



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

# IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 12, Issue, 12, pp. 60792-60796, December, 2022

<https://doi.org/10.37118/ijdr.25977.12.2022>



REVIEW ARTICLE

OPEN ACCESS

## MATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE: UMA BREVE REVISÃO DE LITERATURA MATHEMATICS AND SUSTAINABILITY: A BRIEF LITERATURE REVIEW

Cecilia Maria Lima Silva<sup>1</sup>, Elcimar Simão Martins<sup>1\*</sup>, John Hebert da Silva Felix<sup>1</sup>, Juan Carlos Alvarado Alcócer<sup>1</sup>, Elisangela André da Silva Costa<sup>1</sup>, Olienaide Ribeiro de Oliveira Pinto<sup>1</sup>, Amarildo Pereira da Silva<sup>1</sup>, Juliana Fernandes da Silva Queiroz<sup>1</sup>, Antonio Jair Martins dos Santos<sup>1</sup> and Cristiano da Silva Batista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS), Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), 62790-970, Redenção, CE, Brasil

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 11<sup>th</sup> September, 2022

Received in revised form

28<sup>th</sup> October, 2022

Accepted 04<sup>th</sup> November, 2022

Published online 25<sup>th</sup> December, 2022

#### Key Words:

Matemática. Modelagem Matemática. Etnomatemática. Sustentabilidade.

#### \*Corresponding author:

Elcimar Simão Martins

### ABSTRACT

Relacionar a Modelagem Matemática e a Etnomatemática às noções de sustentabilidade não é uma tarefa fácil, tendo em vista poucas pesquisas na área e falta de experiência e formações interdisciplinares envolvendo as temáticas, não favorecendo, desta forma, o desenvolvimento de novas pesquisas e inovações. Diante do exposto, o objetivo deste estudo é refletir sobre Matemática e Sustentabilidade a partir de uma revisão de literatura na base de dados do portal de periódicos da CAPES/MEC e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertação (BDTD). O percurso metodológico deste trabalho se deu por meio de uma revisão sistemática de literatura, compreendendo o período de 2011 a 2021, por meio de critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos. Foram coletados 843 artigos e 433 Teses e Dissertações. Contudo, destes, somente sete artigos foram selecionados, dos quais três se referiam a Matemática aliada às noções de sustentabilidade, dois à Modelagem Matemática e Sustentabilidade e um à Etnomatemática aliada às noções de sustentabilidade e duas teses se referiam a Matemática aliada às noções de sustentabilidade e uma à Modelagem Matemática e Sustentabilidade. O estudo revelou que há poucas pesquisas na área, notadamente envolvendo as temáticas com a Sustentabilidade. Reitera-se que é fundamental ampliar as investigações na área da Matemática envolvendo as noções de sustentabilidade, desenvolvendo desta forma a interdisciplinaridade e o aprimoramento de novos saberes e experiências para o meio acadêmico.

Copyright©2022, Cecilia Maria Lima Silva et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Cecilia Maria Lima Silva, Elcimar Simão Martins, John Hebert da Silva Felix, Juan Carlos Alvarado Alcócer et al. 2022. "Matemática e sustentabilidade: uma breve revisão de literatura mathematics and sustainability: A brief literature review", *International Journal of Development Research*, 12, (12), 60792-60796.

## INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem de matemática é algo muito desafiador, tendo em vista que, muitas vezes, a disciplina é tachada pelos discentes como algo difícil de se aprender. Isso ocorre pelo fato de, em grande medida, os conhecimentos matemáticos não serem relacionados à realidade do aluno, fazendo com que as aprendizagens não sejam assimiladas e trabalhadas de forma a sanar as dificuldades apresentadas pelos discentes (D' AMBRÓSIO, 2005). As pesquisas no ramo da Educação em Matemática têm crescido nessas últimas décadas. Dentre estas, têm se destacado estudos sobre Modelagem Matemática. Na realidade, ela vem sendo analisada e discutida na área das ciências e por pensadores desde aproximadamente 1200 a.C., pois os estudiosos trabalhavam com problemas cujas soluções criaram os primeiros modelos matemáticos (FLEMMING; LUZ; MELLO,

2005). Tal abordagem teve início na Educação Matemática brasileira no final da década de 1970 e início da década de 1980, por meio dos trabalhos de Ubiratan D'Ambrosio, Rodney Bassanezi, João Frederico Meyer, dentre outros (MALHEIROS, 2012). Desse modo, a Modelagem Matemática tem se destacado atualmente no âmbito da Educação Matemática, tratando de uma metodologia, cuja proposta é promover aplicabilidade da Matemática em situações reais do cotidiano, buscando melhorias na atuação dos professores e na aprendizagem dos (SOARES, 2019). De acordo com Burak (2010), a Modelagem Matemática é constituída como conjunto de estratégias que têm como finalidade fazer um paralelo para tentar esclarecer matematicamente os fenômenos presentes no dia a dia, com o intuito de incentivar os discentes a tomarem decisões sobre qual melhor método ou forma de resolver as situações presentes no cotidiano. Deste modo, dentro da Educação Matemática também é desenvolvida e estudada a ideia de Etnomatemática, que segundo D' Ambrósio (2005), aborda as várias maneiras, técnicas e habilidades de se estudar

os conhecimentos matemáticos dos diversos contextos naturais e socioeconômicos da realidade. Corroborando com isto, Rosa e Orey (2018) apontam que a Matemática é desenvolvida a partir dos conhecimentos socioculturais e históricos de cada grupo social e que a Etnomatemática visa compreender os conhecimentos produzidos e acumulados nesses grupos sociais. A sustentabilidade também trabalha com questões muito particulares e socioeconômicas, pois visa preservar e conservar os recursos naturais do planeta, a partir do desenvolvimento de um pensamento mais sustentável dos indivíduos em relação às suas ações com o meio ambiente e, consequentemente, garantir os recursos para as gerações futuras. Com efeito, relacionar Modelagem Matemática e Etnomatemática aliada às noções de sustentabilidade não é uma tarefa fácil, tendo em vista poucas pesquisas na área e a falta de experiências e/ou formações interdisciplinares envolvendo as temáticas citadas. Neste viés, se faz necessário buscar o entendimento de Modelagem Matemática e Etnomatemática aliada às noções de sustentabilidade. Diante disso, esta pesquisa visa refletir sobre Matemática e Sustentabilidade a partir de uma revisão de literatura na base de dados do portal de periódicos da CAPES/MEC e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertação (BDTD). Neste contexto, este artigo está estruturado do seguinte modo: uma introdução para contextualizar a temática e a pesquisa desenvolvida; uma breve síntese da Matemática aliada a sustentabilidade; os aspectos metodológicos que orientaram a pesquisa; os resultados obtidos com a revisão de literatura e as considerações finais.

**Matemática e sustentabilidade:** Contextualizar a Matemática com as diversas áreas do conhecimento não é uma tarefa fácil, tendo em vista que ela é rotulada como difícil de aprender, pois muitas vezes não é realizada a interligação entre os conhecimentos matemáticos e a realidade do aluno. Nesse sentido, se faz ainda necessário desenvolver uma Educação Matemática aliada a outros conhecimentos e saberes, desenvolvendo um ensino interdisciplinar e uma aprendizagem efetiva e integral do discente (D' AMBRÓSIO, 2015). Desse modo, ressalta-se a necessidade de desenvolver um conhecimento matemático que atenda a todas as dificuldades que os discentes possuem, tornando o ensino algo mais condizente e efetivo com a realidade do discente. Corroborando com isto, “o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos” (BRASIL, 2018, p. 265). Assim, o processo de ensino e aprendizagem de matemática deve incentivar a participação ativa dos alunos, promovendo relações entre o conhecimento matemático e os aspectos socioculturais, tornando os discentes sujeitos críticos e reflexivos. Trabalhar com a Matemática aliada às noções de sustentabilidade pode ser uma estratégia viável, tendo em vista que é possível estudar questões ambientais e de sustentabilidade através de conhecimentos e princípios matemáticos atrelados com a realidade do discente. De acordo com Boff (2017, p. 107), a sustentabilidade pode ser compreendida como “Toda ação destinada a manter as condições energéticas, informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade de vida, a sociedade e a vida humana”. A sustentabilidade visa preservar os recursos naturais existentes, buscando desenvolver um pensamento sustentável nos indivíduos. O objetivo da sustentabilidade é equilibrar a preservação do meio ambiente, explorando os recursos naturais de uma forma sustentável de modo a deixar esses recursos para as gerações futuras (COSTA; FÉLIX; BARROS, 2020). Desse modo, a sustentabilidade aliada ao ensino da matemática pode ser uma estratégia de ensino eficiente e concreto para o desenvolvimento da noção de Etnomatemática dentro do ensino de matemática, pois possibilita com que os discentes aprendam a partir das suas realidades socioculturais e históricas, por meio de suas vivências e experiências, contribuindo para a construção de aprendizagem matemática mais condizente com o cotidiano discente. Outro ponto é que ambas podem ser trabalhadas no ambiente escolar por meio de projetos integradores que utilizem a modelagem matemática e a etnomodelagem como ferramentas pedagógicas para interligar e relacionar as noções de sustentabilidade com o ensino de matemática. Diante do exposto, realizamos uma revisão sistemática de literatura para colaborar tanto

com a visão atual da pesquisa, quanto com os futuros encaminhamentos com o intuito de buscar preencher possíveis lacunas existentes.

## PERCURSO METODOLÓGICO

O percurso metodológico deste estudo se deu por meio de uma revisão sistemática de literatura. De acordo com Cordeiro et al. (2007), a revisão sistemática é uma investigação científica que tem por objetivo reunir, avaliar e analisar a síntese de vários estudos primários, buscando ainda responder a uma pergunta norteadora. Para tanto, utiliza-se de métodos sistemáticos para identificar e selecionar as pesquisas relevantes e assim coletar e analisar os dados necessários. A pesquisa, portanto, foi realizada por meio de levantamento bibliográfico junto às bases de dados, abrangendo leitura, análise e interpretação dos trabalhos selecionados. A pesquisa bibliográfica tem o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com o escrito sobre a temática da pesquisa, por meio de materiais como: artigos científicos, dissertações e teses (PRODANOV; FREITAS, 2013). Diante do exposto, a presente pesquisa buscou responder à seguinte pergunta norteadora: de que modo a relação entre Matemática e a Sustentabilidade podem contribuir para as pesquisas acadêmicas? Neste viés, a pesquisa foi realizada a partir do interesse em investigar a Matemática, a Modelagem Matemática e a Etnomatemática aliadas às noções de Sustentabilidade. Os estudos primários foram coletados de 843 artigos da base de dados do portal de periódicos da CAPES/MEC e de 433 teses e dissertações da base de dados BDTD.

Para análise dos dados foram utilizados como critérios de inclusão, artigos publicados entre os anos de 2011 a 2021; os periódicos deveriam ser em língua portuguesa ou língua inglesa. As teses e dissertações deveriam ser publicadas no período de 2011 a 2021, em língua portuguesa; o título, resumo do artigo, tese ou dissertação investigado deveria conter pelo menos um termo do agrupamento de palavras-chave que foi realizado da seguinte forma: “Matemática e Sustentabilidade”; “Modelagem Matemática e Sustentabilidade”; “Etnomatemática e Sustentabilidade”; “Math and Sustainability”; “Ethnomathematics and Sustainability”; “Mathematical Modeling and Sustainability”. Da extração dos dados, 7 artigos e 3 dissertações foram selecionados, dos quais quatro artigos e duas dissertações se referiam a Matemática aliada às noções de sustentabilidade, dois artigos e uma dissertação à Modelagem Matemática e Sustentabilidade e um artigo à Etnomatemática aliada às noções de sustentabilidade. Desse modo, para fins de análise foi atribuído um código alfanumérico: para os artigos voltados para Matemática e Sustentabilidade foram atribuídas as letras MS; para os periódicos que trazem contribuições da Etnomatemática e Sustentabilidade foram atribuídas as letras ES; para os trabalhos que expressavam a ideia de Modelagem Matemática e Sustentabilidade foram atribuídas as letras MMS seguidas de um número para estabelecer ordem sequencial, como descrito no quadro 1. O quadro está organizado por código, título do trabalho, nome do periódico em que o estudo foi publicado e os autores da pesquisa. Assim, dos estudos selecionados do período estabelecido, temos trabalhos do ano de 2012 até o ano de 2019, não tendo desta forma trabalhos mais atualizados sobre a temáticas. Neste viés, para fins de análise das teses ou dissertações, foi atribuído um código alfanumérico: para teses ou dissertações voltadas para Matemática e Sustentabilidade foram atribuídas as letras MS; para os trabalhos que expressavam a ideia de Modelagem Matemática e Sustentabilidade foram atribuídas as letras MMS seguidas das letras T ou D para expressar “Tese” ou “Dissertação” de um número para estabelecer ordem sequencial, como descrito no quadro 2. O quadro 2 está organizado por código, título do trabalho, todos são dissertação, Universidade em que foi publicado e o autor da pesquisa. Assim, podemos notar que temos apenas três trabalhos sobre as temáticas e divididos entre diferentes universidades. Desse modo, as pesquisas abordam estudos voltados para as áreas das Ciências da Natureza e Matemática com foco na Educação Matemática, Ensino de Matemática, Etnomatemática e Sustentabilidade, bem como para a área da Engenharia com foco em meios e formas sustentáveis.

**Quadro 1. Trabalhos selecionados pela Revisão Sistemática (Título, periódico e autores)**

Código	Título	Periódicos	Autores
MS1	Meio ambiente esustentabilidade em livros didáticos de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental	Amazônia- Revista de Educação em Ciências e Matemática	Liel, Bayer e Pereira (2019)
MS2	Trabalhando a Matemática e a Geografia através do tema Sustentabilidade	Revista Eletrônica da Matemática	Rheinheimer e Souza (2015)
MS3	Um Conjunto de Ferramentas Matemáticas Para a Justiça Generativa	Educação Temática Digital	Eglash et al (2017)
MS4	Games for enhancing sustainability of year 7 maths classes in Indonesia	Journal Mathematics Education	Kaune et al (2013)
ES1	Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade	Estudos Avançados	D' Ambrósio(2018)
MMS 1	Alinhamento de Capacidades Colaborativas para Sustentabilidade por meio do Analytic Hierarchy Process: um estudo em um empreendimento hoteleiro	Revista Turismo em Análise	Moura et al (2019)
MMS2	Implementação e otimização de projeto para certificação do MDL em estação de tratamento de águas residuárias	Engenharia Sanitária Ambiental	Silva, Duarte e Souza (2012)

Fonte: Dados da pesquisa.

**Quadro 2. Estudos selecionados pela Revisão Sistemática (Título, Tese ou Dissertação, Universidade e autor)**

Código	Título	Tese ou Dissertação	Universidade	Autor
MSD	Introdução à matemática elementar dasustentabilidade	Dissertação	Universidade Federal de Viçosa	Hastenreiter (2015)
MSD	Educação financeira e sustentabilidade ambiental: uma reflexão em aulas de matemática do ensino médio	Dissertação	Universidade tecnológica federal do paraná	Pizzolato (2019)
MMSD	O conceito de sustentabilidade em ambiente de Modelagem Matemática	Dissertação	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Lima (2014)

Fonte: Dados da pesquisa.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Mostraremos a seguir as discussões a respeito da análise dos dados coletados na Revisão Sistemática de Literatura expressos no quadro 1, buscando, desta forma, apresentar as principais pesquisas sobre Matemática, Modelagem Matemática e Etnomatemática aliada às noções de sustentabilidade no contexto atual, mostrando sua relevância e importância para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e para a sociedade como um todo.

**Pesquisas sobre Matemática e Sustentabilidade:** Pesquisas envolvendo a Matemática e a Sustentabilidade ainda são poucas no cenário educacional. Em nossa investigação, por meio dos métodos sistemáticos utilizados, evidenciamos três artigos que se referiam a Matemática aliada às noções de sustentabilidade. A pesquisa de Liel, Bayer e Pereira (2019) aborda a relação entre a sustentabilidade e a Matemática nos livros didáticos de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, adotados e utilizados pelos professores de Sebastião do Cai/RS, Brasil. O estudo revelou que a temática é pouco explorada nos livros pesquisados e quando trabalhada aparece ainda em conteúdos envolvendo Unidades de Medidas e Estatística e também em conteúdos correlatos, contextualizando o lixo, a preservação dos animais e o desperdício de água com conceitos matemáticos. O trabalho de Rheinheimer e Souza (2015) retrata uma atividade envolvendo Matemática, Geografia e Sustentabilidade, por meio da construção de duas maquetes, sendo uma com modelo de casa sustentável e outra casa com consumo elevado de energia elétrica. No trabalho foram desenvolvidos estratégias e meios para tornar a casa mais sustentável e assim tentar preservar os recursos naturais existentes. Foram utilizadas as noções de escala, proporção e de matemática básica para construção das maquetes, além do teorema de Pitágoras para medir as portas e as janelas reais e assim usar as proporções para fazer as plantas das casas e os modelos. Nesse sentido, é essencial relacionar os conceitos de matemática e as noções de sustentabilidade com as outras áreas do conhecimento. Desse modo, a sustentabilidade deve estar presente de forma transversal em todas as disciplinas do currículo escolar (LIELL; BAYER; PEREIRA, 2019). Corroborando com isto, Paraizo (2018, p. 42) destaca que:

Trabalhar Questões Ambientais para sustentabilidade nas aulas de Matemática exige dedicação, criatividade e estudo, também por parte do professor/pesquisador, que não deve desviar do processo de Modelagem e dos temas matemáticos. Dessa forma, podemos motivar a aplicação da Matemática com investigações e problematizações,

dando significado a essa ciência, possibilitando ao estudante ser um agente transformador, reputando um modo de viver com maior dignidade. Evidenciar as noções de sustentabilidade nas aulas de Matemática não é uma tarefa fácil, pois exige do docente uma maior dedicação em relação ao planejamento e criatividade para sair do lugar comum, ultrapassando o que consta nos livros didáticos e buscar dialogar com o cotidiano dos discentes. Assim, podemos desenvolver os conceitos matemáticos com as noções de sustentabilidade através de aspectos que sejam presentes na realidade do educando. Desse modo, o estudo de Hastenreiter (2015) trabalhou conceitos matemáticos relacionando-os com a sustentabilidade, por meio de situações-problema existentes na própria realidade do aluno, abordando assuntos como: água, ecoturismo, lixo, energia, biodiversidade, transporte, alimentos, em exercícios de Matemática e relacionando esses conceitos com noções de sustentabilidade. O estudo ainda sugere a formação de uma nova disciplina que associe Matemática e Sustentabilidade.

Corroborando com isto, Pereira e Cedro (2015, p. 11) destacam que “deve-se fazer com que o ensino esteja diretamente ligado, também, ao interesse e a necessidade dos alunos. A reflexão e a busca por estratégias que articulem o conteúdo com ferramentas e temáticas diversas, inclusive as do cotidiano”. Mais um estudo que reafirma a importância de o dia a dia do discente ser valorizado na escola. Neste viés, Pizzolato (2019), em seu estudo, aborda práticas pedagógicas desenvolvidas com o Ensino Médio, relacionando Matemática Financeira com educação ambiental e com noções de sustentabilidade, tentando, desta forma, desenvolver uma perspectiva de um consumo mais sustentável, trazendo benefícios para o meio ambiente. Assim, cada vez mais é necessário desenvolver um ensino voltado para preservar o meio ambiente e os seus recursos naturais para garantir o futuro das próximas gerações. Desse modo, Guimarães (2015, p. 3) aponta que da “preservação e convivência harmônica do homem com o meio ambiente” emerge o conceito de consumo sustentável, que pressupõe o consumo consciente, também chamado de “consumo verde”, “consumo ético” ou “consumo responsável”. Assim, os indivíduos devem preservar o meio ambiente e utilizar os recursos naturais de uma forma mais sustentável, incentivando ações do consumo consciente dos recursos. O estudo de Eglash et al. (2017) aborda a questão da justiça social e da sustentabilidade. Além de analisar três aspectos das etnociências (etnomatemática, etnocomputação e disciplinas relacionadas) em relação à justiça generativa, reflete questões entre a escola e a comunidade, numa perspectiva generativa por meio dos valores econômico, de saúde e ambientais. A pesquisa de Kaune, Nowinska e Griep (2013) aborda

um estudo realizado em 2007 realizado na Indonésia para melhorar atividades cognitivas e metacognitivas dos alunos do 7º ano, por meio da construção e utilização de modelos mentais sustentáveis para conceitos e métodos matemáticos, tentando, desta forma, melhorar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Neste sentido, se faz ainda necessário mostrar para os discentes que a Matemática está presente no cotidiano de diferentes formas e para isso o docente deve utilizar estratégias que permitam essa contextualização. Barbosa (2004, p. 2) destaca que “Talvez, no fundo, resida aí o pressuposto de que a matemática pertença a um mundo exterior e quando a conectamos com situações do dia a dia ou de outras ciências estabelecemos a tal contextualização”. Assim, ferramentas como mapas mentais sustentáveis são estratégias que permitem realizar essa contextualização e fazer com que o discente relacione os conceitos matemáticos com sua realidade. Contudo, é preciso trabalhar ainda mais com a matemática relacionada com os conceitos de sustentabilidade, para desta forma melhorar o processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, tornar os estudantes sujeitos mais críticos e reflexivos. Neste viés, são poucas as pesquisas que trabalham com Matemática e noções de sustentabilidade no contexto educacional e também nas áreas das Ciências da Natureza e Matemática e nas Engenharias. Com um planeta que pede socorro em virtude da degradação do meio ambiente e dos recursos naturais, é necessário desenvolver mais pesquisas voltadas ao consumo sustentável, tecnologias que trabalhem sustentabilidade aliada aos conhecimentos matemáticos para, desta forma, ampliar os estudos e as tecnologias na área e a disseminação desta temática no meio acadêmico.

**Pesquisas sobre Etnomatemática aliada às noções de Sustentabilidade:** Os estudos envolvendo Etnomatemática aliada às noções de Sustentabilidade são ainda mais escassos no meio acadêmico. Desse modo, na pesquisa, apenas um trabalho evidenciou essa temática. O trabalho de D’ Ambrósio (2018) aborda uma visão geral sobre a Etnomatemática e sua importância para o ensino de Matemática e para o processo de ensino e aprendizagem, além de destacar pesquisas recentes sobre a Etnomatemática e discussões a respeito da justiça social, do estado do mundo e da sustentabilidade. Sobre a Etnomatemática, Rosa e Orey (2003, p. 01), destacam que “faz parte de um sistema de pensamento matemático sofisticado que não visa somente ao desenvolvimento das habilidades matemáticas, mas, sim, ao entendimento do ‘como fazer’ matemática”. Desse modo, trabalha os conhecimentos matemáticos a partir das situações-problema da própria realidade do indivíduo, por meio de suas experiências sociais, culturais e históricas. Segundo D’Ambrósio (2015, p. 22) “o cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando e usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios a sua cultura”. Assim, o saber ou fazer matemático é construído a partir de situações-problema referentes aos saberes e as realidades dos indivíduos em seu contexto sociocultural.

**Estudos sobre Modelagem Matemática e Sustentabilidade:** Pesquisas envolvendo a Modelagem Matemática e a Sustentabilidade ainda são poucas no cenário educativo. Desta forma, o trabalho de Moura et al (2019) retrata a questão do desenvolvimento de Capacidades Colaborativas para Sustentabilidade (CCS) de um hotel, utilizando a Modelagem Matemática para auxiliar no estudo. A pesquisa destacou que é a CCS que deve ser melhorada para ampliar o potencial de contribuir com as noções de sustentabilidade, tendo em vista que essa temática ainda é pouco trabalhada na literatura. Os autores Silva, Duarte e Souza (2012) evidenciam a implementação de um projeto de mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) em uma estação de tratamento de esgoto (ETE). Para tanto, utilizaram a Modelagem Matemática e as noções de sustentabilidade, buscando por meio do projeto a diminuição de gases no efeito estufa no tratamento de águas residuárias. Neste viés, Lima (2014), em seu estudo, abordou um projeto utilizando Modelagem Matemática e Sustentabilidade, com foco no consumo consciente da água. Durante o projeto os discentes realizaram algumas estratégias para desenvolvimento de ações mais sustentáveis. Desse modo, a

Modelagem Matemática é importante no meio acadêmico, pois permite uma nova estrutura para uma situação-problema. Assim, Barbosa (2001, p. 3-4) destaca que a “modelagem contribui na compreensão dos conceitos matemáticos, desenvolve habilidades de pesquisa e experimentação, leva em conta o contexto sócio-cultural e, por fim, viabiliza a interdisciplinaridade e a espiralização do currículo”. Neste sentido, de acordo com Miguele e Natti (2012), ela é importante tendo em vista que é uma estratégia de ensino que possibilita criar, construir, analisar e relacionar os conteúdos matemáticos com cotidiano.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta investigação buscou refletir sobre Matemática e Sustentabilidade a partir de uma revisão de literatura na base de dados do portal de periódicos da CAPES/MEC e da BDTD. Foi possível perceber que as pesquisas envolvendo Matemática e Sustentabilidade ainda são pouco desenvolvidas no meio educativo, não favorecendo, desta forma, um aprofundamento da temática e dos estudos na área, tampouco a interdisciplinaridade entre as áreas do conhecimento e a sustentabilidade. Nesse sentido, é importante incentivar e desenvolver pesquisas nessa seara para conseguir oferecer um melhor processo de ensino e aprendizagem mediante a realidade do educando. Notamos ainda que os estudos envolvendo a Etnomatemática e a sustentabilidade são escassos, sendo que em nossa pesquisa apenas um foi evidenciado, mostrando que é essencial que se tenha um olhar mais atento em desenvolver e aprimorar pesquisas na área. Tendo em vista que a Etnomatemática é importante para o desenvolvimento do conhecimento matemático do indivíduo por meio de suas vivências e experiências do cotidiano, assim aliada às noções de sustentabilidade poderá contribuir com o processo de ensino e aprendizagem do educando, tornando este um ser ativo. Refletimos ainda que as pesquisas envolvendo Modelagem Matemática e Sustentabilidade também são bem pouco discutidas e trabalhadas nas pesquisas acadêmicas nas áreas de Ciências da Natureza e Matemática e nas Engenharias. É necessário então mais estudos e projetos que trabalhem com ambas as temáticas para conseguir aprimorar e alavancar mais pesquisas nas citadas áreas e, conseqüentemente, melhorar os incentivos e subsídios financeiros para desenvolver mais tecnologias e estratégias que trabalhem com Modelagem Matemática aliada às noções de sustentabilidade. Por fim, reiteramos que é fundamental ampliar as pesquisas na área da Matemática envolvendo as noções de sustentabilidade, desenvolvendo a interdisciplinaridade e o aprimoramento de novos saberes e experiências que dialoguem e contribuam com o ensino e a aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110\\_518-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110_518-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 10 Out. 2021.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. *Bolema*, Rio Claro, n.15, p. 5-23, 2001.
- BARBOSA, Jonei. Cerqueira. A "contextualização" e a Modelagem na educação matemática do ensino médio. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 8.,2004, Recife. Anais... Recife: SBEM,2004. 1 CD-ROM.
- BOFF, Leonardo. Sustentabilidade: o que é – o que não é. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 2017.
- BURAK, Dionísio. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. *Revista de Modelagem na Educação Matemática*, v. 1, n. 1, p.10-27, 2010.
- CORDEIRO, Alexander Magno ; OLIVEIRA, Glória Maria; RENTERÍA, Juan Miguel Rentería; GUIMARÃES, Carlos Alberto. Revisão Sistemática: Uma revisão narrativa. *Rev. Col. Bras. Cir.*, v. 34, n.6, p.428-43, 2007.

- COSTA, Rubens Pimentel da Costa; FELIX, John Hebert da Silva; BARROS, Antonio Carlos da Silva. Os limites do desenvolvimento sustentável no mundo contemporâneo. In: XAVIER, Antônio Roberto; PINHEIRO, Meiriane da Silva; PEREIRA, Luís Filipe (Orgs). Sociobiodiversidade, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade: Experiências, Limites e possibilidades. Fortaleza: Imprece, 2020.
- D' AMBRÓSIO. Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005.
- D' AMBRÓSIO. Ubiratan. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. Estudos Avançados, v. 32, n.94, 2018.
- D' AMBRÓSIO. Ubiratan. Etnomatemática: Elo entre as tradições e a Modernidade. 5 ed. Belo horizonte: Autêntica, 2015.
- FLEMMING, Diva Marília; LUZ, Elisa Flemming; MELLO, Ana Cláudia Collaço. Tendências em Educação Matemática. 2. ed. Palhoça: UnisulVirtual, 2005.
- GUIMARÃES, Enyton Rodrigues. Matemática Básica e Consumo Sustentável num Plano Contextualizado: Uma Relação Possível. Revista Educação, Gestão e Sociedade. ISSN 2179-9636, Ano 5, número 20, novembro de 2015.
- HASTENREITER, Luciana de Paula Chaves Gomes. Introdução à Matemática Elementar da Sustentabilidade. 2015. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2015.
- KAUNE, Christa; NOWINSKA, Edyta; PAETAU, Annika; GRIEP, Mathilde. Games for enhancing sustainability of year 7 maths classes in indonesia. *Journal Mathematics Education*, V.4, n.2, 2013.
- LIELL, Cláudio Cristiano; BAYER, Arno Bayer; PEREIRA, Magale. Meio ambiente e sustentabilidade em livros didáticos de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental. Amazônia -Revista de Educação em Ciências e Matemática, v.15, n.33, Jan-Jun 2019. p.22-36.
- LIMA, Márcio Albano. O conceito de Sustentabilidade em ambiente de Modelagem Matemática. 2014. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.
- MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. Pesquisas em Modelagem Matemática e diferentes tendências em Educação e em Educação Matemática. Revista Bolema, Rio Claro (SP), v. 26, n. 43, p. 861-882, ago. 2012.
- MIGUEL, Ivania Célia; NATII, Paulo Laerte. Uma proposta de modelagem matemática aplicada à produção da farinha de trigo. 2012. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1498-8.pdf>. Acesso em 18 de abril de 2019.
- MOURA, Nathalia Rodarte; GOHR, Cláudia Fabiana; NÓBREGA, Bruna Medeiros; GONÇALVES, Juliana. Alinhamento de Capacidades Colaborativas para Sustentabilidade por meio do Analytic Hierarchy Process: um estudo em um empreendimento hoteleiro. Revista Turismo em Análise, n.30, v.1, p. 60-77, 2019.
- ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Etnomatemática: investigações em etnomodelagem. Revista de investigação e divulgação em Educação Matemática, Juiz de Fora, v. 2, n. 1, p. 111-136, jan./jun. 2018.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Vinho e queijo: etnomatemática e modelagem. Bolema, Rio Claro, v. 16, n. 20, p. 1-16, 2003. Disponível em: Etnomatemática e Modelagem! | Bolema - Boletim de Educação Matemática (unesp.br). Acesso em: 18 Out. 2021.
- RHEINHEIMER, Juliana Mercedes; SOUZA, Antonio Oney. Trabalhando a Matemática e a Geografia através do tema Sustentabilidade. REMAT, Caxias do Sul, v. 1, n. 2, 2015.
- SOARES, Sória Pereira Lima. Modelagem Matemática como metodologia para ensino e aprendizagem da Matemática: Revisão de Literatura. Itinerarius Reflectionis, v.15, n.1, 2019.
- SILVA, Welitom Ttatom Pereira; DUARTE, Anaxsandra da Costa Lima; SOUZA, Marco Antonio Almeida. Implementação e otimização de projeto para certificação do MDL em estação de tratamento de águas residuárias. Engenharia Sanitária Ambiental. v.17, n.1, 2012.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- PARAIZO, Ricardo Pereira. Aprendizagem pela Modelagem Matemática associada a questões ambientais num contexto de produção de vídeos no Ensino Médio. 2018. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho". Bauru, 2018.
- PIZZOLATTO, Cristiane. Educação financeira e sustentabilidade ambiental: uma reflexão em aulas de matemática do ensino médio. 2019. Dissertação (Mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2019.
- PEREIRA, A. C. C.; CEDRO, W. L. (orgs.). Educação Matemática: Diferentes contextos, diferentes abordagens. Fortaleza: EdUECE, 2012.

\*\*\*\*\*