GUIA PRÁTICO DE BIOESTATÍSTICA

PARA ESTUDANTES DA ÁREA DE SAÚDE

VOLUME 1



PhD. Ricardo Freitas
Jânio Correia

Ph.D Ricardo Freitas

Jânio Correia

GUIA PRÁTICO DE BIOESTATÍSTICA

Para estudantes da área de saúde

Volume - 1

Brasil – 2021

Ricardo Freitas-Dias

Jânio Luiz Correia Júnior

Copyright © 2021

Livro: GUIA PRÁTICO DE BIOESTATÍSTICA – Para estudantes da área de saúde - Volume 1

Diagramação: Jânio Luiz Correia Júnior

Freitas-Dias Ricardo

Jânio Luiz Correia Júnior

1° edição - Publicação independente

2021.

1. Bioestatística 2. Pesquisa 3. Ciência 4. Saúde

A edição em língua portuguesa desta obra é publicada e comercializada pela Amazon.com

---

O autor desta obra detém todos os direitos autorais registrados perante a lei. Em caso de cópia, plágio e/ou reprodução completa e/ou parcial indevida sem a autorização, os direitos do mesmo serão reavidos perante a justiça. "Lei n° 9610, de 19 de fevereiro de 1998".

Editores Jânio Luiz Correia Júnior e Ricardo de Freitas Dias.

Capa: Ricardo de Freitas Dias.

Diagramação: Jânio Luiz Correia Júnior.

Ilustrador: Jânio Luiz Correia Júnior.

Leitura final: Ricardo de Freitas Dias.



Prof. Dr. Ricardo de Freitas Dias

Doutor em Biologia Molecular pela Unicamp/SP.

Mestre em Bioquímica do Exercício pela UCB/RJ.

Prof. de Bioestatística da UPE/PE.

Prof. de Pós-graduação mestrado/doutorado em Hebiatria - UPE/PE.

Líder do Laboratório de Pesquisa em Fisiologia do Exercício da UPE/PE.

Agradecimentos

Agradeço a todos os meus alunos e seguidores das redes sociais pelo incentivo, apoio e confiança em meu trabalho.



Jânio Luiz Correia Júnior

Graduando em Fisioterapia pela UPE/PE.

Pesquisador do Laboratório de Pesquisa em Fisiologia do Exercício da UPE/PE.

Monitor de Bioestatística da UPE/PE.

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr. Ricardo Freitas (UPE) que me apresentou a Bioestatística e que, sempre, acreditou e encorajou meu trabalho como aluno de Iniciação Científica.

INTRODUÇÃO

Caro leitor,

O que eu vou compartilhar com você nas próximas linhas deste *ebook* pode literalmente acelerar o seu aprendizado em bioestatística.

Para falar a verdade, eu prefiro dizer que mesmo você que é iniciante e com pouca experiência pode se tornar um especialista e dependendo da sua dedicação pode até ganhar dinheiro como consultor de análises de dados.

Em outras palavras, o que eu vou te ensinar nesta coleção de três *ebooks* é o processo completo para você dominar vários testes estatísticos e conquistar a sua independência para fazer diferentes análises de dados.

E para isso, eu decidi escrever esta coleção de *ebooks*, um guia completo de Bioestatística, com uma metodologia inovadora, linguagem simples e com exemplos totalmente

práticos no qual neste primeiro volume, vamos trabalhar todo o conteúdo em cinco partes:

Parte 1: Introdução à bioestatística;

Parte 2: Primeiros passos no SPSS;

Parte 3: Ferramentas do SPSS;

Parte 4: Estatística Descritiva;

Parte 5: Expressando os resultados.

Mas antes de começarmos, você precisa saber que as características das variáveis e o delineamento dos estudos são os dois elementos mais importantes para fazer uma análise de dados assertiva. Pode parecer uma pergunta óbvia, mas eu preciso te perguntar. Ao longo deste *ebook*, você vai entender o motivo, preparado?

Você consegue distinguir os diferentes delineamentos dos estudos? Seja honesto. Não tem ninguém ouvindo a nossa conversa.

Eu pergunto isso, por uma razão muito simples. A maioria dos estudantes e profissionais que me procuram não sabem identificar o delineamento de seus estudos.

Então, se por alguma razão você também tem alguma dificuldade em identificar o delineamento dos seus estudos, sugiro que busque uma formação sólida para ajudá-lo.

Felizmente eu tenho o *ebook*: Metodologia Científica: Um guia prático para profissionais da saúde, em que eu explico de forma detalhada e prática todos os delineamentos de estudos na área da saúde, eu tenho certeza que este material vai complementar a coleção de *ebooks* de Bioestatística.

Mesmo que você não domine todos os delineamentos dos estudos, está tudo bem, pois nesta coleção de *ebooks* você vai aprender na prática os principais delineamentos e como realizar as principais análises de dados fundamentais para cada tipo de estudo.

Neste primeiro volume, você vai conhecer o ambiente do *Statistical Package for the Social Sciences* – SPSS e aprender

as principais ferramentas deste poderoso *software* estatístico que permite realizar análises de dados em situações reais de pesquisas, obtendo resultados extremamente confiáveis.

O que eu quero dizer é que este será o seu primeiro marco, a partir daí tudo ficará mais fácil e rápido para aprender, mas isso não significa que você não tenha que estudar e se dedicar.

Por fim, eu espero que muito em breve, eu receba uma mensagem sua dizendo: Prof. Ricardo Freitas... esta coleção de *ebooks* me ajudou na disciplina de Bioestatística, nos meus projetos de pesquisa e/ou no meu trabalho de conclusão de curso... agora eu não preciso de ninguém para fazer as minhas análises de dados.

Então é isso ai... Tenha uma boa jornada!

CAPITULO 1

INTRODUÇÃO A BIOESTATÍSTICA

Antes de abordarmos a parte conceitual da bioestatística quero falar algo que é extremamente importante para você ter sucesso na sua carreira profissional. Mesmo que você nunca tenha interesse em se envolver com pesquisa, fazer mestrado e/ou doutorado, pode ter certeza que se você quer ser um profissional renomado no mercado, ser de fato um especialista em determinado assunto é imprescindível que você se mantenha atualizado.

O que eu quero dizer é que para você ser um profissional cinco estrelas você deve ler/consumir artigos científicos, mas é claro que para você fazer isso com maestria é fundamental que você saiba ler e interpretar artigos científicos de forma crítica. Eu confesso que isso não é fácil, pelo contrário pode até certo ponto ser bem complexo, principalmente se você não tem um bom embasamento de metodologia científica e prática na leitura de artigos científicos.

Calma não precisa chorar, arrancar os cabelos e muito menos se desesperar, a culpa não é toda sua, para ser honesto, vamos dividir essa culpa entre você, a universidade e o professor. Como não sei onde você estuda ou estudou, não posso afirmar de fato quem é o culpado, mas vou tentar te explicar para você se sentir melhor.

Se você estudou em uma boa faculdade e teve um excelente professor e por algum motivo, você literalmente "enrolou" aí sim, a culpa é sua. Mas com minha experiência de mais de 18 anos de ensino superior não vejo que esse é o caso da maioria dos alunos. Acredito que essa lacuna da falta de conhecimento na leitura e interpretação de artigos científicos dos alunos é principalmente culpa da universidade/curso que ainda mantém um plano de curso/ensino defasado e totalmente teórico e em partes do professor, que não adapta o conteúdo conforme as necessidades práticas e cotidianas dos estudantes, tendo em vista que estes serão futuros profissionais.

Agora que você entendeu, que de qualquer jeito, você vai precisar ler artigos científicos para alavancar a sua carreira profissional, espero que eu tenha te convencido da importância de estudar metodologia da pesquisa e bioestatística, visto que ao ler os artigos científicos é fundamental que você entenda as informações descritas na seção “Tratamento estatístico” ou "Análise dos dados".

Mas se por algum motivo, você queira aprofundar e desenvolver a sua habilidade de leitura e interpretação de artigos científicos e não sabe como fazer isso sozinho, não se preocupe, eu idealizei um curso: Como ler e interpretar artigos científicos em que eu ensino todo o passo a passo para você ler, identificar os principais vieses e colocar na sua prática profissional os resultados das melhores evidências científicas.

Por outro lado, se você deseja trilhar a carreira universitária e sonha em ser professor universitário e pesquisador, recomendo fortemente que você participe de grupos de pesquisa, faça iniciação científica, mestrado,

doutorado dê preferência em um programa de pós-graduação reconhecido e com conceito superior a 5 pela Capes, nos dias de hoje também é desejável um pós-doutorado exterior. Pois ao longo de sua carreira será exigido que você entenda a natureza e especificidade dos problemas e hipóteses de suas pesquisas e o conhecimento básico sobre a linguagem estatística.

Agora que você está bem consciente da importância da metodologia da pesquisa e da bioestatística, vamos aprofundar nos conceitos fundamentais da estatística e da bioestatística, pois estes serão a base para a aplicação prática das análises de dados, logo quero que leia este capítulo com bastante atenção, visto que este será o seu primeiro "divisor de águas" na sua formação em bioestatística.

Estatística e Bioestatística

A estatística é uma ciência baseada na teoria das probabilidades, no qual é formada por um conjunto de ferramentas matemática, capaz de organizar, descrever e

analisar os resultados das observações e tem como objetivo principal auxiliar a tomada de decisões e conclusões a partir de informações numéricas ou categóricas.

Já a bioestatística é a aplicação de estatísticas para uma ampla gama de tópicos na área biológica e de saúde, em que abrange o desenho de experimentos biológicos, especialmente em medicina, farmácia, agricultura, epidemiologia, ecologia, psicologia social, pesca dentre outras. Na prática, a bioestatística é uma ferramenta chave para o planejamento, sumarização de dados, análise e interpretação dos dados, elaboração de conclusões da investigação científica e para a tomada de decisão de profissionais da saúde (Figura 1).

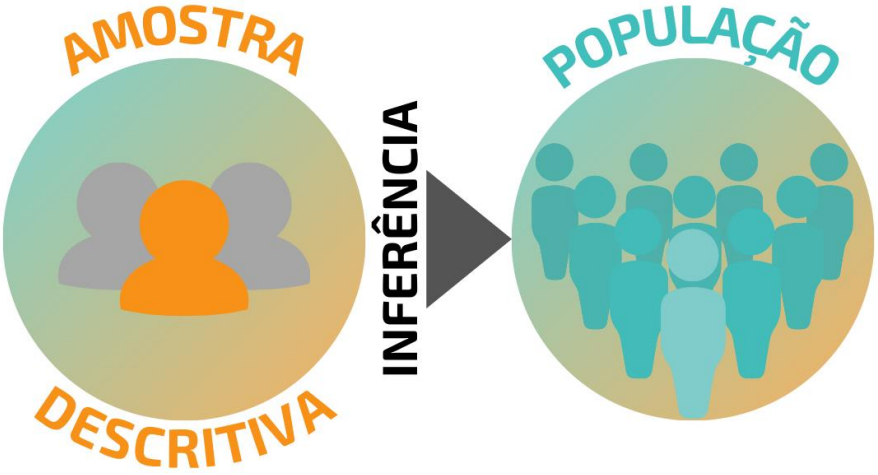


Figura 1 – A bioestatística descreve variáveis, testa associações e/ou identificar correlações e faz inferências. Apesar da estatística não identificar relações de interferência, podemos usar a Bioestatística para negar tais relações.

Com o uso de *softwares* estatísticos robustos e avançados a bioestatística tornou-se à única ferramenta capaz de avaliar com seguridade dados biológicos e da área da saúde tendo assim, maior segurança nas análises clínicas.

Dentre os vários *softwares* estatísticos o SPSS é de longe o mais utilizado em artigos científicos e mantém a sua hegemonia por mais de 15 anos (Figura 2). Sendo assim optamos neste *ebook* em usar o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) devido a sua popularidade, equilíbrio entre potência e facilidade de uso.

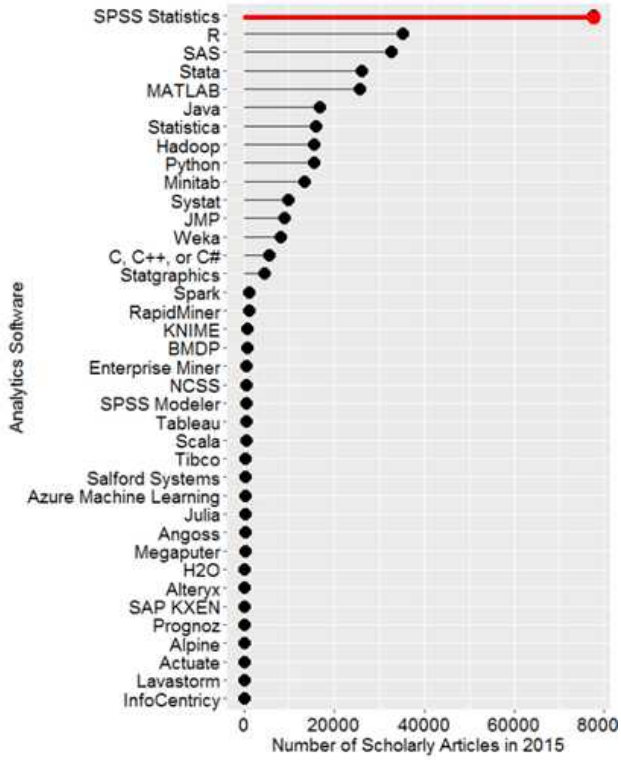


Figura 2 – Uso de diferentes *softwares* estatísticos. Fonte: Muenchen (2016).[1]

Tipos de análises

A) Estatística descritiva

É a parte da estatística que reúne os procedimentos visando à coleta, tabulação e descrição do conjunto de características observadas (quantitativas e qualitativas), independentemente de serem extraídos de uma amostra ou de toda a população. Exemplo: Descrever o percentual da população das principais religiões no mundo.

B) Estatística indutiva ou inferencial

É a parte da estatística que abrange os métodos de análise de observações que visam testar hipóteses e estimar as características populacionais, utilizando dados de uma amostra para fazer generalizações a respeito de aspectos importantes de uma população. Exemplo: Pesquisa eleitoral fazendo inferência de qual candidato irá ganhar a eleição.

Conceitos básicos da estatística

- População: Coleção completa de todos os elementos a serem estudados. Exemplo: todos os alunos da sala de aula;

- Censo: Dados relativos a todos os elementos de uma população. Exemplo: Idade de todos os alunos da sala de aula;

- Amostra: Dados extraídos de uma parcela da população. Exemplo: idade de 10% dos alunos da sala de aula.

A amostra tem como objetivo maximizar a representatividade, tornando a amostra o mais significativa possível; generalizar os resultados (amostra e população); reduzir os recursos humanos; os investimentos e economizar tempo. Por outro lado, tome cuidado com pesquisas que usam amostras não representativas e intencionalmente enviesadas, além de pesquisadores que tem a intenção em falsear a verdade e manipular informações.

Variável, Dados e Unidade

A) Variável

A variável é a característica de interesse que é medida ou controlada durante o processo de pesquisa, ou seja, são atributos, que sofrem flutuação entre pessoas ou populações, assumindo valores ou categorias diferentes. Podem ser quantificadas e registradas e posteriormente podem ser descritas ou comparadas. Exemplos: estatura, idade, gênero, força muscular, traço de personalidade.

B) Dados

Os dados são os resultados de uma medida, observação ou experimento, ou seja, representam as informações que foram coletadas, ou seja, as observações relativas a uma variável, que são codificadas usualmente em números. Exemplos: Qualitativo: bom; ruim; feliz; frequente; nunca e Quantitativo: 55 Kg; 15 °C; 1,75 m.

C) Unidade

É simplesmente a unidade de medida que a variável apresenta. Exemplos: Estatura em metros e/ou centímetros; Massa corporal em quilograma e/ou gramas; Temperatura em graus célsius (30 °C); Circunferência da cintura em centímetros e Pressão arterial em mmHg.

Classificação das Variáveis

As variáveis podem ser classificadas conforme a natureza (qualitativa quantitativa) e a escala de medida (nominal, ordinal, intervalar e Contínua) (Figura 3).

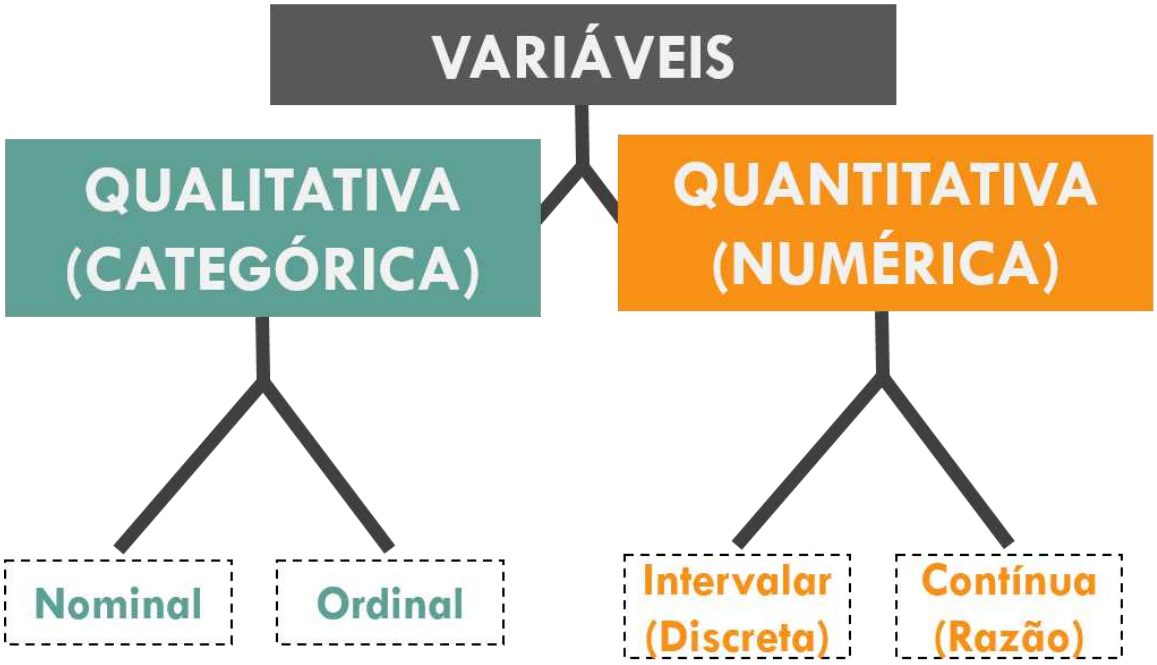


Figura 3 – Classificação das variáveis.

A) Quanto à natureza

- Qualitativa ou Categórica: Caracterizada por atributos de qualidade, sem qualquer quantificação, ou seja, quando os valores indicam ou definem determinada categoria**.**

Exemplos: sexo, a etnia, tipo sanguíneo, religião, naturalidade e cor dos olhos.

- Quantitativa ou Numérica: Quando podem ser registradas numericamente (transformadas em número), ou seja, quando são usados códigos numéricos para representar uma variável.

Exemplos: estatura, massa corporal total, velocidade, força muscular.

B) Quanto à escala de medida

Quanto à escala de medida as variáreis qualitativas podem ser classificadas em nominal e ordinal e as variáveis quantitativas podem ser classificadas em intervalar e Contínua.

- Nominal: São variáveis cujo nome define o seu significado, delimitando categorias, ou seja, as informações (dados) são

agrupadas em categorias ou classes. Os valores usados para representar as observações são arbitrários e não têm significado numérico (não expressam quantidade e não têm unidade de medida). Além disso, não há uma hierarquia entre as categorias de respostas.

Exemplos: morfotipo (albino ou melânico) biotipo (endomorfo, mesomorfo e ectomorfo), tipo sanguíneo (A, AB e O), religião (cristão, católico, muçulmano e judeu), cor dos olhos (azul, verde, castanho e preto), raça (branco, negro, índio, mulato, caboclo, cafuzo e cabra) e naturalidade.

As variáveis nominais que apresentam apenas duas categorias também são designadas como variáveis dicotômicas ou binárias. Exemplo: Sexo: masculino e feminino. Por outro lado, temos variáveis categóricas que são representadas por várias categorias como, por exemplo, o tipo de ocupação (juiz, professor, advogado, engenheiro, etc.).

- Ordinal: São variáveis cujas observações são codificadas de acordo com a posição que ocupam no conjunto de dados. Os

códigos usados para representar as observações não são arbitrários e não têm unidade de medida, porém seguem uma hierarquia entre as categorias, ou seja, o código numérico serve tanto para representar a qualidade que está sendo mensurado, quanto para informar se um caso comparado a outro tem mais ou menos dessa qualidade.

Exemplos: Estágio de desenvolvimento (bebê, criança, jovem, adulto e idoso), nível de escolaridade (1˚ a 9˚ ano do ensino fundamental), meses do ano (Janeiro a Dezembro), Escala de Borg, IMC e Escala visual analógica de Dor.

As variáveis ordinais não apresentam equidistância entre os valores da ordem, ou seja, podemos ordená-los, mas não podemos operar com as categorias como se fossem numerais cardinais. Para você entender melhor, imagine colocarmos um grupo de alunos por ordem de estatura, neste caso podemos numerá-los do mais baixo para o mais alto, todavia como não temos as medidas de estatura, não podemos definir as

distâncias (em centímetros) que separam os alunos entre si (Figura 4).

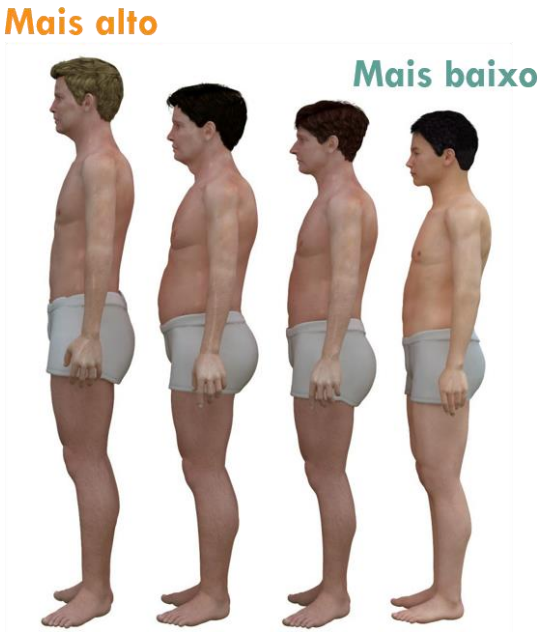


Figura 4 – Estatura alunos.

- Intervalar ou discreta: A principal característica desta variável é que o valor zero é arbitrário e não representa a ausência de característica mensurada, ou seja, a diferença entre duas medidas permite conhecer quanto um caso é menor, ou maior que outro em relação à característica que está sendo mensurada.

Para você entender melhor, imagine que quando falamos que uma sala de aula há zero cadeira, estamos garantindo a

inexistência deste objeto no local, ao passo que quando falamos que a temperatura se encontra em 0˚C, ou o valor do ângulo é 0˚, isso não significa ausência de temperatura (zero graus centígrados indica que está muito frio) ou a direção angular respectivamente. Portanto o zero é uma medida convencional e relativa.

Exemplos: quantidade de estudantes na disciplina de bioestatística, quantidade de cômodos em uma residência, número de sintomas registrados de uma doença, número de carros, número de tumores, número de gols em uma partida de futebol, número de filhos de uma família, número de fraturas e altitude.

- Contínua ou Razão: Esta variável representa o nível mais completo de mensuração permitindo utilizar todas as operações matemáticas na análise dos dados. Nesse caso o valor zero representa o valor mínimo ou a ausência da característica mensurada. Além disso, permite identificar

quantas vezes um determinado resultado é maior/menor que outro.

A variável contínua é representada por números podem ser qualquer um entre os naturais (inteiros e frações), apresentam unidades de medida e podem assumir qualquer valor em um intervalo dado.

Exemplos: peso corporal, força muscular, estatura, velocidade, nível de flexibilidade, renda per capta, nível de colesterol no sangue.

Dicotimização dos dados

A dicotomização dos dados nada mais é que dispor os dados em categorias, ou seja, dividir em partes. A dicotimização das variáveis intervalar e de contínua podem ser transformadas em variáveis ordinal ou nominal, bem como a variável ordinal pode ser transformada em variável nominal.

Exemplo 1: Imagine dois indivíduos com as seguintes estaturas: indivíduo A - 2,04 m e indivíduo B - 1,73 m. Neste caso temos uma variável contínua, no qual podemos

dicotimizar a variável contínua em uma variável ordinal (baixo e alto), ou seja, o indivíduo A é mais alto em relação ao indivíduo B.

Exemplo 2: Imagine dois indivíduos com os seguintes escores de IMC (indivíduo A Escore - 25 e indivíduo B - Escore – 29). Neste caso temos uma variável contínua, no qual podemos dicotimizar a variável contínua em uma variável ordinal conforme a classificação do IMC (Quadro 1).

Quadro 1. Exemplo da recodificação da variável.

Classificação SPSS	Valores	Categorias
Intervalo, mais baixo até valor	<18,5	Abaixo do peso
Intervalo	18,6 e 24,9	Peso ideal
Intervalo	25,0 e 29,9	Sobrepeso
Intervalo	30,0 e 34,9	Obesidade grau 1
Intervalo	35,0 e 39,9	Obesidade grau 2
Intervalo, valor até mais alto	>40	Obesidade grau 3

Perceba que ao categorizarmos, ambos os indivíduos serão classificados como sobrepeso, porém cabe a pergunta: Será que podemos tratar estes dois indivíduos como idênticos?

O que eu quero dizer é que ambos os indivíduos apresentam escores totalmente diferentes, indivíduo A escore - 25 próximo ao limite inferior e indivíduo B escore - 29 próximo ao limite superior, do ponto vista clínico seria totalmente equivocado classificá-los dentro da mesma categoria.

Na prática, quando dicotimizamos os dados observamos perda de informações sobre os voluntários, perda de sensibilidade do estudo; perda de 67% da eficiência, redução do poder da pesquisa (capacidade de generalizar), além de resultar em achados não genuínos na análise estatística.



1. Ambiente do SPSS: https://bit.ly/3rJUV0d

CAPÍTULO 2

PRIMEIROS PASSOS NO SPSS

Para criar um novo banco de dados, clique em “Novo Conjunto de Dados” (Figura 1 A). Caso tenha salvo algum banco de dados, criado e aberto, recentemente, clique no arquivo exposto em “Arquivos recentes” (Figura 1 B). Após escolher um dos itens, clique em “OK” (Figura 1 C).

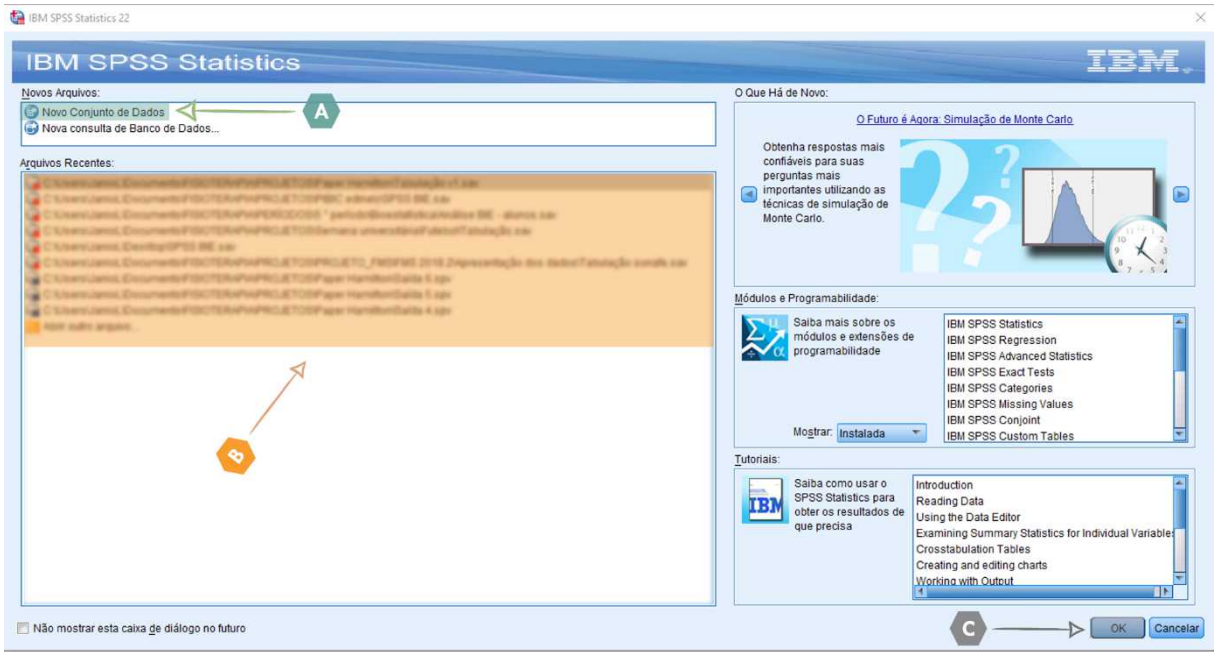


Figura 1 – Primeiros passos no SPSS.

Ao criar um novo Conjunto de Dados, ou abrir algum arquivo recente, abrirá duas abas no seu computador: banco de dados e saída. O banco de dados será o local para

inserir/manipular seus dados e variáveis; já a saída é o local onde serão expostos os resultados da análise dos dados, ou procedimentos executados no *software* SPSS (Figura 2).

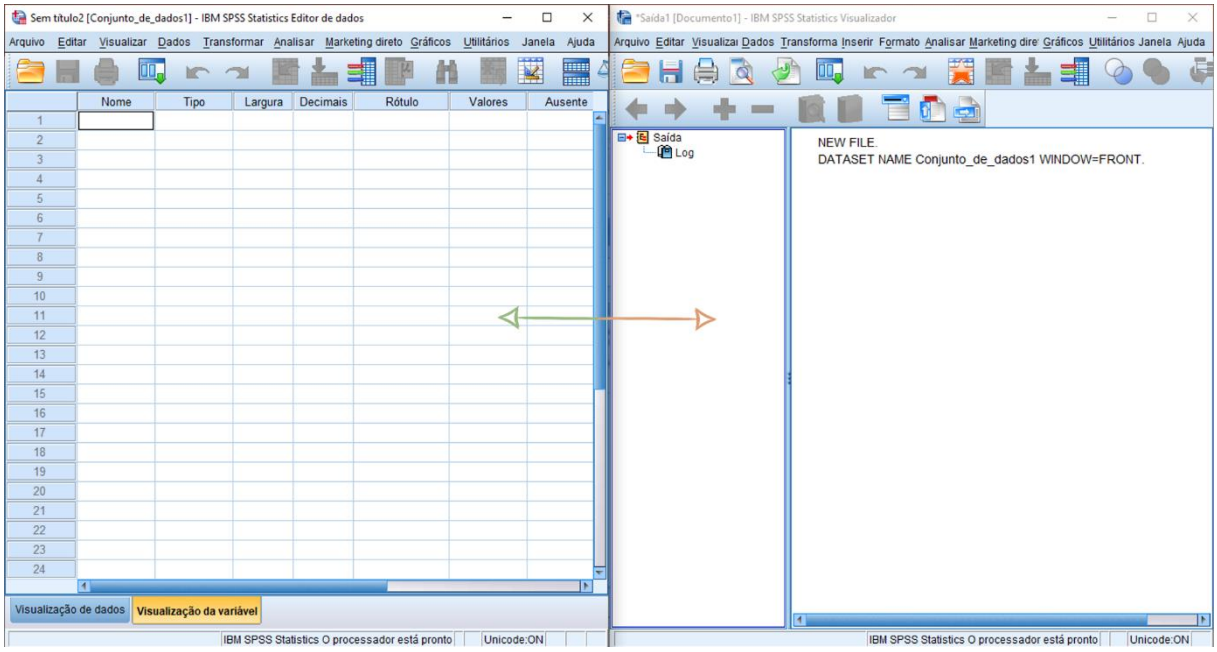


Figura 2 – Primeiros passos no SPSS.

Para visualizar os itens mais utilizados no *software* SPSS passe o *mouse* sobre os itens “arquivo”, “dados”, “transformar” e “analisar”, temos (Figura 3 A, B, C e D).

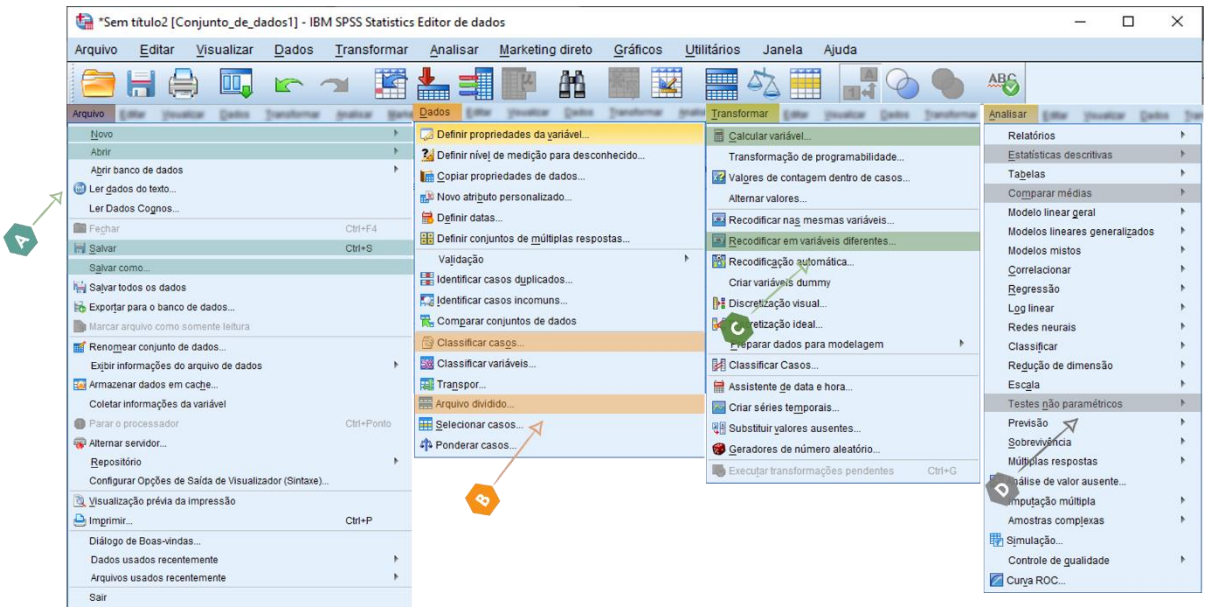


Figura 3 – Primeiros passos no SPSS.

Clique em “Dados”, para gerar um novo banco de dados (Figura 4 A). Para abrir pastas do seu computador com bancos de dados salvo previamente salvos, clique em “Dados” (Figura 4 B). Clique em “Salvar” para armazenar o conteúdo do banco de dados em algumas das pastas do seu computador (Figura 4 C).

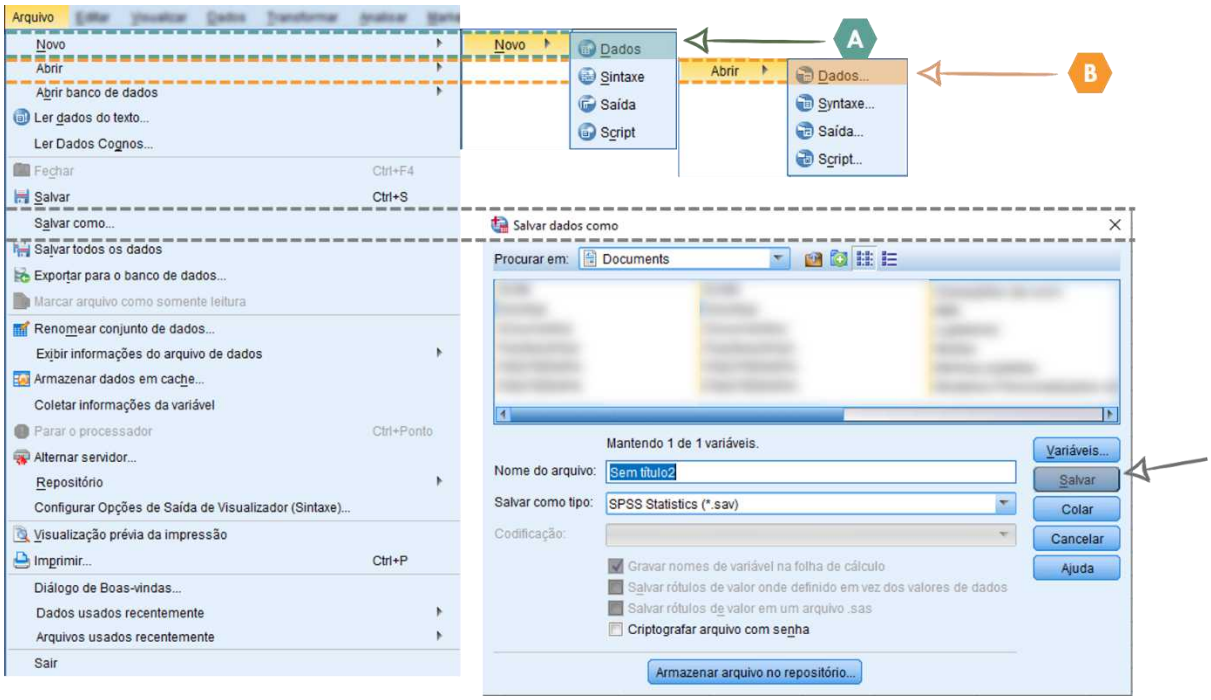


Figura 4 – Primeiros passos no SPSS.

Inserindo novas variáveis

Na aba “Visualização da variável”, na primeira coluna (“Nome”) insira a sigla ou código da variável a ser trabalhada (Figura 5 A). No item “Tipo”, selecione o tipo de dado que será inserido, geralmente, utilizamos a opção “numérico”, quando utilizado dados quantitativos (por exemplo, idade em anos), ou “sequência de caracteres”, quando utilizado dados qualitativos (por exemplo, nomes) (Figura 5 B). Na coluna “Rótulo”, insira, com o máximo de detalhes – nome da sigla e

sua respectiva unidade de medida, o material do item “Nome” (Figura 5 C). Para variáveis nominais (por exemplo, sexo, cor dos olhos, tipo sanguíneo) ou ordinais (IMC em categorias), utilize valores (por exemplo, 1 – abaixo do peso; 2 – peso ideal; 3 – sobrepeso; 4 – obesidade grau 1; 5 – obesidade grau 2; 6 – obesidade grau 3) para o *software* identificar as categorias *a posteriori* (Figura 5 D). Para inserir estes valores, coloque o valor correspondente das categorias (Figura 5 D1); rotule a categoria (por exemplo, abaixo do peso, grupo controle, tipo sanguíneo A+) (Figura 5 D2) e após inserir o valor e rotular, clique em adicionar (Figura 5 D3).

No item “Medir”, escolha o tipo da variável (“Nominal”, “Ordinal” ou “Escala”), para variáveis do tipo nominal, escolher a opção “Nominal”; para variáveis do tipo ordinal, escolher a opção “Ordinal”; já para variáveis do tipo razão ou intervalar, escolher a opção “Escala”.

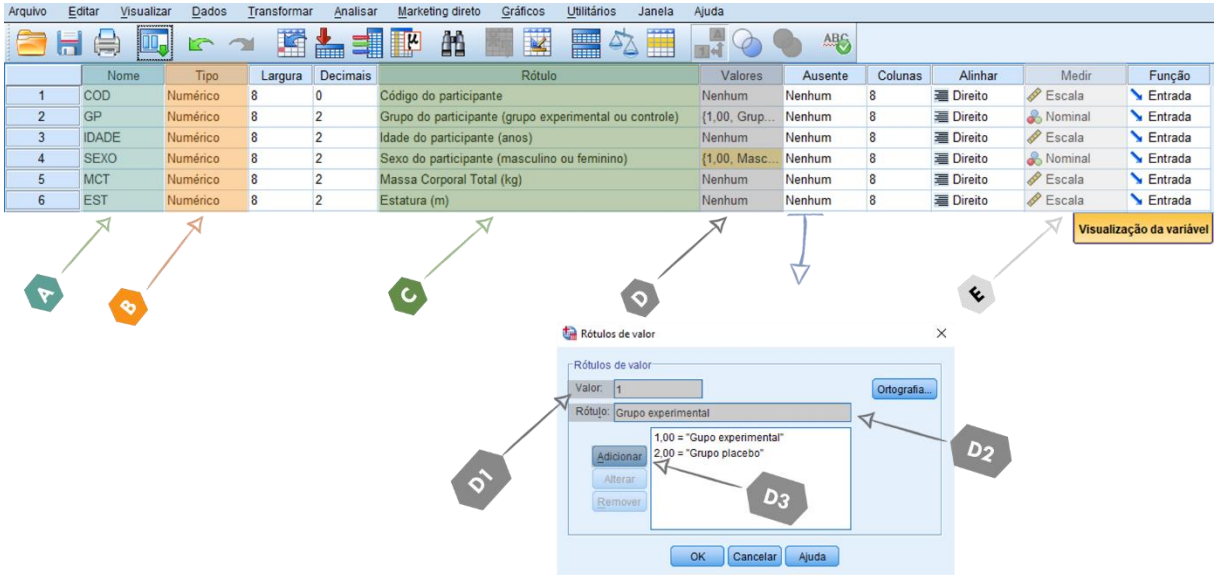


Figura 5 – Comandos para inserir novas variáveis no SPSS.

Interface do *software*

Na interface inicial do *software,* todas as variáveis que foram inseridas, ficam expostas nesta linha superior (Figura 6 A); a coluna, da lateral esquerda, representa o conjunto de dados, na área da saúde, geralmente, cada número representa um sujeito do estudo (Figura 6 B). Os valores inseridos em "rótulos de valores" recodificam-se no significado daquele código ao clicar no ícone da página inicial, porém, esses valores serão somente recodificados caso tenha feito o procedimento da figura 5 D (Figura 6 C).

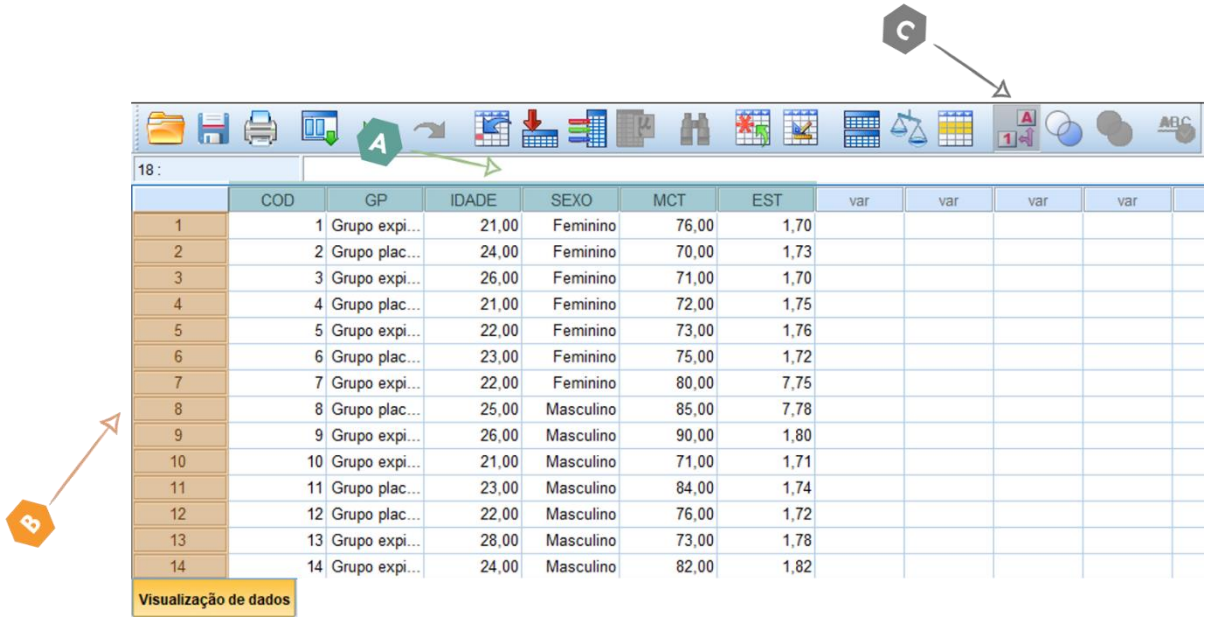


Figura 6 – Interface principal do *software* SPSS.

BANCO DE DADOS

1. Primeiros passos no SPSS: https://bit.ly/36Xz8dn

EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

1. Ambiente do SPSS: https://bit.ly/3rJUV0d

CAPÍTULO 3

FERREMENTAS DO SPSS

Calculadora

A ferramenta calculadora tem como objetivo gerar cálculos provenientes dos dados inseridos na aba "Visualização de dados". Com a calculadora do SPSS, você não precisará aplicar o cálculo em cada indivíduo, como faria utilizando uma calculadora normal. No exemplo a seguir utilizamos a calculadora para fazer o cálculo do IMC.

Exemplo

Imagine que o objetivo de um pesquisador é calcular rapidamente o Índice de Massa Corporal via calculadora do SPSS. O pesquisador já tem as variáveis estatura (m) e massa corporal total (kg) inseridas no seu banco de dados.

Execução

Ao abrir o banco de dados do final do capítulo – "Ferramentas do SPSS", clique em "Transformar" e "Calcular variável" para abrir a calculadora do SPSS (Figura 1 A). Para

inserir o nome da variável que será gerada a partir da fórmula, digite na caixa “Valores do destino”, ao fazer esse procedimento, o programa irá criar automaticamente uma nova variável na aba “Visualização da variável” (Figura 1 B). Em seguida selecione a variável para constituir a equação (Figura 1 C1); clique na seta para a variável ser transferida para o campo “Expressão numérica” (Figura 1 C2); insira os sinais matemáticos (+, -, /,*) que compõe sua fórmula (Figura 1 C3). Após realizar a inserção das variáveis, sinais e valores, a fórmula completa aparecerá no campo “expressão numérica” (Figura 1 C4). Clique em “OK” (Figura 1 D). Após esse procedimento, uma nova variável aparecerá com o resultado da equação para cada indivíduo. Caso não apareça os resultados, cheque os erros contidos na equação.

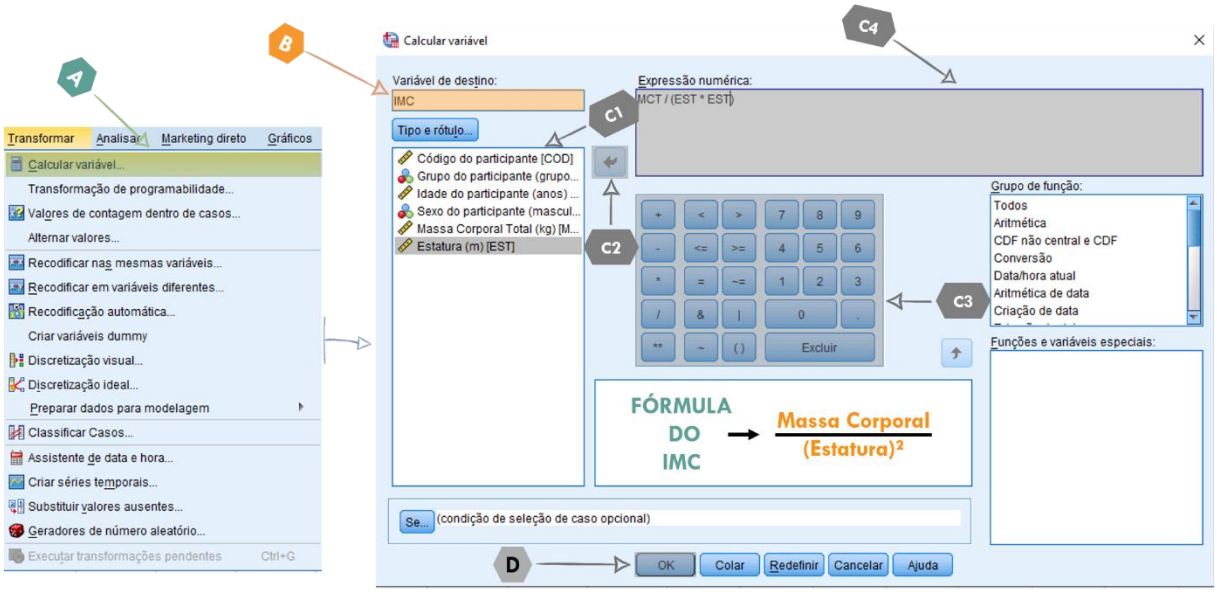


Figura 1 – Comandos para acessar a calculadora do SPSS.

Dicotomização das variáveis

A dicotomização das varáveis é o processo estatístico que transforma as variáveis quantitativas (intervalar e/ou razão) em qualitativas (ordinal). A ordem inversa de transformação não é reprodutível, ou seja, transformar dados qualitativos em quantitativos. Ao realizar esse procedimento, você perderá 67% da precisão dos dados.[2] No tutorial vamos transformar os dados numéricos do IMC em IMC categorizado (abaixo do peso, peso normal, acima do peso, obesidade grau I, obesidade grau II e obesidade grau III).

Exemplo

Um pesquisador mensurou a estatura e o peso corporal de adolescentes, em seguida calculo o IMC (Índice de Massa Corporal), que é uma variável numérica do tipo razão/contínua. Porém, este pesquisador deseja transformar o IMC em uma variável em ordinal, no qual os valores passariam a representar categorias (Quadro 1).

Quadro 1. Exemplo da recodificação da variável.

Classificação SPSS	Valores	Categorias
Intervalo, mais baixo até valor	<18,5	Abaixo do peso
Intervalo	18,6 e 24,9	Peso ideal
Intervalo	25,0 e 29,9	Sobrepeso
Intervalo	30,0 e 34,9	Obesidade grau 1
Intervalo	35,0 e 39,9	Obesidade grau 2
Intervalo, valor até mais alto	>40	Obesidade grau 3

Execução

Ao abrir o banco de dados do final do capítulo – "Ferramentas do SPSS", clique em "Transformar" e "Recodificar em variáveis diferentes" (Figura 2 A). Na caixa

de seleção, clique na variável que será recodificada (Figura 2 B1) e para transferir a variável para a caixa “Variável de entrada > Variável de saída”, clique na seta central (Figura 2 B2). No tópico “Variável de saída”, insira o nome da variável que está sendo criada e o seu rótulo (Figura 2 C1); clique em “alterar” (Figura 2 C2); clique em “valores antigo e novo” (Figura 2 C3).

No tópico “Novo valor”, insira o valor que irá representar a categoria (Figura 2 D1). Para criar as categorias, podemos escolher entre as opções “Intervalo”, “Intervalo, MAIS BAIXO até valor” ou “Intervalo, valor até mais alto” – “Intervalo” restringe o valor x até o valor t (por exemplo, 60 até 65), “Intervalo, MAIS BAIXO até valor” reúne os valores abaixo de x (por exemplo, <59), “Intervalo, valor até mais alto” reúne os valores acima de x (por exemplo, >66) (Figura 2 D3). Após inserir o intervalo e o valor (Figura 2 D1 e D3), clique em adicionar (Figura 2 D4).

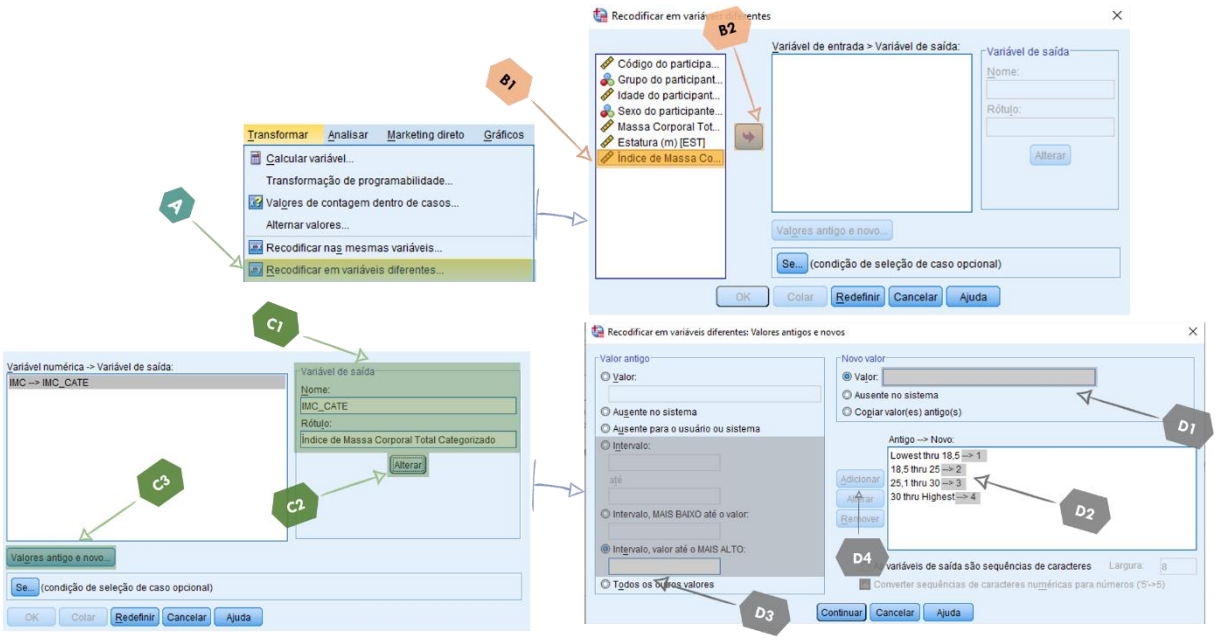


Figura 2 – Comandos para executar a dicotomização das variáveis.

Para ajustar a variável do IMC categorizado dentro do *software*, confira o Quadro 1.

Para o *software* reconhecer os valores inseridos insira os "Rótulos" (nomes) das categorias. Para recodificar os "Rótulos de valor" clique sobre "valores" (Figura 3 A); determine os valores e rótulos pertencentes a cada classe (categoria) (Figura 3 B). Após o termino, a variável será apresentada com seus respectivos significados (Figura 3 C).

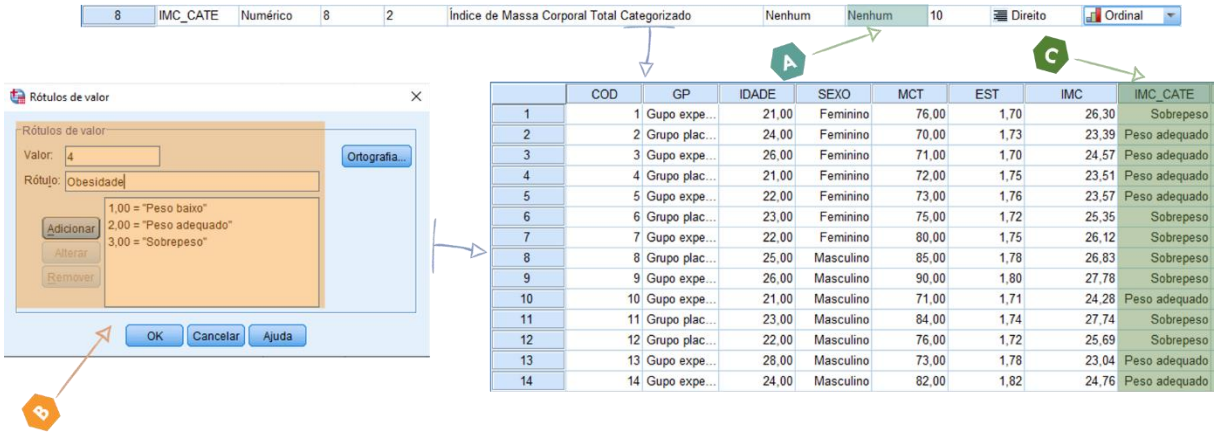


Figura 3 – Comandos para executar a dicotomização das variáveis.

Análise por grupos

A análise por grupos confere ao pesquisador a análise dos dados específica para cada grupo, sendo o passo necessário para comparar a eficácia entre tratamentos (por exemplo, grupo exercício *Vs* grupo controle.

Ao abrir o banco de dados do final do capítulo – "Ferramentas do SPSS", clique em "Dados" e "Arquivo dividido" (Figura 4 A), em seguida, selecione a variável dos grupos (Figura 4 B1); clique na seta central para transferir a variável para a caixa "Grupos baseados em:" (Figura 4 B2); e selecione o ícone "Compara grupos" (Figura 4 B3). A execução da divisão por grupos só deve ser executada ao gerar

a estatística descritiva, para a análise inferencial temos campos específicos para dividir os grupos. Caso, este procedimento mostrado estiver ativo, vai ocorrer erro na saída da análise inferencial. Quando quiser executar a estatística inferencial, desfaça o processo mostrado, selecionando o item “Analisar todos os casos, não criar grupos”.

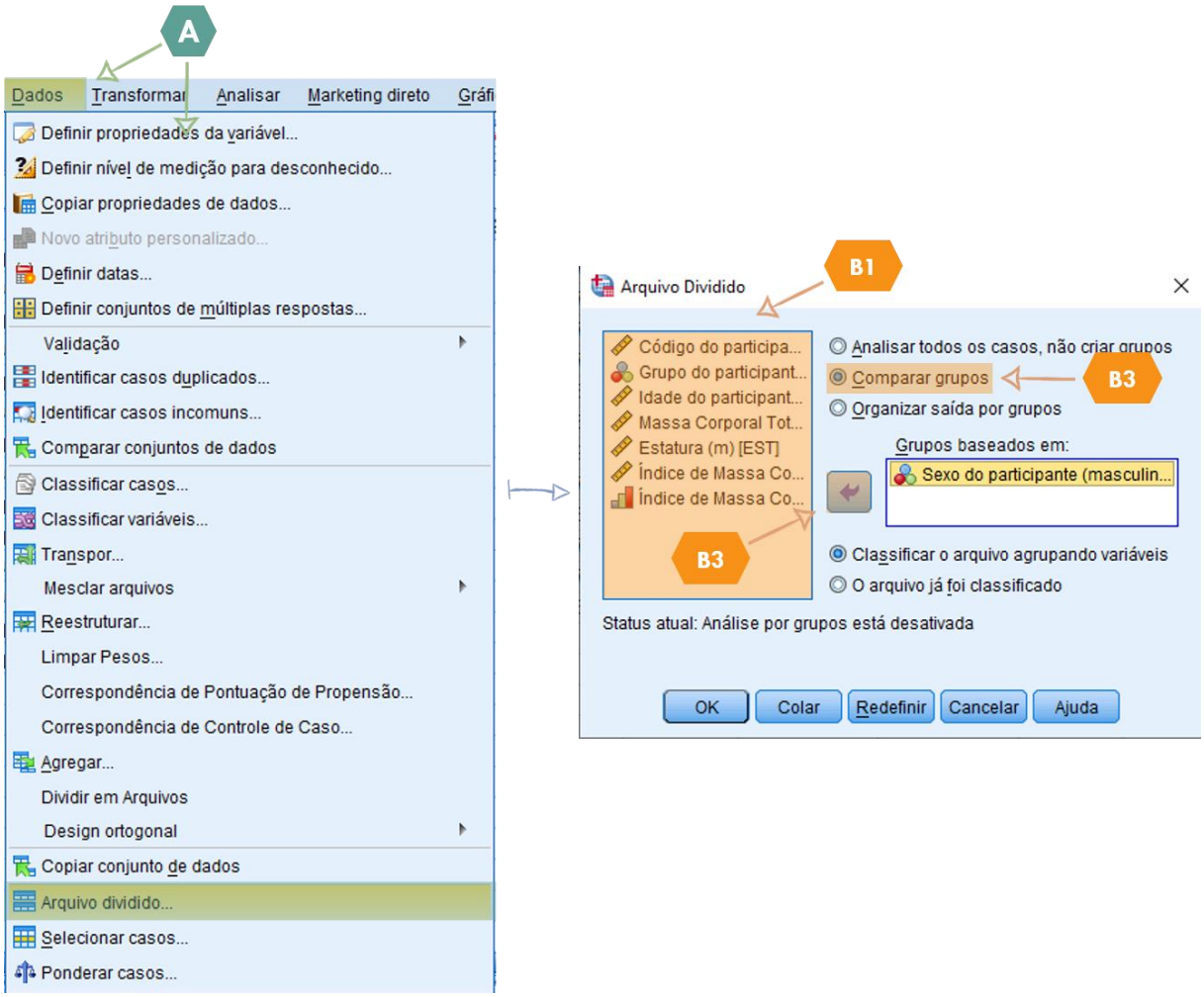


Figura 4 – Comandos para executar a análise por grupos.



1. Ferramentas do SPSS: https://bit.ly/36Xz8dn



1. Dicotomização das variáveis: https://bit.ly/3aOwUhE

CAPÍTULO 4

ESTATÍSTICA DESCRITIVA

A estatística descritiva é a parte da estatística que descreve o conjunto de características observadas (quantitativas e qualitativas), no qual é o primeiro passo para você relatar e entender melhor o seu conjunto de dados.

Dentre as estatísticas empregadas para descrição de dados podemos classifica-las em: Distribuições de frequência; medidas de posição; medidas de variabilidade e medidas de precisão (Figura 1).



Figura 1 – Tipos de estatísticas para descrição dos dados.

Distribuição de frequência

A distribuição de frequência é o número de vezes que certo caso ocorre, enquanto que a proporção de frequência é a relação da frequência com o todo no qual está inserido.

Exemplos:

Número de pessoas que fazem determinada escolha;

Número de células que existem numa certa condição;

Número de casos positivos de AIDS;

Número de rachaduras em prédios;

Número de vezes que indivíduos tomam água, considerando os períodos dia e noite;

Ocorrência de determinada doença em função do nível econômico;

Número de vezes que determinado evento ocorre.

Exemplo

Imagine que o objetivo de um pesquisador é analisar a frequência (%) dos sexos na amostra selecionada.

Execução

Ao abrir o banco de dados do final do capítulo – "Estatística descritiva", clique em "Analisar" e "Estatísticas descritivas" (Figura 2 A), em seguida, clique em "Frequências" (Figura 2 B); clique sobre as variáveis que serão geradas as frequências (Figura 2 C1); clique na seta central para transferir a(s) variável(is) para a caixa da direita (Figura 2 C2). Para gerar a distribuição de frequências (%) não necessita clicar em outros ícones, o *software* irá gerar automaticamente. Na saída, verifique o resultado d (Figura 2 D).

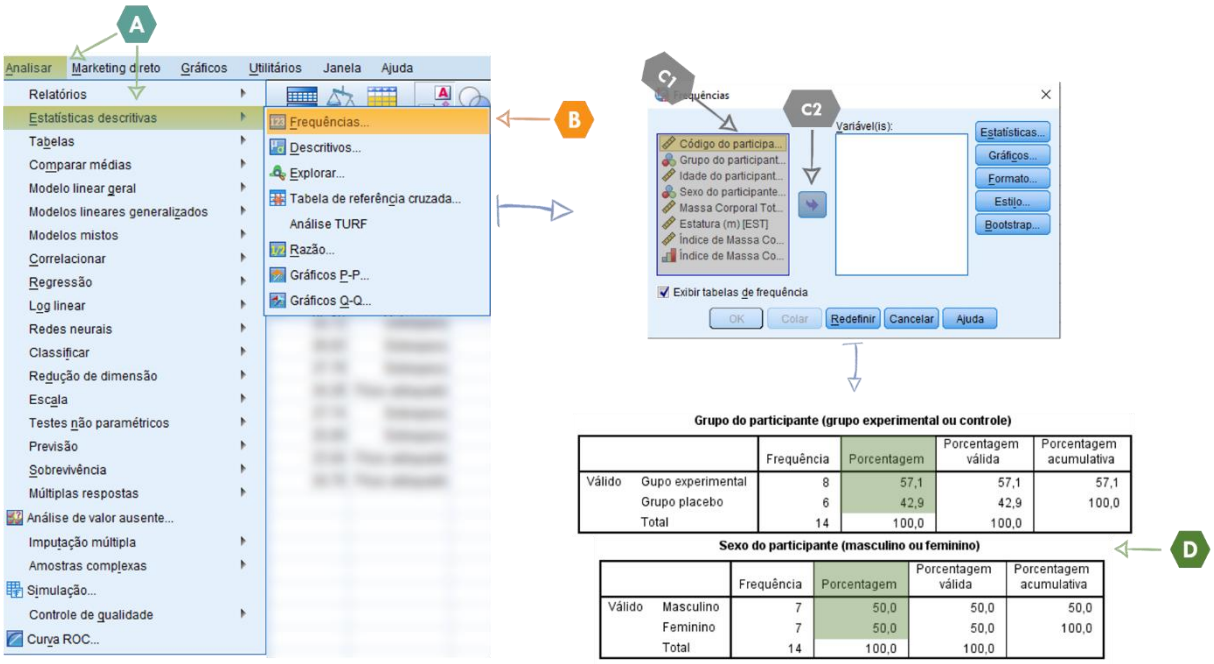


Figura 2 – Comandos para obter a distribuição de frequências.

Medidas de posição

As medidas de posição são utilizadas para extrair informações de um conjunto de dados quantitativos e são classificadas em: máxima e mínimo, medidas de tendência central e medidas separatrizes (Figura 3).

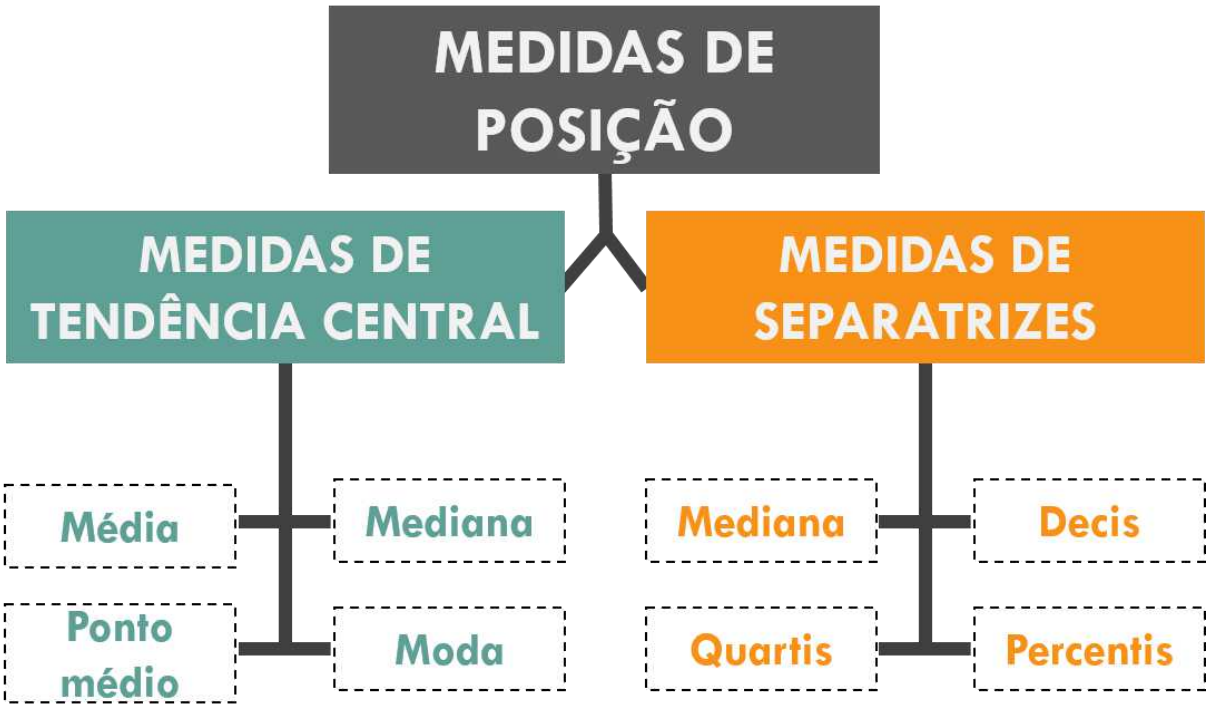


Figura 3 – Classificação das medidas de posição.

- Mínimo: menor elemento da amostra.

- Máximo: maior elemento da amostra.

Medidas de tendência central

a) Média: É o valor que indica o centro de equilíbrio de uma variável quantitativa e é empregada quando se deseja obter uma medida de posição de maior estabilidade.

Observações

✓A média só tem significado para variáveis quantitativas;

✓ É da mesma natureza que a variável analisada;

✓ Sofre grande influência de valores extremos;

✓ É uma abstração, pois pode nem mesmo ocorrer na amostra.

b) Ponto médio

O ponto médio é o valor que está a meio caminho entre o maior e o menor valor. O ponto médio é calculado somando o maior valor com o menor valor e dividindo por dois.

c) Mediana: É o valor que ocupa a posição central da série de observações ordenadas em ordem crescente ou decrescente e é empregada quando há valores que podem afetar, de maneira acentuada a média.

Observações

✓A mediana só tem significado para variáveis quantitativas ou ordinais;

✓ Não é sensível aos valores extremos;

✓ Torna-se inadequada quando há muita repetição de valores.

d) Moda: É o valor que ocorre com maior frequência em uma série de dados e é empregada quando tem-se uma variável qualitativa (nominal ou ordinal). Lembrando que um conjunto de dados pode ter 1 moda (unimodal); 2 modas (bimodal) ou mais de 2 modas (multimodal).

Observações

✓Pode ser calculada para variável qualitativa;

✓ Nem sempre existe ou é única;

✓ É da mesma natureza que a variável considerada.

e) Tri-média: Também conhecida como média truncada, para calcular, escolha um percentual entre 5% e 25%, em seguida ordene todas as observações da amostra do menor para o

maior, remova o percentual de valores das duas extremidades e calcule a média dos valores restantes.

Observações

- ✓ É utilizada, quando parte dos valores extremos da amostra precisam ser descartado;
- ✓ É um estimador bom da média aritmética.
- ✓ É considerada resistente e robusta, pois não é muito afetada por *outliers*;
- ✓Apresenta forte ênfase ao centro, e ao mesmo tempo boa representação das bordas.

Exemplo

Imagine que o objetivo de um pesquisador é gerar as medidas de posição (média, mediana, moda, mínimo e máximo) para inserir no seu artigo científico. As variáveis a serem analisadas são: idade (anos), Massa Corporal Total (kg) e Estatura (m) e IMC categorizado. Para a variável idade foi gerada a média e para o dispêndio energético foi gerada a moda.

Execução

Ao abrir o banco de dados do final do capítulo – "Estatística descritiva", clique em "Analisar" e "Estatísticas descritivas" (Figura 4 A), em seguida, clique em "Frequências" (Figura 4 B); selecione as variáveis quantitativas à serem analisadas (Figura 4 C1); clique na seta central para transferir a(s) variável(is) para a caixa da direita (Figura 4 C2). Ao clicar em "Estatísticas" (Figura 4 D), selecione, de acordo com a sua necessidade, os itens "média", "mediana" e "modo" (Figura 4 E). Na "Saída" verifique os resultados de média e desvio padrão das variáveis (Figura 4 F).

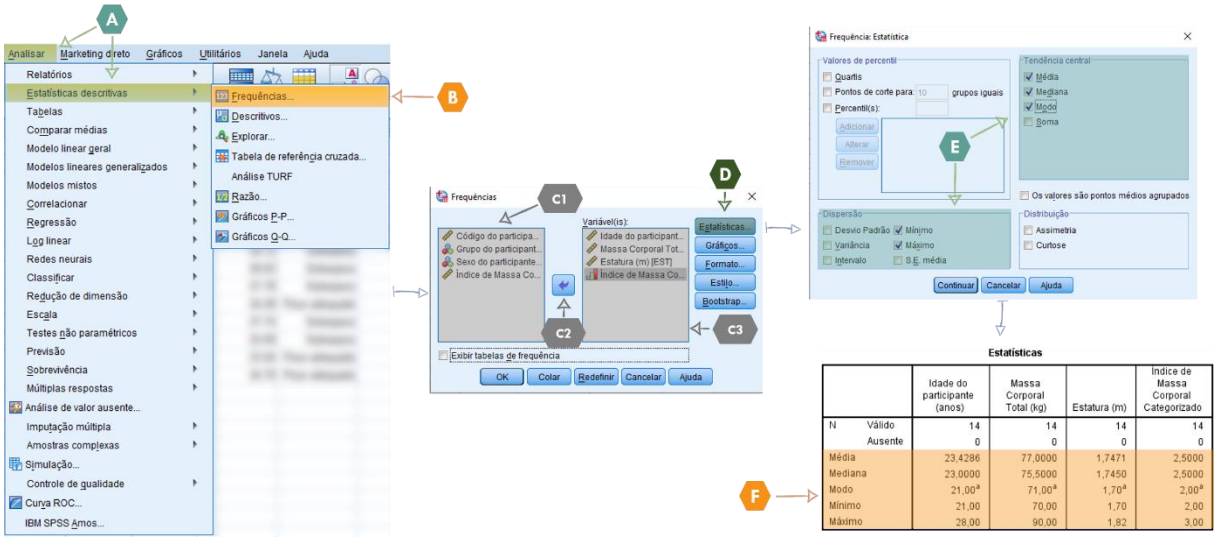


Figura 4 – Comandos para obter as medidas de posição.

Medidas separatrizes

São medidas que colocam os dados em ordem sequencial de grandeza crescente/decrescente e que dividem o conjunto de observações em partes, ou seja, é quando dividimos a sequência ordenada em grupos, em que cada parte contém percentual dos valores da sequência. As medidas de separatrizes são usadas para identificar a posição de um valor (caso) em relação ao conjunto de observações e fazer comparações entre diferentes séries de dados. As separatrizes

são classificadas em: mediana, quartis, decis e percentis (Figura 5).

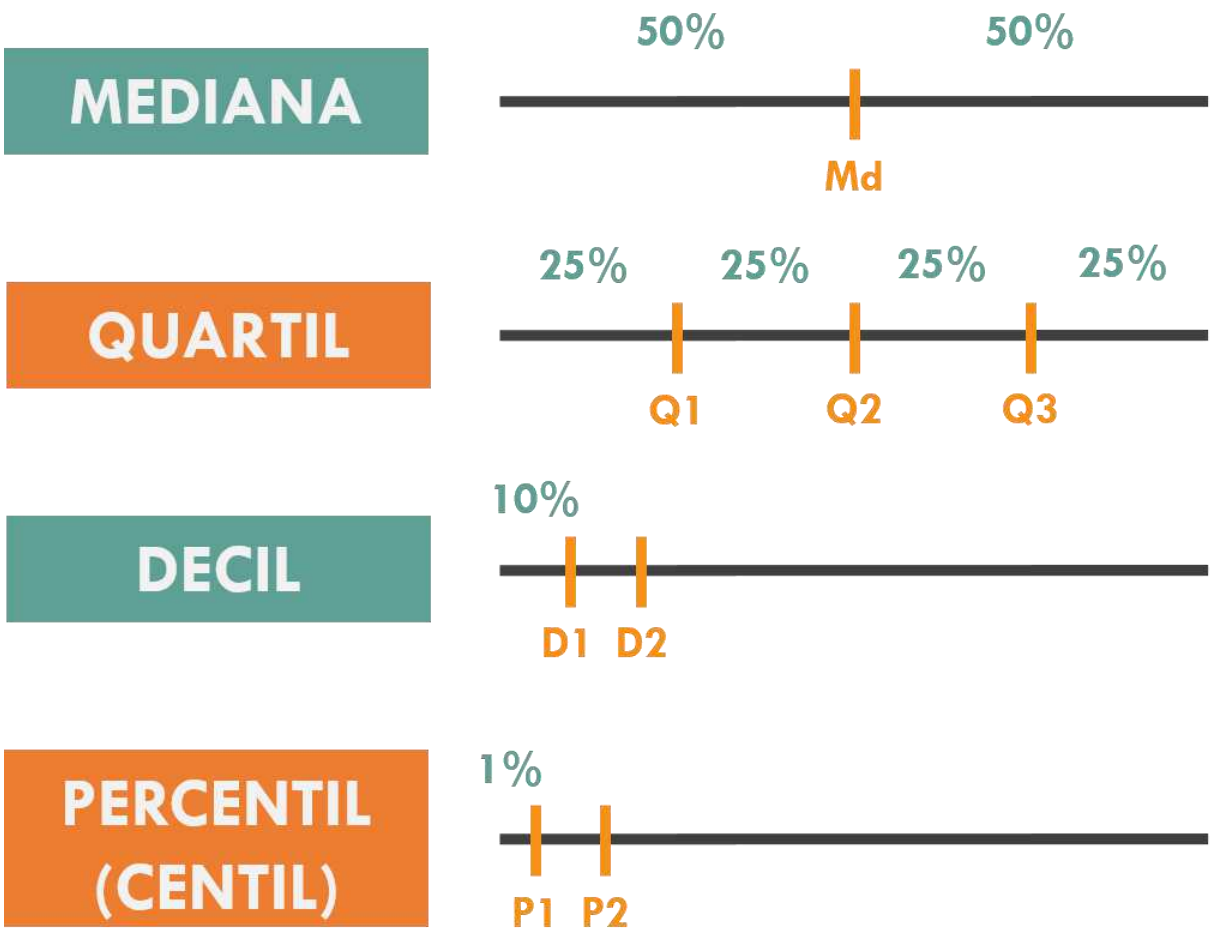


Figura 5 – Resumo das medidas de separatrizes.

a) Mediana: É uma separatriz (percentil 50 ou 2˚ Quartil) pois ela divide o conjunto de dados em duas partes iguais.

b) Quartis: consiste nos valores da variável que dividem a distribuição em quatro partes iguais.

Q1 → valor que representa que abaixo existem 25% dos casos que compõem a distribuição de frequências;

Q2 → indica que abaixo existem 50% da distribuição, coincidindo com o valor mediano;

Q3 → valor que representa que tem abaixo 75% da distribuição de frequência.

c) Decis: consiste nos valores da variável que dividem a distribuição em dez partes iguais.

d) Percentis: consiste nos valores da variável que dividem a distribuição em cem partes iguais, no qual cada intervalo contém 1% dos elementos coletados.

Exemplo

Imagine que o objetivo de um pesquisador é obter as medidas de separatrizes (quartis, decis e percentis) das variáveis: Massa Corporal Total (kg) e Estatura (m).

Execução

Ao abrir o banco de dados do final do capítulo – "Estatística descritiva", clique em "Analisar" e "Estatísticas descritivas" (Figura 6 A), em seguida, clique em "Frequências" (Figura 6 B); selecione as variáveis (Figura 6 C1); clique na seta central para transferir a(s) variável(is) para a caixa da direita (Figura 6 C2); selecione o item "Estatísticas" (Figura 6 D). Para gerar os quartis, decis e/ou percentis selecione as caixas correspondentes (Figura 6 E). Para gerar os percentis e decis, clique em "Percentis" e determine o valor requerido (por exemplo 10, 20, 25, 75, 100) na caixa à direita e clique em adicionar a *posteriori* (Figura 6 E1 e E2).

Na saída, verifique o resultado das medidas de separatriz (Figura 6 F).

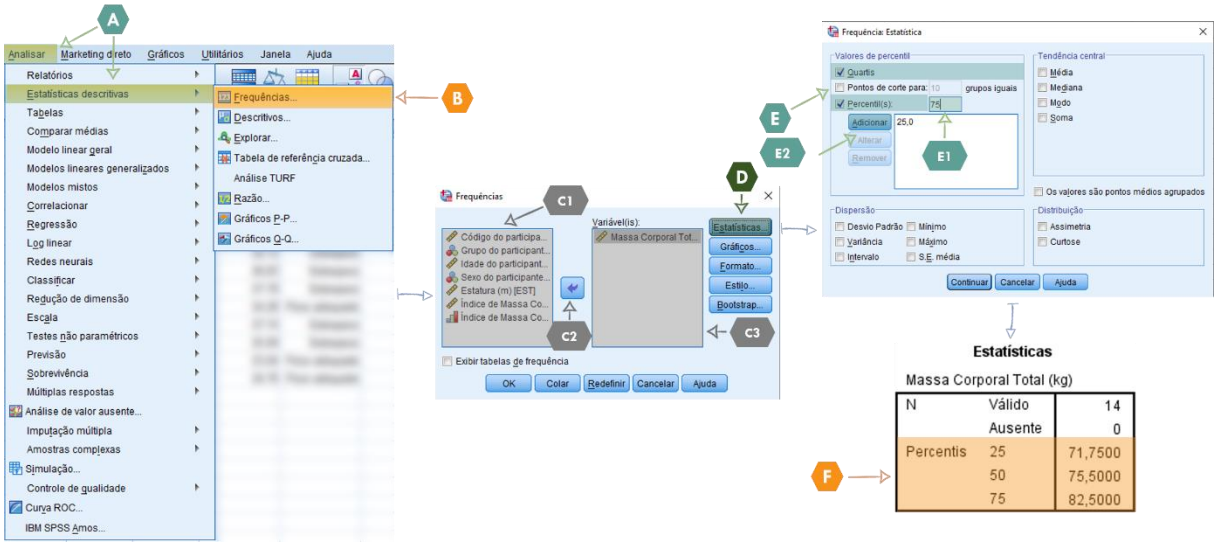


Figura 6 – Comandos para obter as medidas de separatrizes.

Medidas de variabilidade ou dispersão

São medidas que representam a distribuição (o quão esticado ou espremido) da amostra (Figura 7).

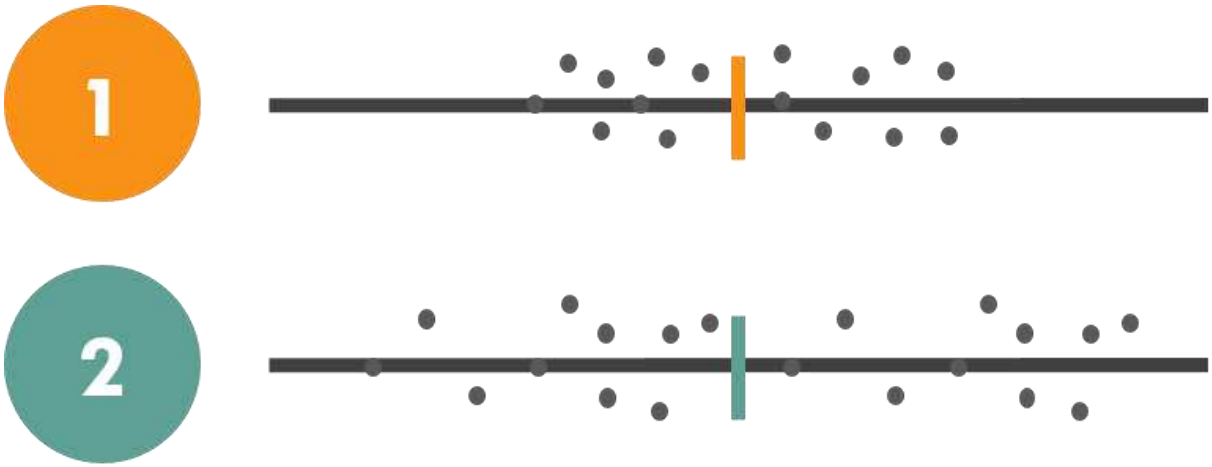


Figura 7 – Representação da distribuição da amostra. Legenda 1 - Distribuição da amostra mais homogênea e 2 - Distribuição da amostra mais heterogênea.

As medidas de variabilidade são representadas por: amplitude de variação, desvio padrão, variância, amplitude interquartil, erro padrão e coeficiente de variação (Figura 8).



Figura 8 – Medidas de variabilidade.

a) Amplitude de Variação

A amplitude de variação é a diferença entre os valores extremos (maior e o menor) valor do conjunto de dados, no qual quanto maior a diferença entre esses extremos, maior é a variabilidade dos dados. Um ponto que devemos tomar

cuidado é que o resultado pode apresentar dados distorcidos, pois usa apenas dois dados da amostra.

b) Amplitude Interquartil

A amplitude interquartil é a diferença entre os valores correspondentes ao primeiro e terceiro quartil ou entre o percentil 25 e 75.

c) Variância

A variância é uma expressão da variabilidade de valores em um conjunto de dados, no qual representa a dispersão dos dados em relação a um referencial (ex: média). Na prática a variância descreve se os dados estão homogêneos, com valores próximos entre si ou heterogêneos.

d) Desvio Padrão

É uma medida da variação dos valores em relação à média, no qual representa a diferença entre cada um dos valores no conjunto de dados e a média do grupo. Na prática, quanto maior o desvio padrão, maior a variabilidade entre as observações.

e) Erro padrão

O erro padrão, expressa a diferença entre a estatística (característica da amostra) e o parâmetro (característica da população), ou seja, mede a variabilidade entre a característica observada na amostra e aquela que poderia ser encontrada em outras amostras.

f) Coeficiente de variação

O coeficiente de variação, também conhecido como desvio padrão relativo (DPR) é expresso em percentagem (%) e indica o percentual que o desvio padrão representa da média. O coeficiente de variação é utilizado para comparar a variabilidade de observações com diferentes tamanhos (n) e unidades de medida diferentes (exemplo: força muscular medido pelo teste 1RM em que o resultado é em Kg e a força muscular medida pelo isocinético resultado em *Newton* metros ($Nm.kg^{-1}$).

Na prática o coeficiente de variação, dimensiona o quão homogêneo ou heterogêneo é um conjunto de dados, ou seja,

quanto menor o valor do CV% mais homogêneo é o conjunto de dados.

Exemplo

Imagine que o objetivo de um pesquisador é gerar as medidas de dispersão (amplitude de variação, amplitude interquartil, variância, desvio padrão e coeficiente de variação) da variável Índice de Massa Corporal Total (Kg/m^2).

Execução

Ao abrir o banco de dados do final do capítulo – "Estatística descritiva", clique em "Analisar" e "Estatísticas descritivas" (Figura 9 A), em seguida, clique em "descritivos" (Figura 9 B); selecione as variáveis quantitativas à serem analisadas (Figura 9 C1); clique na seta central para transferir a(s) variável(is) para a caixa da direita (Figura 9 C2). Ao clicar em "Opções" (Figura 9 D), selecione os itens "Desvio padrão", "Variância", "Mínimo", "Máximo" e "S.E. média" (Figura 9 E). Na "Saída" verifique os resultados de média e desvio padrão das variáveis (Figura 9 F).

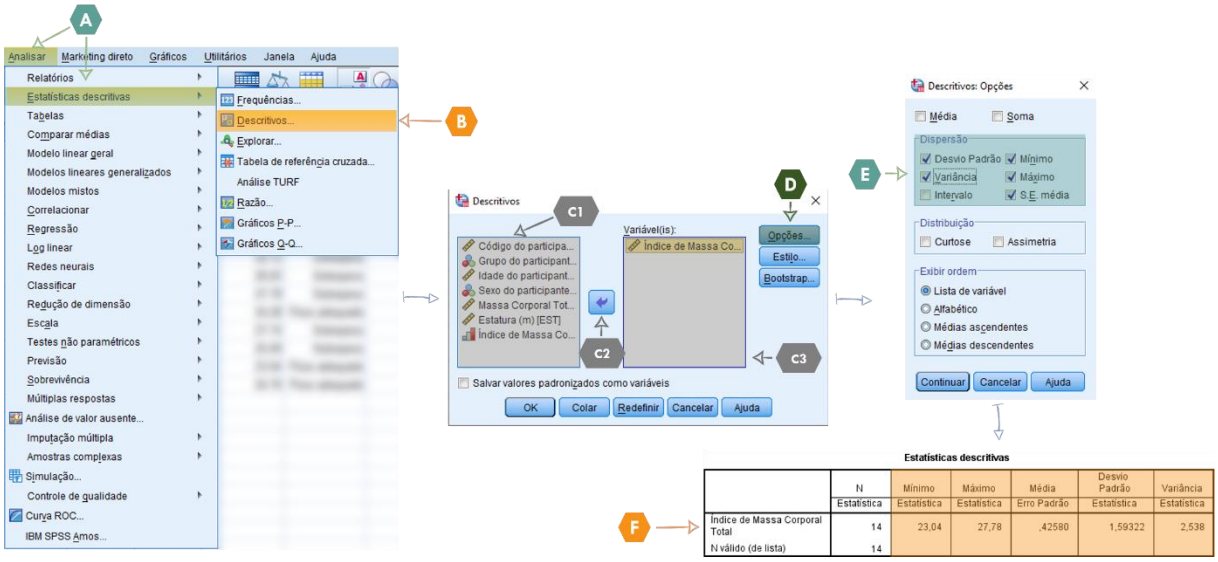


Figura 9 – Comandos para obter a distribuição de frequências.

Explorar

A função "Explorar" do *software* gera automaticamente toda a estatística descritiva, assim otimizando o seu tempo. Para executar o comando "Explorar clique em "explorar" (Figura 10 A); selecione as variáveis à serem analisadas (Figura 10 B1); clique na seta central para transferir a(s) variável(is) para a caixa da direita (Figura 10 B2). Na "Saída", verifique os resultados completos da estatística descritiva (Figura 10 C).

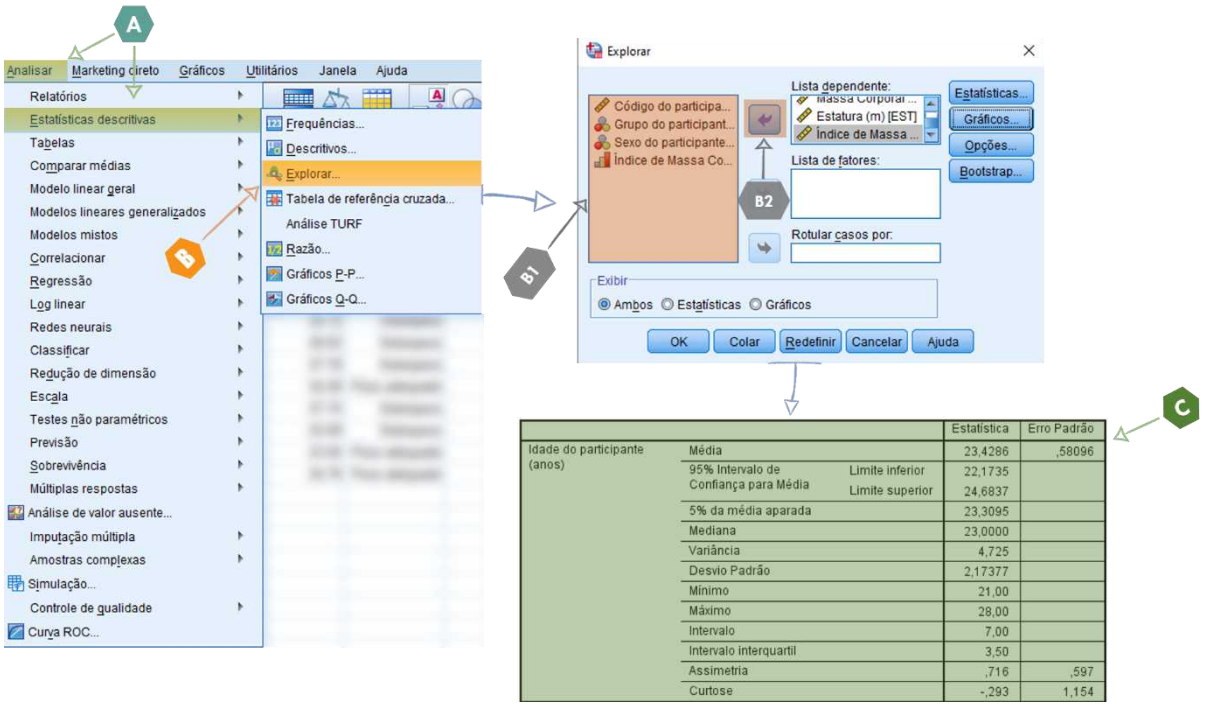


Figura 10 – Comandos para executar a função explorar.

Medidas de precisão

As medidas de precisão são utilizadas para extrair informações de um conjunto de dados quantitativos e podem ser analisadas via *effect size* e intervalo de confiança (Figura 3).

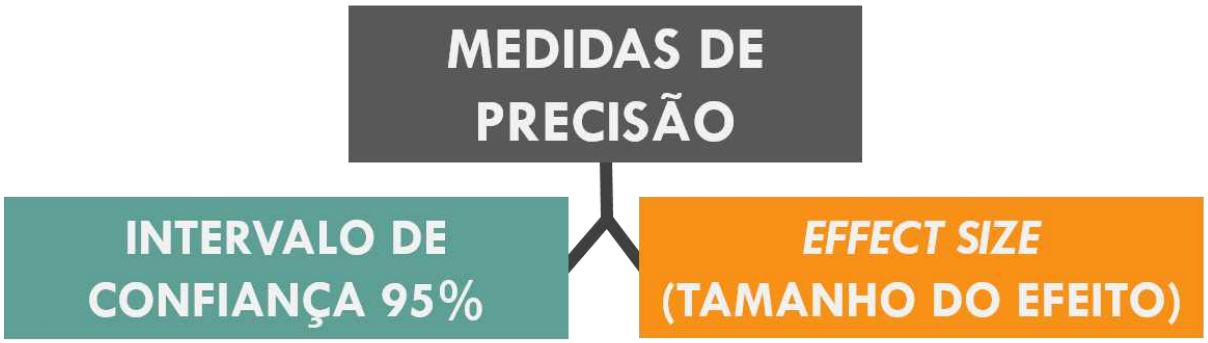


Figura 11 – Medidas de posição.

Intervalo de confiança

É uma faixa ou intervalo de valores usados para estimar o verdadeiro valor de um parâmetro populacional. É um indicador de precisão, da medida e que compreende dois valores (limite superior e limite inferior). Na prática é a probabilidade do intervalo de confiança conter o parâmetro populacional (Figura 12).

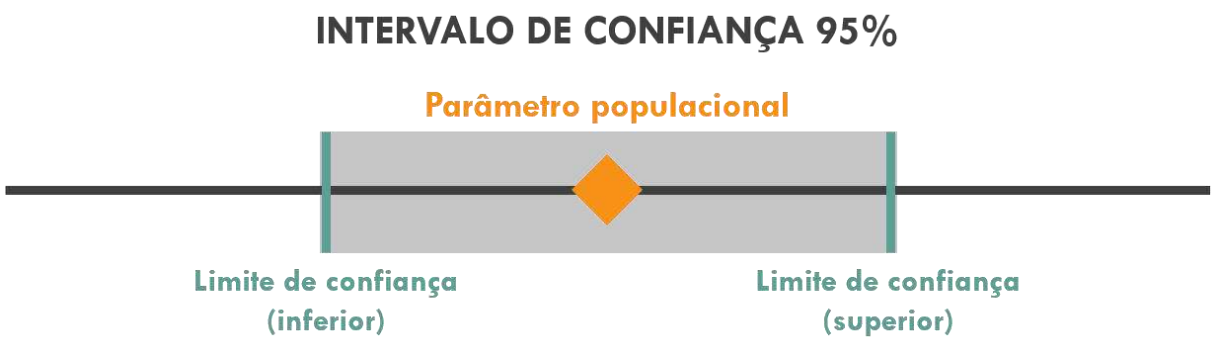


Figura 12 – Intervalo de confiança representado pelo limite inferior e superior.

Para você entender melhor, observe os 10 segmentos horizontais e seus intervalos de confiança e a linha vertical que representa a localização do parâmetro populacional (Figura 13). Nota-se que o parâmetro (linha vermelha) é fixo e que a localização do intervalo varia de amostra para amostra, ou seja, é aleatório.

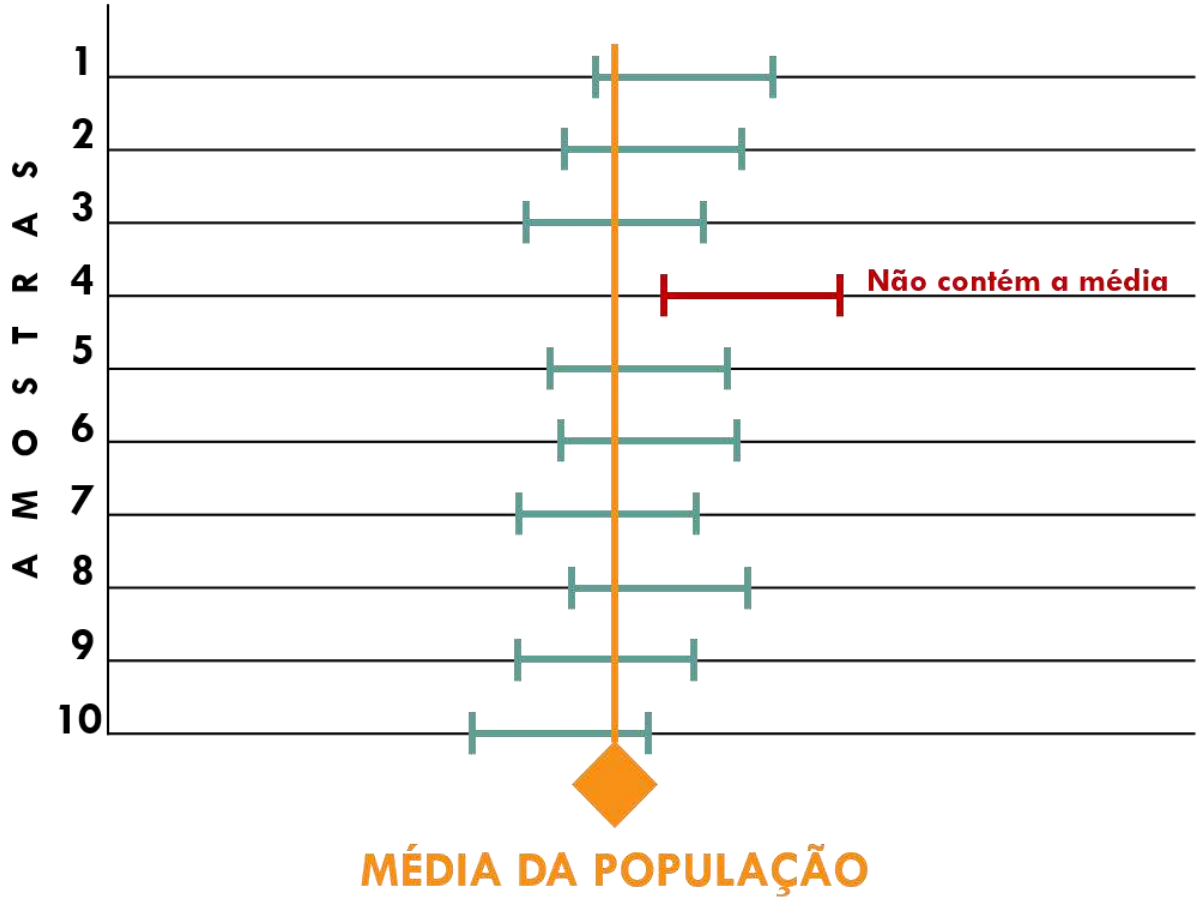


Figura 13 – Intervalo de confiança de 10 amostras e média da população.

Por conseguinte, podemos afirmar em termos de probabilidade que o intervalo inclui o parâmetro populacional. Perceba na figura 13 que 9 dos 10 intervalos construídos contém o verdadeiro parâmetro populacional, na prática isso significa que temos a confiança igual a 90%.

Exemplo

Imagine que o objetivo do pesquisador é comparar o nível de dor do grupo 1 com o grupo 2. Para garantir a comparação ele vai gerar o intervalo de confiança 95% da variável Escala Visual Numérica de Dor.

Execução

Para ter acesso à calculadora do intervalo de confiança 95%, baixe a planilha, em *Excel*, disponibilizada no site da *Physiotherapy Pvidence database* (*link* no final deste capítulo).

Na interface da planilha, clique na aba “difference of 2 means” (Figura 14 A) e complete os campos com os valores de média, desvio padrão e n amostral, respectivamente, do

grupos1 e 2 (Figura 14 B e C). Certifique-se que os valores inseridos foram com vírgula (,) e não com ponto (.).

Ao completar as células, surgirá o resultado do intervalo de confiança de 95% (IC95%). Para relatar o IC95%, copie a variação do limite inferior até o limite superior (por exemplo, IC95% = -3,92 a -2,98).

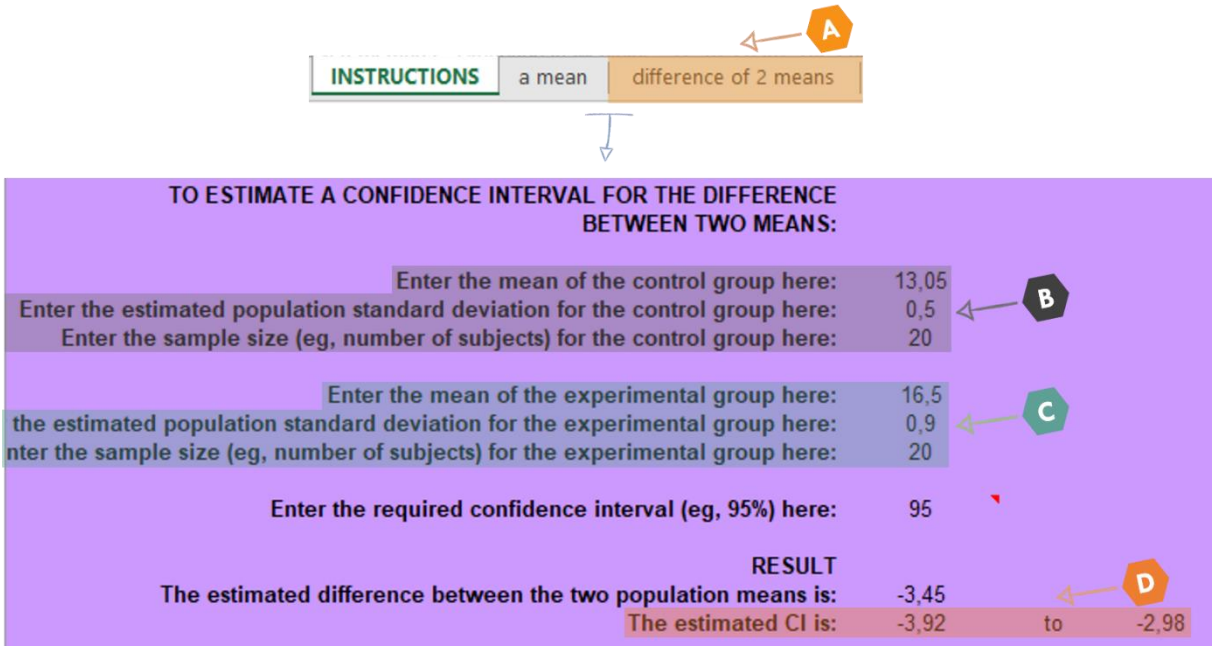


Figura 14 – Comandos para executar o intervalo de confiança 95%.

Effect size (tamanho do efeito)

Em estudos que comparam diferentes intervenções (por exemplo, Pilates *Vs* Controle) o e*ffect size* representa a magnitude da diferença entre os grupos. Os resultados do

e*ffect* s*ize* é um dos principais achados de um estudo de natureza quantitativa.[3]

Exemplo

Imagine que o objetivo de um pesquisador é calcular o tamanho do efeito da variável Escala Visual Numérica de Dor entre grupos (grupo 1 *Vs* grupo 2).

Execução

Para ter acesso à calculadora do *effect size*, acesse a calculadora disponível no site da *University of Colorado Colorado Springs* (*link* no final deste capítulo).

Na interface da calculadora insira os valores de média ($M^{1\ e\ 2}$) e desvio padrão ($SD^{1\ e\ 2}$) do grupo 1 e 2 de uma única variável. Certifique-se que os valores inseridos foram com ponto (.) e não com vírgula (,) (Figura 15 A e B).

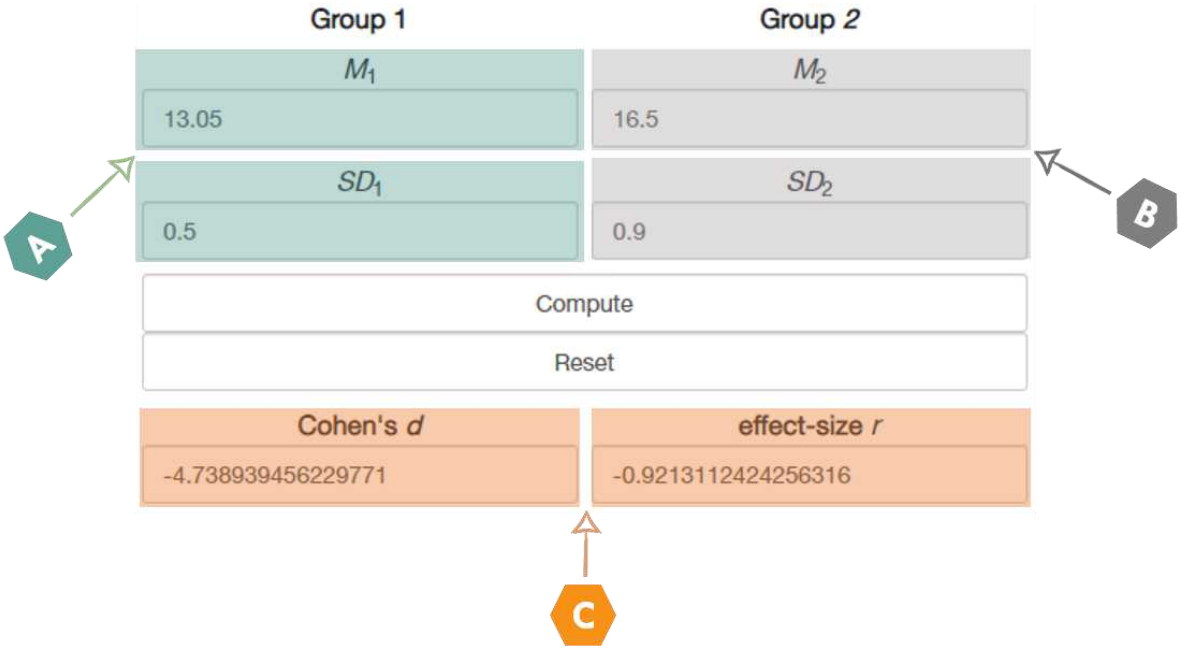


Figura 15 – Comandos para executar o *effect size* (tamanho do efeito).

Para variáveis com normalidade dos dados, copie o resultado da caixa "Cohen's d" (d de *Cohen*); já para as variáveis não normais, copie o resultado da caixa "effect-size *r*" (r de *Pearson*) (Figura 15 C). Ao copiar o resultado, certifique-se que o sinal de menos (-) foi retirado e substitua o ponto (.) pela (,), caso você esteja inserindo o resultado em um arquivo à ser divulgado no Brasil. Para relatar os resultados, utilize os valores gerados pela calculadora e sua respectiva classificação (Quadro 2).

Quadro 2. Classificações do *Effect Size*		
	D de *Cohen*	R de *Pearson*
Efeito pequeno	0,2	0,10
Efeito médio	0,5	0,30
Efeito grande	≥ 0,8	0,50
Fonte: adaptado de Cohen (1988).[4]		



1. Estatística descritiva: https://bit.ly/36Xz8dn



1. Estatística descritiva: https://bit.ly/3tIeHe2



1. Intervalo de Confiança 95%: https://bit.ly/2NAt2ZA

2. *Effect Size*: https://bit.ly/2OSfg5e

CAPÍTULO 5

EXPRESSANDO OS RESULTADOS

Para expressar os resultados gerados, temos três grandes vias: tabela, gráfico e/ou escrita. A forma escrita foi abordada ao longo dos capítulos deste *ebook*, no tópico “Exemplo de relato”.

Tabelas

As tabelas são amplamente confundidas com os quadros, até mesmo em artigos científicos da área. As tabelas são estruturas de poucas linhas (geralmente, 3 linhas) que é ideal para inserir dados quantitativos. Já os quadros são estruturas fechadas com linhas e colunas ideais para inserir dados qualitativos (textos). O processo de construção das tabelas e quadros são semelhantes, sendo ambos feitos a partir do *Microsoft Word*.

Ao final da construção da tabela, ela vai apresentar o número em negrito e título sem negrito (apresentando a comparação/descrição realizada) (Figura 1 A); todos os

itens/tópicos em negrito (com o n abaixo do grupo, exceto, nas comparações entre grupos) (Figura 1 B); todas as variáveis em siglas (Figura 1 C); e legenda apresentando quais foram as medidas utilizadas (posição, dispersão e precisão), testes inferenciais utilizados (expor se houve diferença entre grupos com o "*") e descrevendo o significado das siglas e as unidades de medida das variáveis (Figura 1 D).

Durante a construção da tabela, mantenha o conteúdo do número, título e legenda (Figura 1 A, B e D) com o alinhamento "Justificado; já o conteúdo do corpo (Figura 1 C) mantenha com o alinhamento "Centralizado". Tenha cuidado com os termos em inglês contidos na legenda, termos em inglês devem ficar em itálico. Para separar as casas decimais utilize virgulas (,). Padronize o número de casas decimais depois das virgulas, geralmente, é utilizado 2 casas decimais após a vírgula (por exemplo, 13,05).

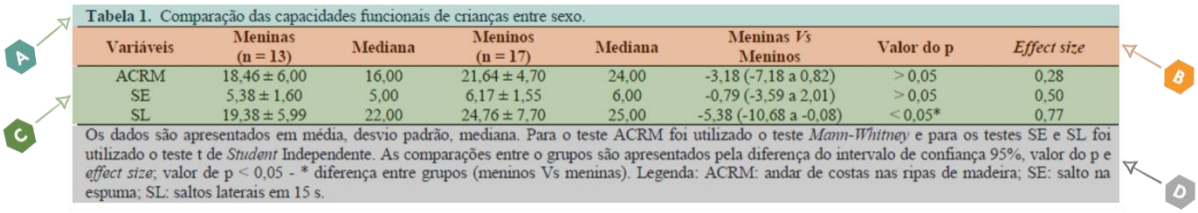


Tabela 1. Comparação das capacidades funcionais de crianças entre sexo.

Variáveis	Meninas (n = 13)	Mediana	Meninos (n = 17)	Mediana	Meninas *Vs* Meninos	Valor do p	*Effect size*
ACRM	18,46 ± 6,00	16,00	21,64 ± 4,70	24,00	-3,18 (-7,18 a 0,82)	> 0,05	0,28
SE	5,38 ± 1,60	5,00	6,17 ± 1,55	6,00	-0,79 (-3,59 a 2,01)	> 0,05	0,50
SL	19,38 ± 5,99	22,00	24,76 ± 7,70	25,00	-5,38 (-10,68 a -0,08)	< 0,05*	0,77

Os dados são apresentados em média, desvio padrão, mediana. Para o teste ACRM foi utilizado o teste *Mann-Whitney* e para os testes SE e SL foi utilizado o teste t de *Student* Independente. As comparações entre o grupos são apresentados pela diferença do intervalo de confiança 95%, valor do p e *effect size*; valor de p < 0,05 - * diferença entre grupos (meninos Vs meninas). Legenda: ACRM: andar de costas nas ripas de madeira; SE: salto na espuma; SL: saltos laterais em 15 s.

Figura 1 – Modelo para a construção de tabelas.

Para criar a tabela, inicialmente, abra o *software* Word, clique em "Inserir Tabela" (Figura 2 A); insira a quantidades de colunas (divisões verticais) e linhas (divisões horizontais) (Figura 2 B); ao inserir o número, título e legenda da tabela (primeira e última linha), clique em "Mesclar Células" (Figura 2 C). Nas linhas e colunas que ficarão as variáveis e resultados não poderá mesclar, para retirar as linhas deve seguir o passo E da próxima figura (Figura 2 E1, E2, E3 e E4).

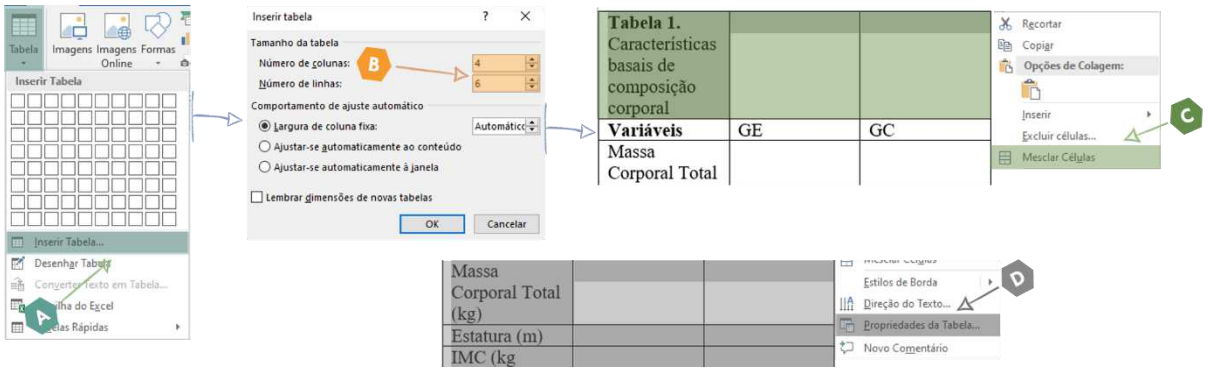


Figura 2 – Comandos para executar a construção da tabela.

Para retirar as linhas, selecione as linhas e colunas do número e título, das variáveis e legenda; clique em “Bordas e sombreamento” (Figura 3 E1); clique nos itens indicados para retirar as linhas do número e título (Figura 3 E2), das variáveis e resultados (Figura 3 E3) e legenda (Figura 3 E4). Ao final, clique em “OK”.

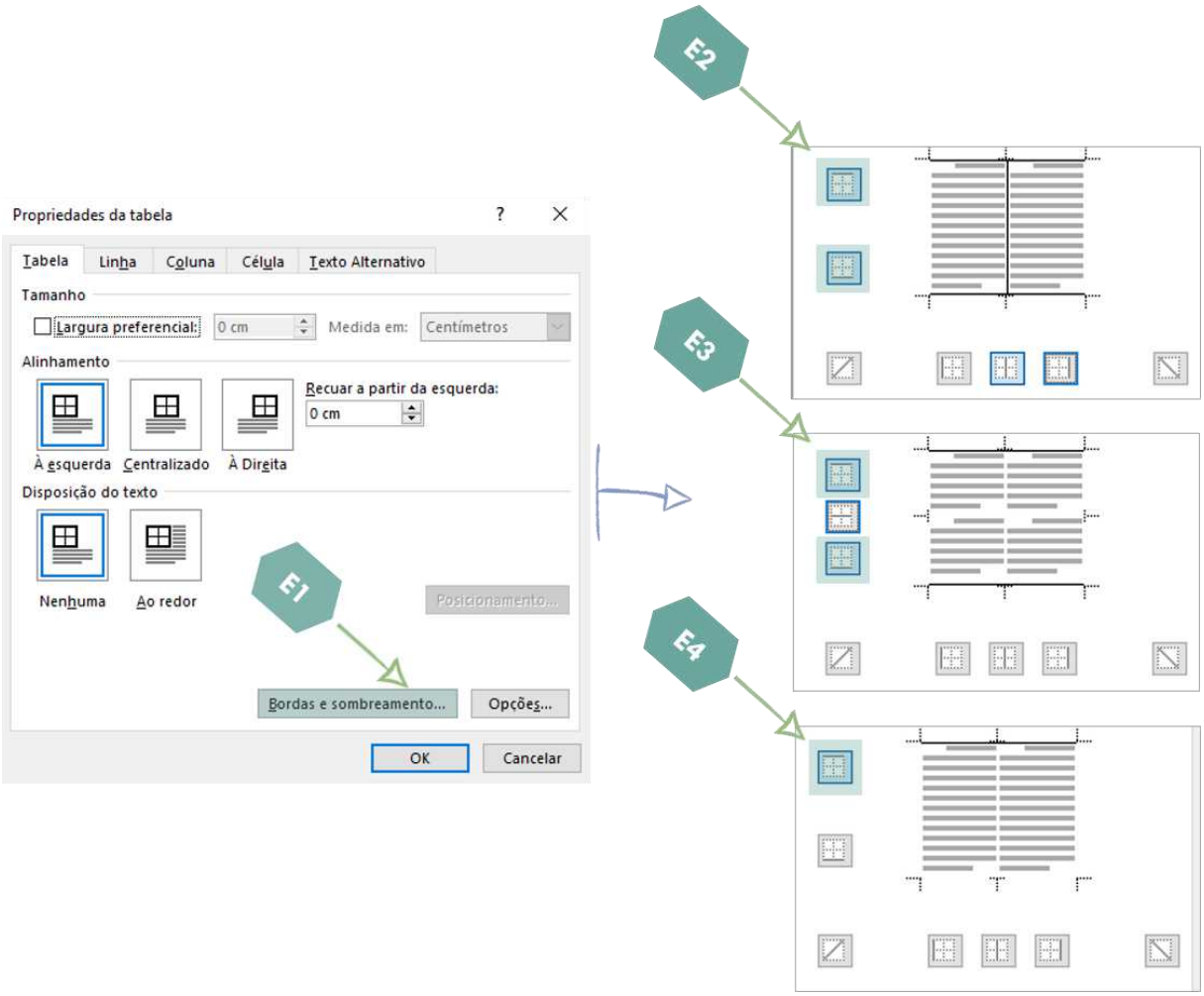


Figura 3 – Comandos para executar a construção da tabela.

Gráficos

Os gráficos são recursos de fácil compreensão que apresentam as informações sumarizadas, assim facilitando a visualização do comportamento das variáveis a partir da análise primaria. Entretanto, a opção pelo tipo de gráfico deve ser apropriada, de acordo com os tipos de variáveis. O uso inadequado dos gráficos pode levar a interpretações equivocadas dos resultados. A formatação correta dos gráficos deve conter o título abaixo do gráfico, com o número em negrito. Logo após o número e título vem a legenda, contendo os significados das siglas e símbolos utilizados e a análise estatística.

Gráfico de coluna

O gráfico de coluna é utilizado para comparar grupos. No gráfico, cada coluna representa um grupo e o comprimento da coluna está ligado à proporção da variável mensurada. Alguns

gráficos de coluna apresentam um “T” sobre a coluna, este componente é o desvio padrão (Figura 4).

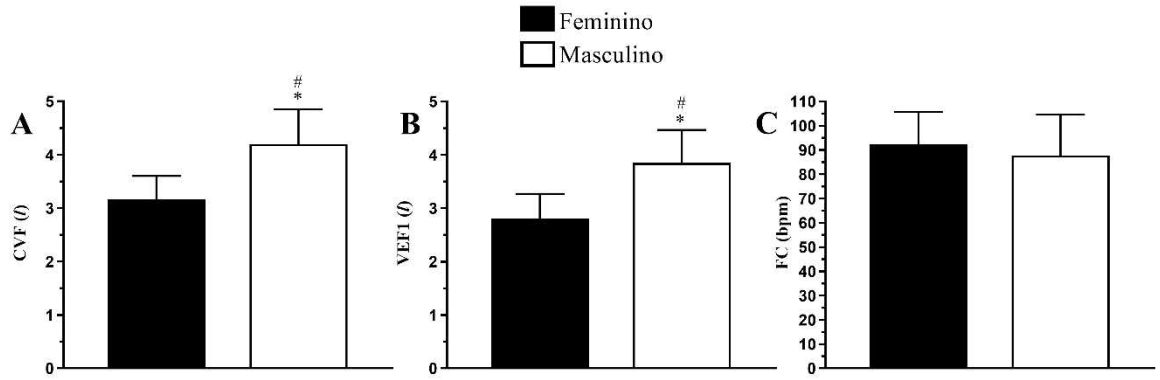


Figura 4 –Comparação das capacidades funcionais de adolescentes entre sexo. Os valores são apresentados em média e desvio padrão. n – 39 feminino e n – 43 masculino. Legenda: CVF – capacidade vital forçada pré; VEF1 – volume expiratório no primeiro segundo pré; FC – frequência cardíaca pré; l – litros; bpm – batimentos por minuto. As variáveis foram avaliadas no ambiente laboratorial. Valor de $p < 0,05$ – * diferença entre grupos (masculino *Vs* feminino) e # $p < 0,05$ teste de *Levene*. Teste t de *Student* Independente.

Gráfico de barras

O gráfico de barras é utilizado para comparar grupos. No gráfico, cada barra representa um grupo e o comprimento está ligado à proporção da variável mensurada. O gráfico de barras obrigatoriamente deve conter as barras na vertical (Figura 5).

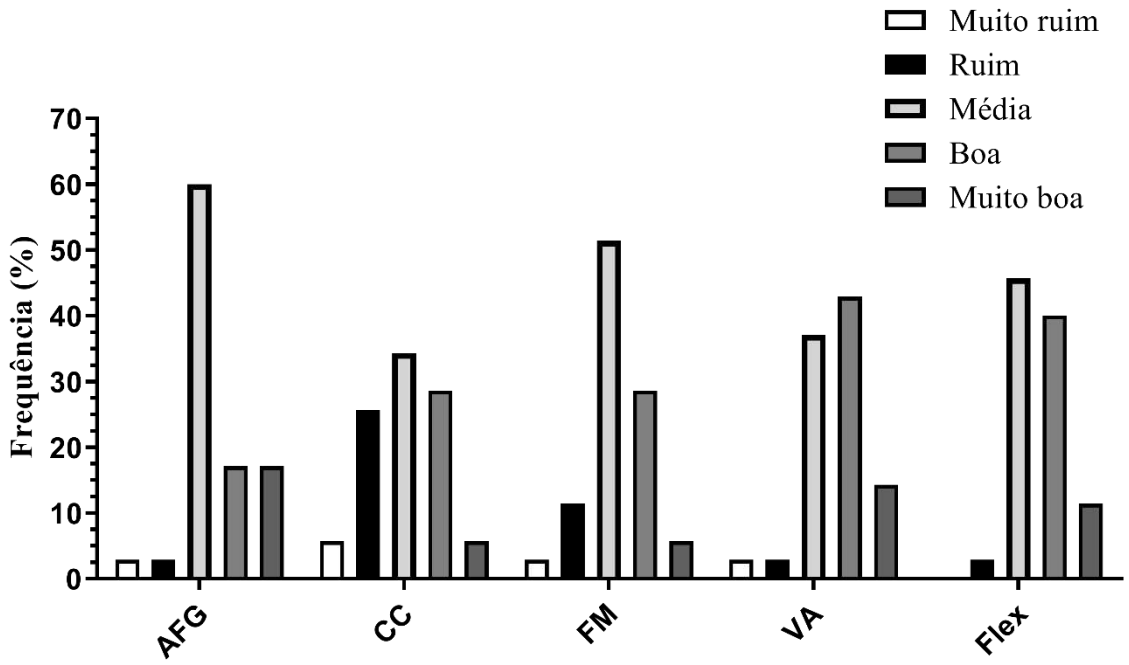


Figura 5 – Características basais da capacidade física do sexo feminino. Os valores são apresentados em distribuição de frequência. n – 35. Legenda: % – porcentagem; AFG – aptidão física geral; CC – capacidade cardiorrespiratória; FM – força muscular; VA – velocidade/agilidade; Flex – flexibilidade.

Histograma

O gráfico de histograma é utilizado para apresentar a distribuição de frequência. A altura das colunas representa a magnitude das distribuições de frequência; já a largura da coluna representa o intervalo entre cada classe. Este método pode ser utilizado para comparar as frequências entre grupos (Figura 6 e 7).

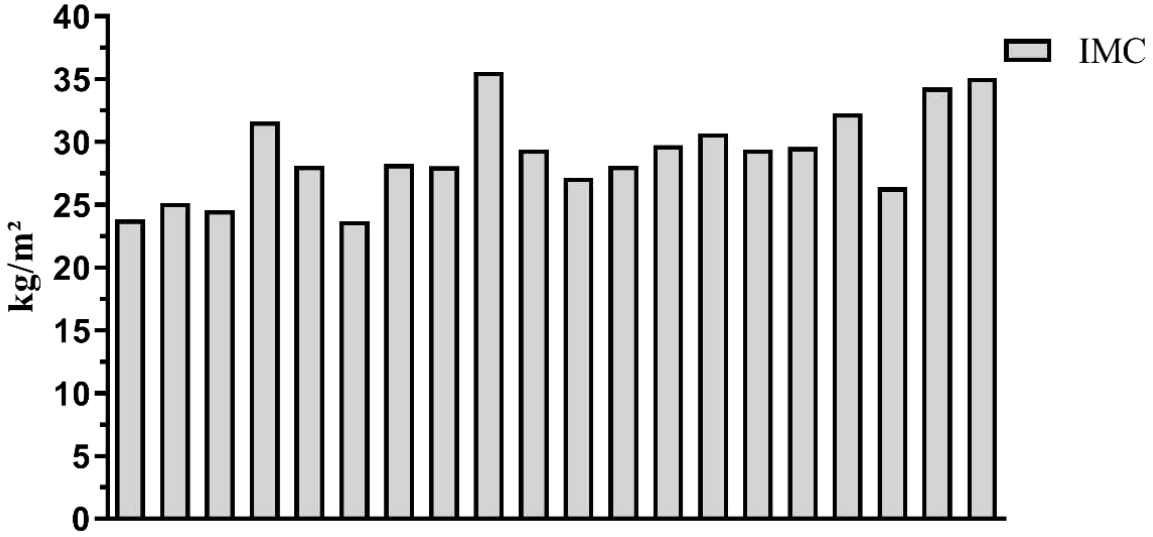


Figura 6 – Nível de Índice de Massa Corporal Total. Os valores são apresentados em média. n – 20. Legenda: IMC - índice de massa corporal total.

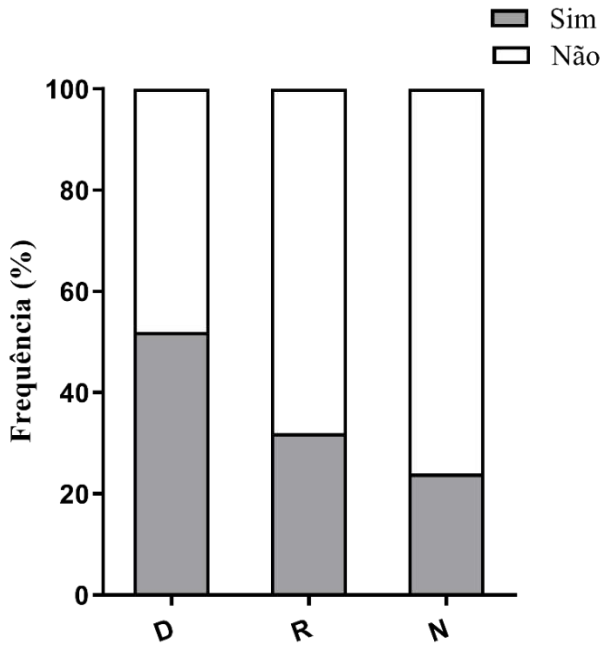


Figura 7 – Comparação do da realização de atividade física entre turnos de trabalho. Os valores são apresentados em distribuição de frequência. Teste de Qui-quadrado 2x3. $p < 0,05$; n – 150. Legenda: D – diurno; R – rodízio; N – noturno.

Gráfico circular (torta ou pizza)

O gráfico de pizza é utilizado para expressar dados de distribuição de frequências. No gráfico as divisões ilustram as proporções complementares, demonstrando diferenças ou igualdades evidentes. Ao construir o gráfico, não inclua variáveis com mais de 5 categorias e não tente expressar quantitativos. Caso queria expressar dados quantitativos, dicotomize a variável (Figura 8).

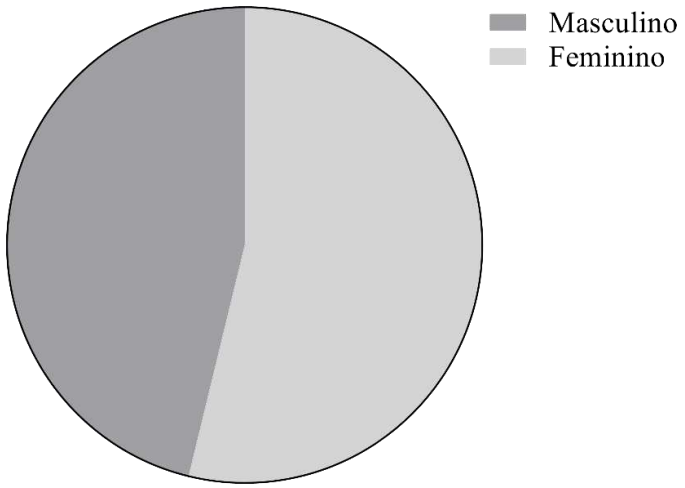


Figura 8 – Análise dos sexos dos adolescentes. Os valores são apresentados em porcentagem. n – 294 adolescentes. 46,2% (n – 136) masculino e 53,8% (n – 158) feminino.

Box plot (caixa de bigodes)

O gráfico *box plot* permite identificar diferença entre grupos e avaliar a distribuição dos dados. Para avaliar a distribuição dos dados, esta é uma ferramenta poderosa, pois identifica os *outliers*. A estrutura deste método possui várias informações, a linha média representa a mediana (segundo quartil), a linha inferior representa o primeiro quartil, a linha superior representa o terceiro quartil, os bigodes a medida de dispersão e os círculos acima/abaixo do gráfico são os *outliers* (Figura 9).

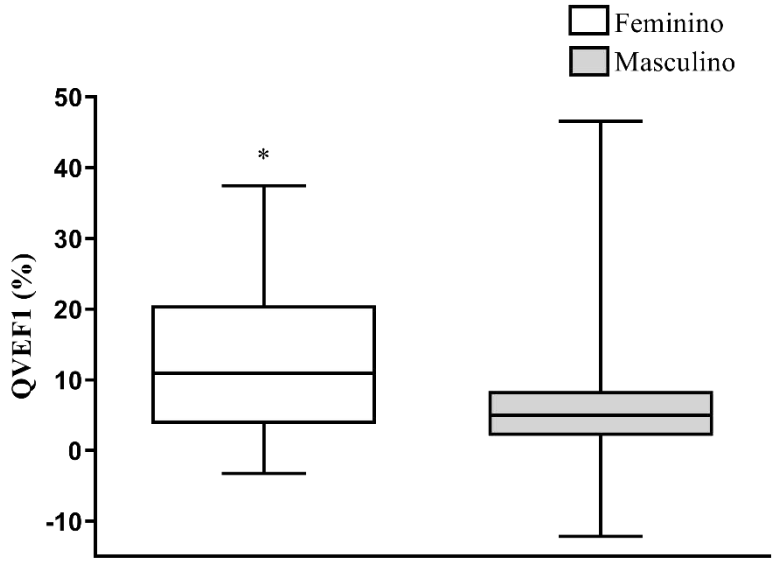


Figura 9 – Comparação das capacidades funcionais de adolescentes entre sexo. Os valores são apresentados em mediana, média, quartil e mínimo e máximo. n – 39 meninas e n – 43 masculino. Legenda: QVEF1: queda do VEF1; %: porcentagem. As variáveis foram avaliadas no ambiente laboratorial. Valor de p < 0,05 – * diferença entre grupos (masculino *Vs* feminino). Teste *Mann-Whitney*.

Gráfico de linha

O gráfico de linha permite apresentar diversas variáveis representadas simultaneamente, sendo o melhor método para apresentar a evolução ao longo do tempo. As linhas do gráfico são proporcionais ao transcorrer do tempo. Método amplamente utilizado em estudos do tipo Ensaio Clínico, que analisam desfechos ao longo do tempo (Figura 10).

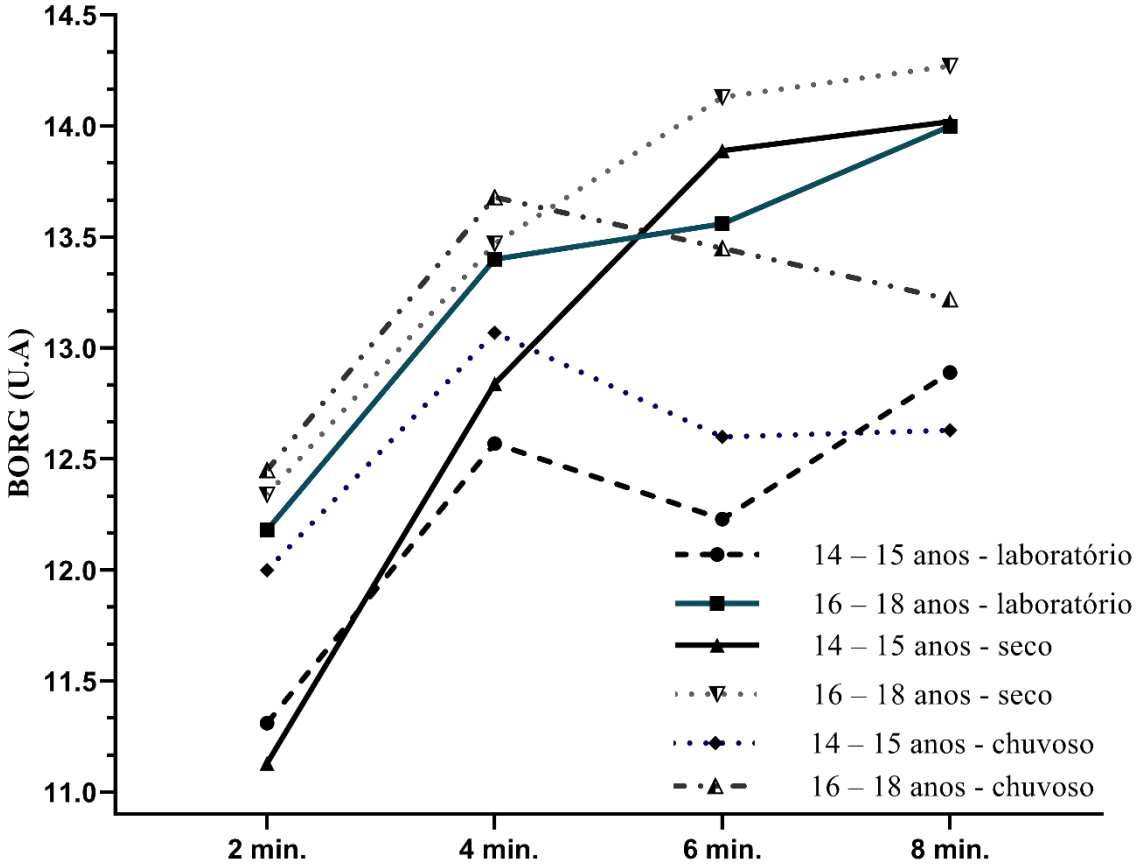


Figura 10 – Comparação da percepção do esforço de adolescentes entre faixas etárias. Os valores são apresentados em média. 14 – 15 anos n – 38 e 16 – 18 anos n – 44. Legenda: BORG – índice de percepção do esforço; min. – minutos; U.A – unidade arbitrária; A variável foi avaliada em diferentes ambientes (seco, chuvoso e laboratório).

Gráfico de dispersão

O gráfico de dispersão permite visualizar o comportamento e a relação entre duas variáveis quantitativas (relação causa e efeito). Este método permite a visualização da distância (dispersão) dos dados em relação a média dos grupos (linha central) (Figura 11).

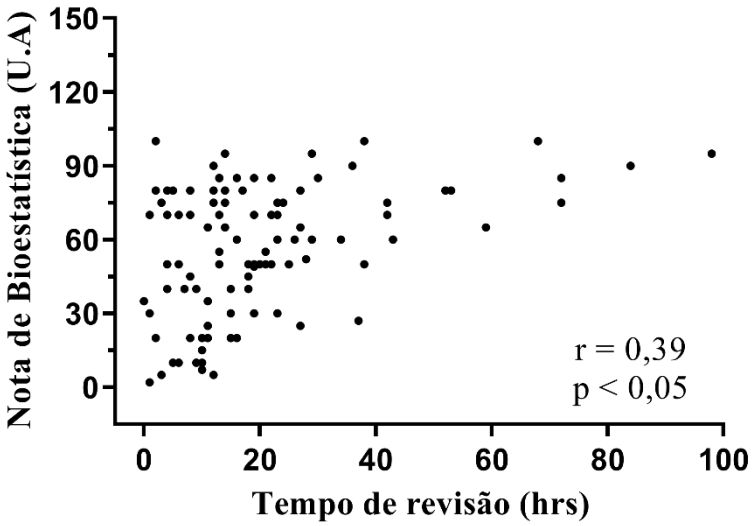


Figura 11 – Relação entre tempo de estudo e nível de aprendizagem em bioestatística. n – 103. Correlação de Pearson.

Gráfico radar

O gráfico radar permite apresentar dados multivariáveis, cada raio representa uma variável e o seu tamanho está ligado à magnitude da variável. Este método é adequado para

identificar *outliers*, entretanto, inadequado para comparar grupos (Figura 12).

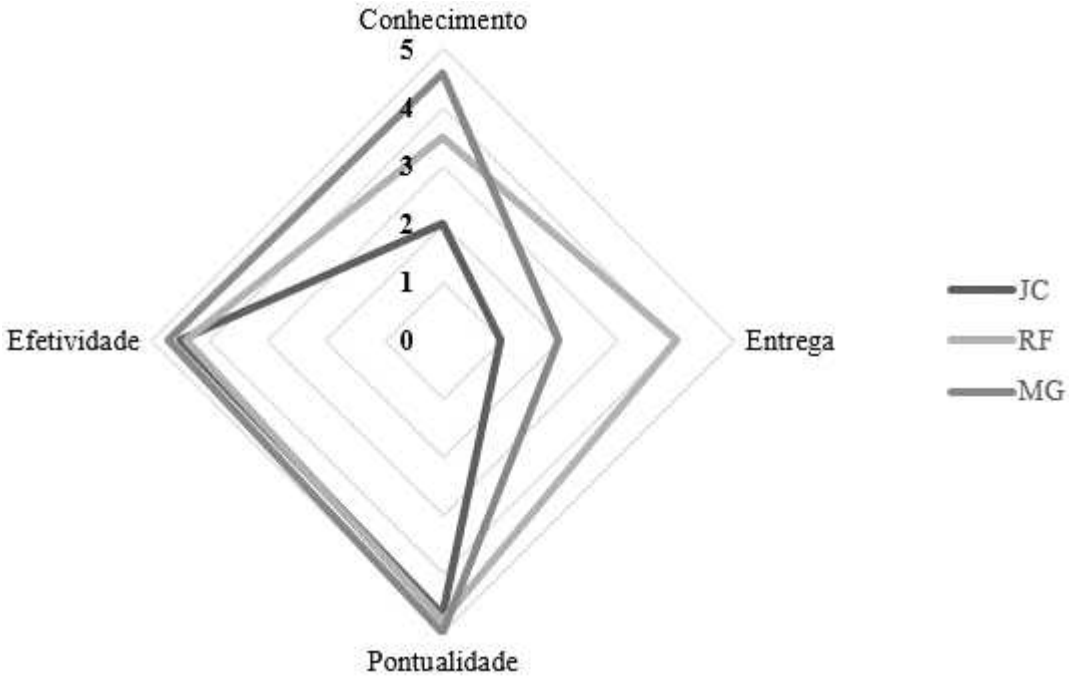


Figura 12 – Características laborais de trabalhadores. Os valores são apresentados em distribuição de frequência. n - 3.

Erros mais comuns

Geralmente, ao construir gráficos cometemos alguns erros que comprometem a qualidade final da apresentação. Na seção de cores, opte por cores neutras para evitar contrastes na figura, para não errar nas cores, opte pelas cores cinza, preto ou banco. Ao finalizar os gráficos, não insira os valores numéricos dentro do gráfico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tudo o que você aprendeu neste primeiro volume sobre Bioestatística é fruto dos conceitos, abordagens e as estratégias discutidas em minhas aulas de graduação e pós graduação, no qual permite que você aplique na análise de dados dos seus trabalhos acadêmicos.

Obviamente que este *ebook* é apenas o primeiro volume de uma coleção de três volumes e claro da sua jornada. Quero que saiba que os conhecimentos teóricos-práticos de outros testes estatísticos vão muito além destas páginas e são extremamente fundamentais para você dominar o amplo campo da bioestatística. Agora é sua obrigação continuar estudando e se atualizando para de fato ser um especialista em bioestatística.

Saiba que tudo o que eu te ensinei aqui foi com o claro objetivo de te levar para o próximo nível, ou seja, recomendo fortemente que você leia os volumes 2 e 3 desta coleção de Bioestatística. Essa foi uma jornada de conhecimento,

descobertas e *insights*. Tenho certeza que você conseguiu ler esse *ebook* e ao mesmo tempo entender os conceitos fundamentais de Bioestatística e aplicá-los em suas pesquisas.

Nesse momento que você está lendo essas últimas palavras. A voz que você está escutando lendo cada linha é a sua ou a minha como autor?

Escrevendo essas últimas linhas eu consigo visualizar você lendo esse *ebook*, mas não sei exatamente quais foram as suas vitórias que você conquistou com essa leitura. Nunca saberemos 100% se a mensagem foi passada da maneira como ela foi planejada.

Coloque em prática tudo o que eu te ensinei e você verá a diferença nos resultados das suas pesquisas. Para encerrar quero colocar uma "métrica" para você. É uma simples pergunta: Você conseguiu colocar em prática, você se sente mais segura para executar uma análise descritiva?

- Se sim, meus parabéns!

Eu quero te reconhecer nesse momento, pois se você está aqui terminando esse *ebook*, é porque você está investindo na sua formação acadêmica e quanto mais você se prepara, maiores as suas chances de alavancar a sua carreira.

Espero em breve ouvir notícias suas e dos seus resultados. Essa é a mensagem que eu quero deixar para encerrar essa obra. Agora que eu finalizei o volume 1 desta coleção, vou começar a trabalhar no próximo volume. Eu vou te fazer um pequeno pedido. Indique esse *ebook* para os seus amigos.

Avalie o *ebook* na *Amazon*, grave um vídeo falando sobre o seu aprendizado com esse *ebook* e coloque nos stories do seu instagram e marque @prof.ricardofreitas

Por favor, me ajude a levar esses ensinamentos para o maior número possível de estudantes e profissionais de saúde.

Posso contar com você nessa jornada?

Mais uma vez. Muito obrigado!!!

Abraços dos autores!

PARABÉNS...

Se você está lendo esta página é porque você concluiu a leitura desta obra. Tenho certeza que você agora tem uma visão da análise de dados totalmente diferenciada de muitos estudantes e profissionais.

AGORA SE O SEU OBJETIVO É REALMENTE DOMINAR BIOESTATÍSTICA, EU VOU TE AJUDAR AINDA MAIS!

Eu tenho um curso de Bioestatística na Prática, que capacita acadêmicos, professores e profissionais da área de saúde para utilizarem as ferramentas da Estatística para a elaboração de projetos de pesquisa, produção de resultados para manuscritos e relatórios e divulgar informações epidemiológicas de serviços e sistemas de saúde.

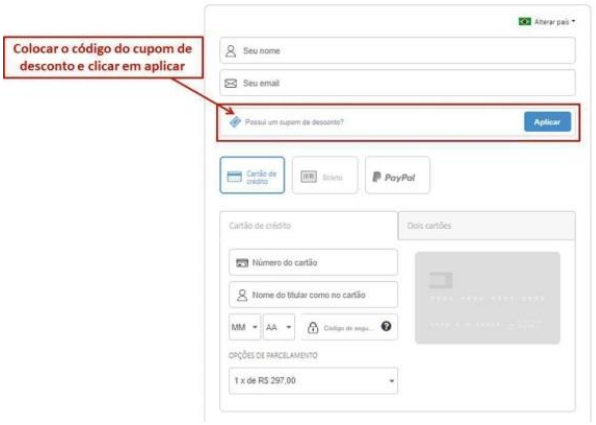
Eu tenho certeza que VOCÊ deve estar achando que este é mais um curso de bioestatística cheio de cálculos enfadonhos não é mesmo? Não se preocupe, EU também já passei por isso.

Por isso eu idealizei este curso, utilizando uma metodologia inovadora no qual abordo toda a parte teórica associada sempre com exemplos práticos da área da saúde. As aulas foram desenvolvidas de forma que qualquer estudante possa aprender todo o conteúdo e superar todas as dificuldades.

Quero que saiba que este é o curso certo para você, pois após anos de experiência fazendo análises estatísticas e ensinando centenas de alunos, hoje posso afirmar que possuo uma metodologia validada e comprovada capaz de fazer você aprender de forma rápida, simples, extremamente prática e que se adapta a sua realidade.

BÔNUS 1 – 40% DESCONTO





CUPOM: 40OFF

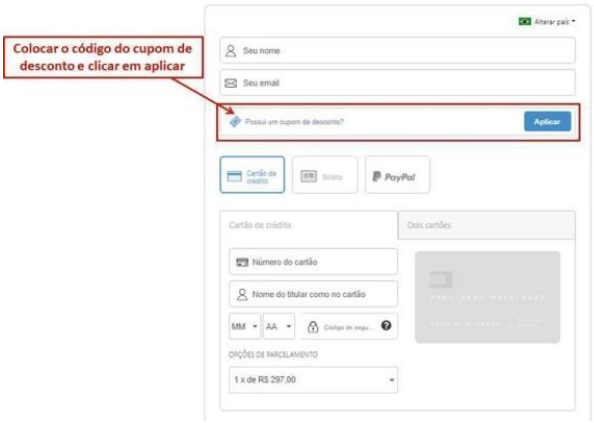
Clique no link abaixo e garanta a sua vaga com 40% de desconto nesse treinamento que vai mudar a sua vida!!

SIM! EU QUERO GARANTIR MINHA VAGA AGORA

https://bit.ly/2OV22ER

BÔNUS 2 – 40% DE DESCONTO





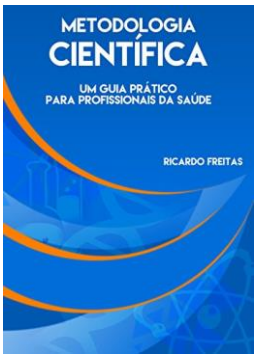
CUPOM: 40OFF

Clique no link abaixo e garanta a sua vaga com 40% de desconto nesse treinamento que vai mudar a sua vida!!

SIM! EU QUERO GARANTIR A MINHA VAGA AGORA

https://bit.ly/3ahmmsd

LIVRO DO AUTOR



Metodologia Científica - Um guia prático para profissionais da saúde, com o objetivo de oportunizar os leitores o primeiro contato com a metodologia científica. Esta obra diferencia-se das demais por apresentar um conteúdo extremamente prático, no qual os profissionais da área da saúde poderão utilizar ferramentas práticas, digitais e online para aumentar sua visibilidade acadêmica, busca de artigos científicos, indicadores de qualidade científica, elaboração, estruturação e formatação de projetos de pesquisa. Além do conteúdo de metodologia científica, esta obra conta com um capítulo exclusivo que explica técnicas que irão otimizar a sua performance de estudo. Por fim, o leitor também terá acesso a conceitos fundamentais de ciência e de modelos de investigação científica.

EU QUERO COMPRAR

https://amzn.to/3a6tdEL

REFERÊNCIAS

1. Muenchen B. R Passes SAS in Scholarly Use. 2016. http://r4stats.com/2016/06/08/r-passes-sas-in-scholarly-use-finally/?utm_content=bufferaf34e&utm_medium=social&utm_source=twitter.com&utm_campaign=buffer.
2. Streiner DL. Breaking up is hard to do: the heartbreak of dichotomizing continuous data. *Can J Psychiatry*. 2002;47(3):262-266.
3. Sullivan GM, Feinn R. Using effect size—or why the P value is not enough. *J Grad Med Educ*. 2012;4(3):279.
4. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. *Lawrence Erlbaum Assoc*. 1988:579.