

MA840 - Matemática do Ensino Médio 2

Programa da disciplina

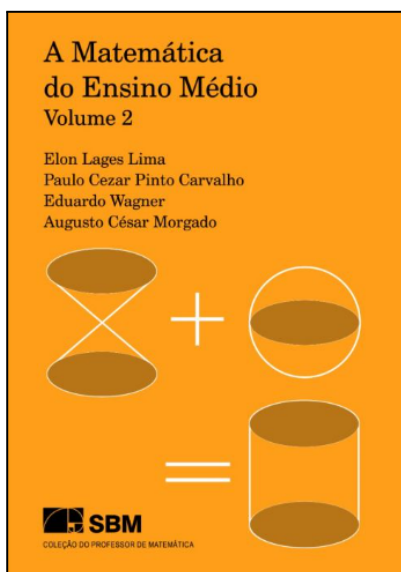
Professor: Marcelo Firer, mfirer@unicamp.br, sala 312 (Imecc)

Estagiário docente: João Vitor Bazeto, bazeto@ime.unicamp.br

Pressupostos básicos da disciplina	3
Organização da Disciplina	3
Trabalhos, entregas e provas	4
Avaliação	6
Cronograma	7
Datas importantes	8
Atendimento	8
Referências	8

Esta disciplina visa abordar o conteúdo programático do Ensino Médio, sob o ponto de vista de (em um futuro próximo) professores de matemática. A parte sublinhada é importante, pois engloba duas capacidades básicas:

- 1) Conhecer e compreender bem os conteúdos matemáticos.
- 2) A partir deste conhecimento e compreensão, tecer estratégias de ensino e engrandecer o repertório para ensinar matemática (principalmente no ensino médio).



Sob o ponto de vista de conteúdos, devemos abranger o segundo volume da coleção “A Matemática do Ensino Médio” de Elon Lages Lima *et al.*, a saber:

- 1) Combinatória e probabilidade
- 2) Estatística;
- 3) Geometria espacial;
- 4) Geometria Analítica;

Sob o ponto de vista dos conteúdos, todos vocês devem ter este texto como livro de cabeceira. Não “ensinarei” o conteúdo matemático destes livros, pois já no final da graduação, todos têm condições de ler e estudar de modo autônomo estes conteúdos. O foco (e creio que diferencial) da disciplina será abordar cada um destes assuntos sob aspectos didático-pedagógico, pensando em coisas que todo professor de matemática precisa fazer e saber. **O conhecimento e domínio do conteúdo matemático será cobrado nas provas e valerá até metade dos pontos de cada prova.**

Destacamos aqui sete **atividades que todo professor de matemática precisa fazer:**

- 1) Explicar conceitos matemáticos.
- 2) Resolver problemas e questões.
- 3) Escolher exemplos.
- 4) Preparar tarefas (lição de casa, listas de exercícios, etc.).
- 5) Preparar provas e avaliações.
- 6) Oferecer retornos (feedback) aos alunos.
- 7) Preparar e organizar atividades diferenciadas.
- 8) Incluir/ser inclusivo.

Para conseguir realizar estas atividades (categoria de ação), o professor precisa saber uma série de coisas (afora o conteúdo matemático), aquilo que na literatura profissional se conveniou chamar de Conhecimento Pedagógico de Conteúdos (PCK, na sigla em inglês). Existem muitas listas categorizando este tipo de conhecimentos/habilidades/competências, mas vamos tomar emprestado alguns aspectos elencado pela professora Rita Santos Guimarães:

- 1) Saber criar uma motivação inicial.
- 2) Ter clareza sobre suas intenções pedagógicas.
- 3) Distinguir entre o que é arbitrário (convenção social) e o que é necessário (conhecimento).
- 4) Ser capaz de enriquecer uma atividade.
- 5) Conhecer e entender erros e dificuldades dos alunos
- 6) Conhecer formas de representação e notação adequada

- 7) Localizar o conteúdo no currículo escolar
- 8) Ter flexibilidade no manejo do conteúdo em sala de aula.

Pressupostos básicos da disciplina

- Aprendemos muito conversando sobre o que ainda não compreendemos plenamente, sobre o que ainda está turvo.
- De modo geral não conversamos sobre certo e errado, mas sobre contextos e opções dentro de contextos.
- **Respeito absoluto pelos colegas.**

Organização da Disciplina

O curso está organizado em 4 grandes blocos de conteúdos (combinatória e probabilidade; estatística; geometria espacial e geometria analítica), cada um dos blocos se estendendo por três semanas.

As aulas terão um caráter de oficina, demandando participação ativa dos alunos, e portanto a **presença é obrigatória**.

Em cada bloco teremos duas aulas dedicadas a cada um dos tópicos de conteúdo (3 tópicos por bloco). Nestas aulas discutiremos alguma atividade ou situação de sala de aula, tentando focar em um ou mais aspectos da profissão de professor e discutindo as potencialidades em termos das coisas que um professor deve fazer. Estas aulas são aquelas que chamaremos de **aulas regulares** da disciplina.

Além destas, teremos mais alguns tipos de aula:

- **Oficinas**, datas que os grupos poderão trabalhar com orientação docente.
- **Apresentação de trabalhos**, que são aulas para apresentações, em grupo, dos alunos da turma.
- **Avaliação individual**, duas datas destinadas a uma avaliação que talvez pareça uma prova.

Trabalhos, entregas e provas

A avaliação na disciplina terá 4 componentes, a saber:

Plano de aula (PA): Até o final da disciplina, cada aluno deverá entregar um plano de aula. O plano deve focar em alguma atividade a ser desenvolvida pelos alunos e um *fechamento* a ser feito pelo professor.

Os planos de aula devem ser sucintos (não mais que 7 páginas) seguindo um modelo com seis seções:

- a) Informações: contendo detalhes sucintos sobre os objetos do conhecimento a serem tratados, sugestões de aplicação e dinâmica e objetivos gerais da atividade. Deve ser explicitado o ponto do currículo em que as atividades estão inseridas (o que o professor pressupõe que os alunos já sabem) e devem ser explicadas as intenções pedagógicas da atividade proposta.
- b) Atividade: o texto/imagem/site em si, no formato que deve ser passado para os estudantes;
- c) Resolvendo: a resolução da atividade, incluindo sugestões para discussões em sala de aula e detalhamento sobre a dinâmica de aplicação;
- d) Preparação e cuidados: Pontos que devem ser tratados com atenção, seja para que a atividade se desenvolva de maneira adequada, seja na resolução.
- e) Observações e comentários: comentários sobre aspectos que se destacam na atividade sugerida
- f) Referências (caso existam) e créditos.

Esta estrutura é próxima da apresentada na referência [Guimarães, 2023], onde você pode encontrar, no último capítulo, três excelentes planos de aula.

Projeto de estatística (PE): Um dos nossos blocos de conteúdo será dedicado a estatística e tratamento de informação. Este é um tópico que adquiriu uma importância gigantesca no século XXI e que é negligenciado, seja na formação dos futuros professores, seja na Educação Básica.

Relacionado a este bloco teremos um **trabalho em grupo** que deverá propor um projeto de estatística para o Ensino Médio. O projeto proposto deve considerar o uso de estatística para se aprender algo relevante, e não apenas coletar dados e calcular médias sem significado (qual a média de altura dos alunos da escola?).

O trabalho deverá prever:

- a) Uso de dados: Deverão ser utilizados dados verdadeiros (ou verossímeis), coletados pelos alunos ou de bancos públicos (referências [aqui](#)).
- b) O uso de softwares para tratamento de dados, podendo ser alguma planilha (Excel ou similar), Geogebra ou outro.
- c) Perguntas interessantes e um percurso para desenvolvimento gradual da atividade.

Estes trabalhos deverão ser apresentados para a classe, em dois momentos:

- 1) **Banco de dados e perguntas norteadoras**: Apresentação breve dia 22 de outubro.
- 2) **Apresentação do trabalho completo**: dias 17, 19, 24 e 26 de novembro.

Prova de conteúdo matemático (PCM): Teremos uma prova presencial, sobre conteúdo matemático pertinente a toda a disciplina. O nível de dificuldade que vocês podem esperar nos exercícios da prova é o correspondente a *exercícios de fixação ou de aprofundamento* conforme consta nas listas de exercício do [Portal da Matemática da OBMEP](#). As listas deste portal devem servir como referência para se preparar para as provas. Os exercícios da prova serão retirados (ou adaptados) destas listas.

Prova de conteúdo pedagógico-matemático (PCPM): Teremos uma prova sobre aspectos pedagógicos relacionados aos conteúdos de cada um dos nossos blocos de conteúdo.

Todos estes tipos de aula estão vinculados a entregas a serem feitas pelos alunos. Serão vários tipos de entrega, que ao final comporão a nota da disciplina.

Avaliação

A nota da disciplina (**ND**) será formada pela média aritmética dos quatro tipos de entregas:

$$ND = (PA + PE + PCM + PCPM)/4$$

A presença mínima de 75% é obrigatória e será cobrada.

A aprovação na disciplina demanda os dois seguintes critérios:

- $ND \geq 5$
- $\text{mínimo}\{PA, PE, PCM, PCPM\} \geq 4$

Exame: Haverá um exame, abordando componentes avaliadas em PCM e PCPM. O exame será facultado para aluno com $ND < 5$ e que tirem ao menos 3 em cada uma das componentes, ou seja,

$$\text{mínimo}\{PA, PE, PCM, PCPM\} \geq 3.$$

Observação importante: Os planos de aula serão lidos e comentados pelo professor da disciplina, mas as notas serão (em parte) atribuídas usando um sistema comparativo ([No More Marking](#)) o que exigirá a participação da turma toda. Cada um de você deverá ler e comparar alguns pares de planos de aula feitos pelos colegas. A participação nesta atividade avaliativa é **obrigatória**. A não participação implicará em nota zero no quesito PA.

Cronograma

Data	Bloco/Conteúdo	Atividade
11/agosto	Apresentação da disciplina	
13/agosto	Trabalho de Estatística	Organização de trabalho de estatística
18 e 20/agosto	Contagem e Probabilidade 1	Combinatória: permutações combinações, binômio de Newton
25 e 27/agosto	Contagem e Probabilidade 2	Probabilidade, probabilidade condicional, esperança, decisão
1 e 3/setembro	Contagem e Probabilidade 3	Médias e princípio da casa dos pombos
8 e 10/setembro	Estatística 1	Visualização de dados
15 e 17/setembro	Estatística 2	Como mentir com estatística
22 e 24/setembro	Geometria Espacial 1	Pontos, planos e retas - Vídeo do Polya
29/setembro e 1/outubro	Trabalho de Estatística 2	Oficina - Sala L003
6 e 8/outubro	Geometria Espacial 2	Princípio de Cavalieri e volumes
13 e 15 /outubro	Geometria Espacial 3	Fórmula de Euler
20/outubro	Não haverá aula- Avaliação de curso	
22/outubro	Trabalho de Estatística 3	Apresentação de trabalhos: Banco de dados e perguntas principais - Sala L003
27 e 29/outubro	Geometria analítica e matrizes 1	Sistemas lineares e representação matricial
3 e 5/novembro	Geometria analítica e matrizes 2	Equações de reta e plano. Paralelismo e perpendicularismo
10 e 12/novembro	Geometria analítica e matrizes 3	Matrizes e grafos
17 e 19/novembro	Trabalho de Estatística 4	Apresentação trabalhos 1 e 2
24 e 26/novembro	Trabalho de Estatística 4	Apresentação trabalhos 3 e 4
1/dezembro	Prova CM	
3/dezembro	Prova CPM	
10 dezembro	Exame	

Datas importantes

Data	Evento
13 de agosto	Formação de grupos/ trabalho de estatística
22 de outubro	Trabalho de estatística: Apresentação 1
15 de novembro	Entrega do Plano de Aula
3 a 6 de outubro	Prova Conteúdo Pedagógico-Matemático
15 de outubro	Avaliação de curso - Não haverá aula
23 a 29 de novembro	Comparação dos trabalhos de estatística no NMM
1 de dezembro	Prova Conteúdo Matemático
3 de dezembro	Prova Conteúdo Pedagógico-Matemático
10 de dezembro	Exame

Atendimento

O atendimento aos alunos será feito em minha sala do Imecc (sala 312), às quartas feiras, das 18h00 às 18h45.

Atendimento online, via Meet, ocorrerá toda sexta-feira, das 18h30 às 19h30 com o estagiário João Vitor Bazeto, neste [link](https://meet.google.com/fzb-wnnh-egf) meet.google.com/fzb-wnnh-egf, que pode ser acessado livremente com o email institucional da Unicamp.

Referências

Ao longo do semestre serão apresentadas muitas - mais de 60 - referências, relacionadas a conteúdos específicos. Aqui listamos apenas aquelas que são mais genéricas.

Guimarães, Rita Santos, [*Atividades matemáticas: aspectos catalisadores para reflexão docente*](#), ebook, ANPMat, 2023.

LIMA, Elon Lages et al. A Matemática do Ensino Médio, v. 2. Rio de Janeiro: SBM, [Ano da edição utilizada].

Repositórios de materiais para professores

Data Science for everyone:

<https://www.datascience4everyone.org/teach-data-science>

Portal da Matemática da OBMEP:

<https://portaldaobmep.impa.br/index.php/modulo/>

Nrich: <https://nrich.maths.org/>

Matemática Multimídia: <https://m3.ime.unicamp.br/>

Mathematics Assessment Project: <https://www.map.mathshell.org/index.php>

Association of Teachers of Mathematics: <https://atm.org.uk/>

STEM Learning: <https://www.stem.org.uk/elibrary/collection/2933>

Math resources, Annete Rouleau:

<https://www.annetterouleau.com/math-resources.html>

How Numbers Are Used In Misleading Ways

<https://libguides.usask.ca/CriticalThinkingTutorial/HowReasoningFails/StatisticalMisrepresentation>

Bancos de dados:

IBGE <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>

Base de dados <https://basedosdados.org/>