

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)



As Diversidades de Debates na Pesquisa em Matemática 2


Atena
Editora
Ano 2019

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)



As Diversidades de Debates na Pesquisa em Matemática 2

 **Atena**
Editora
Ano 2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobom – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
D618	As diversidades de debates na pesquisa em matemática 2 [recurso eletrônico] / Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (As diversidades de debates na pesquisa em matemática; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-847-2 DOI 10.22533/at.ed.472192012 1. Matemática – Pesquisa – Brasil. 2. Pesquisa – Metodologia. I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes. II. Série. CDD 510.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A matemática nos dias de hoje, tem se mostrado uma importante ferramenta para todo cidadão, logo, não é somente restrita a comunidade científica que se dedica a esta área. Diante de toda as informações a que somos expostos a todo tempo, cabe a cada pessoa ser capaz de analisar, interpretar e inferir sobre elas de maneira consciente.

Esta obra, intitulada “A diversidade em debates de pesquisa em matemática” traz em seu conteúdo uma série de trabalhos que corroboram significativamente para o olhar da pesquisa matemática em prol da discussão das diversidades. Discussões essas que são pertinentes em tempos atuais, pois apontam para o desenvolvimento de pesquisas que visam aprimorar propostas voltadas à inclusão e a sociedade.

Ao leitor, indubitavelmente os trabalhos aqui apresentados ressaltam a importância do desenvolvimento de temas diversos na disciplina de Matemática.

Que a leitura desta obra possa fomentar o desenvolvimento de ações práticas voltadas às diversidades na Educação, tornando o Ensino da Matemática cada vez mais voltado a formação cidadã.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
O ENSINO DE GEOMETRIA ESPACIAL POR MEIO DO USO DE MATERIAL CONCRETO: REFLEXÕES SOBRE O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	
Andrey Alves do Couto Ana Cristina Gomes de Jesus	
DOI 10.22533/at.ed.4721920121	
CAPÍTULO 2	12
UM ESTUDO SOBRE O USO DA CALCULADORA NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA	
Rodolfo França de Lima Dirceu Lima dos Santos Adriano Pilla Zeilmann	
DOI 10.22533/at.ed.4721920122	
CAPÍTULO 3	25
CONTEXTUALIZANDO O ENSINO DA MATEMÁTICA: INVENTÁRIO FLORESTAL	
Gabriele Cristina Lupchuk Izabel Passos Bonete	
DOI 10.22533/at.ed.4721920123	
CAPÍTULO 4	37
NÚMEROS ALGÉBRICOS E TRANSCENDENTES: UM NOVO OLHAR SOBRE OS NÚMEROS REAIS	
Suemilton Nunes Gervázio	
DOI 10.22533/at.ed.4721920124	
CAPÍTULO 5	47
SEXUALIDADE EM FOCO: ATUAÇÃO DO PIBID INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	
Ariston Rodrigo Silva Lima Tiago Martins Pereira de Carvalho Jaqueline Carvalho Machado Vinícius Vieira da Silva Dutra Lucas dos Santos Passos Luciana Aparecida Siqueira Silva	
DOI 10.22533/at.ed.4721920125	
CAPÍTULO 6	57
TÁBUAS DE FRAÇÕES: APRENDIZAGEM CRIATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL	
Márcio Lima do Nascimento Lucas Batista Paixão Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.4721920126	
CAPÍTULO 7	66
UMA INCOMENSURABILIDADE ARITMÉTICO-GEOMÉTRICA E A EXTENSÃO DOS NÚMEROS RACIONAIS PARA OS NÚMEROS REAIS	
Marcos Garcia de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.4721920127	

CAPÍTULO 8	81
REPUTAR A DIDÁTICA NA AULA DE MATEMÁTICA: O REFLEXIONAR UM REFERENCIAL SIGNIFICATIVO PARA (RE)INTRODUZIR OS FUNDAMENTOS DAS QUATRO OPERAÇÕES ARITMÉTICAS	
José Maione Silva Lemos Sidney Allessandro. da Cunha Damasceno	
DOI 10.22533/at.ed.4721920128	
CAPÍTULO 9	92
JOGOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	
Janaína Fonseca Barbosa Aline Maria de Lucena Wiliana Maria Torres da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.4721920129	
CAPÍTULO 10	98
ENSINANDO GEOMETRIA COM MASSA DE MODELAR: UMA EXPERIÊNCIA FORMATIVA	
Ewerson Tavares da Silva Ricardo Vieira Nascimento Filho Barbarah Soares de Moraes Diana Bonne Caetano Moura Maxwell Gonçalves Araújo Glen Cezar Lemos Franciane José da Silva Ana Cristina Gomes de Jesus	
DOI 10.22533/at.ed.47219201210	
CAPÍTULO 11	108
MATEMÁTICA E AFRICANIDADE NA ESCOLA QUILOMBOLA	
Alexander Cavalcanti Valença	
DOI 10.22533/at.ed.47219201211	
CAPÍTULO 12	119
JOGO COM CARTAS PARA O ENSINO DA OPERAÇÃO DE SOMA NO CONJUNTO DOS NÚMEROS INTEIROS	
Lourival Divino Faria Bruno Diniz Faria Rezende	
DOI 10.22533/at.ed.47219201212	
CAPÍTULO 13	126
O USO DO CUBO MÁGICO COMO RECURSO PEDAGÓGICO PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO	
Juliana Moreno Oliveira Gizele Geralda Parreira Luciano Duarte da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.47219201213	

CAPÍTULO 14	134
EFEITO DA MÁ ESPECIFICAÇÃO DE MODELOS NAS COMBINAÇÕES DE PREVISÃO EM SÉRIES TEMPORAIS COM LONGA DEPENDÊNCIA	
Cleber Bisognin	
Letícia Menegotto	
Liane Werner	
DOI 10.22533/at.ed.47219201214	
CAPÍTULO 15	149
PERFIL DOS PARTICIPANTES EM CRIMES DE VIOLÊNCIA DOMÉSTICA, NO RIO GRANDE DO SUL (LEI Nº 11.340 - LEI MARIA DA PENHA)	
Helena Simeonidis Grillo	
Patrícia Klarmann Ziegelmann	
DOI 10.22533/at.ed.47219201215	
CAPÍTULO 16	162
P_{DCCA} APLICADO ENTRE TEMPERATURA AMBIENTE E UMIDADE RELATIVA DO AR: MÉDIAS DISTINTAS	
Andrea de Almeida Brito	
Aloísio Machado da Silva Filho	
Ivan Costa da Cunha Lima	
Gilney Figueira Zebende	
DOI 10.22533/at.ed.47219201216	
CAPÍTULO 17	167
O EFEITO DO USO DE UM <i>APPLET</i> NA APRENDIZAGEM DE EQUAÇÕES DO 1.º GRAU COM DENOMINADORES NUMA TURMA DO 7.º ANO DE ESCOLARIDADE DO ENSINO BÁSICO	
Ana Paula Lima Gandra	
Ana Paula Aires	
Paula Catarino	
DOI 10.22533/at.ed.47219201217	
SOBRE O ORGANIZADOR	179
ÍNDICE REMISSIVO	180

CONTEXTUALIZANDO O ENSINO DA MATEMÁTICA: INVENTÁRIO FLORESTAL

Gabriele Cristina Lupchuk

Universidade Estadual do Centro Oeste,
Departamento de Matemática
Irati-PR

Curriculo lattes: <http://lattes.cnpq.br/3761054547207854>

Izabel Passos Bonete

Universidade Estadual do Centro Oeste,
Departamento de Matemática
Irati-PR

Curriculo lattes: <http://lattes.cnpq.br/4440384372209509>

RESUMO: No contexto educacional, hoje existe uma grande necessidade de se contextualizar o que está sendo abordado para que o aluno possa compreender o porquê de estar estudando um determinado conteúdo, e assim, possa enxergar a aplicação desse conhecimento em seu cotidiano. Nesse sentido buscou-se refletir e discutir sobre uma proposta pedagógica para a abordagem de conteúdos matemáticos em um curso técnico florestal integrado ao ensino médio, por meio da interdisciplinaridade e contextualização da matemática com outras áreas. Em um curso técnico em florestas, as práticas vivenciadas pelos alunos nas disciplinas técnicas, tais como, em Manejo Florestal, que possui aplicação bastante expressiva de conhecimentos matemáticos, pode proporcionar

uma oportunidade de desenvolvimento de uma prática pedagógica interdisciplinar, inovadora e interessante para o ensino da Matemática. A partir de cálculos realizados pode-se realizar uma análise da produção florestal em estudo, e assim, determinar a melhor forma de manejo para a floresta. A proposta idealizada buscou contemplar o estudo de médias, medianas e moda, bem como a construção de gráficos, a abordagem de geometria plana e espacial, mais especificamente, perímetros, áreas de figuras planas e volumes de sólidos. Espera-se que, com a implementação da proposta, ao final do ensino médio o aluno seja capaz de usar a matemática para resolver problemas práticos do seu cotidiano, profissional ou não, bem como seja capaz de modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento.

PALAVRAS-CHAVE: ensino, contextualização, Matemática, interdisciplinaridade.

CONTEXTUALIZING MATHEMATICS EDUCATION: FOREST INVENTORY

ABSTRACT: Contextualize what is being approached so that the student can understand why they are studying a certain content, and thus can see the application of this knowledge in their daily lives. In this sense, we sought to reflect and discuss about a pedagogical proposal for the approach of mathematical contents in a

forestry technical course integrated with high school, through the interdisciplinary and contextualization of mathematics with other areas. In a technical course in forests, the practices experienced by students in technical subjects, such as Forest Management, which has a very significant application of mathematical knowledge, can provide an opportunity to develop an interdisciplinary, innovative and interesting teaching practice for teaching. Mathematics From the calculations performed, an analysis of the forest production under study can be performed, and thus determine the best form of management for the forest. The idealized proposal sought to contemplate the study of means, medians and fashion, as well as the construction of graphs, the approach of flat and spatial geometry, more specifically, perimeters, areas of flat figures and volumes of solids. It is expected that, with the implementation of the proposal, at the end of high school students will be able to use mathematics to solve practical problems of their daily life, professional or not, as well as be able to model phenomena in other areas of knowledge.

KEYWORDS: teaching, contextualization, mathematics, interdisciplinary.

INTRODUÇÃO

A matemática está presente na vida das pessoas, desde a antiguidade. Povos antigos como os egípcios e babilônios desenvolveram os primeiros conhecimentos que vieram a compor a Matemática, conhecida e temida nos bancos escolares como uma disciplina difícil, responsável pela reprovação e evasão escolar (STOPASSOLI, 1997).

Em toda a evolução da humanidade, as ideias matemáticas vêm definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência (D'AMBROSIO, 1999).

Como campo de conhecimento, a Matemática só surgiu mais tarde, nos séculos VI e V a.C, com a civilização grega, quando regras, princípios lógicos e exatidão de resultados foram registrados. Também foram com os gregos, especificamente com os pitagóricos, que ocorreram as primeiras discussões sobre a importância e o papel da Matemática no ensino e na formação das pessoas (PARANÁ, 2008).

Surge então, em meados do século XX, a Educação Matemática, uma estratégia escolar para viabilizar aos educandos a oportunidade de atingir seu pleno potencial criativo. Muito embora, para Miguel et al. (2011), a identificação da Educação Matemática, como uma área prioritária na educação, ocorre na transição do século XIX para o século XX.

Daí a necessidade de se contextualizar o que está sendo abordado em sala de aula relacionando o ensino da matemática com as vivências do aluno. A contextualização é importante na apropriação do conhecimento e cabe ao professor

utilizá-la como uma estratégia de ensino para melhor aprendizagem dos alunos (SANTOS e OLIVEIRA, 2012). Ao se extrapolar o usual âmbito disciplinar restrito, mediante a realização de atividades teórico-práticas relacionadas ao cotidiano, pode-se concluir que o processo realizado potencializa a formação básica dos estudantes, que é a função da educação escolar (SILVA e AUTH, 2017).

Assim, no presente estudo buscou-se refletir e discutir sobre uma prática pedagógica em que se propõe a abordagem de conteúdos matemáticos para alunos de uma escola técnica florestal, por meio da interdisciplinaridade e contextualização desses conteúdos. Nesse contexto, buscou-se abordar conhecimentos matemáticos e estatísticos utilizados na área de Manejo Florestal, mais especificamente, inventário Florestal, no intuito de despertar nos alunos mais interesse e motivação pela Matemática, além de possibilitar ferramentas para cálculo e análise de dados, vivenciados constantemente por esses alunos em suas práticas profissionais.

METODOLOGIA

O estudo tem caráter bibliográfico e de campo. A revisão bibliográfica tem por objetivo fundamentar o estudo e a proposta de ensino elaborada. O trabalho de campo refere-se a coleta de dados reais para o desenvolvimento da proposta.

Os materiais utilizados para a coleta de dados foram uma fita métrica para obter a circunferência altura do peito (CAP) de cada árvore que esteja dentro dos limites da amostra e também um aparelho para medir a altura de algumas árvores que estavam dentro desse limite.

Coletados os dados, estes foram utilizados para a elaboração da proposta na obtenção de diâmetro médio, altura média, cálculo de volume e área basal, entre outros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Educação Matemática: desafios e perspectivas

A Matemática tem um papel social importante na inclusão das pessoas na sociedade, pois o seu conhecimento possibilita o desenvolvimento de habilidades que é um elemento indispensável para sua formação. Ensinar Matemática é fornecer ferramentas para que o homem possa atuar no mundo de modo eficaz, formando cidadãos comprometidos e participativos (GROENWALD et al., 2004).

Segundo Skovsmose (2001), o fundamental na atuação docente, é possibilitar ao aluno oportunidades para que ele construa matemática e não apenas siga um modelo apresentado pelo professor. Desse modo, o aluno passa a dialogar com o conhecimento matemático a partir do professor e o professor reconhece que ao

desenvolver conceitos matemáticos está ensinando mais do que um conteúdo, ele está se posicionando na estrutura social e desenvolvendo no seu aluno, capacidades cognitivas e operativas, dois elementos da aprendizagem escolar interligados e indissociáveis (LIBÂNEO, 2004).

Interdisciplinaridade e Contextualização no ensino da Matemática

Uma das finalidades do ensino médio é a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996). Entretanto, Mendes (2010) salienta ser perceptível que, em muitas escolas, essa conexão da teoria com a prática não ocorre satisfatoriamente. Para o autor, o processo ensino-aprendizagem continua, predominantemente, sendo feito de forma descontextualizada, compartimentada e baseada no acúmulo de informações.

Chas (2016) complementa afirmando que uma das grandes dificuldades presentes no contexto escolar é a interdisciplinaridade no ensino e na aprendizagem da Matemática. De maneira geral, encontram-se certos obstáculos em relacionar seus conteúdos conceituais às suas aplicações e à integração da Matemática às outras ciências e disciplinas curriculares.

Para Hartmann (2007), a interdisciplinaridade é uma condição necessária para o estudo dos fenômenos sociais, econômicos, culturais e científicos atuais e reais, complexos por natureza, pois uma visão disciplinar descreve e explica apenas parcialmente os eventos. Ela deve surgir do contexto e da realidade social e cultural associada aos problemas locais e atuais.

A contextualização é um recurso para o estudo desses fenômenos, pois pressupõe que todo conhecimento envolve uma relação entre uma situação real e concreta (objeto) e quem a vivencia (sujeito), evocando dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural. Pressupõe ainda que temas práticos e éticos do mundo contemporâneo sejam reconhecidos e discutidos pelas ciências naturais e sociais. Esses temas podem ser de âmbito geral ou fazer parte do universo particular de uma certa escola, região ou comunidade (BRASIL, 2002).

A contextualização no ensino da matemática vem ganhando cada vez mais força nas discussões sobre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. O ensino baseado em mera transmissão de fórmulas, propriedades e técnicas de se resolver um problema, geralmente desvinculado da realidade do aluno, caracterizam o ensino tradicional da Matemática, um ensino que vem sendo discutido desde o século XIX e que acabava transformando o aluno em um depósito de informação.

A Matemática na área Florestal

Uma área em que a Matemática tem uma aplicação bastante expressiva é a área Florestal, cuja formação profissional pode ser realizada integrada ao ensino médio. A LDB, no Artigo 35, inciso IV, estabelece como uma das finalidades do ensino médio a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996).

Com a Lei 9394/1996, surgiu uma nova configuração para a Educação Profissional no País, tendo uma significativa repercussão nos sistemas federal e estadual de ensino. Assim, a partir de 2003, o estado do Paraná instituiu os cursos técnicos, com currículo integrado ao Ensino Médio e, entre eles, o Curso Técnico em Florestas. Por se desenvolver de forma sistematizada em instituições próprias ao ensino, a Educação Profissional no âmbito da educação escolar se articula à formação básica do indivíduo, de modo a assegurar formação indispensável ao exercício da cidadania, à efetiva participação nos processos sociais e produtivos e à continuidade dos estudos, na perspectiva da educação ao longo da vida (PARANÁ, 2006)

O Centro Estadual Florestal de Educação Profissional (CEFEP) Presidente Costa e Silva, na cidade de Irati, no Centro-Sul, é o único colégio público do Paraná que oferece o curso técnico em Florestas. A escola completou 40 anos em 2013 e é referência no Brasil na formação de técnicos para trabalhar com florestas.

A Matemática pode ser aplicada no inventário de várias formas, pois o inventário florestal consiste em coletar dados de uma determinada floresta nativa ou plantada. Os mais utilizados são as amostras fixas que podem ser divididas em amostras retangulares, quadradas, circulares e conglomerados (SANQUETTA et al., 2014). Essas amostras consistem em medir as árvores que estiverem dentro da marcação, independente de qual seja o método. As amostras circulares ainda pouco utilizadas no Brasil são as que possuem menor perímetro. As amostras quadradas e retangulares são as mais utilizadas no Brasil e precisam que o alinhamento dos plantios esteja correto.

Entre as variáveis para a medição e cálculo das florestas estão o diâmetro, a altura, a idade, a área basal, volume, casca e outras. O diâmetro é a medida mais importante de todas, pois é a partir dela que serão calculados o fator de forma, a área basal, o volume, entre outras. O diâmetro de uma árvore pode ser medido através de uma suta mecânica ou eletrônica e deve ser medido na altura do peito (1,30 m a partir do nível do solo com isso o nome de DAP - diâmetro altura do peito), ou por meio da medida da circunferência da árvore a altura do peito (CAP) com uma fita métrica.

A altura é a medida essencial para o cálculo do volume. Deve ser medida do

nível do solo até o ápice da árvore. Para medir a altura existem aparelhos próprios para essas medições.

A área basal é a área seccional transversal de árvores medida pelo DAP ou CAP. O volume da floresta é calculado a partir de uma amostra e o cálculo desse volume da amostra pode ser feito por meio de relações matemáticas. O volume é um dos principais objetivos do inventário, pois é através dele que se obtém resultados sobre a quantidade de madeira existente no talhão.

Proposta de ensino abordando conceitos matemáticos aplicados na área florestal

Para o desenvolvimento da proposta podem ser utilizados dados de medição de alturas e diâmetros de árvores coletados na área da escola técnica em que a proposta será desenvolvida, uma vez que, geralmente, os centros de educação profissional dispõem de área para o desenvolvimento de atividades práticas e exploração de dados pelo corpo docente e discente. Por exemplo, o CEFEP Presidente Costa e Silva, único colégio público do Paraná que oferece o curso técnico em Florestas, possui uma fazenda-escola para os estudantes terem aulas práticas de reflorestamento, plantio, produção de mudas, tratamento do solo, poda e desbaste de árvores. A fazenda do colégio tem 180 hectares, sendo 50 hectares de mudas nativas e outros 60 hectares de reflorestamento.

Assim, a prática pode ser realizada articulada com o professor da disciplina de Manejo Florestal e Silvicultura e os dados podem ser obtidos como prática de campo na referida disciplina.

Para D'Ambrósio (1986), a questão fundamental para melhor ensinar matemática deve ser encontrada no contexto sócio-cultural do aluno, procurando situá-lo no ambiente do qual ele faz parte e dando-lhe instrumentos para ser um indivíduo atuante nesse ambiente.

Para o desenvolvimento da presente proposta, considerando a possibilidade de trabalhar com dados coletados em uma área florestal distinta da área do colégio técnico, sugere-se, primeiramente, que o professor organize e apresente um material aos alunos, que contemple a descrição da área, os métodos e os instrumentos utilizados para a coleta das informações e que tipo de informações são indispensáveis para esse tipo de análise, como as medidas de diâmetros à altura do peito (DAP) e altura total, cujos conceitos utilizados na área de manejo, podem ser abordados e discutidos na oportunidade. Essa descrição pode ser feita por meio de um vídeo ou de uma apresentação em *PowerPoint*.

Na sequência, com dados coletados na área do colégio técnico ou não, o professor pode organizar os alunos em grupos e, a cada grupo, distribuir um conjunto de dados, que caracterize uma amostra retirada da área em estudo. Sob orientação do professor e com a participação ativa dos alunos, propõe-se aos alunos

organizar os dados em tabelas e gráficos, utilizando-se de planilhas de cálculo, o que possibilita a representação de comportamento de cada variável estudada, por meio da determinação de medidas como médias, variâncias e desvios padrões.

Para tanto, se necessário, os conteúdos de estatística básica e uso de planilhas de cálculo a serem utilizados pelos alunos, podem ser abordados, discutidos e explorados pelo professor. A abordagem de conteúdos estatísticos em sala de aula oportuniza aos estudantes responder questões que fazem parte do seu cotidiano, por meio de uma matemática contextualizada e interdisciplinar (LEONARDO et al., 2016). Assim, por meio de aulas expositivas, o professor pode discutir tópicos de estatística básica como: conceitos e tipos de variáveis; cálculo de média, moda e mediana; cálculo de variância, desvio padrão, coeficiente de variação e representação gráfica e tabelar. Compreendidos os conceitos, o professor pode orientar os alunos a, utilizando a planilha de cálculo, determinar essas medidas e interpretá-las, bem como construir gráficos e tabelas que melhor representem os dados. Na sequência, por meio de aulas expositivas, mas utilizando-se de material concreto, o professor pode dar início a abordagem dos conteúdos matemáticos indispensáveis para o desenvolvimento da proposta, referentes a geometria plana e espacial, especificamente, perímetros, áreas de figuras planas e volumes de sólidos.

Sugere-se então, que o professor discuta os conceitos de geometria plana e espacial e demonstre as relações matemáticas utilizadas para a obtenção de áreas de diferentes figuras planas, em especial a área do círculo e volume de sólidos, utilizando material concreto, como esquadros, compasso, cartolina, papel cartaz, lápis, borracha, régua e tesoura, conforme propostas desenvolvidas por Vital et al. (2016), Fizzon (2018) e Lamas et al. (2005). O emprego desses materiais concretos gera à sala de aula o trabalho colaborativo e a probabilidade de se conferir experimentos matemáticos (FIZZON, 2018). Além disso, possibilita a compreensão por parte do aluno dos conceitos de medida de uma superfície e de volume de um sólido geométrico (corpo), levando-o a construir esses conceitos e não apenas, a memorizar fórmulas. Como consequência, o aluno passa a compreender que medir a superfície de uma figura geométrica ou calcular o espaço ocupado por um corpo, significa comparar essa figura ou esse corpo com outra de mesma espécie, chamada unidade padrão e descobrir quantas vezes essa unidade padrão cabe na grandeza inicial. Para Lamas et al. (2005), tais atividades têm o objetivo de fazer com que o aluno descubra propriedades matemáticas que devem ser formalizadas após as atividades.

Na oportunidade, pode-se introduzir os conceitos de área basal e volume de uma árvore, bem como a demonstração das relações matemáticas que geram essas medidas, por meio de aula expositiva e representação geométrica, conforme Batista (2001), Machado e Figueiredo Filho (2009) e Cunha (2009).

A área basal (G) é um importante parâmetro da densidade do povoamento e, normalmente, é expressa em m^2/ha (metro quadrado por hectare), fornecendo o grau de ocupação de determinada área por madeira. É dada pelo somatório das áreas seccionais (g) das árvores medidas à altura do peito (1,30m do solo), a partir da medição do DAP ou da CAP e, calculada em função do raio (r), a partir da relação abordada em geometria plana para cálculo de área de um círculo.

Ou seja, assumindo-se que a secção transversal do fuste de uma árvore se aproxima da forma circular, sua área (g) é dada pela relação:

$$g = \pi \cdot r^2 \quad \text{em que} \quad r = \frac{DAP}{2}$$

$$\text{Então: } g = \pi \cdot \left(\frac{DAP}{2}\right)^2 \rightarrow g = \pi \cdot \frac{DAP^2}{4} \text{ se DAP estiver em metros (m).}$$

Entretanto, se o DAP ou a CAP forem medidos em centímetros (cm), o que geralmente acontece, a área transversal pode ser obtida diretamente em metros quadrados (m^2), fazendo-se a conversão do DAP de cm para m, dividindo-se DAP em cm por 100 e obtendo-se a relação equivalente:

$$g = \pi \cdot \frac{DAP^2}{4} = \pi \cdot \frac{\left(\frac{DAP}{100}\right)^2}{4} = \pi \cdot \frac{DAP^2}{40000} = \frac{\pi}{40000} \cdot DAP^2$$

Assim, a área basal (G) do povoamento, dada pelo somatório das áreas seccionais das árvores, é obtida pela relação:

$$G = \sum_{i=1}^n g_i = \sum_{i=1}^n \frac{\pi \cdot DAP^2}{40000}$$

O volume é a variável mais importante para obtenção do diagnóstico do potencial madeireiro de uma floresta, pois calculando-se o volume de uma árvore, chega-se à determinação do volume da floresta. Além de ser uma variável de uso corrente no manejo florestal é também a mais utilizada na comercialização e na indústria (CUNHA, 2004).

Considerando que, os fustes das árvores, geralmente não apresentam forma cilíndrica, devido à diminuição sucessiva dos diâmetros da base ao topo da árvore, existem alguns procedimentos para a determinação do seu volume (SOARES et al., 2006). Logo, essa discussão se faz necessária para que o aluno, técnico florestal possa compreender a importância da determinação dessa medida e os principais métodos a serem utilizados, uma vez que fatores como espécie, idade, espaçamento de plantio e qualidade do local de plantio afetam a forma do fuste das árvores.

Assim, seria muito desejável que os fustes das árvores possuíssem a forma de um cilindro perfeito, pois o seu volume poderia ser obtido por:

$$V = g.L = \frac{\pi.d^2}{4}.L$$

em que: V = volume do fuste; g = área seccional do fuste em qualquer altura do fuste; d = diâmetro em um ponto qualquer do fuste; e L = comprimento do fuste.

Entretanto, os fustes podem assumir diferentes formas, assemelhando-se à forma de três sólidos revolução ou a um cilindro, conforme figura 1:

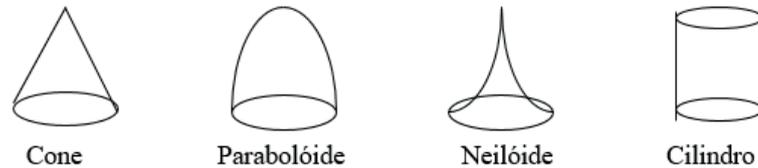


Figura 1: Formas geométricas dos fustes de árvores

Fonte: Soares et al. (2006)

Além disso, embora um dos sólidos possa ser utilizado para descrever o perfil do fuste de uma árvore, os quatro citados podem estar presentes ao mesmo tempo. Assim, uma abordagem e discussão de alguns procedimentos usados para a cubagem das árvores ou determinação do volume aproximado de árvores pode ser realizado conforme Batista (2001), Machado e Figueiredo Filho (2009) e Cunha (2004). Entre os principais métodos de cubagem estão: o princípio do Xilômetro e os métodos de estimativa do volume verdadeiro, como os métodos de Smalian, Huber e Newton, cujas expressões matemáticas foram desenvolvidas a partir do estudo da forma das árvores, para a determinação do volume com ou sem casca do fuste das árvores.

O Xilômetro é um recipiente com água (Figura 2), no qual as toras de madeira são colocadas e o volume das toras é dado pelo volume de água deslocado, o qual é medido com uma régua graduada (SOARES et al., 2006).

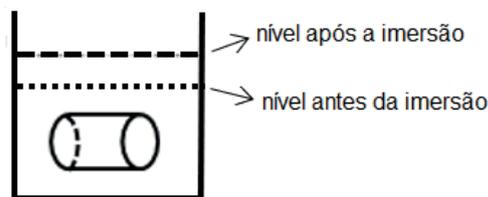


Figura 2 : Representação esquemática de um Xilômetro

Fonte: as autoras

Para a utilização dos métodos de cubagem rigorosa de Smalian, Huber e Newton, a árvore abatida é seccionada em n seções (toras) de 1,0 e 2,0 m e, a partir das medidas dos diâmetros da base, do centro e do topo da tora, são calculados os

volumes, utilizando-se relações matemáticas geradas a partir da fórmula do volume de sólidos de revolução, dado pelo produto da área da base pela altura. A expressão mais utilizada é a de Smalian, devido à facilidade para realização dos cálculos e à operacionalidade na obtenção dos dados. A expressão de Smalian é dada pelo produto do comprimento da tora pela da média das áreas seccionais tomadas na base e no topo da seção, ou seja:

$$V = \frac{g_1 + g_2}{2} \cdot L$$

em que: V = volume com ou sem casaca da seção, em m^3 ; g_1 e g_2 = áreas seccionais com ou sem casaca, obtidas nas extremidades da seção, em m^2 ; L = comprimento da tora, em m .

Conhecidos os volumes de todas as seções do fuste, obtém-se o volume total com ou sem casaca de um fuste pelo somatório dos volumes (V_i) das n seções do fuste, ou seja:

$$V = \sum_{i=1}^n V_i$$

A partir dessa abordagem e por meio de orientação do professor, sugere-se o retorno a planilha de cálculos para a obtenção das áreas seccionais e, posteriormente, a obtenção da área basal para o conjunto de árvores da amostra. A cada grupo pode ser sugerido a construção de uma tabela para que os alunos possam completar com os resultados obtidos a partir das amostras que lhes foi atribuída, contendo o cálculo de área basal, altura média e DAP médio para que cada grupo possa apresentar aos colegas os resultados obtidos e assim, possam compreender a importância da matemática nos estudos de inventário e manejo florestal, no que se refere a análise da população de árvores no talhão, se necessita de um desbaste ou se ela ainda tem a possibilidade de crescer mais um pouco sem o desbaste.

Em relação ao volume, como os dados coletados referem-se a árvores do gênero pinus, cuja forma do fuste aproxima-se da forma de um cilindro, pode-se obter o volume de cada árvore, fazendo seções de cortes para a cubagem e depois obter o volume total, trabalhando-se assim, os conteúdos de geometria, bem como o volume de cada árvore e o volume total de madeira da amostra. Entretanto, uma vez que nas informações dos dados coletados, se tenha as informações dos dados de cubagem, como as medidas dos comprimentos das seções (toras), bem como dos diâmetros na base, no meio e no topo de cada seção, pode-se utilizar os métodos de cubagem rigorosa de Smalian, Huber ou Newton para a obtenção do volume individual e da amostra.

Na presente proposta, pretende-se utilizar apenas os dados dos comprimentos

e dos diâmetros das seções da árvore média de cada amostra. Os alunos deverão utilizar o método de Smalian para calcular o volume individual e, posteriormente, estimar o volume total da amostra, multiplicando-se o volume individual da árvore média pelo total de árvores da amostra.

No final, cada grupo de alunos pode apresentar os resultados obtidos na análise de sua amostra de árvores e então, juntos e com o auxílio do professor pode ser determinada uma estimativa da área basal e volume total do povoamento.

CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi apresentar uma proposta para discussão de conceitos matemáticos utilizados na área de manejo florestal para alunos de um curso técnico florestal integrado ao ensino médio, destacando o quanto a matemática está presente na área florestal, mais propriamente em inventário florestal.

Assim, com a implementação da proposta, espera-se que ao final do ensino médio o aluno seja capaz de usar a matemática para resolver problemas práticos do seu cotidiano, profissional ou não, bem como seja capaz de modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, J. L. F. **Mensuração de árvores**: Uma introdução à dendrometria. Piracicaba-SP, 2001.
- BRASIL. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.
- CHAS, D. M. P. Matemática e interdisciplinaridade: um estudo sobre os materiais didáticos. **Estação Científica** (UNIFAP), Macapá, v. 6, n. 3, p. 97-109, 2016.
- CUNHA, U. S. da. **Dendrometria e Inventário Florestal**. Série Técnica, Escola Agrotécnica Federal de Manaus. Manaus, 2004.
- D'AMBROSIO, U. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. **Pesquisa em Educação Matemática**: Concepções & Perspectivas, org. Maria Aparecida Viggiani **Bicudo**, Editora UNESP, São Paulo, 1999; pp. 97-115.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e matemática. Campinas, SP: Summus, Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1986.
- FIZZON, L. M. **O uso de jogos e material concreto no ensino de geometria espacial**. Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Mestrado Profissional em Matemática Rede Nacional, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Matemática, 2018.

HARTMANN, A. M. **Desafios e Possibilidades da Interdisciplinaridade no Ensino Médio**. 229p. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2007.

LAMAS, R.C.P.; CÁCERES, A. R.; COSTA, F. M. da; PEREIRA, I. M. C.; MAURI, J. **Ensinando área no ensino fundamental**. 2005. <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2005/artigos/capitulo%205/ensinandoarea.pdf>

LEONARDO, P. P.; MOLLOSSI, L. F. da S. B; HENNING, E. **Estatística no ensino médio: uma abordagem por meio de uma sequência didática a respeito da dengue**. II Colbeduca, Joinville,SC, Brasil, 2016.

LIBÂNEO, J. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, 2004.

MACHADO, S. A.; FIGUEIREDO FILHO, A. **Dendrometria**. 2. ed. Guarapuava: Unicentro, 2009. 316p.

MIGUEL, A.; GARNICA, A. V. M.; IGLIORI, S. B. C.; D'AMBROSIO U. **A Educação Matemática: uma área de conhecimento em consolidação**. O papel da constituição de um em consolidação. o papel da constituição de um grupo de trabalho dessa área na ANPED. Grupo de Trabalho em Educação Matemática GT 19. ANPED, UFRRJ, 2011.

SANQUETA, C.R.; CORTE, A.P.; RODRIGUEZ, A. L.; WATZLAWICK, L. F. **Inventários Florestais: Planejamento e execução**. 3 ed. Curitiba: Multi-GraficGráfica e Editora, 2014.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S. Contextualização no ensino-aprendizagem da matemática: princípios e práticas. **Revista Educação em Rede: formação e prática docente**, v. 4, n. 5, jul. 2012. ISSN 2316-8919.

SILVA, E. A. da; AUTH, M. A. **A Contextualização e a Interdisciplinaridade no desenvolvimento de uma sequência didática no Ensino Médio**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas: Papyrus, 2001, Coleção Perspectivas em Ed. Matemática, SBEM, 160 p.

SOARES, C. P. B., PAULA NETO, F., SOUSA, A. L. **Dendrometria e inventário Florestal**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 276p.

STOPASSOLI, M. A. **Reflexões Matemáticas**. Santa Catarina: Blumenau. Editora da FURB, 1997.

VITAL, C.; MARTINS, E. R.; SOUZA, J. R. de. **O uso de materiais concretos no ensino de geometria**. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo- SP, 2016.

SOBRE O ORGANIZADOR

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves - Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Africanidade 108, 114, 116, 118

Aprendizado 2, 4, 17, 93, 94, 108, 112, 119, 122, 123, 127

Aprendizagem 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 28, 36, 57, 58, 59, 65, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 90, 91, 92, 93, 94, 98, 101, 104, 106, 107, 108, 109, 120, 121, 122, 126, 127, 132, 133, 167, 168, 169, 170, 171, 176, 177, 178

Aprendizagem criativa 57

C

Calculadora 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 121, 123, 171

Cartas 119, 120, 121, 122, 123, 125

Corte 36, 66, 72, 74, 75, 76, 77, 79, 177

Cubo mágico 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133

D

Deficiência visual 92, 93, 94

E

Ensino-aprendizagem 2, 12, 28, 36, 57, 81, 82, 84, 85, 86, 90, 101, 104, 106, 107, 108, 121, 122, 127

Etnomatemática 108, 111, 112, 118

F

Frações 40, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 102, 167, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177

G

Geometria espacial 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 35, 98, 99, 100, 104, 106

I

Inclusão 27, 92, 93, 168

Incomensurabilidade 66, 67, 69, 76, 79, 80

Interdisciplinaridade 25, 27, 28, 35, 36, 47, 55, 179

J

Jogos 9, 11, 15, 35, 92, 93, 94, 95, 96, 112, 113, 119, 120, 121, 122, 123, 126, 127, 133

L

Longa dependência 134, 135, 136, 144

M

Material concreto 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 31, 35, 98, 101, 104

Médias diárias 162, 163, 164

N

Números reais 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 66, 69, 76, 77, 78, 79

O

Objetos matemáticos 57, 58, 60, 65

Operações da aritmética 81, 90

P

Perfil criminal 149

Previsões 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148

R

Raciocínio lógico-matemático 126, 128, 129, 133

Reflexionar 81, 82, 83, 86, 90

S

Sexualidade 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 56

Sólidos geométricos 4, 6, 7, 9, 98, 99, 101, 102, 103, 106

T

Temas transversais 47, 53

Transcendência 37, 43, 44

V

Variáveis climatológicas 162

Violência doméstica 149, 150, 154, 156, 161

