

Revisão bibliográfica sistemática sobre conceitos matemáticos e o agronegócio no ensino aprendizagem para alunos do ensino básico

Systematic bibliographic review on mathematical concepts and agribusiness in teaching learning for students in basic education

Revisión bibliográfica sistemática sobre conceptos matemáticos y agronegocios en la enseñanza del aprendizaje para estudiantes de educación básica

Recebido: 23/02/2021 | Revisado: 24/02/2021 | Aceito: 28/02/2021 | Publicado: 03/03/2021

Marlene dos Santos Diniz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2385-838X>
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: marlenasantosdiniz@gmail.com

Cristiano Vieira dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0852-5250>
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: cristianoambiental.eng@gmail.com

Mariana Matulovic da Silva Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6626-4621>
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: mariana.matulovic@unesp.br

Camila Pires Cremasco

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2465-1361>
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: camila.cremasco@unesp.br

Luís Roberto Almeida Gabriel Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7269-2806>
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho, Brasil
E-mail: gabriel.filho@unesp.br

Resumo

O agronegócio se apresenta como um dos setores mais importantes para o desenvolvimento da economia brasileira, promovendo emprego e gerando renda através da produção de alimentos e crescimento do setor agropecuário. A partir disso, torna-se imprescindível a introdução de conceitos teóricos e científicos a respeito do tema/setor, tendo como finalidade ampliar a produtividade e lucratividade. Muito arcabouço conceitual aplicado no cultivo agrícola são adquiridos no ensino fundamental, tornando o papel da escola primordial no desenvolvimento dos alunos e de sua capacidade em interpretar e resolver situações do cotidiano, podendo então tais conteúdos serem trabalhados de forma interdisciplinar. O presente artigo objetivou realizar uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) das publicações científicas acerca da modelagem matemática aplicada ao agronegócio para alunos do ensino médio no período compreendido entre 2015 a 2019. As publicações acerca da finalidade presente neste trabalho são de suma importância, visto que os resultados analisados contribuíram significativamente para identificar o estado da arte acerca do assunto. Foi observado que grande parte dos conteúdos relacionaram a aplicação da matemática como ferramenta indispensável na produção agrícola, se configurando como um instrumento cotidiano e usual ao agricultor.

Palavras-chave: Ensino; Interdisciplinaridade; Aplicação matemática; Agronegócio.

Abstract

Agribusiness presents itself as one of the most important sectors for the development of the Brazilian economy, promoting employment and generating income through food production and growth in the agricultural sector. From this, it is essential to introduce theoretical and scientific concepts regarding the theme / sector, with the purpose of increasing productivity and profitability. Much conceptual framework applied in agricultural cultivation is acquired in elementary education, making the role of the primary school in the development of students and their ability to interpret and solve everyday situations, so that such content can be worked on in an interdisciplinary way. The present article aimed to carry out a Systematic Bibliographic Review (RBS) of scientific publications about mathematical modeling applied to agribusiness for high school students in the period from 2015 to 2019. Publications about the purpose present in this work are of paramount importance, since the analyzed results contributed significantly to identify the state of the art on

the subject. It was observed that a large part of the contents related to the application of mathematics as an indispensable tool in agricultural production, becoming a daily and usual tool for the farmer.

Keywords: Teaching; Interdisciplinarity; Mathematical application; Agribusiness.

Resumen

La agroindustria se presenta como uno de los sectores más importantes para el desarrollo de la economía brasileña, promoviendo el empleo y generando ingresos a través de la producción de alimentos y el crecimiento del sector agrícola. A partir de esto, es fundamental introducir conceptos teóricos y científicos sobre el tema / sector, con el propósito de incrementar la productividad y la rentabilidad. Gran parte del marco conceptual aplicado en el cultivo agrícola se adquiere en la educación primaria, haciendo del papel de la escuela primaria en el desarrollo de los estudiantes y su capacidad para interpretar y resolver situaciones cotidianas, de manera que dichos contenidos puedan ser trabajados de manera interdisciplinaria. Este artículo tuvo como objetivo realizar una Revisión Bibliográfica Sistemática (RBS) de publicaciones científicas sobre modelación matemática aplicada a la agroindustria para estudiantes de secundaria en el período comprendido entre 2015 y 2019. Las publicaciones sobre el propósito de este trabajo son de suma importancia, ya que los resultados analizados contribuyeron significativamente a identificar el estado del arte en el tema. Se observó que gran parte de los contenidos se relacionaban con la aplicación de las matemáticas como herramienta indispensable en la producción agrícola, convirtiéndose en una herramienta cotidiana y habitual para el agricultor.

Palabras clave: Enseñanza; Interdisciplinaria; Aplicación matemática; La agroindustria.

1. Introdução

A matemática muitas vezes por ser trabalhada de forma descontextualizada - desencadeia um desinteresse em aprendê-la por parte dos alunos. É importante enfatizar para os educandos que essa disciplina viva está presente em diversas atividades do cotidiano, seja em sua casa ao fazer uma lista de compras para quantificar os produtos comprados, seja no trabalho a partir de inúmeras situações que envolvem os conteúdos abordados pela disciplina, desde o horário de entrada e saída até os salários de funcionários (Albrech & Maciel, 2020).

A matemática é aplicada em diversos momentos e nas mais variadas situações, em alguns casos são utilizados conceitos simples e em outros cálculos e modelagens específicas como no caso das engenharias (De Almeida Costa, 2016). Outro ponto não tão ressaltado é seu emprego na agricultura. Muitos produtores, na grande maioria dos casos, não tiveram uma educação a nível superior e acabavam aprendendo todos os processos a partir dos conhecimentos básicos transmitidos pelos antecessores, tal como, aprender a calcular a quantidade de insumos, sementes para o plantio e os materiais necessários para o cultivo e colheita (Lopes Filho, 2016).

Diversos produtores possuem no escopo de funcionários um responsável técnico para realizar esse trabalho, mas os conteúdos e aplicações matemáticas são as mesmas. Muitas dessas modelagens são apresentadas ainda no ensino fundamental, e aprimoradas no ensino médio da educação básica. Partindo disso, nota-se que o docente regente pode trazer para suas aulas a aplicação da matemática na agricultura local, proporcionando maior visibilidade tanto dos conteúdos quanto dos elementos envolvidos na economia local, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais significativo, já que muitos introduzir-se-ão nesse mercado.

Dominar conceitos matemáticos significa coordenar modelos, ter compreensão das formas de perguntas que justificam a matemática (Zeidman, 2012) sendo capaz de solucionar problemas dos mais variados tipos, detectando, formulando e determinando limites em diversas formas de situações. Competências em modelagens é a capacidade de arquitetar modelos, analisá-los e realizá-los em um contexto estabelecido.

Portanto são várias aplicações matemáticas no dia a dia que podem ser trabalhadas com os educandos, chamando a atenção para a importância de se valorizar essa disciplina. Partindo disso, o principal objetivo foi buscar nas literaturas existentes modelagem matemática de processos no agronegócio e sua utilização no ensino-aprendizagem para alunos do ensino médio, compreendido entre 2015 a 2019.

2. Metodologia

A metodologia de RBS segundo Pereira et al. (2020) é caracterizada pela sua abordagem qualitativa. Esse método foi proposto por Conforto et al. (2011), tais autores adaptaram modelos existentes que tangenciam as inúmeras áreas do conhecimento, buscando facilitar os estudos e obter resultados mais confiáveis sobre a pesquisa na área em questão. Para a realização do referido artigo utilizou-se como método o roteiro de RBS (Conforto et al., 2011). Para tanto, o Roadmap alicerça-se em três fases, sendo elas: Entrada, Processamento e Saída, conforme detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Modelo para condução da revisão bibliográfica sistemática – RBS.

1 - Entrada	2 - Processamento	3- Saída
1.1 Problema 1.2 Objetivo 1.3 Fontes primárias 1.4 <i>Strings</i> de busca 1.5 Critérios de inclusão 1.6 Método e Ferramentas	2.1 Condução das buscas 2.2 Análise dos resultados	3.1 Cadastro e arquivo 3.2 Síntese dos resultados

Fonte: Adaptado de Conforto, Amaral e Silva (2011).

As etapas realizadas para o desenvolvimento desta Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS) estão descritas a seguir. Enfatizando que para elaboração do problema, objetivo e strings de busca foi realizado um levantamento bibliográfico prévio acerca de modelos matemáticos no agronegócio utilizados no ensino-aprendizagem para alunos do ensino médio.

2.1 Entrada

Como proposto por Conforto et al. (2011), na etapa inicial deste trabalho definiu-se o problema de pesquisa, objetivo, as fontes de dados primárias, as *strings* de busca, os critérios de inclusão das publicações e o método e ferramentas utilizadas. O quadro abaixo apresenta o detalhamento das etapas na fase de Entrada da Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS).

Quadro 2 - Detalhamento das etapas na fase de Entrada da revisão bibliográfica sistemática.

Etapa	Detalhamento da etapa
1.1 Problema	O que vem sendo trabalhado na literatura sobre modelagem matemática de processos no agronegócio utilizados no ensino aprendizagem para alunos do ensino médio.
1.2 Objetivo	Analisar, por meio de uma Revisão Bibliográfica Sistemática (RBS), a literatura sobre modelagem matemática de processos no agronegócio e sua utilização no ensino aprendizagem para alunos do ensino médio nos últimos 5 anos.
1.3 Fontes primárias	Web of Science, Science Direct e Scopus
1.4 Strings de busca	(teaching math*) AND (agriculture OR agribusiness*)
1.5 Critérios de inclusão dos artigos nas bases de dados	a. Período de 2015 a 2019. b. Somente artigos. c. Idioma inglês e português.
1.6 Métodos e ferramentas	Proposta de Conforto, Amaral e Silva (2011). RBS

Fonte: Autores.

Os *strings* de busca foram definidos nos idiomas: inglês e português. O delineamento foi no período compreendido entre 2015 a 2019 para seleção dos artigos publicados. A fonte primária de busca foi determinada a partir das bases de dados *Science Direct*, *Scopus* e *Web of Science*, onde inicialmente os *Strings* foram utilizados de maneira isolada, para que assim fosse possível identificar as melhores combinações para aplicação do *Strings* composto. Observou-se que o maior número de publicações se originou da base *Science Direct*.

Os termos *teaching math*, *agriculture* e *agribusiness* destacaram-se nas três bases de dados. Observa-se que tais terminologias surgem nas pesquisas das mais diversas áreas do conhecimento, visto isso nota-se a importância dos conteúdos matemáticos na agricultura e agronegócio.

Partindo desses dados foram definidos os critérios para seleção dos artigos na fase de Processamento, sendo: justificados os critérios de Inclusão (I) e Exclusão (E), no Quadro 3.

Quadro 3 - Critérios Inclusão e Exclusão dos artigos.

INCLUSÃO	EXCLUSÃO
Abordar conceitos matemáticos no agronegócio	Não abordar o tema
Ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos no agronegócio	Não estar disponível para leitura
Aplicações matemática no cotidiano do aluno	Abordar o tema em níveis superior ensino

Fonte: Autores.

No processamento, definiu-se os critérios de prioridade de leitura das publicações, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Critérios de prioridade de leitura das publicações.

Prioridade	Critério
Muito alta	Abordar conceitos matemáticos no agronegócio para alunos do ensino médio
Alta	Abordar aplicações matemática na agricultura e agronegócio relacionando ao cotidiano do aluno.
Baixa	Ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos no agronegócio
Muito baixa	Ensino aprendizagem de conceitos matemáticos no agronegócio em níveis superior de ensino

Fonte: Autores.

A segunda etapa da Revisão Bibliográfica Sistemática RBS, são as buscas nas bases de dados e análise das publicações.

2.2 Processamento

Na fase de processamento foram realizadas buscas nas bases de dados *Scopus*, *Science Direct* e *Web of Science*, no dia 30 de setembro de 2019, realizando logo em seguida os filtros. Do total de publicações encontradas nas bases de dados (1.734 publicações), foram aplicados os seguintes filtros de busca:

- Período: 2015 a 2019;
- Apenas Artigos;
- Área de conhecimento;

- ✓ Ciências Agrárias;
- ✓ Educação;
- ✓ Multidisciplinar;
- ✓ Agricultura;
- ✓ Matemática
- Idioma;
 - ✓ Português;
 - ✓ Inglês;
 - ✓ Espanhol.

A Tabela 1 abaixo apresenta as etapas de filtragem, bem como a quantidade de publicações encontradas em cada etapa.

Tabela 1 - Resultado das buscas e filtrações nas bases de dados Scopus, Science Direct e Web of Science.

Filtros	Bases de dados		
	Scopus 30/09/19	Science Direct 30/09/19	Web of Science 30/09/19
Sem Filtros	71	1.617	46
Com Filtros	26	38	4

Fonte: Autores.

Após aplicação dos filtros os artigos selecionados foram inseridos do software StArt (*State of the Art through Systematic Review*) e utilizados os critérios de inclusão e exclusão para seleção das publicações. Na sequência decorreram três fases de leitura, sendo elas: leitura do título e *abstract*, leitura da introdução e conclusões e, leitura completa. Percorrido esse caminho, conforme o Quadro 5, do montante de 68 artigos foram selecionados vinte e cinco para análise.

Quadro 5 - Volume de artigos antes e após as fases de leitura e aplicação dos critérios de exclusão.

Fases	Antes do filtro	Após o filtro	Crítérios de exclusão
Leitura do título e abstract	68	44	a. Abordar tangencialmente a temática b. Aplicação do método
Leitura da introdução e conclusões	44	32	a. Disponibilidade da obra b. Duplicidade c. Confirmação dos critérios anteriores
Leitura completa	32	25	a. Relacionado ao uso da matemática na agricultura

Fonte: Autores.

A fase de leitura foi iniciada pela verificação do título e *abstract* dos 68 artigos, dos quais 44 foram mantidos. Justifica-se o grande volume de obras desconsideradas visto que abordavam tangencialmente a temática uma vez que o objetivo do artigo era identificar o uso da matemática na agricultura então, foram descartados aplicando os critérios de exclusão propostos.

Partindo para a segunda fase de leitura, onde foram verificados a introdução e conclusão notou-se que dos 44 artigos restantes da primeira fase, 32 tratavam sobre a questão específicas de cálculos genéticos que fogem do cunho dessa pesquisa, assim, foram desconsiderados utilizando o critério de exclusão por não estar relacionado ao tema de pesquisa

Na terceira fase, dos 32 artigos selecionados sete foram desconsiderados pela falta de disponibilidade para leitura, restando um total de vinte cinco artigos. No término da leitura todos foram selecionados para compor a análise, conforme indicada no Quadro 6 as obras filtradas são:

Quadro 6 - Identificação dos artigos selecionados para análise.

Autor	Título	Ano
Han,Guang; Martin, Robert A.	Teaching and Learning about Biomass Energy: The Significance of BiomassEducation in Schools	2018
kinson, Anthony C.; Bogacka, Barbara	A Conversation with Professor Tadeusz Calinski	2015
Parolini, Giuditta	The Emergence of Modern Statistics in Agricultural Science: Analysis ofVariance, Experimental Design and the Reshaping of Research atRothamsted Experimental Station, 1919-1933	2015
Momoko Ditada and Junko Harada	Progress or regress on gender equality: The case study of selected transport STEM careers and their vocational education and training in Japan	2019
Benjamin Piper and Stephanie Simmons Zuilkowski and Dunston Kwayumba and Arbogast Oyanga	Examining the secondary effects of mother-tongue literacy instruction in Kenya: Impacts on student learning in English, Kiswahili, and mathematics	2018
Daniele Biancardi and Massimiliano Bratti	The effect of introducing a Research Evaluation Exercise on student enrolment: Evidence from Italy	2019
Leyla Zhuhadar and Evelyn Thrasher and Scarlett Marklin and Patricia Ordñez de Pablos	The next wave of innovation – Review of smart cities intelligent operation systems	2017
Ronald Martin Rivas and Shawn Mullet	Countervailing institutional forces that shape internationalization of science: an analysis of Brazil's Science without Borders program	2016
Joanne Lindley and Steven McIntosh	Growth in within graduate wage inequality: The role of subjects, cognitive skill dispersion and occupational concentration	2015
Aare Aan and Mati Heinloo	berry separator, mathematical modelling, berry motion, visualization, Mahtcad, belt conveyor	2015
Sutidarat Mattavarat and Pongsin Viseshsiri and Pruet Siribanpitak	Proposed policy for preparation of high-quality primary school teachers in Thailand	2017
Timothy K. Behrens and Mina L. Liebert and Hannah J. Peterson and Jennifer Howard Smith and Jay T. Sutcliffe and Aubrey Day and Jodi Mack	Changes in School Food Preparation Methods Result in Healthier Cafeteria Lunches in Elementary Schools	2018

Robert J. Brunner and Edward J. Kim	Data Science, Informatics, Visualization, Probability, Statistics, High Performance Computing, Cloud Computing, Databases, Python Programming	2016
Paweł, Bukowski	How history matters for student performance. lessons from the Partitions of Poland	2019
Vinita Kalra and H.P. Mathur and P.V. Rajeev	Microfinance clients' awareness index: A measure of awareness and skills of microfinance clients	2015
Martina Blaskova and Rudolf Blasko and Zuzana Kozubikova and Ales Kozubik	Trust and Reliability in Building Perfect University	2015
Vladim and Josef Mus and Ji- ejka and Ondrej Stopka	The Study of Derinkuyu Underground City in Cappadocia Located in Pyroclastic Rock Materials	2016
Pattamaporn Pimthong and John Williams	Preservice teachers understanding of STEM education	2018
Elisha Hall and Weiwen Chai and Julie A. Albrecht	Relationships between nutrition-related knowledge, self-efficacy, and behavior for fifth grade students attending Title I and non-Title I schools	2016
Ian Coelho de Souza Almeida and Rafael Galvão de Almeida and Lucas Resende de Carvalho	Academic rankings and pluralism: The case of Brazil and the new version of Qualis	2018
Debra Panizzon and Deborah Corrigan and Helen Forgasz and Sarah Hopkins	Impending STEM Shortages in Australia: Beware the Smoke and Mirrors	2015
John A. Maluccio and Mohamed Hussein and Benta Abuya and Eva Muluve and Eunice Muthengi and Karen Austrian	Adolescent girls primary school mobility and educational outcomes in urban Kenya	2018
Norma Velázquez-Guadarrama and Alma L. Olivares-Cervantes and Eva Salinas and Leticia Martínez and Magdalena Escorcía and Ricardo Oropeza and Irma Rosas	Presence of environmental coagulase-positive staphylococci, their clonal relationship, resistance factors and ability to form biofilm	2017
C.T.C.C. Rachid and C.A. Pires and D.C.A. Leite and H.L.C. Coutinho and R.S. Peixoto and A.S. Rosado and J. Salton and J.A. Zanatta and F.M. Mercante and G.A.R. Angelini and Fabiano de Carvalho Balieiro	Sugarcane trash levels in soil affects the fungi but not bacteria in a short-term field experiment	2016
Nia Alexandrov and Vassil Alexandrov	Computational Science Research Methods for Science Education at PG Level	2015

Fonte: Autores.

Encerrada a segunda fase do RBS *Roadmap*, o processamento, na sequência é apresentada a terceira fase, a saída.

3. Resultados e Discussão

3.1 Panorama geral das publicações

Ao observar as publicações, nota-se, que a maior concentração ocorreu no ano de 2015, com volume de 7 artigos voltados para área da agricultura e matemática. Trazendo esses dados para a realidade brasileira isso está relacionado com o aumento da produção no país, que de acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), a participação do setor no PIB passou de 21,4% registrados em 2014, para uma projeção de 23% em 2015 (Cna, 2015).

A partir da análise dos artigos selecionados verificou-se que a matemática ainda é vista como um problema para os discentes assim como as outras que fazem parte da área de exatas pertencentes a educação básica (Pereira & Araújo, 2020) mas também, faz parte de diversas atividades consideradas essenciais para a humanidade como a produção de alimentos. A luz disso, ao observar a constante evolução das tecnologias existentes fica evidente sua importância em especial para a agricultura, que está sempre atrelada a necessidade de produzir mais para atender a demanda populacional, mas se faz necessário ter competências e habilidades que envolvem a matemática e as novas ferramentas tecnológicas.

Segundo Franklin (2015) educadores constantemente participam de transformações educacionais, tais mudanças passam da industrialização para a conexão. As pessoas vivem conectadas, trocam experiências, compartilham, no intuito de refazer, reinventar, apoiados pelas tecnologias. Uma modelagem bastante importante é a geometria que mantém seu espaço no currículo de matemática (Yunmuing; Zhe, 2010; Heyneman; Lee, 2016).

Para Catal e Tekinerdogan (2019) as tecnologias em desenvolvimento, como internet, ciências de dados em aprendizados mais aprofundados, estão oportunizando desafios e soluções para muitos domínios, envolvendo a agricultura, pecuária e sociedade. Tais tecnologias necessitam de um preparo educacional para a transformação da sociedade. Sendo assim o currículo precisa acompanhar as transformações contemporâneas, ajudando as novas gerações a desenvolver suas habilidades como: pensamento crítico, criatividade e aprender a solucionar problemas através do desenvolvimento e aplicações de projetos.

Piper (2016) ressalta que os investidores de políticas educacionais aplicaram em tecnologias da informação e comunicação (TIC), entretanto os resultados foram mal avaliados, mostrando que tais investimentos pioraram consideravelmente os resultados da alfabetização em relação ao programa educacional Não-TIC básico. Tais programas foram minuciosamente avaliados, mas não foram lançados para averiguar quais componentes das intervenções seriam necessárias para a melhoria dos resultados da alfabetização (Piper, 2008).

Para complementar, Lee et al (2004) ressalta que frequentemente os discentes questionam: “onde vou usar isso?” sendo, portanto, necessário enfatizar que as disciplinas estão sempre inter-relacionadas. Neste contexto interdisciplinar, os estudantes puderam ter essa percepção através de um sistema de educação para Produção de Horta Espacial e Biomassa (BPES), onde eles puderam fazer comparações do crescimento de plantas em um ambiente limitado inter-relacionando várias disciplinas desenvolvendo habilidades pontuais nos alunos (Aladag; Sahinkaya, 2015; Zeidman, 2012).

Segundo Becky e Brown, (2018) programas de educação que envolvem ciências, tecnologias, engenharia e matemática que acabam integrando o currículo da escola primária, proporciona aos alunos do ensino fundamental uma conexão entre as tecnologias e a agricultura, pautadas no desenvolvimento de atividades com animais, vegetais e nutrição, onde o feedback tanto dos adultos, quanto dos alunos são positivos, demonstrando o valor educacional de programas desse cunho pedagógico.

Outro exemplo da aplicação dos conceitos matemáticos no processo de formação do educando foi observado nos países africanos através do exame de microdados, constataram a diferença sobre os valores das notas que os alunos do ensino fundamental obtiveram nos testes de matemática e, a partir desses dados, notou-se que os meninos têm melhor desempenho (Dickerson et al., 2015). Tal diferença não pode ser caracterizada pelo gênero na qualidade escola, ambiente domésticos tão pouco discriminação de gênero no interior da escola, mas da característica da região onde essas crianças convivem, à matemática se configurou como importante meio avaliativo para levantar questões sobre tal diferenciação.

Para uma análise feita a respeito da escolha da carreira dos estudantes do ensino médio turco em ciências e tecnologias, verificou-se que tal escolha foi por: gêneros, tipo de escola, nível educacional dos pais e renda familiar, onde os resultados averiguavam as implicações para o currículo do ensino médio, na qual a educação, a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico, assumem um novo papel, tornando o conhecimento um fator primordial para a produção nas economias de um país (Korkmaz, 2015).

A luz dessas contribuições, muitos são os caminhos pelo qual o docente pode conduzir o ensino da matemática e desmontar na prática a sua aplicação. Partindo disso durante muito tempo, para estimar o rendimento e a eficiência das culturas foram elaborados modelos matemáticos que possuem como foco principal avaliar quais os caminhos mais efetivos para aumentar a produtividade e reduzir gastos (Lopes Filho, 2016).

Inúmeros trabalhos estão sendo desenvolvidos objetivando o melhoramento da produção do agronegócio. Liu & Bull (2001) fizeram o uso da simulação da acumulação de biomassa e açúcar, modelo conhecido como QCANE, para simular a biomassa e a sacarose na cana-de-açúcar que por sua vez auxilia na previsão da safra e aumento da produtividade através do monitoramento da cultura.

Spitters et al. (1986) elaboraram modelos para simular aspectos físicos, como o desenvolvimento da planta, o acúmulo de fitomassa e o índice de área foliar, diretamente relacionado aos parâmetros climáticos da região na qual a cultura está inserida. Observa-se que os modelos matemáticos estão sendo empregados para simular o processo de secagem de grãos como a soja e amendoim, pois, os secadores operam em temperaturas elevadas, configurando como uma ferramenta indispensável no processo de beneficiando e armazenagem (Mariano, 2010).

Fazer o uso de ferramentas que possam auxiliar o produtor na tomada de decisão sobre as culturas são de suma importância. Os modelos matemáticos surgem como veículos para identificar as fragilidades e potencialidades, buscando diminuir os custos de produção, reduzir as possíveis perdas e proporcionar uma maior sustentabilidade ao planejamento dos sistemas de cultivo, tendo como foco o retorno econômico (Silva & Bergamasco, 2001).

4. Considerações Finais

A análise proposta por este artigo permitiu reconhecer a utilização dos conceitos matemáticos em diversas situações, desde situações cotidianas a práticas que demandam muita tecnologia e recursos financeiros. Foi observado que existe uma real necessidade em se discutir sobre a temática, visto que diversos países apontam lacunas nas políticas públicas envolvendo esse escopo necessitando ampliar as diretrizes educacionais para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo e efetivo.

A partir disso, é perceptível que tal disciplina está presente em nossos dias nas mais variadas atividades, sendo aplicada em diversas situações reais. Portanto a modelagem matemática como proposta metodológica de ensino, propicia ao professor uma forma de estabelecer uma relação dos conceitos aprendidos em sala de aula com a sua aplicabilidade em situações da vida real. Assim, trabalhar a modelagem de forma contextualizada e interdisciplinaridade, faz com que os alunos mobilizem saberes, reflitam como resolver uma situação matemática em um determinado contexto.

A partir desta análise, foram identificadas lacunas tanto na literatura quanto nas políticas públicas de diversos países que necessitam de maior atenção, assim são passíveis de exploração, no que se refere ao emprego da matemática na agricultura e sua relação com a educação básica, trazendo a contribuição da contextualização dos conteúdos obrigatórios para a realidade da comunidade na qual a escola está inserida.

Referências

- Aladag, E. & Sahinkaya, N. (2015). Pre-service Class Teachers' Feelings about Graphs. *Procedia - Social and Behavioral Sciences. International Conference on Education in Mathematics*, v. 6, p. 61-67.
- Albrecht, E. & Maciel, M. D. (2020). STS Education and Critical Mathematics Education in the guidelines for undergraduate courses in Mathematics. *Research, Society and Development, [S. l.]*, v. 9, n. 7, p. e583974308.
- Becky, R & Brown, V. (2018). AgVenture: Establishing the Link Between STEM and Agriculture. *Journal of Youth Development, Edu.* v. 13 Issue 4.
- Catal, C. & Tekinerdogan, B. (2019). Aligning Education for the Life Sciences Domain to Support Digitalization and Industry 4.0. *Procedia Computer Science*. v.158, p. 99-106.

- Conforto, E. C.; Amaral, D. C. & Silva, S. L. (2011). Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projeto. In: Congresso brasileiro de gestão de desenvolvimento de produto – cbgdp, 8. Anais... Porto Alegre. RS.
- De Almeida Costa, F. (2016). Ensino matemática por meio da modelagem matemática. *Ensino da Matemática em Debate*, v. 3, n. 1. 58-69.
- Dickerson, A.; McIntosh, S.; Valente, C. (2015). Do the maths: An analysis of the gender gap in mathematics in Africa *Economics of Education Review*. vol. 46, ed. C. 1-22.
- Dumciuviene, D. (2015). The Impact of Education Policy to Country Economic Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 191 p. 2427 – 2436.
- Franklin, T. J. (2015). Embracing the Future: Empowering the 21st Century Educator *Procedia - Social and Behavioral Sciences* v.176, 20 p.1089 - 1096.
- Heyneman, S.P. & Lee, B. (2016). International organizations and the future of education assistance. *International Journal of Educational Development*, 2016. v.48, p. 9-22.
- Korkmaz, H. (2015). Factors Influencing Students's Career Chooses in Science and Technology: Implications for High School Science Curricula. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* p. 966 -972.
- Lee, M. C., Remiker, R. W., & Morrow, R. C. (2004). *Space plants in the classroom* (No. 2004-01-2417). SAE Technical Paper.
- Liu, D.L. & Bull, T.A. (2001). Simulation of biomass and sugar accumulation in sugarcane using a process-based model. *Ecological Modelling*, v.144, p.181-211.
- Lopes Filho, F. D & Rozal, E. F. (2016). Saberes Matemáticos de alunos agricultores na Educação de Jovens e Adultos (EJA): uma experiência com conteúdo de Matemática Financeira. *Revista BOEM*, v. 4, n. 7, p. 46-61.
- Mariano, F. M. (2010). Precipitações pluviais e a cultura da soja em Goiás. *Mercator – Revista de geografia da UFC*, v. 9, n. 1.
- Pereira, N. V. & Araújo, M. S. T. de. (2020) Energy Production and Utilization in the Context of Tocantins Agribusiness: An Approach Based on Science, Technology and Society Relations for Technical High School. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 1, p. e141911818.
- Pereira A.S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFISM.
em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.
- Pereira, A. C. C.; Alves, V. B.; Batista, A. N. de S.; Oliveira, F. W. S. (2020). Teaching knowledge in academic studies related to the history of mathematics in the last five years. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 9, n. 3, p. e104932429.
- Piper, B.; Zuilkowski, S. S.; Awayumba, D. & Strigel, C. (2016). Does technology improve reading outcomes? Comparing the effectiveness and cost-effectiveness of ICT interventions for early grade reading in Kenya *International Journal of Educational Development*. v. 49, p. 204-214.
- Piper, B.; Zuilkowski, S. S.; Dubeck, M.; Jepkemei, E. & King, S. J. (2018). Identifying the essential ingredients to literacy and numeracy improvement: Teacher professional development and coaching, student textbooks, and structured teachers's guides. *World Development*. vol. 106(C), p. 324-336.
- Silva, F. C; Bergamasco, A. F. (2001). Levantamento de modelos matemáticos descritos para a cultura da cana-de-açúcar. *Revista Biociências*, Taubaté, v. 7, p.7-14.
- Spitters, C. J. T.; Toussaint, H. A. J. & Goudriaan, J. (1986). Separating the diffuse and direct component of global radiation and its implications for modelling canopy photosynthesis. I: Components of incoming solar radiation. *Agricultural and Forest Meteorology*, n.38, p.217-229.
- Yunming, Z. & Zhe, Z. (2010). The studying and revelations of euclid geometry of developed countries CCTAE 2010 - International Conference on Computer and Communication Technologies in Agriculture Engineering. School of Science Shandong University of Technology Zibo City. 12-13
- Zeidman, A. (2012) Development of mathematics competences in higher education institutions, in: 15th International Conference on Interactive - iJEP – Volume 3, Special Issue 2. 38-45.