

**ME623 - Planejamento e Pesquisa**  
**Primeiro Semestre de 2025**  
**Programa**

**Professor:** Caio L. N. Azevedo  
**Sala do professor:** 210, IMECC  
**e-mail:** [cnaber@ime.unicamp.br](mailto:cnaber@ime.unicamp.br)  
**Página do curso:** [link](#)

**Sistemática**

**1. Aulas**

- (a) Em princípio, serão presenciais.
- (b) Dias, horários e local(is): Segunda e Quartas, das 14h00 às 16h00, sala PB13.

**2. Tira-dúvidas**

- (a) Durante os dias e horários das aulas poderão ser dirimidas dúvidas, consoante o andamento das aulas.
- (b) Também poderá ser solicitado atendimento (Terças das 13h30 às 14h00 e Sextas das 16h30 às 17h00 (remoto e mediante solicitação, veja o Programa da disciplina), em breve enviarei o link que será usado durante todo o semestre.
- (c) Solicitação de atendimento: no dia anterior, enviar um e-mail (até as 18h00, nos moldes apresentados neste Programa, veja abaixo). Por exemplo, se houver interesse em agendar atendimento para o dia 11/03, deve-se enviar e-mail no dia 10/03, até às 18h00.
- (d) PAD/PED : não haverá.

### 3. Comunicação

(a) Aluno-Professor:

- Via e-mail do professor (informado acima, não enviar e-mail via moodle).
- Durante as aulas.
- Deverá ser enviado e-mail ao Professor, somente: em caso de correções necessárias nos slides/programas em R/site do curso, para informar problemas com links de acesso/arquivos, para solicitação de Prova Substitutiva e Exame (veja mais adiante), bem como para tirar dúvidas sobre o conteúdo da disciplina e regras (veja Item 2, ou seja, procure tirar suas dúvidas durante as aulas/atendimento) e solicitar atendimento. Utilize seu e-mail acadêmico. O título do e-mail deve conter o assunto seguido de (ME623) e o corpo do e-mail deve conter (ao final) o nome completo e RA do aluno.

(b) Professor-aluno:

- i. Durante as aulas e atendimento; moodle (para disponibilização de informações não apresentadas na página do curso e para enviar e-mail para todos os alunos, quando necessário); página do curso (slides, programas em R, referências, informações adicionais etc).

(c) Recomenda-se visitar a página do curso/moodle, diariamente.

## **Ementa**

Resumo: O objetivo principal do curso é apresentar os principais aspectos sobre planejamento e análise estatísticos de experimentos via modelos de regressão. Serão discutidos aspectos de diversos tipos de planejamentos, como analisar os resultados oriundos e como interpretá-los. Discutiremos sobre procedimentos adequados para resolução de questões relacionadas à pesquisas científicas, desde como interagir com o pesquisador responsável pela pesquisa até como reportar os resultados para o(s) interessado(s). Utilizaremos a plataforma computacional R para implementar os desenvolvimentos apresentados.

## **Conteúdo**

1. Introdução aos Planejamentos de Análise de Experimentos (IPAE)
  - (a) Breve revisão sobre inferência para comparação de populações.
  - (b) Conceitos básicos: experimento, tratamento, fatores, interação, hipóteses de interesse.
  - (c) Princípios da experimentação: aleatorização, replicação, blocagem, confundimento.
  - (d) Exemplo de Comparação de Médias via Análise de Variância.
  - (e) Aplicações.
2. Planejamento Completamente Aleatorizado (PCA)
  - (a) Modelos para análise de dados.
  - (b) Interpretações do modelo e parametrizações.
  - (c) Estimação dos parâmetros e diagnóstico do modelo.
  - (d) Teste de Hipótese, comparações múltiplas e modelos reduzidos.
  - (e) Aplicações
3. Planejamento Fatorial Completo (PFC).
  - (a) Modelos para análise de dados.
  - (b) Interpretações do modelo e parametrizações.
  - (c) Estimação dos parâmetros e diagnóstico do modelo.
  - (d) Teste de Hipótese, comparações múltiplas e modelos reduzidos.
  - (e) Aplicações.
3. Planejamento em Blocos Completos (PBC).

- (a) Modelos para análise de dados.
  - (b) Interpretações do modelo e parametrizações.
  - (c) Estimação dos parâmetros e diagnóstico do modelo.
  - (d) Teste de Hipótese, comparações múltiplas e modelos reduzidos.
  - (e) Aplicações.
4. Planejamento em Quadrado Latino (PQL)
- (a) Modelos para análise de dados.
  - (b) Interpretações do modelo e parametrizações.
  - (c) Estimação dos parâmetros e diagnóstico do modelo.
  - (d) Teste de Hipótese, comparações múltiplas e modelos reduzidos.
  - (e) Aplicações
5. Planejamento Fatorial Fracionado (PFF)
- (a) Modelos para análise de dados.
  - (b) Interpretações do modelo e parametrizações.
  - (c) Estimação dos parâmetros e diagnóstico do modelo.
  - (d) Teste de Hipótese, comparações múltiplas e modelos reduzidos.
  - (e) Aplicações.
6. Modelos de efeitos aleatórios (MEA)
- (a) Modelos para análise de dados.
  - (b) Interpretações do modelo e parametrizações.
  - (c) Estimação dos parâmetros e diagnóstico do modelo.
  - (d) Teste de Hipótese, comparações múltiplas e modelos reduzidos.
  - (e) Aplicações
7. Planejamento em Blocos Incompletos (PBI)
- (a) Modelos para análise de dados.
  - (b) Interpretações do modelo e parametrizações.
  - (c) Estimação dos parâmetros e diagnóstico do modelo.
  - (d) Teste de Hipótese, comparações múltiplas e modelos reduzidos.
  - (e) Aplicações.

8. Análise de Covariância (AC)

- (a) Modelos para análise de dados.
- (b) Interpretações do modelo e parametrizações.
- (c) Estimação dos parâmetros e diagnóstico do modelo.
- (d) Teste de Hipótese, comparações múltiplas e modelos reduzidos.
- (e) Aplicações.

9. Tópicos adicionais (TA)

- (a) Experimento split-plot (parcela dividida).
- (b) Superfície de resposta.
- (c) Experimentos não balanceados

**Bibliografia (em ordem alfabética), [eventualmente, outras referências serão indicadas, ao longo do curso]**

- Azevedo, C. L. N. (2025). Notas de aula disponíveis no site do curso (e outras referências a serem disponibilizadas/divulgadas no próprio site).
- Faraway, J. J. (2014). Linear Models with R, second edition, CRC Press. (\*)
- Lawson, J. (2014). Design and Analysis of Experiments with R, first edition, Chapman & Hall/CRC. (\*)
- Maxwell, S. E., Delaney, H. D., Kelley, K. (2017). Designing Experiments and Analyzing Data: A Model Comparison Perspective, Third Edition, Routledge. (\*)
- Montgomery, D. C. (2022). Design and Analysis of Experiments, 10th edition, Wiley series. (\*) (disponível na biblioteca do IMECC, 9<sup>th</sup> edition)
- Morris, M. (2010). Design of Experiments: An Introduction Based on Linear Models, first edition, Chapman and Hall/CRC. (\*) (disponível na biblioteca do IMECC)

Materiais e referências adicionais serão, eventualmente, disponibilizados no site do curso.

Para acessar os livros em formato digital (alguns deles estão disponíveis nesse formato) de fora da Unicamp, você poderá precisar do VPN. Veja instruções de instalação [aqui](#). Veja também: Tutorial da Plataforma Minha Biblioteca - versão para alunos: [link](#)

## Critérios de avaliação

1. Metodologia de avaliação: duas provas, um trabalho e um exame (este último, se necessário).

- (a) Listas de exercícios serão disponibilizadas periodicamente. Recomenda-se resolvê-las na íntegra. Delas serão selecionados exercícios para serem entregues, valendo nota, em forma de trabalho. O trabalho poderá ser resolvido e entregue em grupos cujo número (mínimo e máximo) de integrantes será posteriormente informado. Ele poderá ser manuscrito (salvo quando se tratar de questões relativas à análise de dados) ou digitado (editor de textos de livre escolha). O trabalho deverá ser entregue pessoalmente, por somente um dos membros da equipe, até a data limite de entrega (na sala de aula ou na sala do professor). Maiores instruções sobre o modo de entrega serão divulgadas posteriormente. O trabalho deverá ser entregue com capa indicando os nomes (em ordem alfabética) e os RA's dos integrantes das equipes. O(s) pacote(s) computacional(ais) a ser(em) usado(s) nas análises é(são) de livre escolha. A data de entrega será definida com, no máximo, 10 dias de antecedência. Portanto, é de suma importância que os alunos resolvam as listas com antecedência. Adicionalmente, delas poderão ser selecionados exercícios para alguma(s) prova(s) (igual(is) e/ou semelhante(s)). Independentemente disso, é imprescindível resolver as listas para que se tenha o devido aprendizado.
- (b) Provas (e o Exame): Em princípio, serão presenciais, durante o horário das aulas. As provas terão uma parte das questões em formato de múltipla escolha (com uma ou mais alternativas corretas) e uma parte de questões dissertativas.
- (c) Conteúdo das Provas (Exame): em princípio, todo o conteúdo apresentado até a última aula antes da prova poderá ser cobrado.
- (d) O professor não é, direta ou indiretamente, responsável por questões relativas ao funcionamento dos sistemas computacionais, de e-mail, de impressão etc. Favor dirigir-se aos respectivos responsáveis.

2. Média Global (MG):

- (a) Se o aluno entregar o trabalho completo:  $MG = 0,70 \times MP + 0,30 \times NT$ , em que  $MP = 0,5 \times NP_1 + 0,5 \times NP_2$ ,  $NP_i$ : é a nota da i-ésima prova (i=1, 2), NT: nota do trabalho.
- (b) Se o aluno não entregar o trabalho completo  $MG = 0,5 \times (0,70 \times MP + 0,30 \times NT)$ .
- (c) Conceito Final
  - i. Se  $MG \geq 6,0$ , estará aprovado, se  $MG < 2,5$ , estará automaticamente reprovado e se  $2,5 \leq MG < 6,0$ , terá de fazer EXAME.

- ii. OBS: o aluno aprovado poderá fazer o EXAME, para melhorar sua nota. Entretanto, ele deverá comunicar sua decisão até uma semana (sete dias) antes da data do Exame, por e-mail.
  - iii. Média Final (MF) (em caso de Exame):  $MF = 0,5 \times MG + 0,5 \times NE$ ; NE: nota do exame. Se  $MF \geq 5,0$ , o aluno estará aprovado, caso contrário, estará reprovado. Caso o aluno tenha sido aprovado com a MG e tenha feito exame, sua média final será  $MF = \max(MG, MF)$ .
- (d) Sobre frequência mínima e abono de faltas:
- i. A frequência mínima para aprovação é de 75% ([link](#)).
  - ii. Somente nos casos listados [aqui](#), desde que devidamente comprovado, o aluno terá direito à abono de falta. Neste caso, o aluno deverá enviar um e-mail ao professor, apresentando a devida justificativa e os respectivos documentos comprobatórios, solicitando o(s) abono(s), mencionado o(s) dia(s) específicos de ausência. Se tudo estiver correto, o(s) abono(s) é (serão) concedido(s).
  - iii. Para situações não contempladas no item ii) (acima) pode-se enviar um e-mail ao professor, apresentando a devida justificativa e os respectivos documentos comprobatórios, solicitando o(s) abono(s), mencionado o(s) dia(s) específicos de ausência. Neste caso, mesmo se tudo estiver correto, o pedido será avaliado.
  - iv. A quantidade de faltas só poderá ser vista mediante solicitação de atendimento (veja item 2)-(a)-iii)). Recomenda-se que cada aluno procure monitorar suas respectivas faltas.
- (e) Provas substitutivas (somente em caso de ausência em alguma(s) prova(s), não é para substituir nota de provas realizadas):
- i. Em caso de ausência por algum(ns) do(s) motivo(s) listados [aqui](#), o aluno deve enviar um e-mail ao professor, solicitando a realização da prova substitutiva (indicando a que prova o pedido se refere), bem como apresentando a devida justificativa e os respectivos documentos comprobatórios. Nesse caso, será feita uma prova específica substituindo a que não fora realizada. Por exemplo, se o aluno não tiver feito a Prova II, ser-lhe-á aplicada uma prova equivalente (conteúdo até aquela prova).
  - ii. Para situações não contempladas no item i) (acima) excepcionalmente, o Exame poderá servir como avaliação substitutiva para pelo menos uma das Provas (I e II). Ou seja, a nota do Exame reporia a(s) nota(s) da(s) prova(s) não realizada(s). Nesse caso o aluno deve enviar um e-mail ao professor, solicitando a realização do Exame para o fim em questão (indicando a(s) que prova(s) o pedido se refere), bem como apresentando a devida justificativa e os respectivos documentos comprobatórios para que o pedido seja avaliado (pode ou não ser deferido).



3. Casos omissos serão decididos pelo Professor da Disciplina.

**Suporte médico/psicológico:**

1. CECOM: Centro de Saúde da Comunidade [link](#)
2. SAPPE: Serviço de Assistência Psicológica e Psiquiátrica ao Estudante [link](#).