

## **Aplicação da Geometria Plana e Espacial no Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Agropecuária**

### **Application of plane and Spatial Geometry in Integrated High School for Agricultural and Livestock Technical Course**

DOI:10.34117/bjdv7n5-395

Recebimento dos originais: 07/04/2021

Aceitação para publicação: 03/05/2021

**Laísa Cominotti Rossim**

Mestra em Educação Profissional e Tecnológica

Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes)

Endereço: Av. Vitória, 1729 - Jucutuquara, Vitória - ES, 29040-780

E-mail: [laisac.rossim@gmail.com](mailto:laisac.rossim@gmail.com)

#### **RESUMO**

Visto ser um desafio aplicar e integrar a matemática no Ensino Médio e também no Técnico, a intenção é que essa pesquisa publicada agregue recursos aos professores e alunos, para integrar o seu conhecimento matemático a outros componentes curriculares do ensino. Assim, este artigo apresenta a importância de uma abordagem mais integradora na educação, voltada para a realidade do aluno, destacando-se a modelagem como forma de aprendizado mais reflexivo dos conteúdos matemáticos. O artigo também indica uma proposta de material didático para a melhor integração e aplicação entre a Geometria Plana e Espacial, e as disciplinas presentes na grade curricular de cursos técnicos em Agropecuária.

**Palavras-chave:** Integração, matemática, modelagem.

#### **ABSTRACT**

Since it is a challenge to apply and integrate mathematics in High School and also in Technical Education, the intention is that this published research adds resources to teachers and students, to integrate their mathematical knowledge to other curricular components of education. Thus, this article presents the importance of a more integrative approach in education, focused on the student's reality, highlighting modeling as a more reflective way of learning mathematical content. The article also indicates a proposal of didactic material for a better integration and application between Plane and Spatial Geometry, and the disciplines present in the curricular grid of technical courses in Agriculture and Livestock.

**Keywords:** Integration, mathematics, modeling.

## **1 INTRODUÇÃO**

Ao observar os métodos de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos, nota-se uma abstração na forma em que essas disciplinas são abordadas, desvinculadas da realidade e baseadas na memorização de regras e fórmulas. (BOEKAERST, 2002).

No caso do Ensino Médio integrado ao ensino técnico, o distanciamento da matemática a realidade do aluno pode ser ainda mais prejudicial, tendo em vista que esses alunos esperam um ensino completo que também lhes preparará para a vida profissional.

Dentre os muitos conteúdos que envolvem a formação profissional, nota-se que para a compreensão das disciplinas presentes na ementa do curso técnico em Agropecuária, é necessário o entendimento de vários conceitos matemáticos, como, por exemplo, o entendimento e aplicação dos fundamentos estudados na Geometria Plana e Espacial.

Sobre esse conteúdo matemático, PINHO et al. (2010) explicam que a geometria é a área da Matemática que estuda as formas dos objetos, analisa suas dimensões e suas posições, trabalhando questões relacionadas com posição relativa entre figuras, tamanho ou propriedades do espaço, dividindo-se principalmente em Geometria Plana ou Euclidiana e Geometria Espacial.

Machado (2013) aborda que, a geometria plana estuda as formas que não possuem volume, como retângulos, quadriláteros, triângulos, circunferências e polígonos, trazendo definições de ponto, reta e segmento de reta, plano, ângulos, área e perímetro. Por sua vez, a geometria espacial se encarrega de estudar as figuras no espaço, ou seja, aquelas que possuem mais de duas dimensões, trabalhando principalmente o volume das formas geométricas.

Entre as práticas presentes na ementa do curso técnico em agropecuária, observa-se essa importância de conceitos e aplicações do conteúdo de Geometria. Por exemplo, na disciplina de Fruticultura, no preparo do solo em esquemas de plantio, entre as áreas utilizadas para o cultivo de frutos, as mais usadas são o quadrado, o retângulo e o triângulo retângulo. Situação que envolve o conceito de cálculo de áreas, perímetros e vértices presentes na Geometria Plana. (SANTOS, 2010)

Esse é apenas um exemplo de associação possível entre a geometria e a agropecuária, havendo possibilidade de muitas outras situações que possibilitam essa integração dos conteúdos.

Explorando mais situações em que essa associação pode acontecer, Mattos e Rezende (2015) descrevem a relação entre a matemática e a agricultura, ao mencionar a importância da geometria para dimensionar formas do plantio do milho, número de covas, espaçamento entre as covas e entre as linhas, o perímetro, e a área cultivada.

Também plantas como coqueiro e eucalipto são cultivadas em grupos de cinco plantas, com uma no centro, o que resulta em triângulos equiláteros, ou seja, triângulos que possuem todos lados iguais. Nesse sistema de plantio, as plantas ficam equidistantes em forma de um triângulo equilátero, sendo necessário saber calcular área e perímetro dessa forma geométrica, para determinar o espaçamento adequado entre essa plantação.

Por isso, a partir desse tema, pode-se pensar: Como a integração entre a Geometria Plana e Espacial, e a disciplina de Fruticultura presente no Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agropecuária pode ser feita?

Esse problema de pesquisa foi abordado através da modelagem, que é caracterizada por Barbosa (2001), como um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos são convidados a questionar ou investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade. A partir dessa metodologia de ensino, os objetivos dessa investigação foram alcançados.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O ensino integrado ainda é uma proposta de educação muito distante da realidade da educação atual. O que se observa, são disciplinas ensinadas de forma cada vez mais fragmentada. Destacando o sentido da formação integrada, Ciavatta (2005) comenta que a formação integrada do ensino médio integrado ao ensino técnico, é tornar a educação geral parte inseparável da educação profissional, nos processos produtivos e nos processos educativos.

Assim, para uma educação completa em diversos campos de conhecimento, a integração é necessária. Deve-se então romper os moldes atuais educacionais, que trazem conteúdos fragmentados e desconectados entre si.

Porém, a necessidade da integração entre as disciplinas é tão importante quanto à aplicação dos conteúdos expostos na sala de aula à vida real do aluno. Isso é o que Freire (2002) aborda ao apontar a dificuldade que muitos professores têm de discutir com os alunos como a realidade concreta se associa com a disciplina ensinada. E para que essa situação mude é necessário estabelecer uma ligação entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social e profissional que eles têm e terão como indivíduos.

Por um longo tempo, a sociedade manteve um sistema de educação voltado para a transmissão do conhecimento, como se ele fosse algo a ser apropriado e não construído. Este sistema educacional foi nomeado por Freire (2005) como “educação

bancária”, que trouxe em si uma crítica ao método de ensino tradicionalista que não favorecia que o aluno pensasse e se manifestasse criticamente diante dos conceitos abordados.

No que se trata do Ensino da Matemática, essa abordagem educacional se torna ainda mais inadequada ao aprendizado dos alunos. Como sugere Skovsmose (2007), o que se observa na maioria das aulas de Matemática, é o ensino tradicional, no qual o professor faz a exposição de algumas ideias teóricas, e em seguida há a resolução de exercícios por parte dos alunos. Porém, o ensino tradicional da matemática parece ser um fracasso devido ao baixo aproveitamento dessa disciplina pela grande maioria dos alunos (SKOVSMOSE, 2001).

Por isso que novos movimentos começaram a se desenvolver a partir das lacunas deixadas pelo ensino tradicional e, em relação ao ensino da Matemática, abordagens mais atuais têm tentado renovar seu ensino, voltadas em reconhecer a natureza crítica da Educação Matemática.

Abordando a significação da Educação Matemática Crítica, Skovsmose (2007), afirma que ela está relacionada aos possíveis objetivos ou competências que a Educação Matemática poderia representar junto a contextos sociopolíticos, não bastando apenas ensinar Matemática aos alunos, mas também contribuir para o desenvolvimento de cidadãos críticos, igualmente participantes no contexto sociopolítico.

Essa educação matemática crítica passa assim a ser entendida como uma articulação entre três vertentes: democracia, reflexão e diálogo, sendo um instrumento de atividade democrática. Essa abordagem mais dialógica no ensino da Matemática contribui para que os alunos possam problematizá-la e transcendê-la, resultando em uma aproximação dos problemas sociais presenciados ou até mesmo vivido por eles.

Esse processo de um ensino mais crítico e democrático, além de contribuir para a superação de um sistema educacional tradicionalista, também abre caminho para outras metodologias no ensino que podem ser bem aplicadas a abordagem de conteúdos matemáticos. Um exemplo disso, é o ensino através da modelagem matemática. Barbosa (2004) menciona que a Modelagem no ensino, significa colocar algumas condições que propiciam determinadas ações e discussões que promovam a aprendizagem.

Assim, o ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação. A problematização refere-se ao ato de criar problemas enquanto a investigação envolve a busca de informações e a reflexão sobre elas. Ou seja, a modelagem promove a criação de um conhecimento reflexivo.

Descrito de uma forma ainda mais prática, a Modelagem Matemática busca transformar situações da realidade em problemas matemáticos. Neste contexto, Barbosa (2001) caracteriza a Modelagem como um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos são convidados a questionar ou investigar, por meio da Matemática, situações com referência na realidade.

Trazendo essa metodologia de ensino a realidade em sala de aula, observa-se que a modelagem torna o aluno participativo e a Matemática passa a ser vista além de um conteúdo curricular ensinado na escola. Isso possibilita o avanço do indivíduo em seu crescimento social e cultural. Vê-se assim a relação estreita existente entre a Educação Matemática Crítica e a Modelagem.

Tratando-se da realidade do aluno ao problematizar questões envolvendo o conteúdo matemático, é necessário considerar que a própria interação existente entre os sujeitos do processo educativo resultará em um aprendizado prático. Ou seja, além da mediação do professor nesse processo de construção de problemas, a própria interação dos alunos entre si, proporcionará a criação e resolução de questões que eles presenciam em seu ambiente escolar e profissional.

A construção desse processo de modelagem matemática ocorre por etapas, de acordo com Biembengut e Hein (2003) esse envolve uma série de mecanismos que podem ser reunidos em três etapas.

A primeira etapa diz respeito à interação. Remete ao contato inicial dos alunos com o problema, o estudo e pesquisa da visando o aprofundamento do tema. A segunda etapa é a de Matematização, situação em que se faz a identificação ou a criação do problema, o levantamento de hipóteses, e por fim busca-se uma solução para o problema ou questão proposta.

A solução ao problema formulado se dá a partir da construção de um modelo, que segundo os autores Biembengut e Hein (2003) pode ser um agrupamento de expressões aritméticas ou fórmulas, ou equações algébricas, representações gráficas, ou qualquer outro conteúdo matemático que leve à solução ou permita a dedução de uma provável solução.

Na terceira etapa cria-se o Modelo Matemático. É nesta etapa que é verificado a validação do Modelo obtido na etapa da Matematização, a fim de confirmar a sua confiabilidade de utilização na situação-problema e caso não seja viável, os alunos juntamente com o professor, retornam à segunda etapa, adaptando as hipóteses e variáveis, até chegarem a um modelo que melhor resolva o problema proposto.

O que se percebe na construção da modelagem matemática, é que cada etapa não é independente das demais, são mecanismos interligados, podendo ser retomados e adequados sempre que necessário.

Dentro desse contexto de educação crítica e modelagem, pode-se então afirmar que a Modelagem Matemática pode propiciar muitas oportunidades em âmbito pedagógico, de levar os estudantes a produzir discussões e reflexões acerca de seu cotidiano, provocando um aprendizado integral e mais significativo em suas vidas.

Um conteúdo matemático em que a modelagem poderia ser feita, é a Geometria Plana e Espacial. De acordo com Pinho, Batista e Carvalho (2010), a geometria é a área da Matemática que estuda as formas dos objetos, analisa suas dimensões e suas posições. Enquanto a geometria plana estuda as formas que não possuem volume, como retângulos, quadriláteros, triângulos, circunferências e polígonos, a Geometria Espacial se encarrega de estudar as figuras no espaço, ou seja, aquelas que possuem mais de duas dimensões. Assim, de modo geral, a Geometria Espacial é o estudo da geometria no espaço.

Dada sua importância, o ensino da Geometria tem adquirido, um lugar importante no contexto das reformas educacionais em todo Brasil. O ensino de Geometria foi proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 1998), como fator essencial para o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas a níveis do Ensino Fundamental e Médio

O aprendizado de Geometria é baseado na construção e interpretação das propriedades dos objetos geométricos. A resolução da maior parte das situações problemas em geometria depende da observação dos objetos em estudo, sugerindo uma construção para ele e, a partir dela, criar uma demonstração formal da validade do resultado.

Porém, os caminhos para conduzir de forma equilibrada o processo ensino-aprendizagem da Matemática e em especial à geometria, apresenta aspectos de conflito entre o concreto e o abstrato, o particular e o geral, o formal e o informal, o teórico e o prático, entre outros.

Apesar da geometria ser uma matéria de caráter abstrato, os seus conceitos e resultados têm origem e problematizações advindas do mundo real e encontram muitas aplicações em outras ciências e em situações práticas da vida diária e do mundo do trabalho (BRITO & FILHO, 2006).

Cabe assim ao educador fazer a conexão entre atividades práticas e teóricas, consolidando a construção do conhecimento científico. A exploração de diferentes tipos de investigações geométricas pode ajudar no desenvolvimento de capacidades, tais como a visualização espacial e o uso de diferentes formas de representação além de evidenciar conexões geométricas com outras ciências.

Aplicando a importância da geometria para um campo prático do mundo da tecnologia e do trabalho, se observa que esse saber científico pode ser bem explorado no desenvolvimento de atividades agropecuárias.

Essa integração entre a Geometria e os conteúdos agropecuários pode ser bem explícita para os estudantes do ensino médio integrado ao curso técnico em agropecuária, porque as origens da geometria remontam às próprias origens da civilização.

Por exemplo, o desenvolvimento da agricultura naturalmente originou o problema a respeito da demarcação de terras, não somente por questões envolvendo a propriedade, mas também para se avaliar a produtividade através do cálculo da área de um determinado terreno.

Outro exemplo de integração possível entre a geometria e a agropecuária, se dá no preparo do solo em esquemas de plantio, em que entre os esquemas de plantio existentes, os mais usados são o quadrado, o retângulo e o triângulo retângulo. Situação que envolve o conceito de cálculo de áreas, perímetros e vértices presentes na Geometria Plana. (SANTOS, 2010)

Esse contexto mostra claramente a grande possibilidade de melhor assimilação desse conteúdo matemático, a Geometria, através de uma abordagem mais aplicável ao exercício técnico em agropecuária, utilizando de uma abordagem mais reflexiva e integradora.

## 2.1 TRABALHOS RELACIONADOS

Na tentativa de obter mais embasamento para criar um material didático voltado para a integração, aplicação e modelagem de problemas envolvendo a Geometria, no curso técnico em Agropecuária, buscou-se trabalhos que utilizassem a integração como forma importante e necessária para um ensino interdisciplinar e contextualizado em Matemática. Nesse aspecto, destaca-se Santos (2010), que criou um guia didático dividido em assuntos que podem ser lecionados de forma interdisciplinar por séries do Ensino Médio.

Também, Mattos e Rezende (2015), relacionaram conteúdos de geometria às atividades de agricultura, construindo conceitos matemáticos necessários ao desenvolvimento de atividades, levando em consideração o conhecimento que o aluno traz de sua vivência para a integração e contextualização das disciplinas de matemática e de agricultura.

No que se refere a modelagem, Cesário (2016), procurou identificar as contribuições da Modelagem Matemática como abordagem metodológica, para a aprendizagem do conceito de função em uma turma de ensino médio integrado ao técnico em agropecuária.

### 3 METODOLOGIA

Esse projeto de pesquisa foi de natureza exploratória, pois teve como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema da abstração no ensino da Matemática, com a intenção voltada para o aprimoramento de ideias com respeito a esse problema.

A pesquisa também foi aplicada, pois a ideia principal é contribuir para um fim prático relacionado ao cotidiano do ensino matemático, visando à solução mais ou menos imediata do problema encontrado na realidade escolar.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, a pesquisa se classifica como bibliográfica, de forma que esta foi elaborada a partir de artigos e pesquisas científicas já publicadas sobre a Educação Matemática voltada para a integração e a prática.

Essa pesquisa também se caracteriza como qualitativa, pois se atenta a aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica de aprendizado dos alunos.

Assim, o processo do desenvolvimento dessa proposta de integração do ensino Matemático aos conteúdos agropecuários, tendo como resultado um guia didático destinado aos alunos e professores, ocorreu através de:

- Pesquisa sobre maneiras de relacionar a Geometria aos conteúdos estudados no Curso Técnico em agropecuária. Essa etapa teve como embasamento livros, artigos e publicações científicas;
- Problematização de atividades envolvendo a modelagem matemática, através da aplicação da Geometria aos conteúdos do curso técnico em Agropecuária;
- Desenvolvimento de um material didático para alunos e professores mostrando a integração e aplicabilidade da Geometria a Agropecuária;



- Aplicação do material didático em uma aula de campo, observando sistematicamente os possíveis resultados da utilização desse material ao processo de aprendizado dos alunos;
- Análise qualitativa do aproveitamento e aprendizado dos alunos ao utilizar esse guia didático.

#### **4 RESULTADOS ALCANÇADOS**

De forma geral, essa pesquisa contribuiu para seu objetivo principal, de colaborar para uma proposta de educação integradora, associando a Geometria as disciplinas específicas do curso Técnico em Agropecuária.

O material didático desenvolvido, um guia didático em forma de livro, pode ser utilizado por alunos e professores. O objetivo da construção desse guia foi produzir um material didático como uma ferramenta de apoio no processo de ensino e aprendizagem da Geometria Plana e Espacial inserida ao conteúdo de Fruticultura, presente no Ensino Médio Integrado ao curso técnico em Agropecuária.

Ele foi desenvolvido após a conclusão das apresentações dos grupos, relatando assim todos os problemas propostos e resolvidos pelos alunos com a mediação da pesquisadora, além de evidenciar os aspectos importantes dessa experiência vivenciada. Esse livreto ou guia foi construído no formato ebook, e por fim diagramado, o que lhe conferiu um design mais didático.

Para justificar sua importância, é necessário enfatizar que uma das finalidades de se construir produtos educacionais, é que esses futuramente possam ser utilizados por professores e outros profissionais da educação, para o ensino em espaços formais e não formais. Além disso, na conclusão do guia, foram analisados qualitativamente os resultados da abordagem pedagógica da modelagem matemática na assimilação dos conteúdos matemáticos.

Assim, essa pesquisa e produto educacional forneceram contribuições educativas para seu objetivo principal, de auxiliar para uma proposta de educação integral, crítica e reflexiva, aliando a ciência Matemática a realidade e a prática profissional dos alunos.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico.** In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, Caxambu. Anais Rio de Janeiro, ANPED, 2001b.
- BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores.** 2001. 254 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, 2001c.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?** Veritati, n. 4, p. 73-80, 2004.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino.** São Paulo: Contexto, 2003.
- BOEKAERST, M. (2002). **Motivation to learn** [eletronic version], Educational Practices Series, 10, pp.1-27. Retrieved january, 06 2010, from <http://www.ibe.unesco.org/publications/EducationalPracticesSeriesPdf/prac10e.pdf>.
- CIAVATTA, Maria. **A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade.** In: FRIGOTTO, Gaudêncio, CIAVATTA, Maria e RAMOS, Marise (orgs.). Ensino médio integrado. Concepção e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.
- CESÁRIO, Anderson Antônio Alves. **A Construção do Conceito de Função por meio de uma Atividade de Modelagem Matemática em um contexto do Ensino Técnico de Nível Médio.** Vitória: 2016.
- FILHO, Joaquim Borges de S.; BRITO, Kleisy Laiana Vieira de. **O aprendizado da geometria contextualizada no ensino médio.** 2006. 87f. Monografia (Especialização em Educação Matemática – Faculdades Integradas IESGO, Formosa – GO, 2006.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 21ª Edição- São Paulo. Editora Paz e Terra, 2002. 54 p.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005
- MACHADO, Paulo Antônio Fonseca. **Fundamentos de Geometria Espacial.** Belo Horizonte: UFMG, 2013.
- MATTOS, José Roberto Linhares, REZENDE, Paulo Jorge Ambrozine. **Geometria e Agricultura: um contexto etnomatemático.** Rio de Janeiro: IFF, 2015.
- PCNs, Parâmetros Curriculares Nacionais. Introdução. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- PINHO, José Luiz Rosas, BATISTA Eliezer, CARVALHO, Neri Terezinha Both. **Geometria I.** 2. ed. – Florianópolis: EAD/UFSC/CED/CFM, 2010. 330 p.
- SANTOS, Fernanda Pereira. **Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agropecuária: Orientações para um ensino interdisciplinar e contextualizado em Matemática.** Ouro Preto: UFOP, 2010.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: A questão da democracia.** São Paulo: Papyrus, 2001. 160 p.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade.** São Paulo: Cortez, 2007. 303 p.

MATTOS, José Roberto Linhares, REZENDE, Paulo Jorge Ambrozine. **Geometria e Agricultura: um contexto etnomatemático.** Rio de Janeiro: IFF, 2015.

PINHO, José Luiz Rosas, BATISTA Eliezer, CARVALHO, Neri Terezinha Both. **Geometria I.** 2. ed. – Florianópolis: EAD/UFSC/CED/CFM, 2010. 330 p.

SANTOS, Fernanda Pereira. **Ensino Médio Integrado ao Técnico em Agropecuária: Orientações para um ensino interdisciplinar e contextualizado em Matemática.** Ouro Preto: UFOP, 2010.