

**ME430 - Técnicas de Amostragem**  
**Segundo Semestre de 2021**  
**Programa**

**Professor:** Caio L. N. Azevedo

**Sala do professor:** As aulas serão remotas (veja abaixo)

**e-mail:** [cnaber@ime.unicamp.br](mailto:cnaber@ime.unicamp.br)

**Página do curso:** [link](#)

**Sistemática**

**1. Aulas**

- (a) Dias e horários: Terças e Quintas, das 16h00 as 18h00.
- (b) Os conteúdos da matéria serão ministrados e gravados durante os dias e horários das aulas, via Google Meet. As respectivas gravações serão regular e posteriormente disponibilizadas no Google Drive. Os respectivos links de acesso as gravações serão disponibilizados via moodle.
- (c) O(s) link(s) de acesso as aulas (convite) é (serão) enviado(s) no moodle (em princípio, será o mesmo link para todas as aulas).

**2. Tira-dúvidas**

- (a) Professor: Durante os dias e horários das aulas (Terças e Quintas das 16h00 às 18h00), poderão ser dirimidas dúvidas, consoante o andamento das aulas.
- (b) Também poderá ser solicitado atendimento (das 13h30 as 14h00, às Terças e Quintas), conforme descrito abaixo (o link da respectiva sala virtual é o mesmo das aulas regulares, veja item 1 (c)).
  - No dia anterior, enviar um e-mail (até as 18h00, nos moldes apresentados neste Programa, veja abaixo) solicitando agendamento. Por exemplo, se houver interesse em agendar atendimento para o dia 17/08, deve-se enviar e-mail no dia 16/08, até as 18h00.

### 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 (ME430) e o corpo do e-mail deve conter (ao final) o nome completo e RA do aluno.
- (b) Professor-aluno: moodle (para disponibilização dos links das aulas/gravações e para enviar e-mail para todos os alunos, quando necessário) e página do curso (slides, programas em R, referências, informações sobre o trabalho etc).
- (c) Recomenda-se visitar a página do curso/moodle, diariamente.

### Ementa

Resumo: Apresentar os principais conceitos e técnicas relativas ao delineamento e implementação de planos amostrais apropriados à situações de interesse. Apresentar métodos de análise estatística que levem em conta o planejamento amostral. Apresentar as ferramentas básicas relativas a construção de planejamentos amostrais apropriados, de acordo com os objetivos da pesquisa, bem como de métodos de análise estatística adequados que levem em consideração o planejamento amostral. Serão apresentadas situações mais fundamentais (estimação de quantidades como média, proporação e total). Contudo, espera-se que o aluno consiga pesquisar/desenvolver métodos apropriados em situações mais complexas como, por exemplo, modelos de regressão, à medida que for avançando em sua Graduação. Serão apresentadas/discutidas análise de dados (aplicações) com o apoio computacional do pacote R.

## Conteúdo

1. Introdução à tecnologia de amostragem e motivação
  - (a) Conceitos e definições básicas: população, amostra, tipos de população e de amostra.
  - (b) Planejamento amostral: definição e tipos.
  - (c) Exemplos motivadores e discussão sobre algumas idéias de amostragem.
2. Amostragem aleatória simples com reposição ( $AAS_c$ )
  - (a) Definição e propriedades.
  - (b) Estimativa paramétrica: média, total, variância e proporção.
  - (c) Normalidade assintótica dos estimadores e intervalos de confiança.
  - (d) Tamanho da amostra.
  - (e) Recursos Computacionais.
3. Amostragem aleatória simples sem reposição ( $AAS_s$ )
  - (a) Definição e propriedades.
  - (b) Estimativa paramétrica: média, total, variância e proporção.
  - (c) Normalidade assintótica dos estimadores e intervalos de confiança.
  - (d) Tamanho da amostra.
  - (e) Recursos Computacionais.
4. Amostragem estratificada (AE)
  - (a) Definição e propriedades.
  - (b) Estimativa paramétrica: média, total e proporção.
  - (c) Alocação da amostra pelos estratos.
  - (d) Normalidade assintótica dos estimadores e intervalos de confiança.
  - (e) Tamanho da amostra.
  - (f) Recursos Computacionais.
5. Estimadores do tipo razão e regressão
  - (a) Definição e propriedades.
  - (b) Estimativa da razão, total e média populacionais sob AAS.
  - (c) Comparação entre estimadores razão e expansão.

- (d) Comparação entre estimadores regressão e razão.
  - (e) Normalidade assintótica dos estimadores e intervalos de confiança.
  - (f) Tamanho da amostra.
  - (g) Recursos Computacionais.
6. Amostragem por conglomerados (AC) em um estágio ( $AC_1$ )
- (a) Definição e propriedades.
  - (b) Estimação da média populacional.
  - (c) Coeficiente de correlação intraclasse.
  - (d) Estimação da proporção.
  - (e) Normalidade assintótica dos estimadores e intervalos de confiança.
  - (f) Amostragem sistemática e AC.
  - (g) Recursos Computacionais.
7. Amostragem por conglomerados em dois estágios ( $AC_2$ )
- (a) Definição e propriedades.
  - (b) Estimação da média populacional: tamanho da amostra conhecido, estimador razão e média aritmética simples.
  - (c) Conglomerados de igual tamanho: estimação da média populacional, uso da correlação intraclasse e eficiência do plano amostral.
  - (d) Recursos Computacionais

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

- Azevedo, C. L. N. (2021). Notas de aula disponíveis no site do curso (e outras referências a serem disponibilizadas/divulgadas no próprio site).
- Bolfarine, H., Zacks, S. (1992). Prediction Theory for Finite Populations, first edition, Springer. **Disponível na biblioteca do IMECC**
- Bolfarine, H. & Bussab, W. O. (2005). Elementos de amostragem, primeira edição. Associação Brasileira de Estatística, Editora Buchler. Projeto Fisher. (pode ser comprado na sede da ABE: [link](#). **Disponível na biblioteca do IMECC**
- Cochran, W. G. (1977). Sampling Techniques, third edition. Wiley Series, New York. **Disponível na biblioteca do IMECC**
- Heeringa, S. G., West, B. T., Berglund, P. A. (2017). Applied Survey Data Analysis, second edition, Chapman & Hall. **Disponível na biblioteca do IMECC**
- Latpate, R., Kshirsagar, J., Gupta, V. K., Chandra, G. (2021). Advanced Sampling Methods, first edition, Springer.
- Levy, P. S., Lemeshow, S. (2013). Sampling of Populations: Methods and Applications, fourth edition, Wiley. **Disponível na biblioteca do IMECC**
- Lohr, S. L. (2019). Sampling: Design and Analysis, second edition, CRC.
- Lumley, T. (2010). Complex Surveys: A Guide to Analysis Using R, Wiley.
- Silva, P. L. N., Bianchini, Z. M., Dias, A. J. R. (2021). Amostragem: Teoria e Prática usando R, versão pre-liminar ([link](#)).
- Pessoa, D. e Silva, P. L. N. (2018). Análise de Dados Amostrais Complexos, segunda edição, versão pré-liminar ([link](#)).
- Pessoa, D. e Silva, P. L. N. (1998). Análise de Dados Amostrais Complexos, ABE, 13º SINAPE.
- Som, R. K. (1995). Practical Sampling Techniques, second edition, CRC. **Disponível na biblioteca do IMECC**
- Thompson, S. K. (2012). Sampling, third edition, Wiley. **Disponível na biblioteca do IMECC**
- Tillé, Y. (2020). Sampling and Estimation from Finite Populations, first edition, Wiley.

- Valliant, R., Dorfman, A. H., Royall, R. M. (2000). Finite Population Sampling and Inference: A Prediction Approach, first edition, Wiley. **Disponível na biblioteca do IMECC**
- Wu, C., Thompson, M. E. (2021). Sampling Theory and Practice, first edition, Springer.

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

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 informante. 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 via moodle, por somente um dos membros da equipe, quando for o caso, até a data limite de entrega. Maiores instruções sobre o modo de entrega serão divulgadas posteriormente. As resoluções (digitalização) das questões têm de ser legíveis e organizadas, e o trabalho deve ser entregue com capa indicando os nomes e os RAs 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 (além claro, do óbvio ganho no aprendizado que terão).
  - (b) Provas: As questões das provas serão disponibilizadas (no moodle) em torno das 16h00, no sistema moodle, nos dias indicados (ver Cronograma). As provas deverão ser resolvidas individualmente e enviadas, por e-mail, dentro de um prazo de 24 horas, contados a partir da disponibilização da prova. Os aspectos relativos a resolução, formatação e envio são aqueles descritos acima, para o Trabalho.
  - (c) 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, 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) Não será cobrada frequência. Contudo, é de responsabilidade do aluno o acompanhamento do curso.
- (e) Recomenda-se a leitura (relação com PROVAS SUBSTITUTIVAS): [link](#)
- (f) Excepcionalmente, o EXAME poderá servir como avaliação substitutiva para pelo menos uma das Provas (I e II). Caso o aluno não tenha feito pelo menos uma delas, entrar em contato com o Professor, via e-mail, o quanto antes.

### **Suporte médico/psicológico:**

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