

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA - LICENCIATURA

**INVESTIGANDO O CONHECIMENTO ESTATÍSTICO DE ALGUNS
LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA NA DISCIPLINA DE ESTATÍSTICA**

ANTÔNIO AUGUSTO GONÇALVES CORREIA

CARUARU, 2018

ANTÔNIO AUGUSTO GONÇALVES CORREIA

**INVESTIGANDO O CONHECIMENTO ESTATÍSTICO DE ALGUNS
LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA NA DISCIPLINA DE ESTATÍSTICA**

Orientador(a): Prof^ª Dr^ª Simone Moura Queiroz

Trabalho de Conclusão de Curso submetido
à Universidade Federal de Pernambuco
como parte dos requisitos necessários para a
obtenção do Grau de Licenciado em
Matemática sob a orientação da professora
Simone Moura Queiroz.

CARUARU, 2018

**INVESTIGANDO O CONHECIMENTO ESTATÍSTICO DE ALGUNS
LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA NA DISCIPLINA DE ESTATÍSTICA**

ANTÔNIO AUGUSTO GONÇALVES CORREIA

Manografia submetida ao Corpo Discente do Curso de MATEMÁTICA – Licenciatura do Centro Acadêmico de Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e Aprovado em 16 de julho de 2018.

Banca Examinadora:

Prof^ª. Simone Moura Queiroz
(Orientadora)

Prof^ª. Lidiane Pereira de Carvalho
(Examinadora externa)

Prof^ª. Cristiane de Arimatéa Rocha
(Examinadora interna)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Josefa e Antônio; ao meu irmão Paulo; e ao meu avô Albertino (in memoriam).

“Que o futuro nos traga dias melhores e a capacidade de construir a Universidade que está em nossos corações, nas nossas mentes e nas nossas necessidades.”

Florestan Fernandes

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por tudo que ele tem feito na minha vida.

Aos meus pais, Antônio e Josefa, por todo incentivo e pela educação que me deram para me tornar a pessoa que sou hoje. Sem eles, não estaria aqui.

Ao meu irmão, Paulo Ricardo, por todo apoio prestado.

Aos meus colegas e amigos, da Melhor Turma CAA, em especial aqueles que eu vivi os melhores momentos juntos, agradeço a Amital, Brenda, Jairo, Diana, Joelmir e Alcicleide por cada momento vivido, por cada semestre sofrido, por cada viagem maravilhosa e por todo afeto.

Aos meus colegas de ônibus, que me suportaram durante essa longa jornada quase sem fim.

À minha orientadora Simone Moura Queiroz, por toda confiança deposita em mim, não só na construção dessa pesquisa, mas durante toda jornada acadêmica me incentivando nos projetos e eventos dentro e fora do Campus.

Aos meus professores, desde Severino Barros até Cristiane Rocha, que muito contribuíram para minha formação.

De modo geral, agradeço a todos aqueles que durante toda essa jornada acadêmica, de alguma forma me ajudaram e incentivaram para que tudo desse certo.

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo analisar os conhecimentos estatísticos de alguns alunos do Curso de Licenciatura em Matemática do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco (CAA-UFPE). Além disso, trazendo os índices sobre o total de alunos aprovados e reprovados na referida disciplina. Os dados referentes ao índice de reprovação na componente curricular estatística foram obtidos através da Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática, onde serão divulgados no decorrer da pesquisa. Com essa pesquisa, pudemos concluir que a disciplina de Estatística mais aprova do que reprova, porém salientamos no decorrer do texto, alguns aspectos que contribuem para tais reprovações que precisam ser pensados e reavaliados para que haja o bom andamento da disciplina. Notamos que em relação ao conhecimento estatístico, os estudantes sentem dificuldade já na construção de uma tabela ou gráfico. Por fim, nossa pesquisa foi apenas o início de algo que tínhamos em mente, onde pode ser melhorada e aprimorada.

Palavras-chave: Disciplina de estatística. Conhecimento Estatístico. Reprovação. Estudantes.

ABSTRACT

The present work aims to analyze the statistical discipline of the Mathematics Degree Course of the Agreste Academic Center of the Federal University of Pernambuco (CAA-UFPE), investigating the statistical literacy of the teachers in initial formation. In addition, bring the indexes on the total number of students approved and disapproved in said discipline. The data referring to the failure rate in the statistical curricular component were obtained through the Coordination of the Degree in Mathematics, where they will be published during the course of the research. With this research, we could conclude that the discipline of Statistics more approves of what it reproves, but we emphasize in the course of the text, some aspects that contribute to such reprobation's that need to be thought and reevaluated so that the good progress of the discipline. We note that in relation to statistical knowledge students find it difficult to construct a table or graph. Finally, our research was just the beginning of something we had in mind, where it could be improved and improved.

Keywords: Discipline of statistics. Statistical literature. Reprobation. Students.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estudiante E1.....	29
Figura 2 - Estudiante E2.....	31
Figura 3 - Estudiante E8.....	33
Figura 4 - estudiante E16	34
Figura 5 - Estudiante E3.....	36
Figura 6 - Estudiante E7.....	37
Figura 7 - Estudiante E1.....	38
Figura 8 - Estudiante E13.....	38

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Desempenho das 17 turmas de Estatística	23
Gráfico 2 - Total de discentes matriculados e situação final	26
Gráfico 3 - Total de estudantes aprovados e reprovados.....	27
Gráfico 4 – Quantitativo de acertos e erros na Avaliação de Estatística	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantitativo de acertos e erros na avaliação de Estatística.....	39
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	A DISCIPLINA ESTATÍSTICA – ALGUMAS PESQUISAS	15
2.1	Proposta de Cordani	17
3	CONCEITUAÇÃO DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO	19
4	CONHECENDO O CURSO DE MATEMÁTICA	20
5	METODOLOGIA DA PESQUISA	21
6	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	23
6.1	Investigando os Conhecimentos Estatísticos	28
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
	REFERÊNCIAS	43
	ANEXO A - ESTRUTURA DO CURSO DE MATEMÁTICA	45
	ANEXO B - EMENTA DA DISCIPLINA DE ESTATÍSTICA	47
	ANEXO C - I AVALIAÇÃO DE ESTATÍSTICA UTILIZADA NA ANÁLISE DOS DADOS	49

1 INTRODUÇÃO

A cada semestre novos estudantes estão ingressando no Curso de Licenciatura em Matemática do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco (CAA-UFPE), e sempre existem aquelas disciplinas que são classificadas pelos próprios licenciandos como sendo "disciplinas difíceis, complicadas", entre outras denominações que desvalorizam as disciplinas que compõem a grade curricular do curso.

É importante ressaltar que enquanto aluno do referido curso, escutamos dos colegas que em algumas cadeiras a metodologia aplicada pelos professores não é "adequada" e que alguns docentes estão "despreparados" para lecionar tal disciplina. Além disso, em algumas aulas escutamos professores afirmarem que os próprios alunos são os únicos culpados por não alcançarem êxito em determinado componente curricular.

Por essa razão e tomando como base as situações acima, decidimos discutir sobre a disciplina de estatística do curso de Licenciatura em Matemática de nosso Campus. Diante disso, percebemos que a Pesquisa poderia ser importante para o nosso processo de formação de professores de matemática, pois iremos apresentar por meio de gráfico e discussões o desempenho acadêmico dos estudantes desde a 1ª turma na referida disciplina até a última que precedeu o semestre da pesquisa; e investigaremos o letramento estatístico dos estudantes, de acordo com Wallman (1993), levando em consideração a última turma em andamento.

Para uma pesquisa mais detalhada, buscamos primeiramente a Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática para obter os dados referentes às aprovações e reprovações dos alunos; No nosso Campus, a disciplina é vista no 2º período e conta atualmente com uma carga horária de 60 horas.

Segundo Silva (1999), "[...] a disciplina de estatística geralmente é ensinada na graduação enfocando apenas a estatística descritiva"; que é um ramo da estatística que aplica várias técnicas para descrever e sumarizar um conjunto de dados.

Ainda segundo Silva (1999), "[...] poucos grupos chegam a aprender estatística inferencial"; que neste caso é o conjunto de técnicas utilizadas para identificar relações entre variáveis que representam ou não relações de causa e efeito; e quando o fazem,

são precedidos de muita teoria probabilística.

Além da utilização de uma matemática adequada aos objetivos da área, como por exemplo, a utilização de estratégias que levem o aluno a questionar e traçar novos caminhos, como forma de ultrapassar as dificuldades que se apresentam, alguns autores salientam a importância de priorizar o ensino dos conceitos de estatística ao invés dos procedimentos de cálculos, bem como a inserção de pacotes estatísticos (WATTS, 1991; BRADSTREET, 1996; HILLMER, 1996; VELLEMAN E MOORE, 1996; MOORE, 1997).

Por tudo isso, acreditamos ser de extrema importância a realização da referida pesquisa, pois a partir dos dados coletados e da averiguação feita aos estudantes em relação ao seu letramento estatístico, levando em consideração seu desempenho na 1ª avaliação de estatística deste decorrente semestre, podemos assim formar opiniões que fortaleçam nosso trabalho e que possam contribuir para um aprimoramento da disciplina e da forma como enxergar este estudante que chega ao curso de matemática, na maioria dos casos com pouco conhecimento e pouco domínio na matemática básica em si e mais ainda na disciplina de estatística, que é pouco explorada no ensino básico.

Diante disto elaboramos a seguinte pergunta de pesquisa: Quais são os conhecimentos estatísticos apresentados por alguns licenciandos na disciplina de Estatística no curso de Licenciatura em Matemática do CAA – UFPE?

A seguir apresentaremos nossos objetivos.

1.1 Objetivos

Objetivo geral

Investigar o conhecimento estatístico dos licenciandos que estavam estudando a disciplina de Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática do CAA – UFPE.

Objetivos Específicos

- Descrever o índice de aprovações e reprovações das turmas de matemática que já cursaram a disciplina de Estatística.
- Investigar o conhecimento estatístico dos licenciandos.

2 A DISCIPLINA ESTATÍSTICA – ALGUMAS PESQUISAS

Encontramos algumas pesquisas voltadas para a Estatística. Mas, são raras as que focam somente a disciplina de estatística ou que se assemelham ao tema que propomos. Das poucas encontradas, algumas foram úteis para o andamento do trabalho, onde elas serão apresentadas agora.

Na pesquisa de Santos (2006) que teve por objetivo analisar o desempenho dos alunos que participaram de monitoria facilitada das disciplinas de Estatística geral e experimental em uma determinada universidade, fica claro que os alunos que frequentavam a monitoria obtiveram um melhor desempenho em relação à aprovação.

Enquanto que por outro lado, uma grande parte que nunca apareceu na monitoria foi reprovada. Pode-se dizer que a monitoria ministrada por ex-alunos da disciplina é uma grande ferramenta para ajudar a tirar dúvidas dos alunos e também para aumentar o índice de aprovações.

Seguindo a mesma linha de investigação proposta por Santos (2006), o artigo de Alvarenga (2007) tem como objetivo relatar resultados de um projeto desenvolvido para avaliar a disciplina Noções De Estatística sob a responsabilidade do Departamento De Estatística do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (USP). A pesquisa abrangeu ao todo 11 Cursos, sendo que em alguns destes cursos as aulas eram realizadas apenas com slides; e semanalmente os professores enviavam listas para os alunos. Todas as turmas contavam com um monitor para tirar dúvidas e resolver listas. Para que a pesquisa prosseguisse foi realizado um questionário com os professores, alunos e monitores para que cada um dissesse a sua opinião sobre o andamento da disciplina. Na opinião dos professores, são sempre os mesmos alunos que participam da aula e que são procurados por eles nos intervalos e finais de aula, mas raramente em outros horários. A maior parte dos monitores informou que a frequência dos estudantes nos atendimentos de monitoria foi baixa ao longo do semestre, aumentando um pouco na véspera das provas. Já na opinião dos alunos, a maioria afirmou que não gostava da disciplina por causa das aulas em slides, onde isso prejudicava muito o aprendizado.

A próxima pesquisa se distancia um pouco das demais, pois se preocupa com os conteúdos que devem ser vistos pelos alunos de determinada disciplina. O artigo de Goulart (2011) consiste de uma pesquisa documental e bibliográfica cujo objetivo é levantar subsídios para responder a seguinte questão: quais abordagens seriam adequadas ao ensino de Estatística na formação inicial do professor de Matemática? O ponto forte da pesquisa se faz presente na proposta de Cordani (2001), onde a autora propôs um programa de ensino para a primeira disciplina de Probabilidade e Estatística para os cursos universitários. Nessa proposta, é relatada uma sequência de conteúdos que devem ser vistos pelos alunos desta disciplina. Percebeu-se a necessidade de uma nova abordagem no ensino de Estatística na Licenciatura em Matemática. Já que geralmente, os professores ao saírem da Universidade não estão trabalhando todos os conteúdos obrigatórios para serem dados no ensino básico.

As duas seguintes pesquisas se assemelham pelo fato de tentarem buscar informações referentes ao índice de reprovações e de evasão no Curso de Matemática e Estatística de suas respectivas Universidades, que se aproximam um pouco com um dos objetivos que pretendemos alcançar na pesquisa.

A primeira, que se trata da pesquisa de Arantes (2007), teve por objetivo identificar se as reprovações e as evasões no Curso de Matemática da UFU estão relacionadas com as Diretrizes Curriculares do MEC, com o Currículo/FAMAT ou com a Grade Curricular/FAMAT. Foram utilizados os dados referentes ao número de alunos reprovados por nota e por falta em várias disciplinas do curso de matemática do primeiro semestre de 2000 ao segundo semestre de 2004. Depois de uma análise bem detalhada, foi possível identificar quais disciplinas obtiveram mais reprovações no Curso de Matemática, onde foi verificada uma variação quanto ao índice de reprovações.

Posteriormente, a pesquisa de Biurum (2009), que se assemelha com a anterior, mostra que seu objetivo geral foi traçar o perfil do aluno evadido do curso de Estatística da UFRGS, identificar possíveis causas da evasão bem como ser um instrumento para que a Universidade, através de seus órgãos competentes, possa definir programas que visem à diminuição da desistência. Foram discutidos vários fatores que podem levar o aluno a desistir do Curso; entre eles, se destacaram a falta do Curso no horário noturno, prejudicando assim as pessoas que trabalham no horário da aula; também foi citado a transferência para outro curso que combinasse com a profissão, além da falta de

incentivo. Segundo Biurrun (2009):

[...] o melhor a fazer seria buscar alternativas para evitar a desistência do aluno no ensino superior, ou seja, minimizar os fatores que podem vir a causar o fenômeno. Se o fator que leva à evasão é a falta de disciplinas no turno da noite, a prevenção pode ser feita na oferta de disciplinas no turno da noite. Desta forma, a oportunidade de conclusão do curso seria dada a quem tivesse como meta trabalhar e estudar ao mesmo tempo. (BIURRUM, 2009, pag. 14).

Todas as pesquisas citadas tratam justamente da preocupação que se tem com o a formação do discente e com o alto índice de reprovações e evasões na disciplina de estatística verificada em várias universidades espalhadas pelo Brasil. Portanto, tendo em vista que no nosso campus também há um alto índice de reprovações na referida componente curricular, busquei realizar esta pesquisa, pois tenho a plena convicção que ela irá contribuir em muito para o processo de formação de professores de matemática, já que não será feita apenas uma divulgação do desempenho dos discentes, mas sim, será um trabalho que contará com a participação dos alunos da própria Universidade, onde também iremos trazer respostas que poderão ser úteis para o aperfeiçoamento da disciplina.

2.1 Proposta de Cordani

Cordani (2001) elaborou uma proposta de ensino para uma primeira disciplina de Probabilidade e Estatística para os cursos universitários no Brasil. A autora propõe que a disciplina de estatística deva ser iniciada com a análise dos dados, depois com o cálculo de probabilidades. Depois a apresentação do conceito de variável aleatória e algumas distribuições de probabilidades, para que finalmente se introduza a noção de inferência estatística.

Onde segundo Cordani (2001), a disciplina de estatística na maioria dos cursos superiores no Brasil e fora do país é iniciada primeiramente pela estatística descritiva, elementos de probabilidade, que são espaço amostral, definição e axiomas relacionados à probabilidade, conceitos de variável aleatória e distribuição de probabilidade. Já a análise inferencial, vista no final da disciplina, apresenta procedimentos da teoria prática de inferência (estimação e teste de hipóteses).

E levando em consideração os estudantes, que são os mais prejudicados em relação ao que foi dito anteriormente, e que é o nosso foco nesta pesquisa, Cordani (2001) diz o seguinte:

Como a estatística faz parte do elenco básico de disciplinas em praticamente todos os cursos universitários, podemos nos perguntar como ela é encarada pelos alunos e como é seu desempenho. Sabe-se que historicamente os alunos não se mostram motivados pela estatística, quer seja pela dificuldade alegada do seu conteúdo, quer seja pelo pouco uso que dela fazem as disciplinas que a seguem na graduação. É como se o modelo descrito gerasse os dados observados e, neste caso, a característica de incerteza não estaria mais presente. Dada esta situação, a existência da disciplina de estatística em tal curso parece mais estranha ainda ao aluno, que já não nutre, desde o início, nenhuma simpatia especial por ela. (CORDANI, 2001).

Isso traz à tona a questão da ementa curricular da disciplina, que em muitos casos não está de acordo com as exigências do curso; mas muitas vezes por não encontrarem outra alternativa, fazem uso do ensino tradicional que já presenciamos na educação básica.

3 CONCEITUAÇÃO DE LETRAMENTO ESTATÍSTICO

De acordo com Monteiro (2016), o termo letramento seria uma tradução para o Português da palavra inglesa literacy. Em inglês, literacy é a condição de ser letrado, ou seja, ser educado (no sentido de escolarização), especialmente em ser capaz de ler e de escrever.

Para Wallman (1993, p.1) o [...] letramento estatístico é a capacidade de compreender e avaliar criticamente resultados estatísticos que permeiam diariamente nossas vidas - juntamente com a capacidade de apreciar as contribuições que o pensamento estatístico pode fazer para decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais.

Para interpretar as estatísticas, alguns elementos são analisados durante a averiguação, como a fonte, os tipos de dados, a medição; a amostra da pesquisa, entre outras coisas; não é somente, analisar de forma aberta o que se é pedido, mas sim trazer a tona todos os elementos referidos. Não basta apenas ser alfabetizado, para apurar dados com precisão e coesão, levando em consideração todo um processo de ensino-aprendizagem.

Autores como Frankenstein (1998) e Moreira (2002) argumentam que os sistemas escolares têm um papel crucial no desenvolvimento do letramento estatístico, pois permitiriam aos alunos entender porque e como as estatísticas são uma maneira de descrever o mundo.

4 CONHECENDO O CURSO DE MATEMÁTICA

O curso de Matemática-Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco é noturno, onde sua duração é de no mínimo 9 semestres, podendo se estender até 14 semestres. Com uma carga horária de 3150 horas, o curso oferece 80 vagas, sendo 40 vagas no 1º semestre e mais 40 no 2º semestre.

Um dos objetivos do curso é “garantir as condições necessárias para que os licenciandos em Matemática adquiram sólidos conhecimentos matemáticos e dos fundamentos do ensino dos conteúdos específicos desta disciplina, necessários para sua prática profissional”.

Na ementa da disciplina de Estatística podemos citar os seguintes conteúdos programáticos: Análise de Dados. Teoria dos Conjuntos (revisão). Técnicas de contagem. Introdução à probabilidade. Probabilidade Condicional e independência. Variáveis aleatórias discretas. Distribuições discretas mais importantes.

A estrutura completa do curso de Matemática e a Ementa da disciplina de Estatística estão disponíveis nos anexos deste trabalho.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa em si será quali-quantitativa, pois, além da coleta de dados, expomos também as causas dos resultados em que estamos investigando.

Segundo Strauss e Corbin (2015), a pesquisa qualitativa conta basicamente com três componentes: (i) os dados, que podem vir de várias fontes como entrevistas, observações, documentos, registros e gravações; (ii) os procedimentos, que podem ser utilizados para interpretar e organizar os dados; e (iii) relatórios escritos e verbais, que podem ser apresentados em artigos, palestras, ou livros. (STRAUSS E CORBIN, 2015, pag. 68).

Já a pesquisa quantitativa vai muito além da qualidade da pesquisa em si. Fonseca (2002, p. 20), fala o seguinte sobre a pesquisa quantitativa:

Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente. (FONSECA, 2002, pag. 20).

Para encontrarmos resultados satisfatórios, utilizamos os dados quantitativos e qualitativos. Onde, primeiramente utilizamos os dados referentes ao número de alunos aprovados por média, aprovados na final, reprovados por nota e reprovados por falta, na disciplina de Estatística do curso de Licenciatura em Matemática do CAA-UFPE, desde o primeiro semestre de 2010 até o segundo semestre de 2017, que foram todas as turmas que já estudaram a referida disciplina, contabilizando 17 semestres. Tais dados foram obtidos junto a Coordenação do Curso de Matemática do CAA, onde serão apresentados no decorrer do trabalho.

Posteriormente, analisamos todas as turmas, passo a passo, onde fizemos uma relação do número de aprovados, reprovados por nota e por falta, para que fosse possível realizar a estatística descritiva dos dados, onde serão apresentados na forma gráfica para facilitar a visualização e análise dos dados.

Depois disso, para averiguar o letramento estatístico dos licenciandos, usamos como suporte a 1ª avaliação da disciplina de estatística do decorrente semestre (2018.1), num total de 43 estudantes avaliados, onde essas avaliações foram fornecidas pelo professor da disciplina no referido semestre. A escolha dessa turma se deu pelo fato de podermos colher dados atuais, com os estudantes que estão passando nesse momento pela disciplina de Estatística.

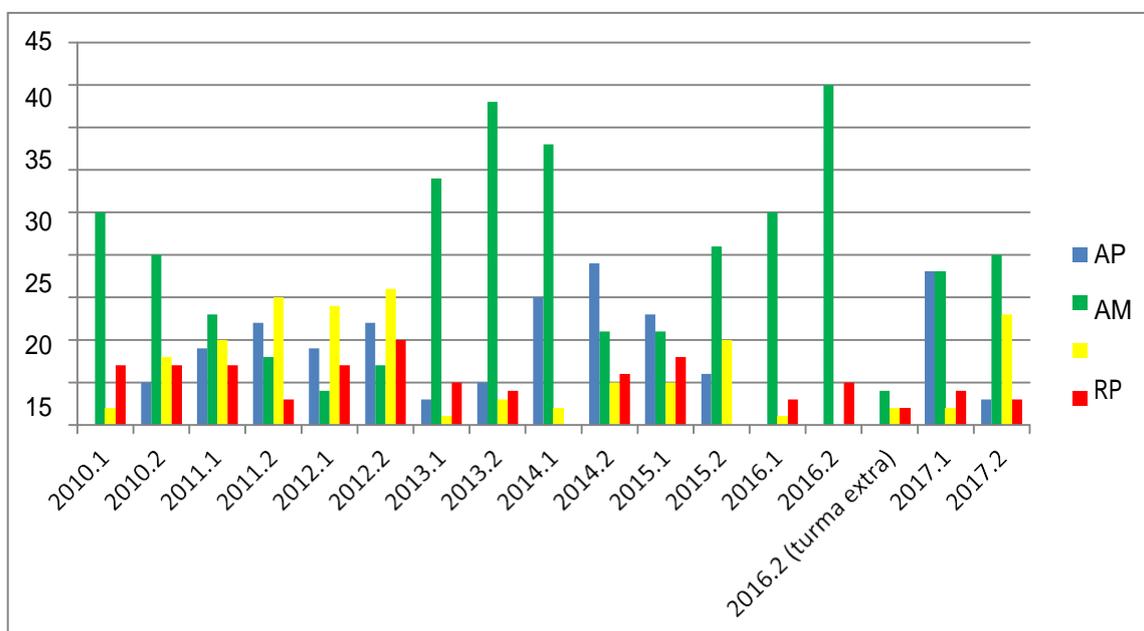
Não desprezamos nenhuma avaliação colhida, porém no nosso trabalho, para critério de análise, iremos expor apenas as avaliações mais relevantes, que nos chamaram atenção. Por fim, iremos mostrar numa tabela, o quantitativo de acertos, erros, respostas parciais e questões em branco dessa avaliação.

Tomando posse dessas avaliações é que podemos ter, não conclusões, mas digamos que teremos argumentos que fortalecerão nossa pesquisa e assim contribuirão para o desenvolvimento do trabalho acadêmico.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir, trazemos no gráfico 1 alguns resultados das turmas de estatística, onde iremos expor os dados referentes ao número de aprovados-AP, número de Aprovados por média-AM, Reprovados-RP e reprovados por falta-RF. Estes dados foram obtidos através da coordenação do curso de matemática, contabilizando 17 turmas de estatística, sendo uma delas, turma extra, onde ficou comprovado que já houve 456 aprovações e 190 reprovações na componente curricular estatística de um total de 646 matrículas, isso referente até o semestre 2017.2. Lembrando que entre as 190 reprovações, não podemos afirmar que são 190 estudantes diferentes, pois existe uma grande chance de alguns estudantes terem reprovado mais de uma vez a disciplina, o que faria com que esse número diminuísse, mas na nossa pesquisa não averiguamos este caso específico, e sim analisamos os dados como um todo, levando em consideração os casos de matrículas aprovadas e reprovadas.

Gráfico 1 - Desempenho das 17 turmas de Estatística



Fonte: O autor (2018)

No gráfico 1, podemos observar o desempenho por turma. Percebe-se que no semestre 2010.1 o número de aprovados por média foi bastante expressivo; diferentemente das próximas turmas, onde esse índice foi diminuindo. Tiveram ao todo 25 aprovações e 9 reprovações na referida turma.

No semestre 2010.2, percebe-se que o índice de reprovações vai aumentando, isso vai ocorrer gradativamente de uma turma pra outra, conseqüentemente as aprovações vão diminuindo. Na turma 2010.2 se manteve o índice de 25 aprovações, mas desta vez houve 15 reprovações; já é um dado preocupante.

No semestre 2011.1, o que falamos antes realmente é concreto, a cada turma que passa o índice de reprovações vai aumentando. Desta vez, na turma exposta à cima número de aprovações caiu pra 22, enquanto as reprovações aumentaram pra 17.

No semestre 2011.2, o número de reprovações subiu para 18, enquanto que o número de aprovações desceu novamente, e apenas 20 discentes foram aprovados, sendo que destes 20, apenas 8 passaram por média.

Já na turma 2012.1, os dados superaram todas as expectativas; foi a primeira turma de matemática-licenciatura do Campus do CAA a ter mais alunos reprovados do que aprovados na disciplina; com 34 discentes matriculados, o número de reprovações chegou a um total de 21, destas, 7 foram reprovações por falta; enquanto que o número de aprovados caiu para 13, com apenas 4 pessoas passando por média. Vale lembrar que nesse período, ocorreu a greve nas Universidades Federais de todo país, que durou 4 meses; onde se acredita, palavras até dos próprios discentes, que a greve tenha tirado o foco dos estudantes, ocasionando assim este número expressivo de reprovações por falta e mais ainda reprovações normais.

Na turma 2012.2, tinham 45 estudantes matriculados, e levando em consideração o rendimento das turmas anteriores, era de se esperar mesmo um grande índice de reprovações; foram no total 26 reprovações, 10 delas por falta; e 19 aprovações, com apenas 7 estudantes aprovados pro média.

Já a partir do semestre 2013.1, a surpresa é que superou todas as expectativas se levarmos em consideração o caminho traçado pelas 6 turmas anteriores. Com 38 discentes matriculados, o índice de aprovação que estava caindo gradativamente, deu um pulo; 32 alunos conseguiram ser aprovados, deste total, 29 foram aprovados por média. Já as reprovações por falta se mantiveram na média, foram 5 de um total de 6 reprovações. A última turma que tinha apresentado dados semelhantes foi à primeira turma, 2010.1.

Em 2013.2, a quantidade de aprovados chegou a 43, onde 7 estudantes foram reprovados; o que demonstrou um equilíbrio em relação a turma anterior.

Em 2014.1, em pleno semestre simultâneo com a copa do mundo, demonstrando claramente que a copa não interfere em nada o desempenho acadêmico, onde houve um total de 50 matrículas na disciplina de estatística, pudemos notar que foi a turma com o menor índice de reprovações entre as 17 turmas verificadas até o momento, chegando apenas a 2 reprovações, sem contabilizar nenhuma por falta; e 48 aprovações.

Já em 2014.2, com 41 matrículas, o índice de reprovações voltou a subir um pouco, chegando a 11 reprovações e 30 aprovações.

Chegando ao semestre 2015.1, nota-se um maior índice de reprovados por falta, chegando a 8 reprovações de um total de 13 reprovações; e 24 aprovações, contabilizando 37 matriculados.

Em 2015.2, assim como em 2014.1, não houve nenhuma reprovação por falta, mas tiveram 10 reprovações por nota e 27 aprovações, contabilizando um total de 37 matrículas.

No semestre 2016.1, de um total de 29 matrículas, foram aprovados 25 estudantes e apenas 4 deles não passaram na disciplina.

Já no semestre 2016.2, o curso de Licenciatura em Matemática ofereceu duas turmas de estatística, sendo uma delas turma extra; na turma regular se matricularam 45 estudantes, com 40 aprovações e 5 reprovações, sendo todas elas reprovações por falta. Na turma extra, com apenas 8 matriculados, foram 50% de aprovados e conseqüentemente 50% de reprovados.

Na turma 2017.1, se matricularam 42 estudantes, com 36 aprovações e apenas 6 reprovações.

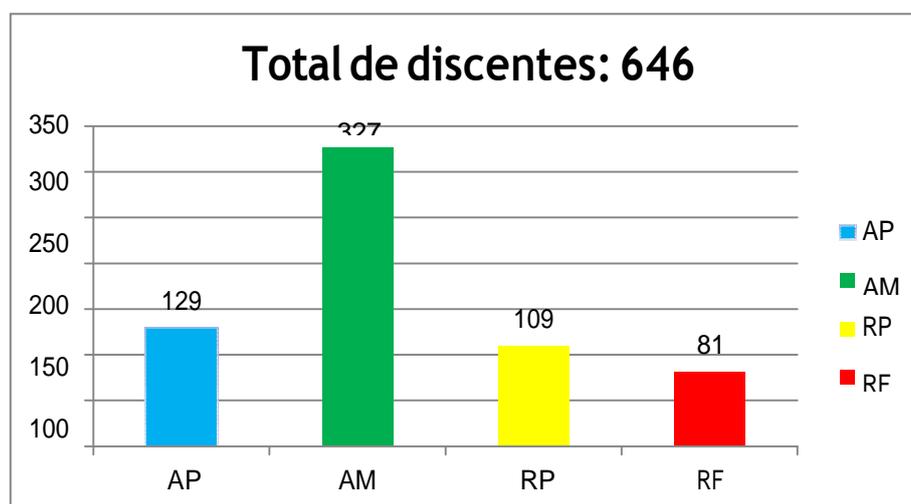
Na última turma com notas finalizadas, referente ao semestre 2017.2, foram realizadas 39 matrículas, sendo que o número de reprovados acabou aumentando, chegando a 16 reprovações, das quais, 13 delas foram reprovações por nota; e 23 estudantes foram aprovados; nesta turma o índice de reprovados chegou a 41%.

Fica claro, que ao longo destes 8 anos em que a disciplina foi lecionada, claramente o número de aprovações é muito maior, mas observa-se que o índice de

reprovações varia de tempos em tempos, o que não podemos afirmar o motivo principal para essa variação, pois podemos supor vários fatores, entre eles o alunado em si, que muda a cada semestre; os professores que também passam por um rodízio de disciplinas; fatores externos, como a greve dos professores que por duas vezes ocorreu durante o semestre letivo, por exemplo, poderia ter influenciado; então, esses são apenas fatores que poderiam ser reflexo desse desempenho acadêmico dos estudantes na disciplina de estatística, mas não são conclusivos do ponto de vista ético.

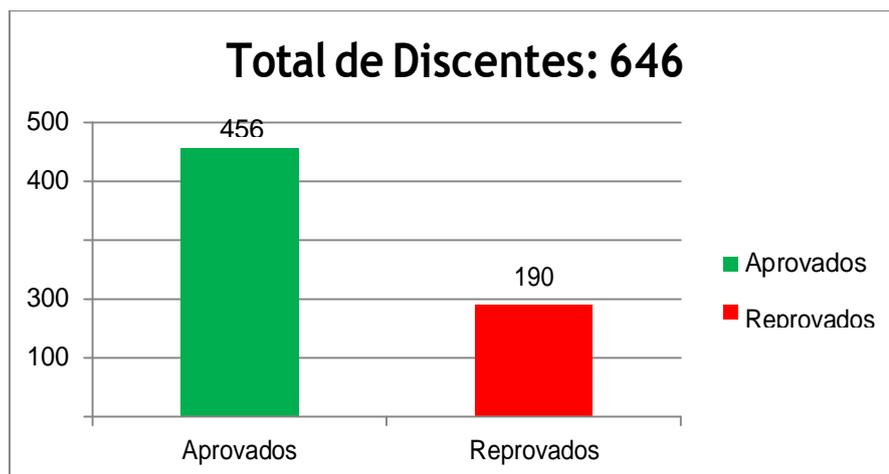
No gráfico 2 abaixo, podemos observar o quantitativo de estudantes matriculados na disciplina de estatística, dividido em 4 módulos, sendo eles, Aprovados (AP), Aprovados por Média (AM), Reprovados (RP) e Reprovados por Falta (RF). Com um total de 646 matrículas, o índice de reprovações por nota chegou a quase 17%.

Gráfico 2 - Total de discentes matriculados e situação final



Fonte: O autor (2018)

No gráfico 3 abaixo, expomos apenas o quantitativo de aprovados e reprovados, onde concluímos que cerca de 70% dos matriculados na disciplina de estatística desde a primeira turma lá em 2010.1 foram aprovados e 30% do total foram reprovados.

Gráfico 3 - Total de estudantes aprovados e reprovados

Fonte: O Autor (2018)

Analisando como um todo, se pensarmos que a disciplina de estatística é vista logo no 2º período do curso de Licenciatura em Matemática, podemos dizer que o índice de reprovações ao longo de todos esses 17 semestres é preocupante, não que seja a disciplina do curso em questão que mais reprova, pois existem outros componentes curriculares adiante, que por experiência própria de muitos anos no curso, possamos imaginar um percentual ainda muito mais assustador de reprovados.

Batemos na tecla novamente, em dizer que a formação básica desses estudantes no ensino médio e na educação básica em si, não preparam os estudantes para enfrentar as situações adversas, e muitos deles acabam chegando à Universidade, sem preparo algum, sem base pra lidar com os conteúdos inseridos a cada semestre, e isso acaba virando uma bola de neve para o estudante, que por deficiência, muito mais do sistema educacional brasileiro, poderá ocasionar uma má formação a ele, que será um futuro professor de matemática, podendo até fracassar na profissão.

6.1 Investigando os Conhecimentos Estatísticos

A 1ª avaliação da disciplina de Estatística do semestre 2018.1, conforme analisamos, foi dividida em 3 questões, com algumas subdivisões. Vejamos:

Para a análise dos dados, optamos por chamar os estudantes investigados pelas abreviações, E1 - Estudante 1, até o E43 - Estudante 43.

Na primeira questão da avaliação, foram propostas três perguntas, indicadas pelas letras *a*, *b* e *c*, mas para que os estudantes pudessem respondê-las, antes disso, deveriam organizar os dados da questão em uma tabela de distribuição de frequências agrupadas, conforme abaixo:

Figura 1 - Estudante E1

Problema 1: Após a realização da 1ª avaliação de Cálculo II, 30 alunos apresentaram as seguintes notas. ~~3,2; 5,4; 8,2; 7,2; 1,8; 1,3; 7,1; 9,9; 1,2; 7,0; 8,1; 3,8; 4,9; 6,4; 3,4; 5,0; 9,0; 4,0; 8,0; 2,2; 4,3; 5,7; 8,0; 6,1; 3,4; 5,6; 4,8; 5,3; 2,0; 2,3~~ $N=30$

Observe o problema supracitado e organize os dados em uma tabela de distribuição de frequências agrupadas. Em seguida responda ao que se pede.

I (1,9)

$\Delta T = 9,9 - 1,2$
 $\Delta T = 8,7$
 $k = \frac{\Delta T}{h}$
 $k = 8,7/6$
 $k \approx 1,45$

$k = 1 + 3,3 \log N$
 $k = 1 + 3,3(1,477) \Rightarrow k \approx 6$

Tabela 1 - Base para o Problema 1

CLASSE	FR. AB	FR. Δ*	P. UCB	MODA
1,2 - 2,65	5	0	1,925	1,55
2,65 - 4,1	5	11	3,375	10,815
4,1 - 5,55	6	17	4,825	28,95
5,55 - 7	3	21	6,275	25,10
7 - 8,45	7	28	7,725	54,075
8,45 - 9,9	2	30	9,175	18,35
TOTAL	30			Σ = 154,9

II Média = $\Sigma (\text{Ponto médio} \times f) / N$
 $\Sigma = 154,9$
 $N = 30$
Média = 5,163
Média = 5,16

$X_{MODA} = \text{NÚMERO DA ÚLTIMA FOLHA}$
 $X_{MEDIANA} = \text{NÚMERO DA ÚLTIMA FOLHA}$

a) No que tange as Medidas de Tendência Central, quais os valores de cada uma delas para o Problema 1 e qual a sua interpretação você pode tirar sobre o desempenho da sala, de um modo geral?

Resposta: Média = 5,16; Mediana = 5,19; Moda = 7,54

Entende-se que maior parte dos alunos se mantiveram entre o intervalo de notas entre 7,00 e 8,45, resultando moda 7,54, entretanto como poucos tiveram notas entre o intervalo de 8,45-9,9, isso baixou a média.

b) Construa o gráfico mais adequado para esse tipo de distribuição e, após pronto, indique a localização da média, moda e mediana.

Gráfico referente ao Problema 1.

(20) Preencha V para as questões verdadeiras e F para as falsas.

(F) No problema 1 estamos tratando de variáveis quantitativas ordinais. CONTINUAS

(V) De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que não estamos tratando de uma distribuição simétrica. NÃO SÃO IGUAIS

(V) De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que estamos tratando de uma distribuição assimétrica positiva.

(V) De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que estamos tratando de uma distribuição assimétrica negativa.

Observando a construção da tabela do estudante E1, percebemos que ele utilizou todas as ferramentas necessárias para o desenvolvimento da tabela, trazendo o intervalo da classe corretamente, além de todos os outros dados apresentados.

Na letra *a* da questão 1, os estudantes deveriam esclarecer a média, a moda e a mediana de acordo com os dados obtidos, e em seguida fazer uma interpretação sobre o desempenho da sala de aula.

No caso do aluno E1, ele calculou perfeitamente a média, moda e mediana, interpretando de forma coerente o desempenho dos alunos.

Na letra *b*, ainda da questão 1, os estudantes deveriam indicar a localização da média, moda e mediana, a partir do gráfico que eles próprios construíram. O estudante E1 até que construiu corretamente o gráfico, porém não localizou a média; podemos supor que ele simplesmente esqueceu ou não teve convicção no momento da localização da média, o que a princípio, parecia ser fácil de ser localizado.

Na letra *c*, os estudantes precisavam apenas marcar se as opções eram verdadeiras ou falsas, onde as alternativas tinham a ver com o conteúdo visto no decorrer da própria questão. Onde o estudante E1, acertou todas as alternativas, mostrando que estava por dentro do conteúdo, obtendo um bom resultado na questão apresentada.

Figura 2 - Estudante E2

Problema 1: Após a realização da 1ª avaliação de Cálculo II, 30 alunos apresentaram as seguintes notas: 3,4; 5,4; 8,2; 7,2; 1,6; 1,3; 7,7; 9,9; 1,2; 7,0; 8,1; 3,8; 4,9; 6,4; 3,4; 5,0; 9,0; 4,0; 8,0; 2,2; 4,3; 5,7; 8,0; 6,1; 3,4; 5,6; 4,8; 5,3; 2,0; 2,3

Observe o problema supracitado e organize os dados em uma tabela de distribuição de frequências agrupadas. Em seguida responda ao que se pede.

Tabela 1 - Base para o Problema 1

Classe	FA	FA*			
1,2 - 2,7	6	6			
2,7 - 4,2	5	11			
4,2 - 5,7	7	18			
5,7 - 7,2	5	23			
7,2 - 8,7	5	28			
8,7 - 10,2	2	30			
Total	30	-			

05)
A amplitude de cada classe está errada

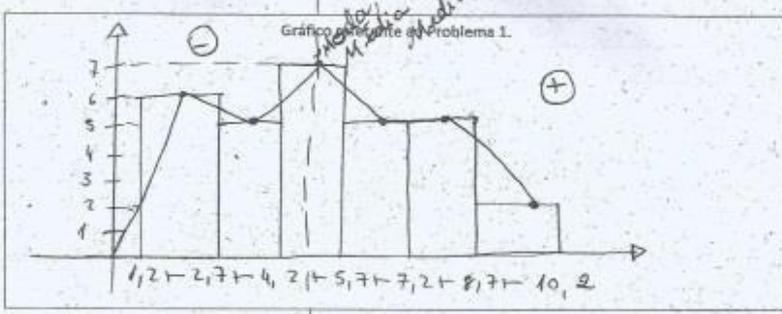
At K H
4,9 - 1,2
5,7
6,0
Onde está a fórmula que determina a amplitude?

a) No que tange as Medidas de Tendência Central, quais os valores de cada uma delas para o Problema 1 e qual a sua interpretação você pode tirar sobre o desempenho da sala, de um modo geral?

Resposta: A moda é 4,95 a mediana 5,2 e a média 5,187. Os dois valores foram traçados e tem a

baixa de que costuma ser a média e a aproximação. Então considero um desempenho ruim, pois mais que a metade da turma estava reprovada.

b) Construa o gráfico mais adequado para esse tipo de distribuição e, após pronto, indique a localização da média, moda e mediana.



10) c) Preencha V para as questões verdadeiras e F para as falsas.

- (F) No problema 1 estamos tratando de variáveis quantitativas ordinais. Continua
- F (V) De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que estamos tratando de uma distribuição simétrica.
- V (F) De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que estamos tratando de uma distribuição assimétrica negativa.
- (F) De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que estamos tratando de uma distribuição assimétrica positiva.

Na organização da tabela, o Estudante E2 não definiu uma amplitude correta, e não sabemos ao certo o que motivou o aluno a dar essa resposta, pois ele não registrou nada em sua prova que mostrasse o cálculo para obter a amplitude. Além do mais, a amplitude de última classe finalizou em 10,2, sendo que a maior nota foi 9,9, contrariando sua resposta.

Como o estudante E2 acabou já errando no início da tabela, isso culminou em novos erros, onde o mesmo errou o valor da média, moda e mediana. Como interpretação do desempenho da sala, o estudante E2 considerou que a metade da turma estaria reprovada.

Na letra *b*, o estudante E2 construiu corretamente o gráfico, porém não identificou a moda, média e mediana.

Já na letra *c*, o estudante assinalou que a distribuição assimétrica não era nem positiva nem negativa, mostrando a falta de propriedade no conteúdo.

Figura 3 - Estudante E8

Problema 1: Após a realização da 1ª avaliação de Cálculo II, 30 alunos apresentaram as seguintes notas. 3,4; 5,4; 8,2; 7,2; 1,5; 1,3; 7,1; 9,9; 1,2; 7,0; 8,1; 3,8; 4,9; 6,4; 3,4; 5,0; 9,0; 4,0; 8,0; 2,2; 4,3; 5,7; 8,0; 6,1; 3,4; 5,6; 4,8; 5,3; 2,0; 2,3.

Observe o problema supracitado e organize os dados em uma tabela de distribuição de frequências agrupadas. Em seguida responda ao que se pede.

Moda = $\frac{7(7-4)}{(7-4)+(7-2)} = 1,45$

Moda = $7 + 0,375 \cdot 1,45$

Moda = $7 + 0,543$

Moda = 7,54

Mediana = $4,14 + \left\{ \frac{15,5 - 11}{6} \right\} \cdot 1,45$

Mediana = 5,18

$Ar = 9,9 - 1,2$
 $[Ar = 8,7]$
 $Qc = 1 + 3 \cdot 3 \cdot \log_{10}^{30}$
 $Qc = 1 + 3 \cdot 3 \cdot 1,48$
 $[Qc = 6]$
 $Pc = \frac{8,7}{6}$ $Pc = 1,45$
 Média = $\frac{154,9}{30}$
 Média = 5,163

Tabela 1 - Base para o Problema 1

Classes	FA	FA*	\bar{x}	$\bar{x} \cdot FA$
1,2 - 2,65	6	6	1,925	11,55
2,65 - 4,1	5	11	3,375	16,875
4,1 - 5,55	6	17	4,825	28,95
5,55 - 7,0	4	21	6,275	25,1
7,0 - 8,45	7	28	7,725	54,075
8,45 - 9,9	2	30	9,175	18,35
	30		$\bar{x} = 5,163$	

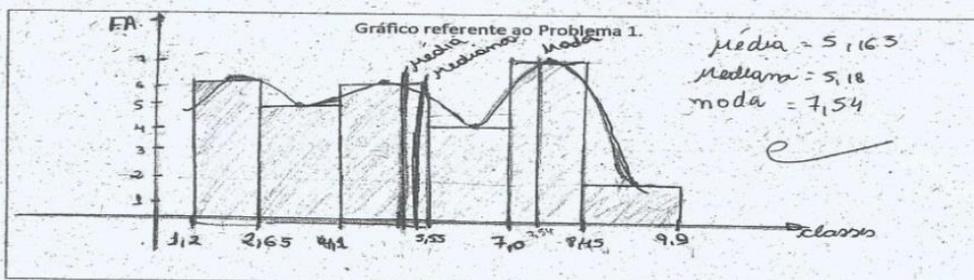
a) No que tange as Medidas de Tendência Central, quais os valores de cada uma delas para o Problema 1 e qual a sua interpretação você pode tirar sobre o desempenho da sala, de um modo geral?

Resposta: Analisamos que o rendimento da turma pela média foi baixo, e que grande parte da turma não conseguiu

obter um bom desempenho, mesmo o valor da moda ter sido um pouco melhor, porém pela mediana que mais da metade teve uma nota inferior.

Muito! Boa resposta

b) Construa o gráfico mais adequado para esse tipo de distribuição e, após pronto, indique a localização da média, moda e mediana.



20) Preencha V para as questões verdadeiras e F para as falsas.

- (F) No problema 1 estamos tratando de variáveis quantitativas ordinais.
- (F) De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que estamos tratando de uma distribuições simétrica.
- (V) De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que estamos tratando de uma distribuições assimétrica negativa.
- (F) De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que estamos tratando de uma distribuições assimétrica positiva.

O estudante E8 organizou a tabela corretamente, com todos os dados e cálculos necessários, mostrando seu domínio nos conteúdos vistos.

As medidas de tendência central foram bem feitas pelo estudante em questão e sua análise em relação ao desempenho da sala foi coerente e bem simples de entender.

Na construção do gráfico, que no caso ele desenhou um histograma, percebemos que o estudante conseguiu atingir o que a questão pedia, localizando de forma bem esclarecida a média, moda e mediana. Na letra c o estudante E8 também fez tudo correto.

Figura 4 - estudante E16

Problema 1: Após a realização da 1ª avaliação de Cálculo II, 30 alunos apresentaram as seguintes notas: 3,4; 5,4; 8,2; 7,2; 1,5; 1,3; 7,1; 9,9; 1,2; 7,0; 8,1; 3,8; 4,9; 6,4; 3,4; 5,0; 9,0; 4,0; 8,0; 2,2; 4,3; 5,7; 8,0; 6,1; 3,4; 5,6; 4,8; 5,3; 2,0; 2,3.

Observe o problema supracitado e organize os dados em uma tabela de distribuição de frequências agrupadas. Em seguida responda ao que se pede.

Tabela 1 - Base para o Problema 1

Classe	FA	FA*	P. \bar{x}	\bar{X}	VAR
1,20 - 2,65	6	6	1,925	11,55	
2,65 - 4,10	5	11	3,375	16,875	
4,10 - 5,55	6	17	4,825	28,95	
5,55 - 7,00	4	21	6,275	25,1	
7,00 - 8,45	7	28	7,725	54,075	
8,45 - 9,90	2	30	9,175	18,35	
Total	30			5,16	

$AT = 9,9 - 1,2 = 8,7$ $K = 1 + 3,3 \log_{10} 30 = 5,87 = 6$
 $A = 8,7 / 6 = 1,45$

a) No que tange as Medidas de Tendência Central, quais os valores de cada uma delas para o Problema 1 e qual a sua interpretação você pode tirar sobre o desempenho da sala, de um modo geral?

Resposta: os valores encontrados foram: média = 5,16
 moda = 7,99 mediana = 5,79 (obs: notas arredondadas)

Se analisarmos os resultados percebemos que a moda é superior a média o que indica que boa parte dos alunos se deram bem na avaliação.

So isso? !! Então tá... Vlw!!

b) Construa o gráfico mais adequado para esse tipo de distribuição e, após pronto, indique a localização da média, moda e mediana.

Gráfico referente ao Problema 1. HISTOGRAMA

c) Preencha V para as questões verdadeiras e F para as falsas.

(F) No problema 1 estamos tratando de variáveis quantitativas ordinais.
 (V) De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que não estamos tratando de uma distribuições simétrica.
 (V) De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que estamos tratando de uma distribuições assimétrica positiva.
 (V) De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que estamos tratando de uma distribuições assimétrica negativa.

O estudante E16 elaborou a tabela de frequências de forma bem simples e esclarecedora, trazendo todos os cálculos necessários e informações necessárias.

Na letra a, o estudante esclarece sua análise por outro ponto de vista, levando em consideração que a moda é bem superior a média, concluindo que "uma parte dos alunos se deram bem na avaliação".

Na letra b, o estudante construiu um histograma, porém localizou duas modas, o que para nós, ele apenas se confundiu na hora de escrever, pois uma das modas está localizada bem no ponto da média.

Na letra c, o estudante inverteu as alternativas, afirmando que a distribuição assimétrica era positiva, onde na verdade era negativa.

A questão 2 também foi dividida em três letras, *a*, *b* e *c*.

Na letra a, para que o aluno respondesse corretamente, deveriam primeiramente calcular a média das notas de cada estudante e assim apresentar na sua resposta o aluno que obteve a melhor média e, por conseguinte, seria aquele o escolhido para ganhar a bolsa de estudos. Para isso, eles deveriam acompanhar o desenvolvimento dos alunos durante as cinco avaliações. Vale salientar, que havia avaliações diferentes, por isso, poderemos observar que as notas dos estudantes variam de uma prova para outra.

Na letra b, os estudantes deveriam identificar qual dos alunos apresentados na tabela, seria o escolhido levando em consideração a baixa dispersão de notas. Neste caso, os estudantes investigados deveriam analisar aquele aluno que obteve o menor desvio padrão entre todos.

E na letra c, que é o auge da questão, foi pedida aos estudantes, que eles mesmos optassem pela escolha do aluno que deveria ganhar a bolsa, argumentando o motivo de tal escolha. Nessa resposta aberta, alguns estudantes responderam que escolheriam o aluno que obteve maior média, outros pensaram diferente, argumentando que o merecedor da bolsa seria aquele que obteve o menor desvio padrão.

Vejamos alguns casos a seguir:

Figura 5 - Estudante E3

QUESTÃO.2 (4,0) (4,0)

Pegando os alunos A1, A2, A3, A4, A5 e acompanhando o desenvolvimento deles ao longo de mais quatro avaliações, conseguimos os seguintes dados.

ALUNOS	P1	P2	P3	P4	P5
A1	3,4	8,6	6,4	4,2	4,8
A2	9,9	7,8	3,9	7,1	3,5
A3	7,5	7,5	5,0	2,0	5,6
A4	2,9	6,5	9,5	6,4	7,8
A5	1,5	9,0	7,2	7,7	8,1

Sabendo que o aluno vai participar de um processo seletivo para concorrer a uma bolsa...

a) Qual seria o aluno escolhido se o ranking só levasse em consideração a média das notas. Por quê?

O escolhido seria o aluno A5, pois obteve a maior média, que foi igual a 6,7.

b) Qual seria o aluno escolhido se o ranking levasse em consideração apenas a baixa dispersão das notas? Por quê?

Seria o aluno A1, pois ele obteve o menor desvio padrão em relação aos outros. Esse DP foi igual a 1,34.

c) Para você, qual dos alunos deveria ganhar a bolsa? Disserte, de forma legível, sobre uma possível escolha e comente sobre o que te fez escolhê-la.

Escolheria o aluno A5, porque acredito que por ele ter a maior média, é o mais indicado.

Para o estudante E3, levando em consideração a média das notas, o aluno escolhido seria o A5, que mesmo tirando na primeira avaliação a nota de 1,5, foi o aluno que obteve a maior média entre todos.

Já em consideração a baixa dispersão das notas, o estudante E3 chegou à conclusão que o escolhido seria o aluno A1, que teve o menor desvio padrão em relação aos outros.

Na letra c, o estudante E3 optou por escolher o aluno A5, que foi aquele com maior média das notas entre os demais, considerando-o mais indicado para ganhar a bolsa.

Figura 6 - Estudante E7

QUESTÃO 2 (4,0) (4,0)

Pegando os alunos A1, A2, A3, A4, A5 e acompanhando o desenvolvimento deles ao longo de mais quatro avaliações, conseguimos os seguintes dados.

ALUNOS	P1	P2	P3	P4	P5
A1	6,5	7,8	3,9	7,1	3,5
A2	1,5	9,0	7,2	7,7	8,1
A3	2,9	9,9	9,5	6,4	7,8
A4	3,4	8,6	6,4	4,2	4,8
A5	7,5	7,5	5,0	4,0	5,6

Sabendo que o aluno vai participar de um processo seletivo para concorrer a uma bolsa...

a) Qual seria o aluno escolhido se o ranking levasse em consideração apenas a baixa dispersão das notas? Por quê?
 O A5 POSSUI MENOR VARIÂNCIA E DESVIO PADRÃO, SENDO $3,256 \times 3,39$, RESPECTIVAMENTE.

b) Qual seria o aluno escolhido se o ranking só levasse em consideração a média das notas? Por quê?
 O A3 COM MÉDIA 7,3, COM BASE NO SOMATÓRIO DAS NOTAS DIVIDIDO PELA QUANTIDADE DE AVALIAÇÕES.

c) Para você, qual dos alunos deveria ganhar a bolsa? Disserte, de forma legível, sobre uma possível escolha e comente sobre o que te fez escolhê-la.
 A ESCOLHA SERIA PELO A2 VISTO QUE O MESMO POSSUI UMA NOTA A PRIMEIRA, MUITO DIFERENTE - PARA MENOS - DAS DEMAIS AVALIAÇÕES. SE RETIRARMOS UMA MÉDIA DA 2ª A 5ª AVALIAÇÕES TEM MÉDIA SOBRE TUDO 8,0, OU SEJA, A NOTA DA 1ª AVALIAÇÃO - 3,5 - ESTÁ FORA DA REALIDADE DO ALUNO.

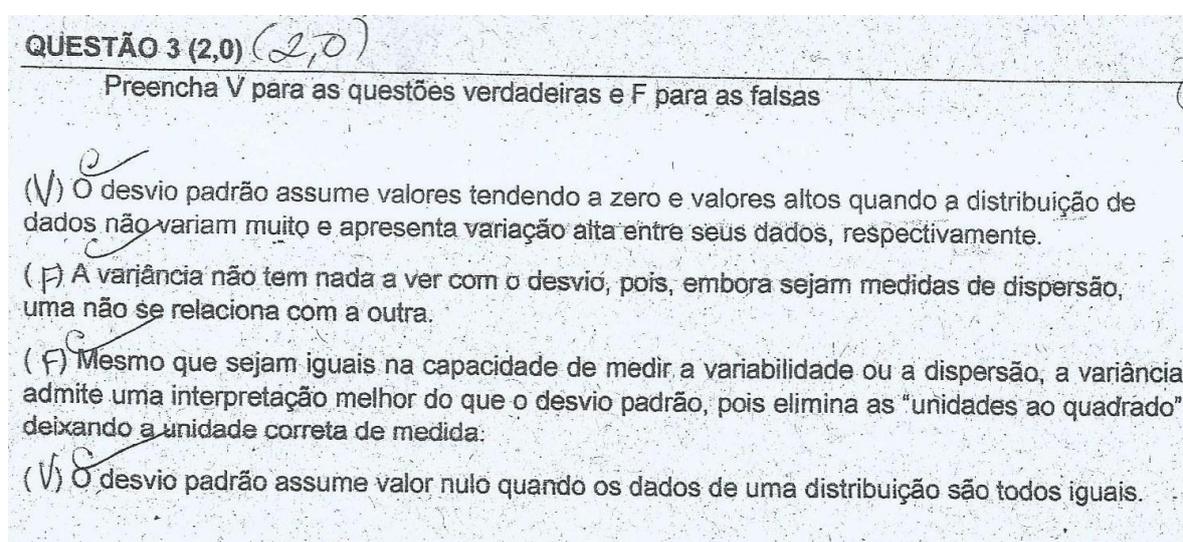
Levando em consideração a baixa dispersão das notas, o estudante E7 definiu que o aluno escolhido seria o A5, por ter obtido menor desvio padrão, e em relação à análise do estudante anterior, ele acrescentou o fato do aluno ter ficado com a menor variância entre todos.

Considerando a média das notas, foi verificado que o estudante escolheu o aluno A3, explicando adequadamente o passo a passo para obter a média de determinada situação, que nesse caso foi o somatório das notas pelo quantitativo de avaliações.

Na opinião do estudante E7, o aluno escolhido deveria ser o A2, levando em consideração que entre as suas 5 notas, a 1ª delas estava fora da realidade do aluno, onde ele optou por verificar a média a partir da 2ª nota, chegando a obter média 8, o que contribuiu para a escolha desse aluno no recebimento da bolsa.

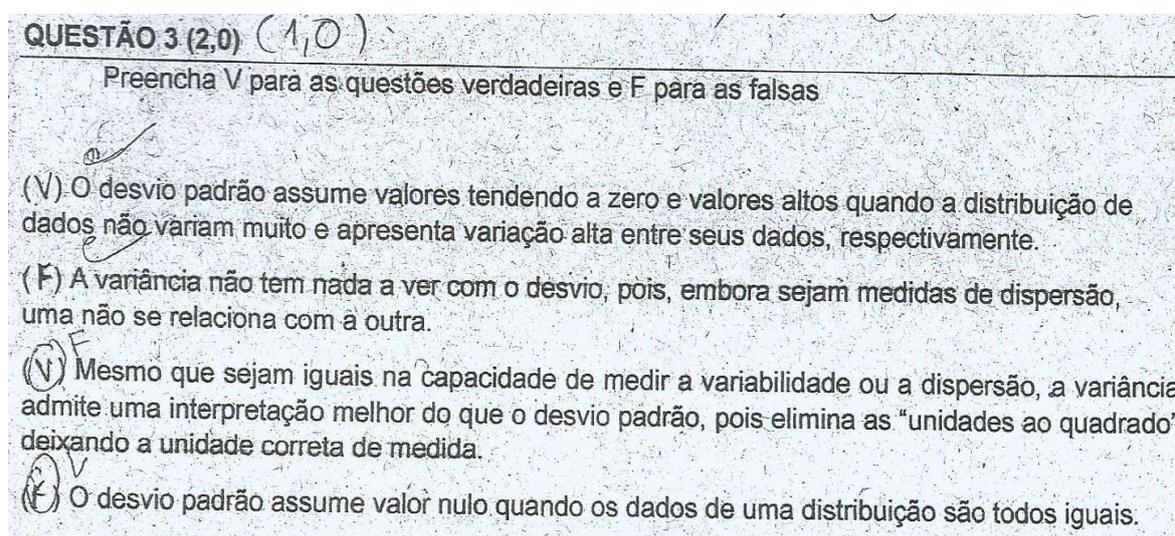
Por fim, a questão 3, trouxe novamente alternativas de verdadeiro ou falso, sobre desvio padrão e variância. Observemos alguns casos:

Figura 7 - Estudante E1



O estudante E1 acertou todas as alternativas, mostrando que estava por dentro do conteúdo.

Figura 8 - Estudante E13



O estudante E13 acabou se equivocando ao afirmar que a variância admite uma interpretação melhor do que o desvio padrão. E negou que o desvio padrão assume um valor nulo quando os dados de uma distribuição são todos iguais. Consideramos que tais respostas podem ter sido simplesmente “chutes” ou o próprio estudante não interpretou a afirmação de forma coesa, levando-o ao erro.

A seguir, trazemos uma tabela com o quantitativo de acertos, erros, acertos parciais e questões em branco, separados por questões e alternativas. Veja:

Tabela 1 - Quantitativo de acertos e erros na avaliação de Estatística

Questões	Nº de Acertos	Nº de Erros	Nº de Acertos Parciais	Nº de Questões em Branco
Questão 1 - Tabela de distribuição de frequências agrupadas	15	3	24	1
Questão 1 - letra A	7	15	17	4
Questão 1 - letra B	4	24	13	2
Questão 1 - letra C	13	0	29	1
Questão 2 - letra A	38	0	4	1
Questão 2 - letra B	31	7	5	0
Questão 2 - letra C	34	3	6	0
Questão 3	27	1	15	0

Fonte: O autor (2018)

Observa-se uma maior quantidade de acertos na letra *a* da questão 2, onde em algumas avaliações tratava-se da obtenção da média dos alunos e outra parte se referia a dispersão de notas.

Em relação ao número de erros, percebeu-se que a letra *b* da questão 1, foi aquela em que os alunos tiveram mais dificuldade, pois na hora da construção do histograma, muitos erraram o intervalo e além do mais, os dados da letra anterior, eram úteis para a conclusão da letra *b*, já que se eles errassem a letra *a*, automaticamente errariam a localização da média, moda e mediana no gráfico em questão.

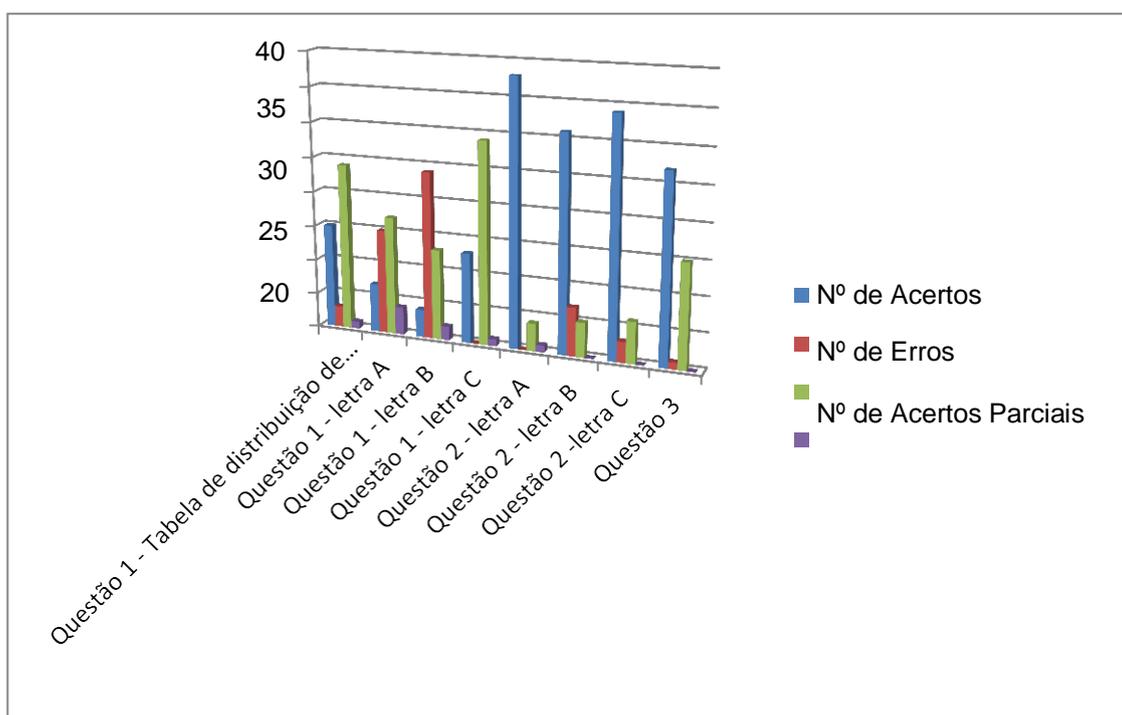
Quando analisamos os acertos parciais, que são aqueles quesitos que o estudante responde incompletamente, porém com respostas que são contabilizadas uma determinada pontuação, nota-se um maior número de acertos parciais na tabela de distribuição de frequências, com muitos erros “bobos” em relação à amplitude e

organização com um todo da tabela; notamos também que a letra *c* da 1ª questão, na qual os estudantes respondiam com verdadeiro e falso, é nítido que a probabilidade de acertos parciais é enorme e foi o que aconteceu, contabilizando 29 acertos parciais.

Foram poucos os alunos que deixaram questões em branco, contabilizamos a letra *a* do 1º quesito com um maior número de respostas em branco, chegando a 4 questões.

Por fim, explanamos também o quantitativo de acertos, erros, acertos parciais e questões em branco, em forma de gráfico de barras, para uma melhor visualização, conforme abaixo:

Gráfico 4 – Quantitativo de acertos e erros na Avaliação de Estatística



Fonte: O autor (2018)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa apresentada mostrou que há uma grande parcela de estudantes que estudaram a disciplina de Estatística e acabaram reprovando-a, claro que é um número bem abaixo da quantidade de aprovados, demonstrando que o curso de matemática mesmo com todas suas dificuldades, consegue mais aprovar do que reprovar. Se fosse o contrário, estaria realmente precisando de uma reformulação urgentemente em todos os aspectos.

Os dados mostraram que além de um alto número de estudantes reprovados por nota, existiram também muitos reprovados por falta; quando o estudante é reprovado por nota, muitas questões são levantadas, desde ao despreparo deste indivíduo que está há pouco tempo no curso, levando em consideração a deficiência na formação básica; tendo como último motivo para um mau desempenho, a metodologia e rigurosidade do professor que está lecionando a disciplina. Quando o estudante é aprovado, dificilmente existirá réplica e tréplica.

No que se diz respeito ao número de reprovados por falta, podemos concluir que esses estudantes de certa forma, desistem da disciplina por vários motivos, muitos deles se dedicam a uma determinada disciplina e quando se preocupam com a Estatística, seu desempenho na 1ª avaliação já é uma negação, acarretando assim na desistência do estudante naquela disciplina; fatores relacionados ao acúmulo de empregos também é um fator que leva o estudante a desistir da disciplina e às vezes até trancarem o curso ou largam definitivamente.

Relacionado ao conhecimento estatístico desses licenciandos, vale salientar que a investigação feita apenas com uma turma e por sinal, a turma recente desse semestre 2018.1, não trouxe para nós todos os resultados esperados; se pensássemos em analisar turma por turma seria algo bem mais trabalhoso, porém teríamos vantagem, falamos isso com toda convicção, pois obteríamos muitas ferramentas e elementos que reforçariam nossos objetivos, deixando mais claro nosso propósito. Relacionada à investigação feita na turma, podemos dizer que os estudantes tiveram dificuldades, no que se diz respeito à construção das tabelas e dos gráficos, muito pelo fato da falta de domínio no conteúdo, o que ocasionava o erro na distribuição dos valores, às vezes até o descuido na colocação dos dados faziam com que eles não obtivessem êxito; porém,

trazemos como lição, que muitas respostas de estudantes eram condizentes com aquilo que era proposto, mostrando que numa turma mista, com estudantes que vem de diferentes realidades, o que vale não é observar apenas o erro, mas todo o contexto e as peculiaridades de cada um, reforçando ainda mais que uma pesquisa nunca tem fim e que o investigado é apenas uma amostra de um grande total.

Por fim, nossa pesquisa foi apenas o início de algo que tínhamos em mente. Para o futuro próximo, temos o propósito de entrevistar os estudantes e professores que já passaram pela disciplina de Estatística, que não são poucos, onde assim poderemos ter análises mais precisas e contundentes, no que se diz respeito ao ensino-aprendizagem, pois confrontando esses indivíduos investigados, professor e aluno, pretendemos obter resultados mais precisos que fortalecerão nossa pesquisa, no que se diz respeito à boa fluidez da disciplina de Estatística.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, D. F. et al. **Avaliando uma disciplina básica de estatística no ensino de graduação.** Atas do IV Simpósio de Iniciação Científica e Pós-Graduação do IME-USP, São Paulo, 2008.
- ARANTES, B. F. et al. **Evolução do Número de Alunos Reprovados nas Disciplinas do Curso De Matemática Da UFU.** FAMAT em revista, número 9, outubro de 2007.
- BIURRUM, A.L. et al. **Perfil do aluno evadido do curso de estatística da UFRGS.** 2009.
- BRADSTREET, T. E. **Teaching Introductory Statistics Courses so that Nonstatistician Experience Statistical Reasoning.** *The American Statistician*. 50(1), 69-78. 1996.
- CLEMENTE, F. GIL, A. C. (2007). **Pesquisa qualitativa, exploratória e fenomenológica: Alguns conceitos básicos.** Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/pesquisa-qualitativa-exploratoria-e-fenomenologica-alguns-conceitos-basicos/14316/>>. Acessado em 02 de 02 de 2014.
- CORDANI, L. K. **O ensino de Estatística na Universidade e a controvérsia sobre os fundamentos da inferência.** (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 2001.
- DODGE, Y. *The Oxford Dictionary of Statistical Terms* OUP. 2003.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- GOULART, A. **O ensino de estatística na formação inicial do professor de Matemática.** XIII conferência interamericana de educação matemática, Recife, Brasil, 2011.
- HILLMER, S.C. **A Problem-Solving approach to teaching Business Statistics.** *The American Statistician*, 50(3), 249-256. 1996.
- KRUSKALL, W.H. e TANUR, J.M. *International Encyclopedia of Statistics.* New York: Mc Millan , 1071-1101. 1978.
- MANN, PS. *Introductory Statistics, 2nd Edition,* Wiley. 1995.
- MONTEIRO, C. E. F.. **Conhecimento Estatístico: Conceituações e implicações para a Educação Estatística.** In: XI Encontro Paraibano de Educação Matemática, 2016, Campina Grande. Anais do IX Encontro Paraibano de Educação Matemática. Campina Grande: Realize, 2016. p. 1-8.

MOORE, D. S. **Bayes for Beginners? Some reason to Hesitate.** *The American Statistician*, 51(3), 254-274. 1997.

PASCHOARELLI, L. C. MEDOLA, F. O. BONFIM, G. H. C.
Característica Qualitativas, Quantitativas e Quali-quantitativas de Abordagens Ergonômicas: estudos de caso na subárea do Design Ergonômico. *Revista de Design, Tecnologia e Sociedade*, v. 2, p. 65-78, 2015.

SANTOS, F. N. et al. **Avaliação do desempenho dos alunos das disciplinas Estatística geral e experimental do Centro de Ciências Agrárias no período 2006.1.** X encontro de iniciação a docência. UFPB – PRG. 2008.

SNEE, R. D. **Mathematics is only one tool that Statistician use...***The College Mathematics Journal*, 19, 30-32. 1988.

SPRENT, P. **Statistics and Mathematics - Trouble at the Interface?** *The Statistician*, 47 (2), 239-244. 1998.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory.** 4. ed. Thousand Oaks: Sage, 2015.

VELLEMAN, P. F. e MOORE, D.S. **Multimedia for teaching Statistics: Promises and Pitfalls.** *The American Statistician*, 50(3), 217-225. 1996.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **Regimento do curso de Matemática do CAA-UFPE.** Acesso em 06 de julho de 2018, disponível em <https://www.ufpe.br/matematica-licenciatura-cao>.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **Ementa da disciplina de Estatística do Curso de Matemática do CAA-UFPE.** Acesso em 06 de julho de 2018, disponível em <https://www.ufpe.br/documents/39114/0/PPC+2016+-+ementas.pdf/c0646163-d517-4f4c-b51f-732ea35bb0aa>

WALLMAN, K. Enhancing statistical literacy: Enriching our society. **Journal of the American Statistical Association**, v. 88, n. 421, p. 1-8, 1993.

WATTS, D. G. **Why is Introductory Statistics Difficult to learn? And What can we do to make it easier?** *The American Statistician*, 45 (4), 290-291.

ANEXO A

ESTRUTURA DO CURSO DE MATEMÁTICA

Os objetivos do Curso aqui proposto assumem as recomendações das Diretrizes Nacionais para a Licenciatura em Matemática e contemplam as metas do Projeto de Interiorização da Universidade Federal de Pernambuco de julho de 2005. Nesta perspectiva, entende-se que a licenciatura em foco deve atender a necessidade de formação profissional do professor de Matemática, articulando, por um lado, as atividades de ensino, pesquisa e extensão e, por outro, a universidade com as redes de ensino básico. Desta forma, busca-se contribuir de modo significativo para a elevação da qualidade do ensino de Matemática na Educação Básica, na região agreste de Pernambuco.

Objetivo Geral: Formar professores de Matemática para atuarem na Educação Básica, preparando-os para o exercício crítico e competente da docência, de modo a atender as especificidades dos alunos a que se destina e contribuir para a melhoria do ensino de Matemática neste nível da escolaridade.

Objetivos Específicos:

- Garantir as condições necessárias para que os licenciandos em Matemática adquiram sólidos conhecimentos matemáticos e dos fundamentos do ensino dos conteúdos específicos desta disciplina, necessários para sua prática profissional;
- Proporcionar aos licenciandos a construção de uma base sólida de conhecimentos em Educação Matemática, na perspectiva de articulação com os conteúdos específicos de Matemática;
- Propiciar o Ensino de Matemática com o auxílio de recursos tecnológicos;
- Possibilitar a integração e a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso em situações reais de ensino, através da vivência dos estágios supervisionados e de outras ações complementares;
- Favorecer o desenvolvimento das atividades de ensino e de pesquisa em Matemática e Educação Matemática, em consonância com a evolução das pesquisas nestas áreas.

1] Parecer N.: CNE/CES 1.302/2001.

Vinculação: Núcleo Formação Docente.

Localização: Centro Acadêmico do Agreste.

Vagas Oferecidas no Vestibular: 80 (40 – 1ª Entrada e 40 – 2ª Entrada).

Turno(s): Noite.

Carga Horária: 3.150 horas.

Duração do Curso: Mínima – 09 Semestres / Máxima – 14 Semestres.

ANEXO B

EMENTA DA DISCIPLINA DE ESTATÍSTICA

Análise de Dados. Teoria dos Conjuntos (revisão). Técnicas de contagem. Introdução à probabilidade. Probabilidade Condicional e independência. Variáveis aleatórias discretas. Distribuições discretas mais importantes.

Objetivos do componente

Apresentar os fundamentos matemáticos do tratamento estatístico de dados e da teoria das probabilidades, fornecendo ao aluno ferramentas e métodos de análise de dados e cálculo de probabilidades.

Metodologia

Exposição teórica, discussão e resolução de problemas.

Avaliação

Provas escritas, listas de exercícios, resolução de problemas em aula, seminários.

Conteúdo programático

- Tipos de variáveis;
- Distribuições de frequências;
- Gráficos; medidas de posição; medidas de dispersão;
- Quantis;
- Análise bidimensional.
- Revisão de Teoria dos Conjuntos e de Princípios de Contagem;
 - Introdução à teoria das Probabilidades;
- Eventos equiprováveis;
- Probabilidade condicional e eventos independentes;
- Teorema do Produto, da Probabilidade Total e Teorema de Bayes;
- Variáveis aleatórias discretas: introdução, definições, exemplos;
- Esperança;

- Variância;
- Função de distribuição de uma variável aleatória;
- Principais Modelos discretos.

Biografia básica

- MEYER, Paul L. Probabilidade: aplicações a estatística. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1983.
- MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilton de Oliveira. Estatística básica. 5.ed., rev. E atual. São Paulo: Saraiva, 2002.
- MORETTIN, Luiz Gonzaga. Estatística básica: probabilidade e inferência, volume único. São Paulo: Pearson Makron Books, 2009.

ANEXO C

I AVALIAÇÃO DE ESTATÍSTICA UTILIZADA NA ANÁLISE DOS DADOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE – CAA
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE – NFD
ESTATÍSTICA



Discente: _____

Matrícula: _____

Data: ____ / ____ / ____

Cálculos:

Nota final: _____.

QUESTÃO 1 (4,0)

Problema 1: Após a realização da 1ª avaliação de Cálculo II, 30 alunos apresentaram as seguintes notas. **3,4; 5,4; 8,2; 7,2; 1,5; 1,3; 7,1; 9,9; 1,2; 7,0; 8,1; 3,8; 4,9; 6,4; 3,4; 5,0; 9,0; 4,0; 8,0; 2,2; 4,3; 5,7; 8,0; 6,1; 3,4; 5,6; 4,8; 5,3; 2,0; 2,3.**

Observe o problema supracitado e **organize** os dados em uma tabela de distribuição de frequências **agrupadas**. Em seguida responda ao que se pede.

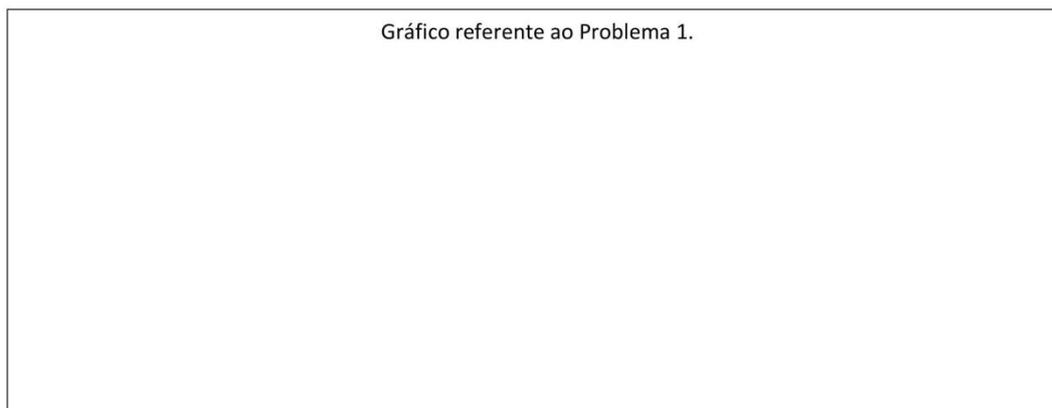
Tabela 1 – Base para o Problema 1

- a) No que tange as Medidas de Tendência Central, quais os valores de cada uma delas para o Problema 1 e qual a sua interpretação você pode tirar sobre o desempenho da sala, de um modo geral?

Resposta: _____

- b) Construa o gráfico mais adequado para esse tipo de distribuição e, após pronto, indique a localização da média, moda e mediana.

Gráfico referente ao Problema 1.



- c) Preencha V para as questões verdadeiras e F para as falsas.

- () No problema 1 estamos tratando de variáveis quantitativas ordinais.
- () De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que não estamos tratando de uma distribuições simétrica.
- () De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que estamos tratando de uma distribuições assimétrica positiva.
- () De acordo com as posições das medidas de tendência central, é fácil notar que estamos tratando de uma distribuições assimétrica negativa.

QUESTÃO 2 (4,0)

Pegando os alunos A1, A2, A3, A4, A5 e acompanhando o desenvolvimento deles ao longo de mais quatro avaliações, conseguimos os seguintes dados.

ALUNOS	P1	P2	P3	P4	P5
A1	3,4	8,6	6,4	4,2	4,8
A2	9,9	7,8	3,9	7,1	3,5
A3	7,5	7,5	5,0	2,0	5,6
A4	2,9	6,5	9,5	6,4	7,8
A5	1,5	9,0	7,2	7,7	8,1

Sabendo que o aluno vai participar de um processo seletivo para concorrer a uma bolsa...

- a) Qual seria o aluno escolhido se o ranking só levasse em consideração a média das notas? Porquê?

- b) Qual seria o aluno escolhido se o ranking levasse em consideração apenas a baixa dispersão das notas? Por quê?

- c) Para você, qual dos alunos deveria ganhar a bolsa? Disserte, de forma legível, sobre uma possível escolha e comente sobre o que te fez escolhê-la.

QUESTÃO 3 (2,0)

Preencha V para as questões verdadeiras e F para as falsas

() O desvio padrão assume valores tendendo a zero e valores altos quando a distribuição de dados não variam muito e apresenta variação alta entre seus dados, respectivamente.

() A variância não tem nada a ver com o desvio, pois, embora sejam medidas de dispersão, uma não se relaciona com a outra.

() Mesmo que sejam iguais na capacidade de medir a variabilidade ou a dispersão, a variância admite uma interpretação melhor do que o desvio padrão, pois elimina as “unidades ao quadrado” deixando a unidade correta de medida.

() O desvio padrão assume valor nulo quando os dados de uma distribuição são todos iguais.

Seja honesto(a) consigo e com a profissão que você escolheu!
Não perca sua moral. Faça o que é certo, ao invés do mais fácil!
Acredite... A recompensa vem!

Boa prova!
(Luan Santos)