

## **A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO OPÇÃO PARA OTIMIZAÇÃO DAS AULAS DE MATEMÁTICA**

### **MATHEMATICAL MODELING AS AN OPTION FOR OPTIMIZATION OF MATHEMATICS CLASSES**

**ROSALINA MARIA DE LIMA LEITE DO NASCIMENTO**

UEG - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis / GO  
rosall@ueg.br

**MURILLO HENRIQUE MONTEIRO SANTOS,**

UEG - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis / GO  
murillorick@hotmail.com

**LEANDRA VIEIRA RIBEIRO**

UEG - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis / GO  
leandravrib@gmail.com

**GUSTAVO HENRIQUE GOMES MUNIZ**

UEG - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis / GO  
gustavo.muniz@aluno.ueg.br

**Resumo:** Este trabalho foi desenvolvido na disciplina de Estágio supervisionado I do curso de Licenciatura em Matemática do Campus CET – UEG- Anápolis, e os primeiros resultados foram apresentados durante o II ENLIM. A pesquisa foi realizada por meio de metodologia qualitativa com pesquisa bibliográfica, e também com pesquisa exploratória aplicada. Os dados aqui descritos, referem-se aos resultados da aplicação de uma atividade utilizando a Modelagem Matemática para o ensino do conteúdo de cálculo de volume dos sólidos em uma escola pública da cidade de Anápolis-GO, com alunos do 9º ano. Os resultados mostraram que os alunos estão abertos às inovações, se envolveram em todas as etapas do exercício e se tornaram protagonistas de todo processo de aprendizagem. Foi observado no início da pesquisa que alguns professores ainda são resistentes ao uso da Modelagem Matemática e isso pode ser devido ao modelo de formação inicial, ou mesmo continuada dos docentes que muitas vezes ainda é firmada no modelo tradicional e arcaico de ensino. Foi percebido também que ao contrário do que muitos acreditam, existem sim o gosto e interesse dos alunos em aprender matemática, o que falta em muitos casos, é dinamicidade no processo. Os dados alcançados são importantes para reflexão sobre o ensino da matemática; de forma mais efetiva, da aplicação da Modelagem Matemática como metodologia de ensino para a referida disciplina, que aliás pode ser excelente recurso para e auxílio ao professor na execução de aulas mais inovadoras.

**Palavras-chave:** Matemática. Modelagem. Formação. Professores.

**Abstract:** This work was developed in the Supervised Internship I discipline of the Mathematics Degree course at the CET Campus – UEG- Anápolis, and the first results were presented during the II ENLIM. The research was carried out using qualitative methodology with bibliographical research, and also with applied exploratory research. The data described here refer to the results of applying an activity using Mathematical Modeling to teach the content of calculating the volume of solids in a public school in the city of Anápolis-GO, with 9th grade students. The results showed that students were open to innovations, were involved in all stages of the exercise and became protagonists of the entire learning process. It was observed at the beginning of the research that some teachers are still resistant to the use of Mathematical

Modeling and this may be due to the initial or even continued training model for teachers, which is often still based on the traditional and archaic teaching model. It was also noticed that contrary to what many believe, there is indeed a taste and interest among students in learning mathematics, what is lacking in many cases is dynamism in the process. The data obtained is important for reflection on the teaching of mathematics; in a more effective way, the application of Mathematical Modeling as a teaching methodology for the aforementioned subject, which in fact can be an excellent resource for and assistance to the teacher in carrying out more innovative classes.

**Keywords:** Mathematic. Modelling, Teacher. Formation.

## **Introdução**

Com as mudanças e avanços dos últimos anos em todos os setores sociais, é exigido cada vez mais a formação de cidadãos críticos e preparados a ponto de exercerem a cidadania e tomarem decisões precisas e coerentes no meio em que estão inseridos. Apesar de todas essas demandas, as metodologias de ensino se estagnaram no modelo tradicional de ensino e não mais conseguem suprir essas urgências sociais. Em contrapartida, para compensar essa carência, tem surgido novas tendências pedagógicas cujo foco principal é tornar o aluno protagonista do processo de ensino-aprendizagem (LIBÂNEO, 2002).

Dentre essas metodologias, a Modelagem Matemática tem se despontado de forma importante, trazendo sua contribuição para o desenvolvimento do raciocínio lógico e, mostrando sua praticidade para o entendimento de conceitos matemáticos a partir da aplicação dinâmica que associa teoria e prática por meio de modelos (BASSANEZI, 2015)

Embora a Modelagem Matemática tenha surgido por volta dos anos 70, no Brasil ela ganhou destaque mais recentemente, por volta do ano de 2000, e de acordo com Bassanezi (2002) vem se despontando como metodologia eficiente, capaz de representar matematicamente o que acontece na realidade a partir de modelos.

De modo curioso, a Modelagem Matemática inicialmente foi usada em outras áreas como a Engenharia, a Medicina e a Física, só mais tardiamente é que começou a ganhar destaque dentro do ensino de matemática, precisamente por volta dos anos 90, e a intensidade de uso nas escolas ainda é bastante tímida, embora venha aumentando gradativamente nos últimos anos (BARBOSA, 1999).

Discutir a modelagem matemática e outras possibilidades de uso de metodologias para melhorar a qualidade do ensino de matemática é um meio de romper com o tradicionalismo que impediu durante muito tempo aos alunos perceberem a beleza e a importância da referida disciplina (LIBÂNEO, 2002).

Com o objetivo de contribuir para que o ensino de matemática seja desmitificado como de difícil entendimento e, desejosos de contribuir para avanços em modelos mais democráticos e prazerosos de aprendizagem é que este estudo foi realizado.

O trabalho aqui apresentado é resultados de uma pesquisa qualitativa que tinha a pretensão inicial de investigar as dificuldades sentidas pelos alunos no processo de ensino e aprendizagem de matemática, entretanto, após o início dos estudos bibliográficos mudamos o foco e começamos a investigar a importância das novas tendências em educação matemática, foi quando nos deparamos com a Modelagem Matemática, que conseguiu, a nosso entendimento, mostrar opções e possibilidades que podem contribuir efetivamente para mudanças tão necessárias e urgentes no contexto da matemática em sala de aula.

### **O modelo tradicional de ensino frente às demandas da sociedade**

A sociedade vem se transformando constantemente e os cidadãos não podem se abster dessa evolução. Mesmo diante dessa necessidade de avanço, a base educacional se manteve, por longo tempo, de modo acomodado, não suprimindo as necessidades e, mantendo uma perspectiva adversa quanto às expectativas de aprendizagens significativas, tão necessária e urgente (LIBÂNEO, 2002).

O modelo tradicional de ensino já denunciado por Libâneo (1992) e também por D'Ambrósio (1989) limitava a ação do professor e o tornava cada vez mais “transmissor de conteúdo” e o aluno por sua vez, não recebia nenhum incentivo para criar e fazer matemática, e assim se tornou sujeito passivo no processo educacional.

Alsina, Callís e Figueras (1998) já na década de 90 se posicionaram em enfrentamento a esse modelo tradicional de escola e, destacaram que o ensino de matemática deve servir primeiramente para que o aluno possa interpretar a realidade em que ele vive e ser útil para que ele aja de modo autônomo no seu meio. Nesse mesmo entendimento Dolgos e Elias (1996) defendem a ideia da sala de aula como laboratório para descobrir, entender e fazer matemática de maneira que ela possa ser aplicada na realidade.

Embora esses pesquisadores já defendessem há bastante tempo a ideia de ensino mais dinâmico e prático, ainda é notável que a sala de aula precisa ser reinventada e que o método tradicional de lecionar matemática necessita ser rompido de uma vez por toda,

esse método provou ao longo dos anos ser ineficiente, e no melhor dos casos, insuficiente (D'AMBROSIO,2007).

## **Modelagem Matemática e Suas Vantagens**

Antes de discorrer a respeito de suas vantagens em si, é importante entender de forma um pouco mais aprofundada o que é a Modelagem Matemática. A partir daí, é possível teorizar sobre suas vantagens, qual a sua finalidade, e como ela pode ser utilizada como solução dos problemas citados anteriormente.

Conforme destaca Barbosa (2004), muitas vezes a Modelagem Matemática é descrita e explicada com termos genéricos, que a coloca em uma posição que não é dela. É confundida com termos como interdisciplinaridade entre a matemática e outras áreas do conhecimento, ou então, simplesmente como matemática aplicada. A Modelagem Matemática é isso também, mas existem muito mais conceitos envolvidos, principalmente quando se amplia suas possibilidades de aplicação para o campo da educação matemática.

A partir desse falso entendimento da Modelagem Matemática, é que alguns professores e instituições de ensino, vêm aplicando essa metodologia de forma incompleta ou simplesmente errônea em suas salas de aula. Docentes que na tentativa de se alinharem a qualquer modo com as “Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica” (BRASIL, 2013), buscam passar conceitos e teorias em sala de aula, sem se aprofundarem no entendimento de tais conceitos, e assim, boa parcela desses professores acabam por aplicar de modo errôneo, as ideias da Modelagem Matemática (THIELE; SPANEVELLO; KAMPHORST; KAMPHORST, 2020).

Conforme já descrito anteriormente, essa aplicação inadequada da Modelagem Matemática acaba por confundir seus verdadeiros princípios, não se trata de um modismo, ou simplesmente de uma metodologia interdisciplinar. Alguns autores como Bassanezi (2002) e Iritani (1998), se dedicaram a explicar de maneira mais completa o que é a Modelagem Matemática. Para eles, é o processo em que se observa algum fenômeno do mundo real, e cria a partir dessa observação, um modelo matemático, idealizado e de certa forma, abstrato e generalizado. Essa generalização é importante para entender padrões, criar previsões e prever situações futuras.

É de suma importância se atentar à última frase do parágrafo anterior, pois é a partir dela que se pode ver a modelagem como solução das demandas sociais, destacadas; especialmente a formação de cidadãos críticos e pensante. Barbosa (2004, p.42) afirma que é essencial que a modelagem seja vista e entendida conforme seu caráter social, e assim o autor destaca: “creio que Modelagem pode potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da matemática”. Após entender a modelagem matemática como metodologia de aplicação matemática e social, e quais são os seus objetivos, fica mais fácil refletir como devem ser caracterizadas e realizadas as atividades de modelagem, e qual deve ser o papel do professor nesse meio.

O ambiente de modelagem em que o professor vai atuar precisa estar diretamente ligado à criação e investigação de problemas, de modo que force o aluno a formular questões, selecionar variáveis importantes, buscar dados, organizá-los, traçar estratégias e propor soluções (BIEMBENGUT, 2018).

### **Dificuldades impostas na implementação da modelagem matemática em sala de aula e caminhos possíveis para a mudança**

Inserir a Modelagem Matemática na sala de aula é um processo complicado e que demanda mudanças na atual estrutura educacional existente. É necessário se atentar aos diversos agentes que dificultam esse processo, agentes esses que fazem parte do funcionamento escolar, tais como: equipe gestora, professores e demais atores que regem as tomadas de decisão na escola. Ressalta-se ainda a necessidade de investimentos em recursos, capacitação de professores e melhoria nos métodos de trabalho, do docente e do aluno (LUCKESI, 2007).

No que se refere aos alunos, Franchi (1993) afirma que eles estão acostumados a estarem em posição passiva na sala de aula e veem o professor como mero transmissor do conhecimento; dessa forma agem esperando a explicação vir até eles, não estão habituados a fazer perguntas, questionar e investigar; somente resolvem exercícios. Quando os professores tentam mudar a forma de trabalhar e centralizam o aluno no processo de ensino e aprendizagem, a aula caminha em um ritmo lento devido à falta de costume dos discentes de serem sujeitos ativos e produtores de conhecimento. É necessário romper com o conformismo dos alunos. Eles estão acostumados a serem

direcionado em todas as ações, por isso tem dificuldades na transição, o que é normal, devido a essa tradição hegemônica escolar de passividade (BARBOSA, 1999). A princípio, os alunos podem se sentirem inseguros, mas na medida em que começam a se perceberem como seres pensantes e ativos, passam a aproveitar melhor as oportunidades que lhes são apresentadas (LIBÂNEO, 2002).

Em relação aos professores, o processo se dá de forma mais complexa, pois quando diz respeito a mudar o método tradicional que é aplicado nas escolas, observamos uma resistência notória. Barbosa (1999, p. 42) afirma que existe um “estado de tensão” na hora dos professores aplicarem a modelagem porque eles demonstram despreparo e não sabem como ajudar os alunos quando estes se tornam os protagonistas nas salas de aula. Talvez seja a formação inicial precária dos professores a principal limitante para a ação pedagógica inovadora em sala de aula. Os conhecimentos desenvolvidos pelo professor e repassado aos alunos são baseados em suas habilidades e concepções alcançadas em suas experiências de vida que muitas vezes são limitadas, tanto pelos espaços formativos, quanto naqueles em que atuam (TARDIF, 2014).

O ambiente escolar é limitante por excelência da inovação pedagógica. Ele é idealizado para atender as perspectivas dos políticos, gestores, guia curricular, livro didático, diretrizes curriculares e diversos outros fatores, menos para priorizar a ação docente. O professor sempre fica para segundo plano, não há a menor preocupação com a qualidade de vida do docente em seu ambiente de trabalho, e, dessa forma, acaba por desmotivar e acomodar boa parte desses profissionais (LIBÂNEO, OLIVEIRA & TOSCHI, 2010).

Burak (1992) após fazer um experimento em que os professores aplicavam a Modelagem Matemática em suas aulas, tornou mais claro para os docentes que eles possuem muitas dificuldades para romper com os métodos tradicionais de ensino, e naquela época, já sinalizou que é urgente uma tomada de atitude para que essa mudança ocorra.

Diante ao exposto, é necessário analisar maneiras de resolver essas dificuldades e implementar metodologias mais inovadoras. É urgente que a escola passe a ser idealizada para pensar e propiciar a formação cidadã, conforme destaca Flores (2009), não é mais aceitável que pensemos em formar “robôs” que acatem somente aos interesses econômicos da casta política.

Ferraro (2014, p. 15) denuncia que “a escola ensina aquilo que alguém escolheu, delimitou como necessário segundo uma ideologia que tem uma determinada crença acerca do que deve ser, ou de como deve se manter uma determinada organização social”, então é necessário, mesmo que, por meio de um processo gradual e lento, quebrar essa ideologia escolar e visar o aprendizado do aluno como fator mais importante na educação. Além disso, é necessário que a instituição acolha o professor e o ajude na sua atuação pedagógica inovadora.

### **Relato da aplicação de modelagem matemática com uma turma de 9º ano durante a pesquisa**

Conforme já destacado, a Modelagem Matemática não é uma metodologia difícil de ser aplicada, ao contrário é simples e pode ser usada em situações diversas e desde as primeiras séries do Ensino Fundamental. Durante esse estudo procuramos investigar qual a melhor forma para aplicar a Modelagem Matemática. As opções são várias, e aqui priorizamos apresentar uma situação considerada simples quando aplicada para alunos do 9º ano. Neste caso, a atividade foi aplicada em uma escola estadual em Anápolis durante o Estágio I dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática.

A atividade consistia em calcular a capacidade de uma garrafa (figura 1). Os “alunos professores” apresentaram a garrafa aos aprendizes e questionaram: como podemos calcular o volume dessa garrafa?

Figura 1. Atividade com a garrafa.



Fonte: Os autores.

Quantos ml de água cabe nessa garrafa? Como podemos fazer esse cálculo?

Várias sugestões começaram a aparecer, um dos alunos disse:

Vamos pegar um copo de 200 ml e ver quantos copos cabem na garrafa. Um outro aluno sugeriu: vamos encher a garrafa com um recipiente medidor e definir a capacidade da garrafa. Nesse momento os alunos mediadores questionaram: será que

**Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 17, n. 1, p. 287-299, jun. 2024. ISSN 1981-4089**

essas soluções serão possíveis de serem usadas para outros recipientes diferentes? E se não tivermos o medidor? E se esse medidor não tiver medidas confiáveis? E se o recipiente for grande para encher com um copo de 200 ml? Será que temos outras opções? E se pensássemos em fazer algum cálculo? Os alunos começaram a pensar e logo um aluno sugeriu: Professor se calcularmos a área da base da garrafa, medir a altura dela e formos colocando a água até chegarmos no número de vezes da altura da garrafa, será que dá certo?

Nesse momento os alunos mediadores disseram: quem acha que vai dar certo? Seria como calcular o volume de qual sólido?

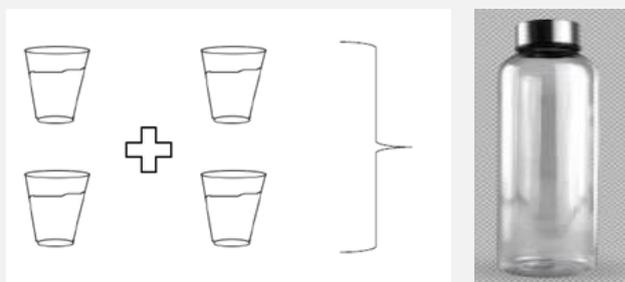
Logo os alunos se lembraram e disseram: O volume do prisma professor?

Nesse instante os “alunos professores” apresentaram o modelo:

### O modelo

Os licenciandos sugerem métodos para descobrir a capacidade da garrafa. A ideia inclui medir com copos de 200 ml e encher o recipiente a ser medido; neste caso a garrafa (figura 2).

Figura 2. Atividades com a garrafa.



Fonte: Os autores.

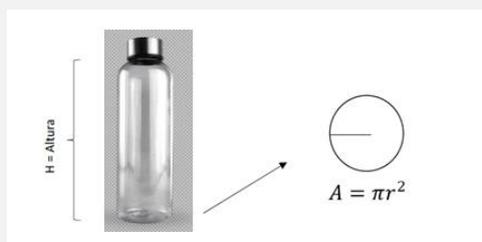
### Questionamentos dos mediadores aos alunos

- É possível fazer essa medição?
- É possível aplicar essa solução em diferentes recipientes?
- Sempre teremos resultados confiáveis das medidas?
- E sempre teremos um equipamento compatível para fazer essa medida?

## Proposta de cálculo

Após as discussões, os alunos mediadores sugeriram aos alunos calcular a área da base da garrafa, medir a altura desta e usar o volume do prisma (figura 3).

Figura 3. Atividades com a garrafa.



Fonte: Os autores.

Feito o cálculo os alunos questionaram mais uma vez aos aprendizes:

- Quanto de água coube na garrafa?
- É possível usar esse modelo para outros recipientes usando o cálculo do volume de outros sólidos?

## O cálculo

Nesse instante, os alunos mediadores solicitaram que os alunos fizessem os cálculos, verificassem se estava correto a medida, conferindo com a quantidade de água colocada na garrafa. Após encontrar a solução, os mediadores apresentaram outros sólidos de formatos diferentes e solicitou que os alunos usassem esse mesmo modelo para descobrirem as respectivas capacidades. Todos os alunos se envolveram nas atividades e fizeram cálculos de diferentes formas.

Ao final da atividade os alunos mediadores realizaram uma avaliação com os alunos para saber como havia sido a experiência para eles. Esse foi um momento bastante interessante, toda a turma, sem exceção afirmou que a aula tinha sido muito boa. Um dos alunos fez a seguinte fala: “eu gostei muito, se todas as aulas fossem assim, nós íamos aprender bem mais porque é muito mais interessante”.

Essa fala do aluno chamou bastante a atenção, por várias vezes ouvimos professores afirmarem que os alunos estão desinteressados, a atividade mostrou o contrário, os alunos estão dispostos a aprender, o que não gostam é de realizar exercícios repetitivos e sem desafios.

- Os alunos concordam com o cálculo do volume do prisma.
- Os mediadores instruíram os alunos a sempre buscar a utilizar os conceitos que já conhecem, sejam por meio de modelos, ou cálculos que já tenham utilizados para resolverem problemas semelhantes.
- A atividade foi considerada bem-sucedida, uma vez que os alunos se sentiram motivados, gostaram de aplicar o modelo e realizaram a atividade com sucesso.

A pesquisa foi iniciada em maio de 2021 com estudos teóricos e essa atividade foi aplicada no mês de agosto do mesmo ano. Outras atividades já foram desenvolvidas com a aplicação da Modelagem Matemática, mas aqui optamos por apresentar essa, porque foi a primeira e bem simples, para que todos possam compreender a importância do trabalho.

Durante a aplicação dessa e, também de outras atividades, foi percebido que os alunos têm se mostrado abertos ao aprendizado, gostam de desafios e se sentem muito bem quando se tornam protagonistas do processo de ensino e aprendizagem, por isso acreditamos que o uso da Modelagem Matemática pode contribuir de forma efetiva para o ensino de matemática.

### **Considerações finais**

A atividade aqui relatada é considerada simples para alunos de 9º ano, entretanto, em todas as outras atividades propostas com a metodologia de Modelagem Matemática foi percebido que a participação dos alunos foi unânime, e que todos conseguiram desenvolver as atividades; alguns com mais tempo, outros com menos, mas todos com êxito. Isso mostra alguns aspectos importantes; primeiro, que a Modelagem Matemática é uma metodologia de fácil aplicação e com resultados bem satisfatórios; segundo que o tradicionalismo impede o crescimento intelectual dos alunos; é necessário investir em práticas inovadoras de ensino e formação de professores mais abertos às mudanças.

Percebemos com o estudo que infelizmente, a escola ainda deixa muito a desejar quanto ao aspecto de propiciar ambiente favorável a aprendizagem dos alunos. Muitos professores estão desanimados com as dificuldades impostas à sua prática docente e acabam por não priorizarem ações mais dinâmicas no ato de ensinar.

A matemática não é uma disciplina de difícil entendimento, o que ocorre é que ela não vem sendo trabalhada de modo eficiente nas escolas e, dessa forma, os alunos se mostram desinteressados. É necessário romper com o tradicionalismo no ensino de matemática e, a Modelagem Matemática, pode ser um caminho útil nesse processo.

Não tivemos aqui a pretensão de criticar o trabalho docente, mas a preocupação em buscar soluções que possam contribuir para as mudanças no ensino, mas propor uma reflexão sobre a formação de professores, sobre o ensino da matemática e o uso de metodologias dinâmicas, para que possamos alcançar uma escola mais justa, inovadora e, capaz de auxiliar de modo eficiente na formação de cidadãos críticos, atuantes e eficientes em suas comunidades.

Esperamos que esta pesquisa seja ampliada e que alcancemos resultados mais significativos para colaborar com estudos futuros.

## **Referências**

ALSINA, A., CALLÍS, J., FIGUERAS, E. **Matemática y realidade: um instrumento y um fin. Uno** – Revista de Didáctica de las matemáticas, Barcelona, n. 15, p:97-108, ene., 1998.

BARBOSA, J. C. **O que pensam os professores sobre a modelagem matemática?** Zetetiké, Campinas, v. 7, n. 11, p. 67-85, 1999.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?** Veritati, n. 4, p. 73-80, 2004.

BASSANEZI, R. C. **Modelagem matemática: teoria e prática.** São Paulo: Contexto, 2015.

BIEMBENGUT, M. S; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino.** 5ª ed. São Paulo: Contexto, 2018.

BRASIL, **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica / Ministério da Educação.** Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Inteira, 2013

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem.** Campinas: FE/UNICAMP, 1992. (Tese, Doutorado).

D'AMBROSIO, B. S. **Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates.** SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.

D'AMBROSIO. Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à Prática.** Ed. Papirus. São Paulo, Campinas, 2007

DOLGOS, K. A., ELIAS, J. S. **New Directions in the Teaching of Mathematics, Science and Technology International Journal for Mathematical Education in Science and Technology,** London, v.27, n. 7, p. 25-36, jan./jun, 1996.

FERRARO, J. L. S. Althusser, **educação, estado e (Re)produção.** Revista Contemporânea de Educação, [S. l.], v. 9, n. 17, p. 4-23, 2014.

FLORES, J. H., “**De que falamos quando tratamos de direitos humanos: os direitos humanos como processo**”, in FLORES, J. Herrera. **A (re)invenção dos direitos humanos.** Florianópolis: IDHID, 2009.

FRANCHI, R. H. de O. L. **A Modelagem Matemática como Estratégia de Aprendizagem no Cálculo Diferencial e Integral nos Cursos de Engenharia.** Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1993. 148p. (Dissertação, Mestrado)

IRITANI, M. A. **Modelação matemática tridimensional para a proteção das captações de água subterrânea.** 1998. 200f. Tese (Doutorado em Hidrogeologia) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

LIBÂNEO, J. C. **Didática: Velhos e novos temas.** Edição do Autor. ed. [S. l.: s. n.], 2002.

LIBÂNEO, J. C. **Tendências pedagógicas na prática escolar. Democratização da Escola Pública – a pedagogia crítico-social dos conteúdos.** São Paulo: Loyola, 1992. Cap. 1.

LIBÂNEO, J. C. OLIVEIRA, J. F. & TOSCHI. M. S. **Educação Escolar; políticas, estrutura e organização.** 9ª ed. São Paulo, Cortez, 2010.

**Revista Mirante, Anápolis (GO), v. 17, n. 1, p. 287-299, jun. 2024. ISSN 1981-4089**

LUCKESI, C. C. **Gestão democrática da escola, ética e sala de aula.** Revista ABC Education. São Paulo, v. 64, n. 64, p. 30-33, mar. 2007.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação de Profissional.** 17ª ed. Ed. Vozes. Petropolis-RJ, 2014.

THIELE, T.; SPANEVELLO, C. M.; KAMPHORST, E. M.; KAMPHORST, C. H. **Educação matemática: considerações sobre a modelagem no ambiente de aprendizagem e a formação de professores na área.** XXI ENACED e I SIEPEC, n. 1, 28 de dez. de 2020. Seção 6.