnerabilization and resistance in informal settlements in Puerto Rico: Lessons from the Caño Martín Peña Community Land Trust*. **Radical Housing Journal**, [s. l.], v. 1, n. 1, The long read, p. 29–47, 2019.

AVELAR, Clarissa Sapori. **O Termo Territorial Coletivo:** Limites e Possibilidades de Aplicação no Distrito Federal. 2022. 179 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano) - Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

BRASIL. Presidência da República. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, [2023].

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Estatuto da Cidade. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009**. Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nº 4.380, de 21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, 2009.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 13.465, de 11 de junho de 2017**. Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União; altera as Leis n os 8.629, de 25 de fevereiro de 1993 , 13.001, de 20 de junho de 2014 , 11.952, de 25 de junho de 2009, 13.340, de 28 de setembro de 2016, 8.666, de 21 de junho de 1993, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 12.512, de 14 de outubro de 2011 , 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil), 13.105, de 16 de março de 2015 (Código de Processo Civil), 11.977, de 7 de julho de 2009, 9.514, de 20 de novembro de 1997, 11.124, de 16 de junho de 2005, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 10.257, de 10 de julho de 2001, 12.651, de 25 de maio de 2012, 13.240, de 30 de dezembro de 2015, 9.636, de 15 de maio de 1998, 8.036, de 11 de maio de 1990, 13.139, de 26 de junho de 2015, 11.483, de 31 de maio de 2007, e a 12.712, de 30 de agosto de 2012, a Medida Provisória nº 2.220, de 4 de setembro de 2001, e os Decretos-Leis n º 2.398, de 21 de dezembro de 1987, 1.876, de 15 de julho de 1981, 9.760, de 5 de setembro de 1946, e 3.365, de 21 de junho de 1941; revoga dispositivos da Lei Complementar nº 76, de 6 de julho de 1993, e da Lei nº 13.347, de 10 de outubro de 2016; e dá outras providências. Brasília, 2017.

BUCKLEY, Robert M.; KALARICKAL, Jerry. ***Thirty Years of World Bank Shelter Lending:*** *What Have We Learned?* Washington, DC: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 2006.

DE SOTO, Hernando. ***The Mystery of Capital:*** *why capitalism triumphs in the west and fails everywhere else.* London: Black Swan, 2001.

DIEZ, Alejandro. *Interculturalidad y comunidades: propiedad colectiva y propiedad individual*. **Debate Agrario**, Perú, v. 36, p. 71–88, 2003.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GILBERT, Alan. *On the mystery of capital and the myths of Hernando de Soto: What difference does legal title make?*. **International Development Planning Review**, London, v. 24, n. 1, p. 1–19, 2002.

LORA, Marina; SOLANAS, Marta; JEREZ, Esteban de Manuel. *Modalidades de tenencia segura. Prácticas de dos continentes: propiedad individual vs. propiedad colectiva, valor de uso vs. valor de cambio.* **Vivienda popular**, Uruguai, v. 27, p. 86–91, 2015.

MARICATO, Ermínia. As Ideias Fora do Lugar e o Lugar Fora das Ideias: planejamento urbano no Brasil. *Em*: ARANTES, Otília; VAINER, Carlos; MARICATO, Ermínia. **A Cidade do Pensamento Único:** desmanchando consensos. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2013a. p. 121–192.

MARICATO, Ermínia. **Brasil, Cidades:** alternativas para a crise urbana. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2013b.

MARICATO, Ermínia. **Metrópole na Periferia do Capitalismo:** ilegalidade, desigualdade e violência. São Paulo: HUCITEC, 1996. (Estudos Urbanos: Série Arte e Vida Urbana).

MARICATO, Ermínia. **O Impasse da Política Urbana no Brasil**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

NAHOUM, Benjamín. ***Una, dos, muchas formas de tenencia segura***. *Em*: PROGRAMA REGIONAL DE VIVIENDA Y HÁBITAT DEL WE EFFECT. ***La vivienda, entre el derecho y la mercancía****: las formas de propiedad en América Latina*. Montevideo, Uruguay: Ediciones Trilce, 2014. p. 11–24.

REDAÇÃO RBA. Para urbanista, questão habitacional não se resolverá com leis, mas com luta social. **Rede Brasil Atual**, São Paulo, 24 ago. 2015. Cidadania: Arquitetura da Exclusão. Disponível em: https://www.redebrasilatual.com.br/cidadania/para-urbanista-questao-habitacional-nao-se-resolvera-com-leis-mas-com-luta-social-1942/. Acesso em: 20 ago. 2022.

RIBEIRO, Tarcyla Fidalgo. **Dominância Financeira, Regulação Legal e Espaço Urbano -** o caso da regularização fundiária no Brasil. 2021a. 248 f. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) - Instituto de Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

RIBEIRO, Tarcyla Fidalgo *et al.* Experiências internacionais de Community Land Trusts e lições para a implementação do modelo no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, Brasíl, v. 24, n. 1, 2022.

RIBEIRO, Tarcyla Fidalgo. O Termo Territorial Coletivo e o Direito à Moradia Adequada: potencialidades a partir de uma experiência do Programa Minha Casa Minha Vida-Entidades. *Em*: CARDOSO, Adauto; D'OTTAVIANO, Camila (org.). **Habitação e Direito à Cidade: desafios para as metrópoles em tempos de crise**. Rio de Janeiro: LetraCapital/Observatório das Metrópoles, 2021b. p. 77-106.

RIBEIRO, Tarcyla Fidalgo. Os "*Community Land Trusts*": potencialidades e desafios de sua implementação nas cidades brasileiras. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 609–630, 2020.

RIBEIRO, Tarcyla Fidalgo. **Termos Territoriais Coletivos e assentamentos informais:** Avaliando a viabilidade do instrumento Community Land Trust desenvolvido pelas comunidades do Caño Martín Peña no Porto Rico para as favelas do Rio de Janeiro, Brasil - Parecer jurídico sobre legislação brasileira em relação ao instrumento TTC, preparado para o *Lincoln Institute of Land Policy*. Brasil: *Lincoln Institute of Land Policy*, 2018.

RIBEIRO, Tarcyla Fidalgo; LITSEK, Felipe Cruz Akos. Novos olhares sobre a Lei 13.465/17: Potencialidades no Fortalecimento das Comunidades através dos Termos Territoriais Coletivos. **InSURgência: revista de direitos e movimentos sociais**, Brasília, v. 6, n. 2, 2020.

UNIÃO NACIONAL POR MORADIA POPULAR. **O Que é a Propriedade Coletiva?**. [*S. l.*], [*s. d.*]. Disponível em: https://leidaautogestaoja.org.br/explorando-conceitos-chave/propriedade-coletiva/. Acesso em: 29 jun. 2022.

Ciências Exatas e da Terra

EDUCAÇÃO ALGÉBRICA PARA OS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Aline Mazzonetto[1]; Luci dos Santos Bernardi[2];

1. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI. Frederico Westphalen. Educação. Mestrado em Educação. CAPES/PROSUC Modalidade II. aline_mazzonetto@hotmail.com
2. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI. Frederico Westphalen. Educação. PPGEDU, lucisantosbernardi@gmail.com

RESUMO: O presente trabalho trata-se de um artigo teórico referente ao estudo das principais dificuldades dos alunos na aprendizagem da álgebra nos anos finais do ensino fundamental na disciplina de matemática. Objetivou-se identificar e compreender as dificuldades encontradas pelos alunos no entendimento dos conceitos e procedimentos que envolvem o estudo de Álgebra e compreender as principais metodologias empregadas pelos professores para o ensino do referido conteúdo. A pesquisa foi realizada revisando a literatura com base em autores estudiosos da área. Deste modo foi possível verificar que a temática é dificultosa tanto para alunos como para professores, que a formação continuada é uma grande aliada dos profissionais da educação, pois auxilia na concepção de diferentes metodologias para o ensinamento da álgebra. Ademais, acredita-se que quanto antes for proposto o ensino algébrico aos estudantes, menos abordagem formal eles terão futuramente e poderão associar a regularidade das situações com a vida cotidiana e também terão mais facilidade com a área aritmética e a geométrica. Assim sendo, a elaboração desta pesquisa, como um todo, foi muito pertinente, uma vez que, foi possível identificar alternativas que auxiliem em uma melhor compreensão e aplicação dos conceitos e metodologias algébricas para aprendizagem dos estudantes do ensino fundamental.

Palavras-chave: Educação algébrica; educação matemática; linguagem algébrica; metodologias de ensino.

INTRODUÇÃO

O presente artigo refere-se a um estudo teórico sobre a aplicação de conteúdos que envolve Álgebra para as séries finais do ensino fundamental, na disciplina de matemática. Também, sobre técnicas utilizadas pelos professores para o ensino da referida temática, bem como as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem do conteúdo. A proposta é baseada na teoria fundamentada em autores como Shoen (1995), Lins e Gimenes (1997), Pontes (2005), Gil (2008), Loss (2016), Pinheiro e Fonseca (2019), dentre outros.

Pesquisar as causas da dificuldade dos alunos no estudo dos conteúdos que envolvem Álgebra, na disciplina de matemática nos anos finais do ensino fundamental, é importante para o âmbito da atual situação educacional, pois se trata de uma questão amplamente vivenciada em sala de aula. Além disso, consideramos relevante identificar

as principais metodologias utilizadas pelos professores para o ensino de conteúdos e práticas mobilizadoras de aprendizagem na disciplina.

De acordo com as autoras Veloso e Ferreira (2011), os alunos apresentam grande dificuldade no estudo da Álgebra e, em particular, na resolução de problemas que envolvem uma tradução da linguagem escrita corrente para a linguagem algébrica. Isto porque os alunos consideram que devem apresentar uma resposta numérica e não a manipulação simplificada de uma determinada equação algébrica.

Acredita-se que não somente o formalismo, o simbolismo e a dificuldade de associação concreta são os condicionantes para as dificuldades dos alunos no estudo de Álgebra. Devem-se considerar outros n fatores que corroboram para este fracasso. Desde a forma como o conteúdo é ministrado até problemas sociais e culturais que podem confirmar esta dificuldade.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's de Matemática), "a ênfase que os professores dão a esse ensino não garante o sucesso dos alunos, a julgar tanto pelas pesquisas em Educação Matemática como pelo desempenho dos mesmos nas avaliações que têm ocorrido em muitas escolas. Nos resultados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), por exemplo, os itens referentes à álgebra raramente atingem um índice de 40% de acertos em muitas regiões do país" (Brasil, 1998).

Assim sendo, pesquisar e identificar as principais dificuldades dos alunos e professores na educação algébrica e propor alternativas que auxiliem a melhorar esta problemática é essencial para educação matemática. Pois a matemática está muito presente na vida rotineira e deve-se levar esta matemática do cotidiano para dentro da sala de aula.

.

METODOLOGIA

Para a realização deste artigo teórico de caráter qualitativo, foram feitas pesquisas bibliográficas em livros, artigos científicos, periódicos, revistas, dissertações de mestrado e doutorado sobre o tema proposto. Com base na literatura, objetivou-se encontrar teses, hipóteses e teorias acerca do tema estudado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescente desinteresse por parte dos alunos na aprendizagem da disciplina de Matemática, especialmente dos alunos que iniciam no estudo da álgebra, bem como, as dificuldades observadas no cotidiano da sala de aula de matemática, incitou-me a questionar as principais características presentes nesse processo.

Igualmente, os diversos questionamentos dos alunos sobre o porquê de estudar matemática, se não há formas mais interessantes de mostrar tal conteúdo, o porquê de ser uma disciplina tão complicada cheia de fórmulas e letras, bem como a repetição de frases como "eu não consigo aprender", "nunca vou usar isso na minha vida", "esse conteúdo é muito chato" faz com que seja necessário realizar uma pesquisa que busque procurar compreender os principais motivos que causam desinteresse nos alunos e quais as práticas pedagógicas que ajudam a motivá-los, especialmente na aprendizagem no campo algébrico.

Muitas vezes, na minha breve experiência como docente, observo que os alunos, ao realizarem um exercício envolvendo álgebra, não aceitam expressões algébricas simplificadas como resposta final dos exercícios. Para eles, a manipulação de uma expressão algébrica mais complexa em uma equivalência mais simplificada não é o suficiente e frequentemente acreditam que apresentar resposta numérica é o mais adequado. Deste modo, é notório pesquisar e identificar os principais fatores desses comportamentos, bem como as particularidades fundamentais que podem influenciar em uma melhor experiência com a educação algébrica para professores e alunos.

A matemática vem sendo utilizada desde os primórdios da civilização para resolver os problemas e necessidades do homem, assim de forma que a aprendizagem em Matemática precisa estar associada à inserção do indivíduo na sociedade, bem como a sua relação com o mundo do trabalho, a sua cultura e as relações sociais. De acordo com os autores Luiz e Col (2013) o ensino da matemática para os alunos deve ser realizado no sentido de oportunizar a eles compreenderem que a disciplina faz parte da sua realidade, que não se trata de um conhecimento isolado, mas sim como algo que vai auxiliá-los no dia a dia a resolver os problemas e questões do cotidiano.

A educação algébrica teve uma nova concepção com o advento do Movimento da Matemática Moderna, chamada pelos autores de fundamentalista – estrutural. Nessa perspectiva, o papel pedagógico da álgebra é embasar os diversos campos da matemática escolar, pois se acreditava que introduzir as propriedades estruturais das operações presentes em cada passagem do transformismo algébrico capacitaria o aluno a aplicar essas estruturas nos mais diferentes contextos. Por último, houve uma outra concepção denominada de fundamentalista-analógica, a qual tenta fazer uma síntese das concepções anteriores, tentando recuperar o valor da Álgebra como ferramenta, embasando-a em recursos analógicos geométricos e, portanto, visuais. (Miorim, Miguel; Fiorentini, 1993).

De acordo com as autoras Brandt e Moretti, “as dificuldades escolares de alunos relacionadas à aprendizagem da matemática podem ser atribuídas a diferentes variáveis, entre as quais a principal é a atuação do professor” (2016, p.15). Segundo as autoras, a principal característica que influencia as possibilidades de atuação do professor no processo de produção, cristalização e superação dessas dificuldades, por sua vez, é a sua formação inicial e continuada.

No entanto, para Brandt e Moretti (2016), muitas vezes, os professores apontam dificuldades descritas como sendo dos seus alunos, porém percebe-se que muitas dificuldades vivenciadas, são dos próprios professores, o que indica que suas carências não se restringiam aos conhecimentos didático-pedagógicos, abrangem também os conteúdos e as práticas metodológicas que devem ser trabalhados.

Sendo assim, não basta ao professor possuir o conhecimento do conteúdo a ser ministrado aos alunos, para a concretização de sua ação metodológica e pedagógica, mas também, de acordo com as autoras “os estudos atuais sobre a atuação docente têm enfatizado que o conhecimento do conteúdo da disciplina é uma condição básica para a docência nos diferentes níveis do ensino” (Brandt; Moretti, 2016, p.18).

Ainda, segundo as autoras, deste modo, o profissional docente que ensinará matemática dever ter conhecimentos nas áreas filosófica, histórica e epistemológica sobre a disciplina, para ser habilitado ao ministrar a seus alunos os principais conceitos matemáticos e as relações entre eles, baseando-se na literatura existente na área. (Brandt; Moretti, 2016).

Para Loss (2016), está faltando na prática do professor propostas metodológicas que conduzam o aluno à construção do conhecimento em todas as áreas do saber. Por isso, é relevante explicitar que, para constituir uma proposta significativa de aprendizagem, são necessários fundamentos teóricos e práticos. “Sem esses requisitos, o máximo que se consegue realizar no cotidiano escolar é a transmissão de conteúdos e informações desvinculados da vida e das experiências dos alunos” (Loss, 2016, p.33). Nesse sentido o autor demonstra que é estritamente importante mostrar das mais variadas maneiras a relação entre o conteúdo estudado e a sua aplicação no dia a dia do educando para que ele possa enxergar a necessidade de aprender os conteúdos mostrados bem como desenvolver interesse na aprendizagem deles.

Nesse sentido, a Álgebra, conteúdo que é fundamental no currículo de matemática, mostra-se uma área muito dificultosa tanto para professores como para os alunos. Para Pontes (2005) no formato em que a disciplina vem sendo ministrada, tem-se uma visão de que se trata de um “conjunto de regras que transformam expressões como os monômios, polinômios, frações algébricas, expressões com radicais e processos de resolução de equações e sistemas de equações”. Desta forma, os discentes acabam desvalorizando e reduzindo muitos aspectos importantes da Álgebra, que é uma área essencial na Matemática.

De acordo com Lins e Gimenez (1997) quanto antes os alunos começarem a ter contato com a educação algébrica, é melhor, para que mais tarde os professores não reclamem de como os estudantes não conseguem “largar a aritmética”. Quanto antes for proposto o ensino algébrico, menor será a abordagem formal que o estudante terá futuramente e mais os alunos poderão associar a regularidade das situações com a vida cotidiana, poderão fazer comparações de situações que variam e não variam e terão mais facilidade com conteúdos como a área aritmética e a geométrica.

Ainda de acordo com os autores, a exploração de situações-problema é uma forma bastante interessante para que os alunos compreendam alguns conceitos algébricos. Pois ao resolver uma situação-problema, eles podem obter diferentes ideias para solucioná-la ou explicá-la. Os autores citam alguns exemplos de problematizações que podem ser aplicadas: investigação de padrões em sucessões numéricas ou geométricas, cálculo de áreas, volume e perímetros de figuras geométricas, análise de gráficos e preenchimento de planilhas. (Lins; Gimenes, 1997).

Essa troca de informações, resoluções e possíveis explicações acerca dos problemas propostos é muito rica para o pensamento algébrico, pois podem surgir diversas soluções e explanações diferentes. É imprescindível que o estudante possa argumentar, sobre as suas ideias e ouvir e pensar acerca das ideias dos colegas, o que favorece o pensamento algébrico. Também é importante que o professor participe deste processo realizando questionamentos, pois isso desperta a curiosidade, senso crítico e ajuda a aperfeiçoar o pensamento lógico dos alunos. Além de que é fundamental que ocorra a troca de informações entre alunos e professores, pois isto é essencial no processo de aprendizagem. (Gil, 2008).

Para Gil (2008) a linguagem algébrica, como vem sendo ensinada em sala de aula, fundamental para a construção do conhecimento, precisa ser apresentada de forma que mostre significados, pois se não for significativa e não tiver relação com a vida do aluno, provavelmente cairá no esquecimento. A autora ainda pensa que é necessário haver momentos, propiciados pelos professores para que os alunos explanem suas formas de

raciocínio, ocasionando períodos próprios para a construção do conhecimento e troca de ideias.

Ainda de acordo com a autora, um dos principais objetivos do estudo da Álgebra é que o aluno ao conseguir compreender os conceitos básicos do conhecimento algébrico, seja capaz de utilizá-los nas mais diversas situações em sua vida cotidiana. Ou seja, que o estudante perceba a Álgebra como uma ferramenta aliada para a resolução de problemas em diferentes contextos. (Gil, 2008).

Como a matemática possui uma linguagem própria dispondo de variados símbolos, é possível fazer uma transcrição da simbologia matemática de um problema na linguagem escrita para a linguagem matemática e é nestes momentos que se observa uma das principais dificuldades enfrentadas pelos alunos no estudo da álgebra: "dificuldade de formalizar as informações em uma situação problema, ou seja, de fazer a passagem de um problema na linguagem corrente para a linguagem algébrica". Desta forma, subentende-se que as barreiras enfrentadas pelos alunos no estudo da matemática estão ligadas à deficiência na interpretação e uso da linguagem escrita. (Gil, 2008).

Para a autora Malta (2004) expressar de forma clara o raciocínio é equivalente à capacidade de entender resultados. A capacidade de demonstrar o seu próprio raciocínio irá promover no aluno o desenvolvimento da capacidade compreensão da álgebra na matemática. Ainda de acordo com a autora "Sem o desenvolvimento do domínio da linguagem necessária à apreensão de conceitos abstratos (e, portanto, extremamente dependentes da linguagem que os constrói) nos seus diversos níveis, não pode haver o desenvolvimento do pensamento matemático (também em seus diferentes níveis) ".

Para Fonseca e Pinheiro (2019) ao iniciar o estudo da álgebra, por volta do 7° ano do ensino fundamental os alunos deparam-se com o momento de maior dificuldade na disciplina de matemática. E essa dificuldade fundamenta-se principalmente no fato de da álgebra mostrar-se muito mais abstrata do que do que a disciplina de matemática aprendida pelos alunos até então. Deste modo eles sentem incompreensão ao deparar-se com os conceitos algébricos e com o fato da letra "X" não se referir à multiplicação, mas sim a representação de um valor desconhecido.

Além dessas dificuldades perpassadas pelos alunos, soma-se o fato de que os professores ao explanar os tópicos a serem estudados acabam trabalhando com exemplos e problemas "modelos" pré-concebidos para aquele assunto abordado. Deste modo os professores acabam treinando os alunos para resolver determinados tipos de problemas, o que faz com que eles não sejam induzidos a investigar e pesquisar outros diversos tipos de raciocínio e modos de resolução.

Nesse sentido o autor Shoen (1995) indica seis sugestões:

1º) <u>Basear a aprendizagem de coisas novas no conhecimento e na compreensão que os alunos já têm</u>. O autor cita que os alunos apesar de já terem conquistado diversos conhecimentos no estudo da Matemática, têm muitas crenças e preconceitos com a álgebra, especialmente com as questões, problemas e conceitos que envolvem o mundo real citado nos problemas. (Shoen, 1995).

2º) <u>Trabalhar, de modo gradual, a passagem da verbalização para o simbolismo algébrico</u>. Ao se olhar para a história da álgebra, percebe-se que os alunos necessitam de "uma fundamentação verbal e de uma simbolização gradual", de acordo com o autor. (Shoen, 1995).

3º) Introduzir os tópicos de álgebra com aplicações. Segundo Shoen (1995) a aplicação do conteúdo algébrico por meio de questões e problemas pode gerar uma conexão entre o conceito e suas utilizações, além de enquadrar como uma possibilidade para as aplicações orais.

4º) Ensinar os tópicos de álgebra a partir da perspectiva de como eles podem ser aplicados. Shoen (1995) cita que "os professores podem utilizar as aplicações como concretizações de conceitos algébricos. Enquanto tais, aplicações são instrumentos para o ensino do próprio conceito, e não apenas para sua introdução inicial ou para sua aplicação final".

5º) Ensinar e modelar processos heurísticos específicos como auxiliares para a compreensão e resolução de problemas. Como pensa o autor, o uso de materiais como tabelas, diagramas, fórmulas e outros recursos práticos e pedagógicos é de suma importância e deve ser priorizado pelo professor, na resolução de problemas. Ainda, o professor deve enfatizar a estrutura presente na questão a ser resolvida, de modo que o aluno consiga perceber o porquê a equação ou o sistema de equações são boas propostas para a solução da incógnita. (Shoen, 1995).

6º) Comprometer os alunos com a resolução de problemas. Para Shoen (1995), os estudantes pelo fato de possuírem muita dificuldade na interpretação dos problemas, "acabam optando por aprender apenas as técnicas manipulatórias com algoritmos". Deste modo, o professor deve incitar os alunos, envolvendo-os e mostrando a importância de refletirem e solucionar as práticas verbais.

Segundo Shoen (1995) para que ocorra a implementação e efetivação das técnicas citadas, é necessário que as questões estudadas interajam com outros conteúdos algébricos, ou seja, que ocorra uma troca entre os tópicos estudados. E que ao trabalhar o conteúdo, os professores planejem orientar os alunos a desenvolverem as competências imprescindíveis para solucioná-los e não somente para dominar as técnicas algébricas.

Assim sendo, segundo a literatura pesquisada, cabem principalmente aos professores buscar o aperfeiçoamento das técnicas necessárias para a continuidade de sua formação acadêmica acerca dos aspectos que envolvem os conteúdos de Álgebra a fim de proporcionar um melhor aprendizado para a disciplina. Somado a isso é preciso que os professores busquem diferentes práticas metodológicas para o ensino do conteúdo algébrico e acompanhem e analisem os erros cometidos pelos alunos de modo que possam proporcionar ferramentas úteis para ajudar as crianças, adolescentes e até mesmo adultos na melhora de sua compreensão matemática, para que desperte nos mesmos a consciência e a necessidade de estudar e aprender Álgebra, conteúdo extremamente essencial na matemática e na vida cotidiana.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizar o estudo teórico voltado para a pesquisa em Educação Algébrica com as turmas dos anos finais do ensino fundamental na disciplina de matemática foi de suma importância para a minha formação pessoal e profissional. Pautada na minha iniciante experiência como professora de matemática que trabalha com estes conteúdos, ter a oportunidade de estar à frente das reflexões sobre os principais estudos desenvolvidos na área me fez vivenciar as diversas nuances e características presentes nesses conteúdos tão desafiadores tanto para alunos quanto para professores de matemática.

Deste modo, a elaboração desta pesquisa, na área de ensino, como um todo, foi muito pertinente, desde o seu início na leitura e revisão das teorias fundamentadas nos autores pesquisados até a realização e constatação da pesquisa sobre o conteúdo de Álgebra. Com base nos estudos realizados foi possível identificar alternativas que auxiliem em uma melhor compreensão e aplicação dos conceitos e procedimentos algébricos sendo as mesmas: Introdução, na medida do possível, de conceitos e de linguagem algébrica nos anos antecedentes da aplicação do conteúdo propriamente dito; Usar de diferentes práticas metodológicas, sendo as mais criativas possíveis, como vídeos, músicas (paródias), materiais físicos para melhor visualização, cartazes e jogos pedagógicos para explanação da Álgebra; Trabalhar, de modo gradual, a passagem da verbalização para o simbolismo algébrico e Aplicar situações problema baseadas em fatos reais do dia-a-dia para que os alunos possam compreender a importância da Álgebra em sua vida cotidiana e na resolução de questões habituais.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao programa PROSUC/CAPES pela bolsa de fomento e a Instituição Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Das Missões – URI – Câmpus de Frederico Westphalen.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Lucia de Fátima. **Rompendo o contrato didático**: a utilização de estratégias metacognitivas na resolução de problemas algébricos. Recife, PE: UFPE, 2009.

BRANDT, Celia Finck; MORETTI, Méricles Thadeu (Org.). **Ensinar e aprender matemática**: possibilidades para a prática educativa. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2016. 307 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Matemática. Brasília: MEC / SEF, 1998.

FONSECA, Alessandra Cunha; PINHEIRO, Guilherme Lima. Aplicação de um questionário sobre álgebra. In: ***Anais*** *do XVIII Encontro Baiano de Educação Matemática.* Ilhéus, Bahia. XVIII EBEM. ISBN. 2019

GIL, Katia Henn. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de álgebra**. Porto Alegre, 2008. 118 f. Diss. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, PUCRS.

LINS, Rômulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética a álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.

LOSS, Adriana Salete. **Anos Iniciais**: Metodologia para o Ensino da Matemática. 2.ed. rev. e atual. Curitiba: Appris, 2016

LUIZ, Elisete Adriana José; COL, Lidiane. **Alternativas metodológicas para o ensino de Matemática visando uma aprendizagem significativa**. Disponível em: http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/cien/vi/paper/viewFile/1015/115 acesso: 12/09/2022.

MALTA, Iaci. Sobre um Método não Tradicional para Aprender Cálculo. In: CARVALHO, L. M.; GUIMARÃES, L. C. (org.). **História e Tecnologia no Ensino de Matemática**, vol 1. Rio de Janeiro: IME - UERJ, 2002.

MIORIM, Maria Ângela; MIGUEL, Antônio; FIORENTINI, Dario. Ressonâncias e dissonâncias do movimento pendular entre álgebra e geometria no currículo escolar brasileiro. **Zetetiké**, São Paulo, ano 1, n. 1, p. (19 -39), 1993.

PONTES, João Pedro. **Números e álgebra no currículo escolar**. Disponível em: http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/05-Ponte(Caminha).rtf . Acesso em: 25 ago. 2023.

SHOEN, Harold. L. A resolução de problemas em álgebra. **As ideias da álgebra**. Organizadores Arthur. F. Coxford e Alberto. P. Shulte; traduzido por Hygino H. Domingues. São Paulo: ed. Atual, 1995.

VELOSO, Débora Silva; FERREIRA, Ana Cristina. Uma reflexão sobre as dificuldades dos alunos que se iniciam no estudo da álgebra. **Revista da Educação Matemática da UFOP**, Vol I, 2011 - X Semana da Matemática e II Semana da Estatística, 2010.

URI

ERECHIM