



LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA APLICADA: APLICAÇÕES DO SOFTWARE NAS PRÁTICAS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR

APPLIED STATISTICS LABORATORY: SOFTWARE APPLICATIONS IN STATISTICAL PRACTICES IN HIGHER EDUCATION

LABORATORIO DE ESTADÍSTICA APLICADA: APLICACIONES DE SOFTWARE EN LAS PRÁCTICAS DE ESTADÍSTICA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Sarley de Araújo Silva¹, Nadime Mustafa Moraes², Rui Nelson Otoni Magno³, Jandecy Cabral Leite⁴

e391948

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i9.1948>

PUBLICADO: 09/2022

RESUMO

O laboratório de estatística possibilita trabalhar práticas educativas com análise e interpretação de gráficos em estatística aplicada. O trabalho pretende facilitar o ensino de estatística através das práticas de laboratório que possibilitam aos educandos fazer uso das ferramentas. A metodologia aplicada constitui-se do *software* estatístico nas atividades práticas de laboratório no ensino superior. O objetivo é mostrar a importância do laboratório no ensino-aprendizagem e desenvolver materiais que possam ser utilizados nas aulas de probabilidade e estatística no ensino superior. O resultado deste trabalho constatou que o ensino de estatística, quando é realizado por meio da ferramenta relacionada à teoria e prática de laboratório nas análises exploratórias de dados, torna-se significativo, claro e preciso. Concluiu-se que a metodologia mediada por teoria e práticas em laboratório é adequada na análise de dados e resolução de aplicações de estatística, oportunizando aos educandos a visualização, compreensão e interpretação de gráficos.

PALAVRAS-CHAVE: Práticas de laboratório. Construção de Gráficos e Análises Estatísticas.

ABSTRACT

The statistics laboratory makes it possible to work with educational practices with analysis and interpretation of graphs in applied statistics. This work aims to facilitate the teaching of statistics through laboratory practices that enable students to use the tools. The methodology applied consists of using statistical software in practical laboratory activities in higher education. The objective is to show the importance of the laboratory in teaching-learning and to develop materials that can be used in probability and statistics classes in higher education. The result of this work found that the teaching of statistics, when it is carried out through the tool related to laboratory theory and practice in exploratory data analysis, becomes meaningful, clear and precise. It was concluded that the methodology mediated by theory and laboratory practice is adequate in the analysis of data and

¹ Instituto Federal do Amazonas - IFAM

² Bacharelado em Matemática pela Universidade Federal do Amazonas (1998), Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Amazonas, mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Amazonas e Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará. Professora da Universidade do Estado do Amazonas-UEA, Professora no Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Coordenadora Geral do Programa Pró-Inovalab, Docente Orientadora do Programa Residência Pedagógica, Coordenadora Geral da Monitoria da Escola Normal Superior - ENS e Representante Docente Líder-Grupo de Ciências Exatas e da Terra-CPPG na UEA.

³ Graduado em ENGENHARIA QUÍMICA pela Universidade Federal do Pará e mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Pará, especialista em Gestão & Eng. de Produção pela UFAM, doutor em Engenharia de Recursos Naturais pelo PRODENA-ITEC/UFPA. Professor adjunto da FEQ/ITEC/UFPA, professor colaborador no mestrado em Engenharia Química (PPGEQ/FEQ/ITEC/UFPA) e membro permanente do mestrado em Engenharia de Processos (PPGEP/ITEC/UFPA).

⁴ Graduação em Matemática pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Graduação em Engenharia de Produção Elétrica pelo Centro de Ensino FUCAPI, Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (CTC-UFSC) e Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Pará (ITEC-UFPA). Pesquisador do ITEGAM, Professor e Coordenador do Mestrado Profissional em Engenharia, Gestão de Processos, Sistemas e Ambiental (PPGEGSPA)



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA APLICADA: APLICAÇÕES DO SOFTWARE NAS PRÁTICAS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR.
Sarley de Araújo Silva, Nadime Mustafa Moraes, Rui Nelson Otoni Magno, Jandecy Cabral Leite

resolution of statistical applications, giving students the opportunity to visualize, understand and interpret graphs.

KEYWORDS: *Laboratory Practices. Construction of Graphs and Statistical Analysis.*

RESUMEN

El laboratorio de estadística permite realizar prácticas educativas con análisis e interpretación de gráficos en estadística aplicada. El trabajo pretende facilitar la enseñanza de la estadística mediante prácticas de laboratorio que permitan a los alumnos hacer uso de las herramientas. La metodología aplicada consiste en el uso de software estadístico en las actividades prácticas de laboratorio en la enseñanza superior. El objetivo es mostrar la importancia del laboratorio en la enseñanza-aprendizaje y desarrollar materiales que puedan ser utilizados en las clases de probabilidad y estadística en la educación superior. El resultado de este trabajo encontró que la enseñanza de la estadística, cuando se realiza por medio de la herramienta relacionada con la teoría y la práctica de laboratorio en los análisis exploratorios de datos, se vuelve significativa, clara y precisa. Se concluyó que la metodología mediada por la teoría y la práctica de laboratorio es adecuada en el análisis de datos y la resolución de aplicaciones estadísticas, dando a los estudiantes la oportunidad de visualizar, comprender e interpretar gráficos.

PALABRAS CLAVE: *Prácticas de laboratorio. Construcción de gráficas y análisis estadístico.*

1 INTRODUÇÃO

O mundo em que vivemos contém uma quantidade imensa de dados que sozinhos não fazem sentido quando dispersos. Por isso surgiu a estatística, para achar significado nos dados. Esse ramo da ciência possibilita coletar dados de diferentes áreas do conhecimento e entender o mundo e até mesmo o universo. A estatística dá perspectiva sobre o mundo em que vivemos e nos diz se as coisas que acreditamos são verdade, pois ao coletar e analisar os dados é possível estudar os padrões e confirmar sua veracidade. Segundo Oliveira (2012): A estatística é a parte da matemática aplicada que apresenta processos próprios para coletar, apresentar e interpretar adequadamente conjuntos de dados, sejam eles numéricos ou não (OLIVEIRA, 2012, p. 1). O trabalho faz utilização do método onde procura analisar variáveis quantitativas, através da comparação dos dados obtidos por meio das abordagens quantitativas.

Em geral, as características da pesquisa quantitativa são: inferência dedutiva; a realidade investigada é objetiva; a amostra normalmente é grande e determinada por critérios estatísticos; generalização dos resultados; utilização de dados que representam uma população específica; utilização de questionários estruturados com questões fechadas, testes e *checklists* (HANCOCK, 2002; NEVES, 1996; DENZIN; LINCOLN, 2011; ALVESMAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2005; GODOY, 1995). De acordo com Silva e Simon (2005) a pesquisa quantitativa deve ser utilizada quando existir um problema bem definido, com informações e teorias suficientes a respeito do objeto de estudo, ou seja, a abordagem quantitativa deve ser empregada quando há conhecimento das qualidades e controle daquilo que será estudado. A inserção do *software* no laboratório de estatística provoca mudanças no ensino e aprendizagem. Dessa forma, as práticas de laboratório



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA APLICADA: APLICAÇÕES DO SOFTWARE NAS PRÁTICAS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR.
Sarley de Araújo Silva, Nadime Mustafa Moraes, Rui Nelson Otoni Magno, Jandecy Cabral Leite

se justificam por contribuírem na construção do conhecimento, inserindo os recursos tecnológicos através do uso do *software*, o qual promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas que irão favorecer o processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim as práticas de laboratório proporcionam um ambiente facilitador e motivador pela busca do conhecimento.

Esse trabalho se justifica pela necessidade de desenvolver práticas de laboratório na disciplina de probabilidade e estatística que estimulem a participação dos educandos no ensino aprendizagem. O objetivo geral é explorar através de técnicas estatísticas atividades práticas de laboratório no ensino de estatística aplicada. Através dos objetivos específicos: desenvolver conhecimento de estatística, aplicar atividades práticas de laboratório, explorar ferramentas do Minitab e Geogebra nas aplicações problemas de estatística; construir e analisar gráficos. O gráfico estatístico é uma forma de apresentação dos dados estatísticos, cujo objetivo é o de produzir, no investigador ou no público em geral, uma impressão mais rápida e vida do fenômeno em estudo, já que os gráficos falam mais rápido à compreensão que as séries (CRESPO, 2009, p. 30).

A prática mais frequente consiste em ensinar um conceito, procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a grande maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas. (BRASIL, 1997, p. 32).

Sendo assim, os *softwares* surgem como recurso facilitador nas práticas de laboratório, fazendo com que aconteça mediação entre educando e tecnologia. Toledo (2015) destaca:

O uso de recursos tecnológicos (computador, recursos multimídias, *softwares* educativos), que auxiliam tanto o professor quanto o aluno durante o processo de aprendizagem, proporcionando condições, ao professor, para ministrar aulas de forma mais criativa, acompanhando as transformações e mudanças que ocorrem quando o aluno passa a exercer sua independência na procura e seleção de informações e na resolução de problemas, tornando-se assim o ator principal na construção do seu conhecimento (TOLEDO, 2015, p. 26).

Na melhoria da qualidade do ensino aprendizagem utiliza-se a tecnologia do *software* de estatística:

os recursos tecnológicos em sala de aula podem oferecer uma grande contribuição para a aprendizagem, além de valorizar o professor que, ao contrário do que possa vir a pensar, poderá ensinar com maior segurança e estará mais próximo da realidade extraclasse do aluno. (SOUZA; PATARO, 2009, p. 18).

Dentre as tecnologias que se apresentam como possíveis ferramentas de apoio ao educador, destacam-se os *softwares* que oferecem recursos a fim de facilitar o ensino e aprendizagem, como Minitab e Geogebra (SILVA, 2022). O uso adequado desses *softwares* facilita a compreensão da linguagem matemática e estatística, com o intuito de minimizar dificuldades encontradas e favorecer nas aprendizagens significativas dos educandos. Assim, é importante a inserção desta tecnologia dentro do contexto escolar, principalmente no sentido de proporcionar aos



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA APLICADA: APLICAÇÕES DO SOFTWARE NAS PRÁTICAS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR.

Sarley de Araújo Silva, Nadime Mustafa Moraes, Rui Nelson Otoni Magno, Jandecy Cabral Leite

indivíduos o desenvolvimento de uma inteligência crítica, mas livre e criadora (MISCULINE, 2003, p. 219).

O laboratório de estatística é uma sala educacional devidamente equipada com computadores, munida de *softwares* cuja finalidade é utilizar as técnicas estatísticas, práticas, análises e construção do conhecimento. As aulas executadas em laboratórios de Ciências são capazes de promover a assimilação de novos conceitos científicos (ALMEIDA, 2014). A utilização do laboratório de Ciências pode aguçar a curiosidade dos discentes, contudo, deve-se provocá-los para o questionamento e a criticidade (GUIMARÃES, 2009). Com isso, o papel do professor na mediação de atividades práticas neste ambiente é crucial para que se atinja uma aprendizagem significativa. As atividades de cunho prático efetuadas no laboratório ao decorrer do processo de ensino e aprendizagem de Ciências não devem ser vistas de forma trivial, já que este ambiente propicia uma integração de conhecimentos por parte do educando (FLORES; SAHELICES; MOREIRA, 2009). É notável a importância dos laboratórios no ensino de Ciências, todavia o desenvolvimento de pesquisas em bibliografias também é um meio essencial para a obtenção de além de conhecimentos científicos, da comunicação e da linguagem (ALMEIDA, 2014).

Para Gonçalves (2003, p. 1),

O Laboratório de Ensino de Matemática é uma sala-ambiente de construção coletiva de conhecimento matemático, nos quais os recursos didático-pedagógicos criam vida. Com este espaço os professores de matemática, através destes recursos, podem dinamizar seus trabalhos e enriquecer as atividades de ensino-aprendizagem desta ciência, tornando esse processo mais prazeroso e eficaz, além de dar mais vazão à criatividade dos alunos. É um espaço propício para estimular:

- Atitudes positivas em relação à matemática (gosto pela matemática, perseverança na busca de soluções, confiança em sua capacidade de aprender e fazer matemática);
- A construção, com compreensão, de conceitos, procedimentos e habilidades matemáticas;
- A busca de relações, propriedades e regularidades;
- O espírito investigativo e a autonomia.

Conforme Aguiar (1999, p. 146),

O importante no uso do laboratório não é criar grandes obras, nem apelar para as salas-ambientes como um recurso para resolver os problemas, mas é, de acordo com as possibilidades de cada escola, favorecer as condições de trabalho para o professor, para que o mesmo possa ter uma estrutura que facilite a construção do conhecimento. (AGUIAR, 1999, p. 146).

Conceitos da Estatística

Para compreender os métodos é preciso conhecer certos conceitos utilizados na área que são necessários para a interpretação dos resultados. Dentro das análises encontram-se os seguintes conceitos conforme Webster (2006):



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA APLICADA: APLICAÇÕES DO SOFTWARE NAS PRÁTICAS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR.
Sarley de Araújo Silva, Nadime Mustafa Moraes, Rui Nelson Otoni Magno, Jandecy Cabral Leite

- População: conjuntos de todos os itens ou elementos;
- Parâmetro: característica que descreve a população;
- Amostra: uma parte da população que será analisada;
- Variável: característica da população que será analisada;
- Dado: valor coletado no estudo;
- Estimador: característica numérica estabelecida na amostra e;
- Observação: descrição.

População: é o conjunto formado por indivíduos ou objetos que têm pelo menos uma variável em comum e observável (MORETTIN, 2010).

Amostra: subconjunto da população de referência que é selecionado para fazer parte do estudo (FLETCHER *et al.*, 2014).

Média aritmética: Segundo Bianchini e Paccola (2004, p. 19), "O quociente da soma de dois ou mais valores pela quantidade de valores observados é chamado de média aritmética [...]".

Histograma: De acordo com Werkema (1995), um histograma pode ser definido como um gráfico de barras no qual o eixo horizontal, subdividido em vários pequenos intervalos, apresenta os valores assumidos por uma variável de interesse.

Diagrama de dispersão: O diagrama de dispersão é responsável pelo auxílio à identificação de relações entre um defeito e uma causa, ou seja, objetiva identificar a relação entre duas variáveis ou até mesmo a relação de uma terceira causa. Sendo que as relações entre as variáveis podem ser: positivas, negativas ou inexistentes (CARPINETTI, 2010; MONTGOMERY, 2009).

Regressão linear múltipla: É uma metodologia estatística de previsão de valores de uma ou mais variáveis de resposta dependentes, através de um conjunto de variáveis explicativas independentes (DENNIS, 2015).

Carta de controle para média e amplitude:

O gráfico de controle para média (gráfico *X-barra*) é usado para controlar a média do processo enquanto o gráfico de controle da Amplitude ou Range (gráfico *R*) é usado para controlar a variabilidade do processo em questão (MONTGOMERY, 1997).

Teste Qui-quadrado independente: É uma das distribuições mais utilizadas em estatística inferencial principalmente para realizar testes de χ . Este teste serve para avaliar quantitativamente a relação entre o resultado de um experimento e a distribuição esperada desse fenômeno. Isto é, ele nos diz com quanta certeza os valores observados podem ser aceitos como regidos pela teoria em questão (HERMES, 2011).



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA APLICADA: APLICAÇÕES DO SOFTWARE NAS PRÁTICAS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR.
Sarley de Araújo Silva, Nadime Mustafa Moraes, Rui Nelson Otoni Magno, Jandecy Cabral Leite

Variância: é uma medida de dispersão que verifica a distância entre os valores da média aritmética (CRESPO, 2002). Variância populacional e variância amostral: Em estatística, o conceito de variância é usado para descrever um conjunto de observações. Quando o conjunto das observações for uma população, chamamos de variância populacional. Se o conjunto das observações é extraído de uma amostra, chama-se de variância amostral ou variância da amostra (CRESPO, 2002).

Distribuição Normal é uma distribuição contínua de probabilidade de uma variável aleatória x . Seu gráfico é chamado de curva normal (HERMES, 2011). A distribuição normal tem as seguintes propriedades:

1. A média, a mediana e a moda são iguais.
2. A curva normal tem formato de sino e é simétrica em torno da média.
3. A área total sob a curva normal é igual a 1.
4. A curva normal aproxima-se mais do eixo x à medida que se afasta da média em ambos os lados, mas nunca toca o eixo.
5. Entre $\mu - \sigma$ e $\mu + \sigma$ (no centro da curva) o gráfico curva-se para baixo. À esquerda $\mu - \sigma$ e à direita $\mu + \sigma$ o gráfico curva-se para cima. Os pontos nos quais a curva muda sua curvatura para cima ou para baixo são chamadas de inflexão.
6. Como a curva é simétrica em torno da probabilidade de ocorrer valor maior do que a medida é igual à probabilidade de ocorrer valor menor do que a média, isto é, ambas as probabilidades são iguais a 0,5. Escrevemos $p(X > \bar{X}) = P(X < \bar{X}) = 0,5$

Variância populacional:

$$\sigma = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad (1.1)$$

Variância Amostral:

$$\sigma = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \quad (1.2)$$

Desvio padrão populacional:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (1.3)$$

Desvio padrão amostral:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (1.4)$$



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA APLICADA: APLICAÇÕES DO *SOFTWARE* NAS PRÁTICAS DE ESTATÍSTICA
NO ENSINO SUPERIOR.
Sarley de Araújo Silva, Nadime Mustafa Moraes, Rui Nelson Otoni Magno, Jandecy Cabral Leite

2 MÉTODO

Nas práticas de laboratório de estatística, a metodologia a ser explorada são as atividades práticas pelo *software* que contribuem para estimular o interesse e efetivar o aprendizado dos alunos e professores. Atividades práticas podem ser grandes aliadas no momento de apresentar um assunto, reforçá-lo ou torná-lo mais significativo (CARDOSO, 2013, p. 8). As atividades teóricas e práticas com *softwares* são importante para a construção do conhecimento, pois estabelecem o diálogo através de estímulos ocasionados pelas análises estatísticas.

Na prática expositiva, o educando recebe as informações por meio das explicações e ao mesmo tempo interage em grupo, transformando o conhecimento adquirido em algo prático. Segundo Pereira e Patrício (2016), o Minitab é uma ferramenta que permite realizar cálculos estatísticos complexos e visualizar os resultados, tornando as análises de dados acessíveis, tanto para o utilizador casual e conveniente como para o utilizador mais experiente.

O GeoGebra é um *software* de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, planilha de cálculo, gráficos probabilidade, estatística e cálculos simbólicos (MARKUS, 2001). Os *softwares* vêm ao encontro de novas estratégias de ensino e aprendizagem dos conteúdos de geometria, álgebra, cálculo e estatística, permitindo a educadores e educandos a possibilidade de explorar, investigar tais conteúdos na construção do conhecimento matemático. Ou seja, essa metodologia é um recurso facilitador importante na representação geométrica e sua representação algébrica, contribuindo nas resoluções de problemas complexos e não complexos, tornando os dados acessíveis para análises de gráficos (SILVA, 2022).

Relatório de pesquisa:

"É a exposição escrita na qual se descrevem fatos verificados mediante pesquisas ou se história a execução de serviços ou de experiências. É geralmente acompanhado de documentos demonstrativos, tais como tabelas, gráficos, estatísticas e outros" (UFPR, 1996).

A Figura 1 ilustra o fluxograma esquemático iniciando na escolha das aplicações até o relatório de práticas.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA APLICADA: APLICAÇÕES DO SOFTWARE NAS PRÁTICAS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR.
Sarley de Araújo Silva, Nadime Mustafa Moraes, Rui Nelson Otoni Magno, Jandecy Cabral Leite

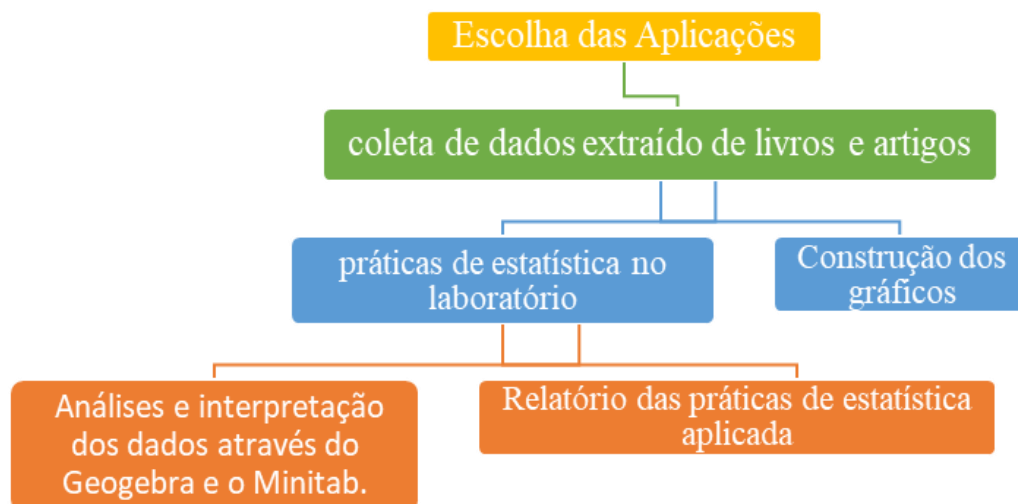


Figura 1 – Fluxograma aplicação.

3 RESULTADOS

As práticas de laboratório com o uso dos *softwares* auxiliaram na ministração dos conteúdos da disciplina de estatística aplicada. Trabalhou-se recursos cognitivos: conceito, coleta, organização, descrição, análise, interpretação de dados e aprendizagem em grupo. Recursos cognitivos, segundo Jackson e Matusitiz (2017), se referem às habilidades combinadas de um grupo, à experiência do líder, e à sua habilidade na tomada de decisões.

Os recursos tecnológicos em sala de aula podem oferecer uma grande contribuição para a aprendizagem, além de valorizar o professor que, ao contrário do que possa vir a pensar, poderá ensinar com maior segurança e estará mais próximo da realidade extraclasse do aluno. (SOUZA; PATARO, 2009, p. 18).

Práticas de laboratório de estatística aplicada.

Atividade 1 – O Histograma na prática de laboratório de estatística.

- 1) As notas de estudantes de matemática de estudantes na *State University* são mostradas a seguir:



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA APLICADA: APLICAÇÕES DO SOFTWARE NAS PRÁTICAS DE ESTATÍSTICA
NO ENSINO SUPERIOR.
Sarley de Araújo Silva, Nadime Mustafa Moraes, Rui Nelson Otoni Magno, Jandecy Cabral Leite

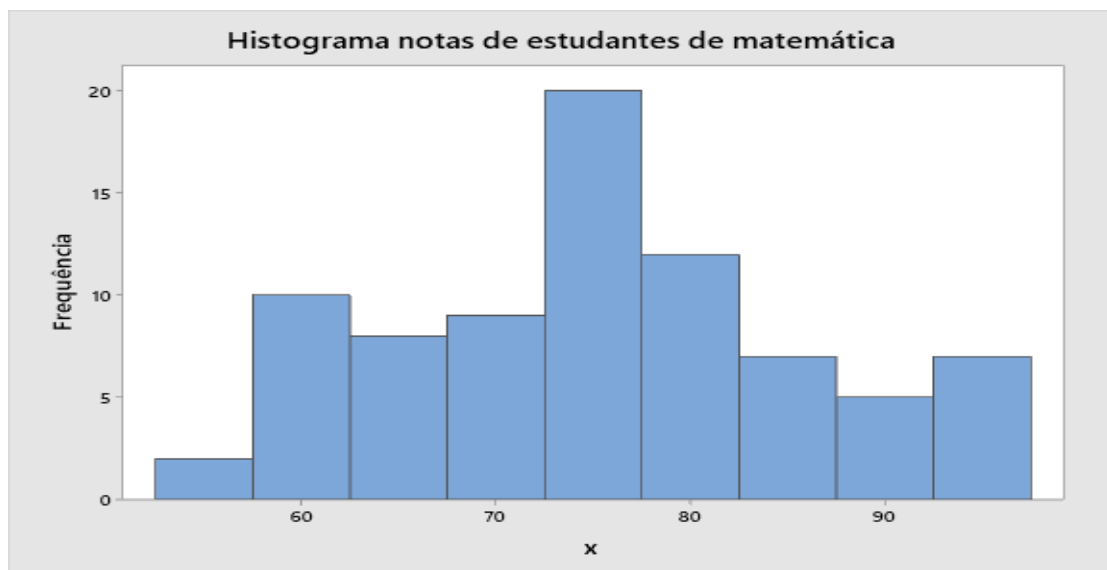
Tabela 1 – Dados notas de alunos de matemática.

Amostra de notas de alunos da <i>State University</i>									
68	84	75	82	68	90	62	88	76	93
73	79	88	73	60	93	71	59	85	75
61	65	75	87	74	62	95	78	63	72
66	78	82	75	94	77	69	74	68	60
96	78	89	61	75	95	60	79	83	71
79	62	67	97	78	85	76	65	71	75
65	80	73	57	88	78	62	76	53	74
86	67	73	81	72	63	76	75	85	77

Fonte: SPIEGEL, 2009.

Em relação a tabela construa o histograma:

Figura 2 – Gráfico de histograma



Fonte: Autoral

Conclusão:

O histograma é simétrico, apresenta processo estáveis, característica da qualidade contínua, amplitude total 44, maior frequência na 3ª classe, média 75,25, variância 107,63, desvio padrão 10,37, 1ª quartil 67,25, mediana 75,00, 3ª quartil 82,00, assimetria 0,17 e curtose – 0,56.

2) O SINtegre é um portal colaborativo brasileiro que integra gestão da informação e relacionamento em um único canal de comunicação. Todos os produtos e sistemas existentes na



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA APLICADA: APLICAÇÕES DO SOFTWARE NAS PRÁTICAS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR.

Sarley de Araújo Silva, Nadime Mustafa Morais, Rui Nelson Otoni Magno, Jandecy Cabral Leite

área de acesso controlado do site do Operador Nacional do Sistema (ONS) e no Cadastro de Dados para Relacionamento Externo (CDRE) estão disponíveis neste portal. A Tabela 1.2 mostra os dados de carga e geração do Subsistema Sudeste/Centro-Oeste em 2019, onde as 56 siglas SE/CO, MG, TE/MG e TE/MG (Biomassa) referem-se ao Subsistema Sudeste/Centro Oeste, estado de Minas Gerais (MG), termelétrica em MG e termelétrica em MG cujo combustível é biomassa, respectivamente (ONS, 2020).

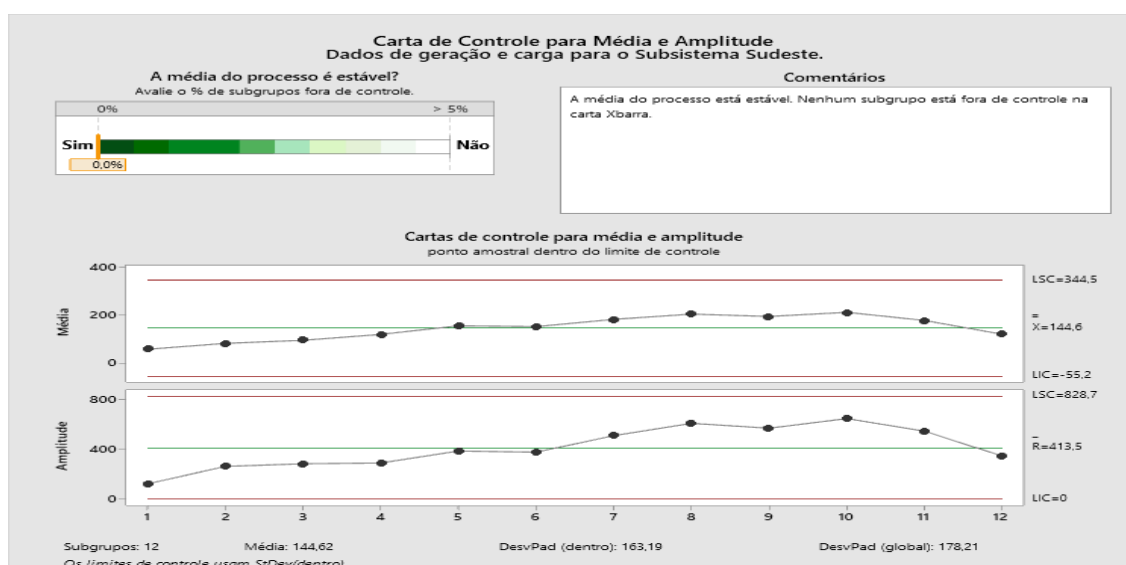
Tabela 2 - Dados de geração e carga para o Subsistema Sudeste/Centro-Oeste em 2019.

Mês	Carga (GWh)	Geração (GWh)				
		SE/CO	MG	TE/MG	TE/MG (Biomassa)	Solar
1	32,176	30,316	4,983	128	27	117
2	28,258	27,446	4,506	268	68	90
3	30,188	28,601	4,005	289	118	93
4	29,116	27,940	3,969	295	264	89
5	29,074	26,636	3,423	391	384	90
6	26,787	24,407	3,011	381	379	90
7	27,146	25,051	3,742	515	415	99
8	27,600	26,282	4,836	615	436	106
9	28,383	27,941	5,901	577	399	119
10	30,303	30,159	6,432	655	414	124
11	28,550	27,077	5,421	552	340	104
12	28,825	29,989	5,493	352	181	115

Fonte: NOS, 2020.

Atividade 2 – Carta de controle para média e amplitude.

Figura 3 – Carta de controle para média e amplitude



Fonte: Autoral



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA APLICADA: APLICAÇÕES DO *SOFTWARE* NAS PRÁTICAS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR.
Sarley de Araújo Silva, Nadime Mustafa Moraes, Rui Nelson Otoni Magno, Jandecy Cabral Leite

Conclusão:

O gráfico mostra os pontos sob controle em relação à média, LC igual a 144,5, LSC 368,5, LIC 79,2 e desvio padrão igual 182,78.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As aulas práticas propostas no laboratório de estatística foram significativas e proveitosas pois, além de oferecerem acesso a esse recurso tecnológico aos educandos, possibilitam o contato com aplicações problemas. Dessa forma, observa-se uma interação na aprendizagem entre o educador e educando, despertando interesse e participação efetiva nas aulas práticas, sendo desenvolvidas habilidades cognitivas como análise de gráficos e interpretação e assimilação dos conteúdos abordados mediadas pela prática com o *software*.

Destaca-se o conhecimento prévio dos educandos ao trabalharem com aplicações e *softwares*. Sendo assim, constata-se o desempenho ativo e significativo na aprendizagem, uma vez que a prática estatística foi realizada de forma clara e precisa. O trabalho é de suma importância pois os educandos aprenderam a utilizar os conceitos de estatística e construir gráficos, trabalharam em grupo e participaram nas práticas de laboratório. Por isso o professor da disciplina de probabilidade e estatística não deve medir esforços em aceitar o desafio de procurar trabalhar com construções de gráficos em *softwares* e desenvolver atividades que possam despertar o interesse dos educandos e aumentar a participação durante as aulas de estatística aplicada.

Os objetivos expostos nessa pesquisa foram alcançados com êxito, demonstrando a possibilidade de trabalhar práticas de laboratório com o uso de *software* na construção de gráficos como recurso pedagógico para a aprendizagem da estatística aplicada a problemas, como forma de promover o raciocínio cognitivo e o desenvolvimento do educando. Desse modo, as práticas de laboratório com *software* utilizado na aprendizagem auxiliam os educandos através da visualização dos conceitos de probabilidade ao aprender, compreender, entender e fixar conceitos importantes de estatística aplicada. Portanto, o uso dos *softwares* nas práticas de laboratório como ferramenta de ensino possibilita aos educadores e educandos contribuir para o aprendizado significativo nas aulas práticas.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Marcia. **Uma Idéia para o Laboratório de Matemática**. 1999. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 1999.

ALMEIDA, M. S. B. **Importância do uso de laboratório nas aulas experimentais como recurso didático no processo Perspectiva do Professor PDE**. Curitiba: PDE, 2014. v. I. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_ue1_bio_artigo. Acesso em: 27 maio 2022.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA APLICADA: APLICAÇÕES DO SOFTWARE NAS PRÁTICAS DE ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR.

Sarley de Araújo Silva, Nadime Mustafa Moraes, Rui Nelson Otoni Magno, Jandecy Cabral Leite

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

BIANCHINI, E.; PACCOLA, H. **Matemática**. São Paulo: Moderna, 2004.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CARDOSO, Priscila F. Gonçalves. **Ética e projetos profissionais: os diferentes caminhos do serviço social no Brasil**. São Paulo: Papel Social, 2013.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2010.

CRESPO, A. **Estatística Fácil**. 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

DENNIS, J. Sweeney. **Estatística Aplicada à Administração e Economia**. 3. ed. São Paulo: Cengage learning, 2015.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Handbook of Qualitative Research**. Thousand Oaks: Sage, 2011.

FLETCHER, R. H.; FLETCHER, S. W.; FLETCHER, G. S. **Epidemiologia clínica: elementos Essenciais**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

FLORES, J.; SAHELICES, M. C. C.; MOREIRA, M. A. **El laboratorio en la enseñanza de las Ciencias: Una visión integrn**, v. 68, 2009. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3221708.pdf>. Acesso em: 27 maio 2022.

FRANÇA, J. L. *et al.* **Manual para normalização de publicações técnico científicas**. 3. ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1996.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995.

GONÇALVES, A. R. **O Uso do Laboratório no Ensino de Matemática**. 2003. Tese (Doutorado) – FAFIJA, Jacarezinho, 2003.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova escola**, v. 31, n. 3, ago, 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 27 maio 2020.

HANCOCK, B. Trent. **Foco para Pesquisa e Desenvolvimento em Atenção Primária à Saúde: Uma Introdução à Pesquisa Qualitativa**. Nottingham: Trent Focus, 2002.

HERMES, Medeiros. **Estatística para os Cursos de Economia, Administração e Ciências Contábeis**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

JACKSON, M. K.; MATUSITIZ, J. Entendendo a pirataria somali através da teoria dos recursos cognitivos. **Africa Review**, v. 9, n. 1, p. 1-12, 2017.

MARKUS, Hohenwarter. **Universidade Johannes Kepler Linz - Instituto de Educação Matemática**. Altenbergerstr, Áustria: [s. n.], 2001.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de Matemática. *In*: FIORENTINI, Dário.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

LABORATÓRIO DE ESTATÍSTICA APLICADA: APLICAÇÕES DO SOFTWARE NAS PRÁTICAS DE ESTATÍSTICA
NO ENSINO SUPERIOR.
Sarley de Araújo Silva, Nadime Mustafa Moraes, Rui Nelson Otoni Magno, Jandecy Cabral Leite

Formação de Professores de Matemática. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003. cap. 7. p. 217-248.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao Controle Estatístico de Qualidade.** 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução Ao Controle Estatístico Da Qualidade.** 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

MORETTIN, L. G. **Estatística Básica: probabilidade e inferência.** 5. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

NEVES, J. L. Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 1, n. 3, 1996.

OLATUNJI, O. O. *et al.* Property-based biomass feedstock grading using k-Nearest Neighbour technique. **Energy**, 2020.

OLIVEIRA, M. B. **Probabilidade e Estatística.** Itaperuna, RJ: Begni, 2012.

PEREIRA, A.; PATRÍCIO, T. **Guia prático de utilização - análise de dados para ciências sociais e psicologia.** 8. ed. São Paulo: Edições silabo, 2016.

SILVA, Sarley. A. Aplicação de Álgebra Linear, Geometria Analítica e Estatística Aplicada a Software. *Recima21 – Revista Científica multidisciplinar*, v. 3, n. 5, 2022. ISSN 2675-6218. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i5.1416>.

SOUZA, Roberto de Joami; PATARO, P. R. M. **Vontade de saber Matemática.** São Paulo: FTD, 2009.

SPIEGEL, Murray. R. **Estatística.** 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

TOLEDO, Bruno de Souza. **O uso de softwares como ferramenta de ensino aprendizagem na educação do ensino médio/técnico no Instituto Federal de Minas Gerais.** 2015. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Empresariais – FACE, Belo Horizonte, MG, 2015.

WEBSTER, A. L. **Estatística aplicada à Administração e Economia.** São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1995.