



Estatística Experimental: Utilizando o SAEExp como Ferramenta Didática

Experimental Statistics: Using SAEExp as a Didactic Tool

Mario Umberto Menon

UNICENTRO

Júlio Eduardo Arce

UFPR

Andrea Nogueira Dias

UNICENTRO

Resumo: Tendo em conta o que foi desenvolvido nas fases I e II deste trabalho, onde foram implementadas no Sistema de Análise Estatística Experimental – SAEExp for Excel, várias aplicações da estatística experimental, tais como: Testes de Normalidade (Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Anderson-Darling e Shapiro-Wilk); Testes de Homogeneidade de Variâncias (Bartlett, Levene e Cochran); Anova (Análise de Variância) para os delineamentos: Inteiramente Casualizado (DIC), em Blocos Casualizados (DBC); bem como testes AD-Hoc de comparações múltiplas: Tukey, Fischer e Duncan. E na fase III que complementou as fases anteriores, onde incorporou-se as seguintes funções: Tamanho Amostral, Medidas de posição e dispersão e Análise de Regressão para dados experimentais. Nesta fase espera-se contribuir de forma significativa para o processo de Ensino-aprendizagem das disciplinas de Estatística Experimental a nível de graduação e pós-graduação do Setor de Agrárias e Ambientais (SEAA/I) da UNICENTRO/Irati, devido às dificuldades presenciadas dos acadêmicos em sua formação, na análise de dados, quer nas conclusões de seu TCC, monografias de especialização, ou mesmo trabalhos e/ou pesquisas ao nível mestrado e doutorado, é que se justifica este trabalho. Para tanto disponibilizamos, aos alunos de graduação e pós-graduação, o SAEExp, for Excel, visando sua disseminação, validação, e atualização conforme demanda apresentada pelos alunos e ou professores da área, onde foram realizados acompanhamentos do uso, para verificação da eficácia e desempenho do SAEExp. Após análise dos questionários, verificou-se que o App teve ampla aceitação entre os discentes e docentes do SEAA/I.

Palavras-chave: análise de regressão; testes de normalidade e homogeneidade; tamanho amostral; ensino-aprendizagem.

Abstract: Considering what was developed in phases I and II of this work, where several applications of experimental statistics were implemented in the Experimental Statistical Analysis System – SAEExp for Excel, such as: Normality Tests (Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Anderson-Darling, and Shapiro-Wilk); Homogeneity of Variance Tests (Bartlett, Levene, and Cochran); Anova (Analysis of Variance) for the following designs: Completely Randomized Design (CRD), Randomized Block Design (RBD); as well as Ad-Hoc multiple comparison tests: Tukey, Fischer, and Duncan. In phase III, which complemented the previous phases, the following functions were incorporated: Sample Size, Measures of Position and Dispersion, and Regression Analysis for experimental data. In this phase, it is expected to significantly contribute to the teaching-learning process of Experimental Statistics courses at undergraduate and graduate levels in the Agrarian and Environmental Sciences Sector

(SEAA/I) of UNICENTRO/Irati, due to the difficulties observed among students in data analysis, whether in the conclusions of their undergraduate theses, specialization monographs, or even research at the master's and doctoral levels, which justifies this work. For this purpose, SAEExp for Excel was made available to undergraduate and graduate students, aiming at its dissemination, validation, and updating according to the demands presented by students and/or professors in the field, with follow-ups carried out to verify the effectiveness and performance of SAEExp. After analyzing the questionnaires, it was found that the App was widely accepted among students and faculty members of SEAA/I.

Keywords: regression analysis; normality and homogeneity tests; sample size; teaching-learning.

INTRODUÇÃO

A Campus de Irati UNICENTRO, é responsável pela formação da grande maioria dos professores de matemática da região, e consequentemente de Estatística, que atuam ou atuarão no ensino fundamental e médio, inclusive no Ensino Superior, portanto contribuindo com as práticas destes docentes.

Nessa perspectiva, entendemos que a estatística desempenha um papel fundamental em nossa sociedade e na formação de professores, pois é uma ferramenta poderosa para a compreensão e interpretação de dados, tomada de decisões informadas e aprimoramento do processo educacional.

A adequada utilização da estatística é extremamente importante em diversas áreas do conhecimento humano, em especial na área de Ciências Agrárias, para a validação, aplicação e avaliação dos resultados dos experimentos, na engenharia florestal, destacamos ainda o uso extensivo na dendrometria e no inventário florestal, fundamentais para a mensuração de florestas nativas ou plantadas.

DESENVOLVIMENTO

Esta pesquisa é classificada como pesquisa aplicada, pois pretende produzir conhecimentos práticos dirigidos à solução de problemas específicos.

Nos últimos anos temos trabalhado no desenvolvimento de um Aplicativo for Excel na área de estatística experimental, denominado Sistema de Análise Estatística Experimental – SAEExp for Excel, iniciado em 2019 durante minha licença sabática (Fase 1), propondo uma interface mais amigável para usuários das planilhas eletrônicas do Excel, tendo por objetivo: Incentivar e aperfeiçoar o uso das planilhas eletrônicas na engenharia florestal; Criar um Aplicativo for Excel na área de estatística experimental, principalmente para realizar testes de normalidade, testes de homogeneidade de variâncias; Análise de Variância para os delineamentos: Inteiramente Casualizado (DIC), em Blocos Casualizados (DBC) e Esquema Fatorial.

Durante a revisão bibliográfica, verificou-se que a utilização somente dos testes inicialmente propostos, ou seja: Teste de normalidade - Kolmogorov Smirnov

e Teste de homogeneidade - Bartlett; não seriam suficientes, para dar segurança ao pesquisador, quanto às suposições ou pressupostos mínimos para que se possa efetuar a respectiva Análise de Variância, sendo que estes dois testes citados são por vezes utilizados de forma equivocada.

Para Lima e Lima (2011), as hipóteses fundamentais para realização da Análise da Variância são: os erros têm distribuição Normal (normalidade); os erros têm a mesma variância (homocedasticidade); os erros das observações não são correlacionados (independência) e os diferentes efeitos admitidos no modelo estatístico são aditivos (aditividade).

Enfatizam que quando a hipótese da normalidade não é satisfeita, além da introdução de erro no nível de significância do teste F e de outros, há uma perda de eficiência na estimação dos efeitos de tratamentos e uma correspondente perda de eficiência dos testes. E que são propostos diversos testes para a verificação de distribuição Normal dos erros, tais como: Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk, assimetria e curtose, entre outros.

Quanto à homocedasticidade, reforçam que a falta de homogeneidade de variância é uma das mais graves quebras de suposição básica principalmente para os modelos não balanceados e os modelos de efeitos aleatórios. E que existem vários testes para a verificação da homocedasticidade: teste de Anscombe e Tukey, teste de Bartlett, entre outros.

Ressalta-se que a análise de variância (Anova) é um teste paramétrico equivalente ao teste t (para dois grupos) que compara médias de três ou mais grupos. A realização da Anova exige o cumprimento de três principais pressupostos: independência de observações, normalidade dos dados e homogeneidade de variâncias:

- Independência de observações ou amostras independentes – isso significa que uma observação não pode ser influenciada pela anterior ou pela próxima. Esse pressuposto garante que os dados sejam coletados aleatoriamente dentro do espaço amostral.
- Normalidade dos dados ou os resíduos seguem uma distribuição normal – assume-se que a média geral dos resíduos é igual à zero, ou seja, distribuem-se normalmente, ou seja, os dados são independentes e provenientes de uma distribuição normal. Esse pressuposto não é muito restritivo dependendo do tamanho amostral.
- Homogeneidade das variâncias entre os grupos – as variâncias dentro de cada grupo são iguais (ou pelo menos aproximadamente) àquela dentro de todos os grupos. Desta forma, cada tratamento contribui de forma semelhante para a soma dos quadrados.

Segundo o Portal-action do software Action Stat, os testes de normalidade são utilizados para verificar se a distribuição de probabilidade associada a um conjunto de dados pode ser aproximada pela distribuição normal. As principais técnicas discutidas são: Técnica gráfica, teste de Kolmogorov-Smirnov, Teste de Anderson-Darling, Teste de Shapiro-Wilk e Teste de Ryan-Joiner. Além é claro do teste de Lilliefors (Portal-Action, 2023).

Para testar a homogeneidade de variâncias, além do teste de Bartlett, tem-se também o teste de Levene (Portal-Action, 2023).

Numa segunda Fase, incorporou-se ao aplicativo, outros testes de normalidade e de homogeneidade, complementando desta forma, o trabalho inicialmente proposto. Bem como testes, Ad-Hoc de comparações múltiplas após análise de variância, implementando além do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov (fase I) os testes de Lilliefors, Anderson-Darling e Shapiro-Wilk, bem como, além do teste de homogeneidade de variâncias de Bartlett proposto na fase I, os testes de Levene e Cochran, e ainda, incorporando ao aplicativo proposto, testes AD-Hoc de comparações múltiplas, demonstrando aos acadêmicos, as facilidades e possibilidades do uso das planilhas eletrônicas na engenharia florestal, em especial na resolução de problemas relacionados à estatística experimental.

Neste sentido, além do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, que só deve ser utilizado quando são conhecidos a média e o desvio padrão populacional, implementou-se os testes de:

- Lilliefors, utilizado quando a média e o desvio padrão são estimados a partir dos dados da amostra, neste caso o teste usual de Kolmogorov-Smirnov produz resultados muito conservadores. Lilliefors criou um teste relacionado que fornece resultados mais precisos. O teste de Lilliefors usa os mesmos cálculos que o teste de Kolmogorov-Smirnov, mas a tabela de valores críticos na tabela de teste de Lilliefors é usada em vez da tabela de Kolmogorov-Smirnov. Como os valores críticos nesta tabela são menores, é menos provável que o Teste de Lilliefors mostre que os dados são normalmente distribuídos.
- Anderson-Darling. A estatística de Anderson-Darling (AD) mede o quão bem os dados seguem uma distribuição específica. Em geral, quanto melhor distribuição se ajusta aos dados, menor a estatística AD. Também é utilizada para testar se uma amostra de dados é proveniente de uma população com uma distribuição especificada. Por exemplo, você pode precisar testar se os seus dados atendem à suposição de normalidade para um teste t.
- Shapiro-Wilk. Os testes de normalidade sofrem influência do tamanho amostral quanto à sua eficiência. Em amostras pequenas (entre 3 e 50 unidades), há preferência pela indicação do teste Shapiro-Wilk. Esse teste, proposto em 1965, calcula uma estatística W que testa se uma amostra aleatória de tamanho n provém de uma distribuição normal.

Além do teste de homogeneidade de Bartlett proposto na fase I, que é um dos testes de variância mais utilizados, incorporou-se os testes de:

- Levene. Proposto em 1960, consiste em fazer uma transformação dos dados originais e aplicar aos dados transformados o teste da Anova. Uma transformação (robusta) alternativa considerada para o procedimento de Levene, proposto por Brown (1974), é substituir a média do nível pela mediana.
- Cochran, usado para comparar a maior variância de um grupo com as outras

deste mesmo grupo. Consiste em calcular todas as variâncias envolvidas em um estudo e dividir a maior delas pela soma de todas, conforme mostra a equação. O resultado obtido é comparado com os valores críticos de uma tabela estatística, que leva em conta o número de variâncias envolvidas e o número de graus de liberdade. O teste de Cochran compara a homogeneidade das variâncias uma a uma, e só se aplica à dados com distribuição normal.

E ainda se incorporou ao aplicativo proposto, testes AD-Hoc de comparações múltiplas.

Numa Fase III, e tendo em conta o que foi desenvolvido nas fases I e II deste trabalho, onde já foram implementadas no Sistema de Análise Estatística Experimental – SAEExp for Excel, várias aplicações da estatística experimental, tais como: Testes de Normalidade (Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Anderson-Darling e Shapiro-Wilk); Testes de Homogeneidade de Variâncias (Bartlett, Levene e Cochran); Anova (Análise de Variância) para os delineamentos: Inteiramente Casualizado (DIC), em Blocos Casualizados (DBC); bem como testes AD-Hoc de comparações múltiplas: Tukey, Fischer e Duncan.

E que, um dos objetivos é a utilização didática de tal sistema de análise, nas aulas de estatística experimental para os cursos de graduação e pós-graduação, em especial da área de agrárias, verificou-se a necessidade de implementar mais algumas funções, que apesar de básicas poderão ser de extrema utilidade para a comunidade acadêmica, no desenvolvimento de suas pesquisas tais como:

- Tamanho Amostral
- Medidas de posição e dispersão;
- Análise de Regressão para dados experimentais.

Ferreira (2000), enfatiza que uma amostra é um conjunto de medições que constitui parte de uma população. Partindo dos elementos da amostra obtemos informações e podemos fazer inferências acerca da população, daí a importância de que ela realmente seja representativa da população.

Existem vários tipos de amostragem: aleatória, conglomerado, sistemática, estratificada, por conveniência, etc. Além da escolha apropriada do tipo de amostragem a ser utilizada, é de suma importância a determinação do tamanho amostral, em função das características da população tais como variância e N, da precisão e confiança requeridos (erro amostral), custo e tempo.

Assim, não se pode esquecer do cálculo correto das medidas de posição e dispersão, tais como média aritmética, variância e desvio padrão que são utilizadas em praticamente todas as fórmulas, nos testes já implementados nas fases I e II, além do tamanho amostral, e na análise de variância da regressão.

Vale ressaltar que as medidas de posição são muito usadas e comuns na engenharia florestal principalmente para fazer inventários ou no ramo da dendrometria, onde utilizamos várias medidas que coletamos em campo.

Para Fávero (2015), a técnica de Regressão Linear, nos oferece a possibilidade de estudar a relação entre uma ou mais variáveis explicativas, que se apresentam de forma linear, e uma variável dependente quantitativa.

Ribeiro Jr (2008), esclarece que o estudo da regressão consiste em descrever a existência de uma relação funcional entre duas variáveis por meio do modelo linear de 1º grau, podendo ser útil para estimar os valores de uma variável dependente, quando se conhecem os valores da variável independente de mais fácil obtenção.

Na sequência enfatiza que a equação de regressão estabelece uma relação funcional entre as variáveis X e Y, mas não esclarece se a variação de X influencia significativamente a variação de Y. Sendo necessário a realização da análise de variância da regressão.

Assim, na Fase III, teve como objetivo geral complementar o trabalho de Estatística Experimental, Sistema de Análise Estatística Experimental – SAEExp for Excel e por objetivos específicos incorporar ao SAEExp for Excel as seguintes funções: Tamanho Amostral, Medidas de posição e dispersão e Análise de Regressão para dados experimentais.

Podemos afirmar que a correta instalação dos experimentos e respectiva coleta de dados em campo, de nada adiantam se na sequência não houver o cuidado para que os cálculos matemáticos/estatísticos estejam corretos.

Tal qual proposto nas fases anteriores, espera-se contribuir de forma significativa para o processo de Ensino-aprendizagem das disciplinas de Estatística Experimental a nível de graduação e pós-graduação da área florestal da UNICENTRO.

Para Belfiore (2015), Estatística pode ser definida como a ciência que tem por objetivo a coleta, análise e interpretação de dados qualitativos e quantitativos. Ou ainda como um conjunto de métodos para coleta, organização, resumo, análise e interpretação de dados para a tomada de decisões.

Lopes (2010) enfatiza que “A estatística, com os seus conceitos e métodos, configura-se com um duplo papel: permite compreender muitas das características da complexa sociedade atual, ao mesmo tempo em que facilita a tomada de decisões em um cotidiano onde a variabilidade e a incerteza estão sempre presentes.” Enfatizando a importância de tais conteúdos na formação de nossos jovens, no ensino fundamental e médio, em especial no nível superior, onde muitas vezes será imprescindível em sua atuação profissional.

Pimentel-Gomes (2009) nos ensina que podemos definir a estatística como a matemática aplicada aos dados de observação, geralmente dados experimentais, e o estudos dos experimentos, seu planejamento, sua execução e análise constituem o objeto da estatística experimental.

Graças aos avanços e popularização da informática, temos em praticamente todos os computadores inclusive nos celulares a nossa disposição vários aplicativos, entre eles o Excel for Windows, lançado em 1985, que é uma poderosa ferramenta/planilha que serve para gerenciar, analisar e representar graficamente informações.

Levando em conta as dificuldades presenciadas dos acadêmicos em sua formação, na análise de dados, quer nas conclusões de seu TCC, monografias de especialização, ou mesmo trabalhos e/ou pesquisas ao nível mestrado e doutorado, aos quais em várias ocasiões pudemos orientá-los, é que se justifica este projeto que tem por objetivo contribuir com o Ensino-Aprendizagem da Estatística Experimental.

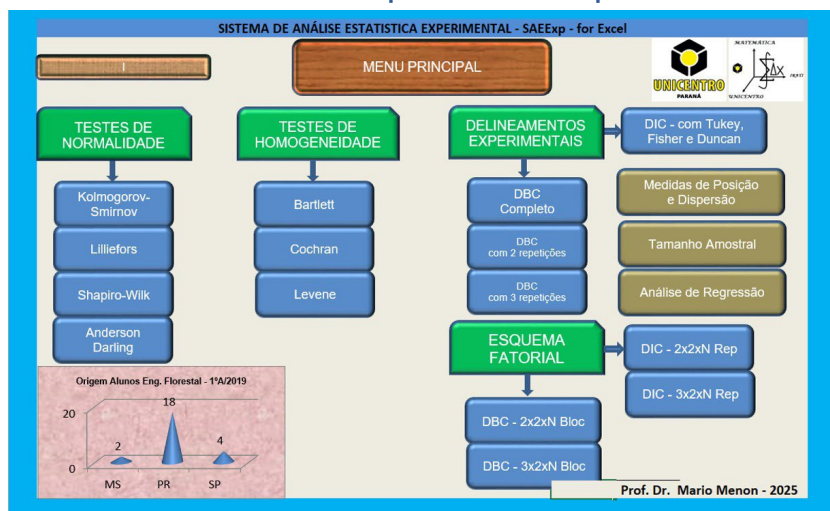
Para dar continuidade ao trabalho de Estatística Experimental, Sistema de Análise Estatística Experimental – SAEExp for Excel, contribuindo como o Ensino-Aprendizagem de Estatística Experimental, nesta fase atual disponibilizamos, aos alunos de graduação e pós-graduação do SEAA/I, o SAEExp, for Excel, visando sua disseminação, validação, e atualização conforme demanda apresentada pelos alunos e ou professores da área, onde foram realizados acompanhamentos de sua utilização, para verificação de eficácia e desempenho do aplicativo.

Análise e Discussão dos Resultados

Foi disponibilizado para as aulas de estatística, aos alunos de graduação e pós-graduação do SEAA/I, o SAEExp, for Excel, visando sua disseminação, validação, e atualização conforme demanda apresentada pelos alunos e ou professores da área.

Assim no início das aulas em 2025, na UNICENTRO campus de Irati, foi disponibilizado o referido App conforme interface apresentada (Figura 1), com as devidas instruções/recomendações aos professores, acompanhado de um questionário.

Figura 1 - Interface gráfica da versão beta do Sistema de Análise Estatística Experimental SAEExp.



Fonte: autoria própria.

No retorno dos questionários (Anexo I) pudemos observar que tanto os alunos da graduação quanto da pós-graduação, consideraram a interface intuitiva e fácil de usar, visto que na questão 1, 100 % responderam sim. Tendo o comentário de um deles na resposta da questão “Sim e bem útil”.

Quanto ao sistema ter um design visual e coerente, também 100 % responderam sim.

Nas respostas das questões 3 e 4 buscou-se verificar se realmente todos conseguiram localizar corretamente os testes de normalidade e homogeneidade disponíveis no App. Nestas questões, novamente tivemos 100 % de acertos.

Já na questão 5, perguntou-se como utilizar o App para avaliar um experimento em DIC, DBC ou esquema fatorial, ao que todos responderam que sim, bastando clicar com o mouse na opção desejada da Anova, sendo que 2 deles, da pós-graduação sentiram falta de um indicativo donde deveriam ser incluídos os dados.

Quanto à questão 6 que solicita uma avaliação/comparação com outros, tais como R e Assistat, tivemos em 100% das respostas uma boa avaliação, conforme podemos observar em alguns dos comentários abaixo:

“Muito bom, bem mais intuitivo do que os outros programas”; “Ótimo. O App é prático e rápido em relação aos outros que utilizei”; “É bem prático, e economiza tempo, é de fácil utilização, apresenta os resultados com clareza”; “É prático e rápido, interface simples de usar, apresenta os resultados bem simples de achar”.

Ou ainda: “Todos são bons. O App ainda é desconhecido mas pelo pouco tempo que usei”; “Parece ser dinâmico e intuitivo”; “Bastante intuitivo com relação aos outros”; “Intuitivo, de fácil uso e respostas rápidas, sem necessidade de prompts com códigos como o R por exemplo, o que facilita o uso”; “Fácil de utilizar, porque é intuitivo e bem estruturado. Fácil compreensão”; “Organizado de forma mais simples e clara para interpretação”; “Bom, de fácil leitura, muito intuitivo”; “mais clara, de fácil uso e mais organizado que o template do R”; “Fácil utilização e mais intuitivo”; “é bem intuitivo, talvez um pouco confuso de onde inserir os dados, e algumas fontes pequenas”; “bem didático, como menos complicações, quanto a confiabilidade das respostas, não consegui ter uma opinião clara”.

Quanto ao retorno dos professores de graduação e pós-graduação, na questão 1, 100 % responderam sim. Quanto ao sistema ter um design visual e coerente, também 100 % responderam sim.

Nas respostas das questões 3 e 4 buscou-se verificar se realmente todos conseguiram localizar corretamente os testes de normalidade e homogeneidade disponíveis no App. Nestas questões, novamente tivemos 100 % de acertos.

Já na questão 5, perguntou-se como utilizar o App para avaliar um experimento em DIC, DBC ou esquema fatorial, ao que todos responderam que sim, bastando clicar com o mouse na opção desejada da Anova, conforme comentário de um deles: “Sim. Basta escolher qual delineamento, digitar os dados e aplicar os testes”.

Quanto à questão 6 que solicita uma avaliação/comparação com outros, tais como R e Assistat, tivemos em 100% das respostas uma boa avaliação, conforme podemos observar em alguns dos comentários abaixo:

“Muito intuitivo, fácil leitura”; “Ágil, fácil entendimento e aplicabilidade principalmente para atividades pedagógicas”; ou ainda a solicitação de um deles para que o App seja utilizado em suas aulas; e de outro para utilizar o App na análise dos dados para finalização de um trabalho de iniciação científica de um de seus alunos, “pois o mesmo está com dificuldade em utilizar o R.”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

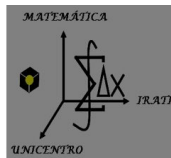
Espera-se contribuir de forma significativa para o processo de Ensino-aprendizagem das disciplinas de Estatística Experimental a nível de graduação e pós-graduação da área de Ciências Agrárias da UNICENTRO, bem como diminuir as dificuldades com o manuseio de dados estatísticos pelos estudantes.

Pelas respostas apresentadas pelos professores e alunos de graduação e pós-graduação da área de Ciências Agrárias da UNICENTRO/IRATI, observou-se muito promissor o uso do aplicativo, atendendo satisfatoriamente os objetivos propostos.

REFERÊNCIAS

- ARANGO, H. G. **Bioestatística Teórica e Computacional**. 3ª Ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2009.
- BELFIORE, P. **Estatística aplicada a administração, contabilidade e economia com Excel e SPSS**. 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- BRAULE, R. **Estatística Aplicada com Excel**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- FÁVERO, L. P. **Análise de dados: Modelos de regressão com Excel, Stata e SPSS**. RJ: Campus, Elsevier, 2015.
- FERREIRA, P. V. **Estatística Experimental Aplicada à Agronomia**. 3ª Ed. Maceió, EDUFAL, 2000.
- JANGARELL, M. **Apostila de Estatística Experimental**. Acessado em 04/10/2023. Disponível em: <https://www.docsity.com/pt/apostila-de-estatistica-experimental/4838935/>
- LEVINE, D. M., *et al.* **Estatística: Teoria e Aplicações Usando o Microsoft Excel**. Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- LIMA, P. C., LIMA, R. R. **Estatística Experimental – Guia de estudos, Minas Gerais – CEAD/UFLA, 2011**.
- LOPES, C. E. **A Educação Estatística no Currículo da Matemática: Um ensaio teórico**. In: Reunião Anual da ANPEd. 33. 2010, Caxambu (MG). Educação no Brasil: o balanço de uma década. Caxambu: ANPEd, 2010. Disponível em: <http://35reuniao.anped.org.br/trabalhos/129-gt19>, acessado em outubro 2023.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 15. ed. Piracicaba: FEALQ, 2009.
- PORTAL-ACTION. <http://www.portalaction.com.br/inferencia/testes-de-normalidade>, acessado em outubro de 2023.
- RIBEIRO JR, J. I. **Análises Estatísticas no Excel – Guia Prático**. Minas Gerais: Ed. UFV, 2008.

ANEXO I - QUESTIONÁRIO



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE IRATI

Departamento de Matemática – DEMAT/I

Irati/PR, maio de 2025

Prezado professor/aluno, você está utilizando uma versão Beta, para análise e feedback do SAEExp, Sistema de Análise Estatística Experimental desenvolvido pelo DEMAT/DEF, gostaríamos de um retorno do questionário abaixo.

- () Professor () Graduação () Pós-Graduação
 () Aluno () Graduação () Pós-Graduação
 1) A interface é intuitiva e fácil de usar? () Sim () Não
 2) O Sistema tem um design visual agradável e coerente? () Sim () Não
 3) Quais testes de normalidade dos dados estão disponíveis:

4) Quais testes de homogeneidade da variância estão disponíveis:

5) Quando os dados são originados de um DIC, DBC ou esquema fatorial é possível utilizar o App para avaliar o experimento, como?

6) Em comparação com outros, tais como R ou Assistat, que porventura você já utilizou, como você avalia este Sistema/App de Análise Estatística Experimental?