COLEÇÃO AULA ABERTA SUBCOLEÇÃO CADERNOS PEDAGÓGICOS

INTRODUÇÃO ÀS METODOLOGIAS DA INVESTIGAÇÃO EM MOTRICIDADE HUMANA

MANUAL PRÁTICO DE ANÁLISES DE DADOS COM SPSS

Pablo Tomás Carús Andreia Cordeiro Fernandes





COLEÇÃO AULA ABERTA SUBCOLEÇÃO CADERNOS PEDAGÓGICOS

INTRODUÇÃO ÀS METODOLOGIAS DA INVESTIGAÇÃO EM MOTRICIDADE HUMANA

MANUAL PRÁTICO DE ANÁLISES DE DADOS COM SPSS

Pablo Tomás Carús Andreia Cordeiro Fernandes



Ficha técnica

Título: Introdução às metodologias da investigação em motricidade humana: manual prático de análises de dados com SPSS Autores: Pablo Tomás Carús, Andreia Cordeiro Fernandes Edição: Universidade de Évora Coleção: Aula Aberta Subcoleção: Cadernos Pedagógicos Paginação: Divisão de Comunicação da Universidade de Évora ISBN: 978-972-778-219-2 Évora 2021

AGRADECIMENTOS

Os autores deste livro agradecem aos alunos as sugestões construtivas que muito contribuíram para o seu aperfeiçoamento e qualidade.

ÍNDICE

Preâmbulo	5
1. Preparação da base de dados em SPSS	6
1.1 Abrir o programa SPSS	6
1.2 Preparação do ficheiro de dados	7
2. Transformação de variáveis	12
2.1 Cálculo de novas variáveis a partir das já existentes 2.2 Recodificação de variáveis	12 14
3. Condições de aplicabilidade dos testes paramétricos	19
3.1 Condições de aplicabilidade dos testes paramétricos	19
3.2 Testar a normalidade dos dados das variáveis	19
3.3 Testar a homogeneidade das variâncias	22
4. Estatística descritiva	26
4.1 Medidas de tendência central e de dispersão	26
4.2 Estatística descritiva usando o SPSS	26
4.2.1 Variáveis numéricas contínuas ou "Scale"	27
4.2.2 Variáveis categóricas ("Nominal / Ordinal")	31
5. Testes paramétricos	33
5.1 Testes paramétricos vs. testes não paramétricos	33
5.2 T-teste para amostras independentes	33
5.3 T-teste para amostras emparelhadas	36
5.4 ANOVA – one way	38
5.5 Teste de Pearson	45
6. Testes não paramétricos	48
6.1 Teste de Chi-quadrado (χ²) de uma amostra	48
6.2 Teste de Mann – Whitney	50
6.3 Teste de Wilcoxon	54
6.4 Teste de Kruskal – Wallis	56
6.5 Teste de Spearman	59
Bibliografia	63

PREÂMBULO

O *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) é um programa estatístico informático usado para realizar vários tipos de análises estatísticas, desde as mais simples às mais complexas. As versões 18.0 e anteriores, foram produzidas pela empresa SPSS Inc., com sede em Chicago, USA. Com a aquisição da *International Business Machines Corporation* (IBM), em 2010, as seguintes versões passaram a ter sede em New York, USA. Este é um dos programas estatísticos mais utilizados no mundo dos negócios, para analisar o mercado financeiro e no mundo académico na análise das ciências sociais.

O propósito deste livro visa ensinar como se utiliza o SPSS, de forma aplicada na introdução às metodologias da investigação em motricidade humana. Os destinatários do livro são, em geral, todos aqueles que queiram aprender a realizar análise de dados utilizando o computador, de uma forma simples e sem fórmulas, especialmente estudantes da área da motricidade humana.

O livro está organizado em seis capítulos, sendo que os conteúdos estudados se organizam desde o mais simples até ao mais complexo, começa pela preparação de um ficheiro de dados em SPSS (Capítulo 1). Em seguida explica como se realiza a transformação de variáveis novas, a partir de outras já existentes (Capítulo 2) e as condições de aplicabilidade dos testes paramétricos (Capítulo 3). Finaliza com a aprendizagem do procedimento de computação e interpretação da janela de resultados de alguns testes de estatística descritiva (Capítulo 4), paramétrica (Capítulo 5) e não paramétrica (Capítulo 6) mais usados em motricidade humana, para um nível básico-intermédio.

1. PREPARAÇÃO DA BASE DE DADOS EM SPSS

Depois de completar este capítulo, o aluno deverá ser capaz de: Preparar um ficheiro de dados em SPSS.

1.1. ABRIR O PROGRAMA SPSS

O presente livro foi escrito para utilizar o IBM SPSS *software*. Assim que o programa SPSS estiver instalado, com os códigos atualizados, deve abrir-se o programa (Figura 1).



Figura 1 Indicação do ícone do programa estatístico SPSS, na barra de ferramentas

Ao abrir o programa SPSS, como indicado anteriormente, irá abrir uma janela que permitirá abrir um novo ficheiro de dados ou abrir um ficheiro de dados existente (Figura 2).

SPSS Statistics		* •	🗧 🋜 80% 🔳 qui 11:51 ् 🔇 💽
	Welcome to IBM SPSS Statis	tics	
IBM SPSS Statistics			IBM.
New Files:		What's New:	
So New Database Query		Quantile Reg	ression
Recent Files: 	Abrir novo ficheiro DESD_Pilates_pain_PRE_POST_session.sav SS/1000LPILATES_IDOSOS/ Pilates_pain_PRE_POST_sessi BoQ.AncianosTes.Retest_65a6ns.cddigos52_articulo.sav IMPAR/2*Ciclo_MPR_2020_21/ Aula 2/SF_36_PF_pratica	Models the relationship between a set of predictor (independent) variables and specific percentiles (or 'quantiles') of a target (dependent) variable, most often the median.	Predictor Laws Horizontal Constraints of the second secon
	Abrir um ficheiro existente	SPSS + dW Cetting Started:	<u>Visit the Community</u> for support and resources.
Recent Files S	ample Files	Get Help and Support.	Get started with tutorials

Figura 2 Indicação sobre como abrir um novo ficheiro ou um ficheiro existente

1.2 PREPARAÇÃO DO FICHEIRO DE DADOS

Depois de selecionarmos a opção *"New Dataset"* na janela apresentada na figura anterior, aparece o Editor de Dados do SPSS, com a opção "*Data View"* pré-selecionada, que serve para incluir os dados de cada variável, mas antes devemos criar as variáveis, para isso selecionamos a opção *"Variable View"* (Figura 3).



Figura 3

Indicação sobre onde criar as variáveis ("variable view")



Figura 4 Janela com a tabela de definição das variáveis

Após selecionar a opção *"Variable View"* obter-se-á a janela de definição de variáveis (Figura 4).

No SPSS, cada uma das variáveis precisa de ser definida, ao analisarmos a Figura 5:

SPSS S	Statistics	File	Edit Viev	v Data	Transform	Analyze	Graphs Utilities	Extensions	Window	Help
				(🔒 I	ivro_Trabalho n	°2_Base de	dados SPSS.sav [Data	Set2] - IBM	SPSS Statist	tics Data Ed
<u>-</u>		, 🖛		A 1	¥	H				
	Name	Туре	Width	Decimals	Label	Missing	Values	Columns	Align	Measur
1 F	Participante	Numeric	9	0	Pacientes com	None	None	7	Right	🖋 Scale
2 0	Grupo	Numeric	8	0	GRUPO	None	{1, Experimental}	8	📰 Right	💦 Nomina
3 1	dade	Numeric	8	0	IDADE	None	None	8	📰 Right	🤣 Scale
4 F	Peso	Numeric	8	2	PESO	None	None	8	📰 Right	Scale
5 4	Altura	Numeric	8	2	ALTURA	None	None	8	Right	Scale
6 I	мс	Numeric	8	2	Índice de Mass	None	None	10	Right	Scale
7 a	anos_diagn	Numeric	8	0	anos de diagno	None	None	18	Right	Scale
8 r	n_medicam	Numeric	8	0	numero de me	None	None	16	Right	Scale
9 (Género	Numeric	8	0	Género	None	{0, Feminino}	8	Right	🙈 Nomina
10										
11										Ť
				-				_	-	



1. *"Name"*: O nome da variável deve começar com uma letra e pode incluir números, no entanto, sem qualquer intervalo. Se a variável precisar de ser definida em duas palavras, então devem ser unidas, por meio de *underscore*, por exemplo: anos_diagnostico ou n_medicamentos.

2. "Type": É definido o formato das variáveis (numéricas ou não numéricas).

3. *"Width"*: É definido o número de dígitos que uma variável pode ter.

4. *"Decimals"*: É definida a quantidade de números decimais que uma variável pode ter.

5. *"Label"*: É definido o nome completo da variável. O nome da variável pode ser escrito, por extenso, com intervalos entre as palavras, sem abreviaturas.

6. *"Values"*: A codificação da variável é definida por um duplo clique nesta célula, sempre que a variável tiver categorias. Por exemplo, se houver a opção de escolher entre as duas categorias de género – feminino, masculino – então estas categorias podem ser codificadas como 1 = feminino, 2 = masculino. Ao introduzir os dados no computador, estes códigos são introduzidos de acordo com a resposta de um determinado participante (Figura 6).

7. *"Missing"*: Nos estudos baseados em inquéritos, é possível que um participante possa não responder a certas perguntas. Isto cria o problema do valor em falta que pode ser definido nesta coluna.

8. *"Columns"*: É definida a largura do espaço da coluna onde os dados são digitados na vista de dados.

9. *"Align"*: É definido o alinhamento dos dados. Pode ser definido como esquerda, direita ou centro.

10. "Measure": É definido o tipo de variável, que pode ser escala, ordinal ou nominal.

Após definir as variáveis, clicamos na opção "*Data View*", na parte inferior do ecrã para abrir o formato de introdução de dados (Figura 7).



Figura 6 Indicação sobre como inserir "*value labels*"

				E 📥						
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Missing	Values	Columns	Align	Meas
1	Participante	Numeric	9	0	Pacientes com	None	None	7	Right	Scale
2	Grupo	Numeric	8	0	GRUPO	None	{1, Experimental}	8	Right	Nomir
3	Idade	Numeric	8	0	IDADE	None	None	8	Right	Scale
4	Peso	Numeric	8	2	PESO	None	None	8	Right	Scale
5	Altura	Numeric	8	2	ALTURA	None	None	8	Right	Scale
5	ІМС	Numeric	8	2	Índice de Mass	None	None	10	Right	Scale
/	anos_diagn	Numeric	8	0	anos de diagno	None	None	18	Right	Scale
в	n_medicam	Numeric	8	0	numero de me	None	None	16	Right	Scale
9	Género	Numeric	8	0	Género	None	{0, Feminino}	8	Right	Nomii
										_
1									-	
.2	_									
.3	_									
.4	_									
	_									
.6	_									
7	_							_	-	
8	_									
9	_									
	_									
2										
4	_									-
5										
6										
8										
9			-							
1										-

Figura 7

Indicação sobre como voltar à janela de introdução/edição de dados

Para cada variável, os dados podem ser introduzidos em função da coluna. Após introduzir os dados, o ecrã terá o aspeto da Figura 8.

Guardar o ficheiro de dados no local desejado antes do processamento posterior: clicamos em *"File"* \rightarrow *"Save As..."*. Seguidamente, deveremos escolher a pasta de destino e o nome do ficheiro, e, posteriormente, carregar em *"Save"* (Figura 9).

Após a preparação do ficheiro de dados, o mesmo poderá ser utilizado para diferentes tipos de análises estatísticas disponíveis no SPSS.

			· · · 2				🗰 🔠 🔳 नी 🍳						
	Partici	🚓 Grupo	🤣 Idade	🧬 Peso	n Altura	🛷 імс	🛷 anos_diagnostico	🛷 n_medicamentos	🚓 Género	var	var	var	var
1	1	2	61	84,00	1,56	34,52	13	3	0				1
2	2	2	65	77,00	1,49	34,68	8	1	0				
3	3	2	56	72,00	1,57	29,21	15	2	0				
4	4	2	65	88,00	1,72	29,75	13	2	1				
5	5	2	51	89,00	1,75	29,06	6	1	1				-
6	6	2	63	73,00	1,56	30,00	5	2	1				
7	7	2	68	86,00	1,69	30,11	16	1	1				-
8	8	2	63	74,50	1,53	31,83	3	2	1				
9	9	2	60	86,00	1,64	31,98	3	1	1				
10	10	2	67	81,50	1,68	28,88	5	1	1				
11	11	2	63	89,50	1,76	28,89	12	3	1				
12	12	2	50	71,00	1,70	24,57	18	2	1				
13	13	2	59	79,00	1,65	29,02	3	1	1				
14	14	2	48	128,00	1,74	42,28	13	2	1				
15	15	2	62	84,50	1,67	30,30	4	1	0				
16	16	2	49	78,00	1,52	33,76	7	2	0				
17	17	2	65	56,50	1,48	25,79	9	2	0				
18	18	1	71	73,50	1,56	30,20	13	2	0				
19	19	1	51	63,00	1,58	25,24	27	1	0				
20	20	1	61	61,00	1,60	23,83	12	2	0				
21	21	1	64	85,00	1,57	34,48	23	2	0				
22	22	1	64	92,50	1,58	37,05	6	1	0				
23	23	1	70	66,50	1,53	28,41	20	3	0				-
24	24	1	54	100,00	1,65	36,73	4	2	0				
25	25	1	59	89,00	1,72	30,08	3	1	1				
26	26	1	51	96,00	1,73	32,08	8	2	1				
27	27	1	64	90,50	1,65	33,24	6	1	1				
28	28	1	65	97,50	1,65	35,81	9	1	1				+
	29	1	69	70.50	1.65	25.90	19	2	1				1

Figura 8 Exemplo do "data view" preenchido

	Partici pante	💰 Grupo	🧳 Idade	🧳 Peso	n Altura	🔌 імс	nos_diagnostico	n_medicamentos	💰 Género	var	var	var
1	1	2	61	84,00	1,56	34,52	13		3 0			
2	2	2	65	77,00	1,49	34,68	8		1 0			
3	3	2	56	72,00	1,57	29,21	15		2 0			
4	4	2	65	88,00	1.72	29.75	13	Caus Data /	1			
5	5	2	51	89,00				Save Data A	15	_		
6	6	2	63	73,00	Look in:	📄 pablo	carus				-	
7	7	2	68	86,00	Desktor	Put	lic					
8	8	2	63	74,50	Docume	nts						
9	9	2	60	86,00	Downloa	ds						
10	10	2	67	81,50	Library							
11	11	2	63	89,50	Movies							
12	12	2	50	71,00	Pictures							
13	13	2	59	70.00								
			55	79,00		Keenste	- 0 - f 0					
14	14	2	48	128,00	Cile and	Keepir	ig 9 of 9 variables.				Va	riables
14 15	14 15	2 2	48	128,00 84,50	File name:	Keepir Base	ng 9 of 9 variables. de dados nº 1 SPSS.sa	v			Va	riables
14 15 16	14 15 16	2 2 2	48 62 49	79,00 128,00 84,50 78,00	File name: Save as typ	Keepir Base e: SPSS	ig 9 of 9 variables. de dados nº 1 SPSS.sa Statistics (*.sav)	v			Va	riables Save
14 15 16 17	14 15 16 17	2 2 2 2	48 62 49 65	79,00 128,00 84,50 78,00 56,50	File name: Save as typ	Keepir Base e: SPSS	ng 9 of 9 variables. de dados nº 1 SPSS.sa Statistics (*.sav)	V		•	Va	riables Save Paste
14 15 16 17 18	14 15 16 17 18	2 2 2 2 1	48 62 49 65 71	128,00 84,50 78,00 56,50 73,50	File name: Save as typ	Keepir Base e: SPSS	ng 9 of 9 variables. de dados nº 1 SPSS.sa Statistics (*.sav) ncrypt file with passw	v		0	Va	riables Save Paste Cancel
14 15 16 17 18 19	14 15 16 17 18 19	2 2 2 2 1 1	48 62 49 65 71 51	128,00 84,50 78,00 56,50 73,50 63,00	File name: Save as typ	Keepir Base e: SPSS	ig 9 of 9 variables. de dados nº 1 SPSS.sa Statistics (*.sav) ncrypt file with passw	v				riables Save Paste Cancel
14 15 16 17 18 19 20	14 15 16 17 18 19 20	2 2 2 1 1 1	48 62 49 65 71 51 61	79,00 128,00 84,50 78,00 56,50 73,50 63,00 61,00	File name: Save as typ	Keepir Base e: SPSS	ng 9 of 9 variables. de dados nº 1 SPSS.sa Statistics (*.sav) ncrypt file with passw	v				riables Save Paste Cancel Help
14 15 16 17 18 19 20 21	14 15 16 17 18 19 20 21	2 2 2 1 1 1 1	48 62 49 65 71 51 61 64	79,00 128,00 84,50 78,00 56,50 73,50 63,00 61,00 85,00	File name: Save as typ	Keepir Base e: SPSS	ng 9 of 9 variables. de dados nº 1 SPSS.sa Statistics (*.sav) herypt file with passw	v		•		riables Save Paste Cancel Help
14 15 16 17 18 19 20 21 22	14 15 16 17 18 19 20 21 21 22	2 2 2 1 1 1 1 1 1 1	48 62 49 65 71 51 61 64 64	29,00 128,00 84,50 78,00 56,50 73,50 63,00 61,00 85,00 92,50	File name: Save as typ	Keepir Base e: SPSS	ig 9 of 9 variables. de dados nº 1 SPSS.sa Statistics (*.sav) ncrypt file with passw Store File To	v ord Repository		•	Va	riables Save Paste Cancel Help
14 15 16 17 18 19 20 21 22 22 23	 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 	2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1	48 62 49 65 71 51 61 64 64 64 70	29,00 128,00 84,50 78,00 56,50 73,50 63,00 61,00 85,00 92,50 66,50	File name: Save as typ	Keepir Base e: SPSS	ig 9 of 9 variables. de dados nº 1 SPSS.sa Statistics (*.sav) ncrypt file with passw Store File To	v ord Repository		5		riables Save Paste Cancel Help
14 15 16 17 18 19 20 21 22 22 23 23	 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 	2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	48 62 49 65 71 51 61 64 64 64 64 70 54	29,00 128,00 84,50 78,00 56,50 73,50 63,00 61,00 85,00 92,50 66,50 100,00	File name: Save as typ 1,65	Keepir Base e: SPSS Er 36,73	ng 9 of 9 variables. de dados nº 1 SPSS.sa Statistics (*.sav) nerypt file with passw Store File To	v ord Repository	2 0	S		riables Save Paste Cancel Help
14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 23 24 25	14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 23 24 25	2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	48 62 49 65 71 51 61 64 64 64 64 70 54 59	29,00 128,00 84,50 56,50 73,50 63,00 61,00 85,00 92,50 66,50 100,00 89,00	File name: Save as typ 1,65 1,72	Keepir Base c e: SPSS Er 36,73 30,08	ng 9 of 9 variables. de dados nº 1 SPSS.sa Statistics (*.sav) norypt file with passw Store File To 4 3	v ord Repository	2 0			riables Save Paste Cancel Help
14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 22 23 22 23 22 25 26	14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 23 24 25 26	2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	48 48 62 49 65 71 51 61 64 64 64 70 70 54 59 51	73,00 128,00 84,50 78,50 73,50 65,50 66,50 92,50 66,50 92,50 66,50 100,00 89,00 96,00	File name: Save as typ 1,65 1,72 1,73	Keepir Base (e: SPSS E 36,73 30,08 32,08	ig 9 of 9 variables. de dados nº 1 SPSS.sa Statistics (*.sav) hcrypt file with passw Store File To 4 3 8	v ord Repository	2 0 1 1 2 1	0		riables Save Paste Cancel Help
14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 22 23 24 25 26 27	14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27	2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	48 48 62 49 65 71 51 61 64 64 64 70 54 59 51 64	73,00 128,00 84,50 56,50 73,50 63,00 61,00 85,00 92,50 66,50 100,00 89,00 90,50	File name: Save as typ 1,65 1,72 1,73 1,65	Keepir Base e e: SPSS E 36,73 30,08 32,08 33,24	ig 9 of 9 variables. de dados nº 1 SPSS.sa Statistics (*.sav) ncrypt file with passw Store File To 4 8 8 8 6	v ord Repository	2 0 1 1 2 1 1 1	0		riables Save Paste Cancel Help
14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 22 23 24 25 26 27 28	14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	48 48 62 49 65 71 61 61 64 64 64 70 59 51 64 65	73,00 128,00 84,50 75,50 65,50 73,50 63,00 61,00 85,00 92,50 66,50 100,00 88,00 96,50 90,50 97,50	File name: Save as typ 1,65 1,72 1,73 1,65 1,65	Keepir Base (e: SPSS Er 36,73 30,08 32,08 33,24 35,81	ng 9 of 9 variables. de dados nº 1 SPSS.sa Statistics (*.sav) nerypt file with passw Store File To 4 3 8 6 9	v ord Repository	2 0 1 1 2 1 1 1 1 1 1 1			riables Save Paste Cancel Help

Figura 9 Indicação sobre como guardar um ficheiro de dados

2. TRANSFORMAÇÃO DE VARIÁVEIS

Depois de completar este capítulo, o aluno deverá ser capaz de: Calcular novas variáveis, a partir das já existentes na base de dados. Recodificar variáveis já existentes.

2.1 CÁLCULO DE NOVAS VARIÁVEIS A PARTIR DAS JÁ EXISTENTES

Por vezes, os dados do ficheiro necessitam de ser transformados antes de realizar as análises estatísticas. Na opção *"Transform"* → *"Compute Variable"* pode calcular uma nova variável, a partir de outras já existentes na base de dados (Figura 10).

] 🖛	· 🛥 🛛	F	Program Count V Chift Value	imabi alues	lity Transfo within Case	rmation es			
	Name	Type	Width	Decimals	Shift value	s			Align	Measure	
1	Participante	Numeric	9	0	🔤 Recode	into S	Same Variab	les	Right	i Scale	
2	Grupo	Numeric	8	0	🔄 🔤 Recode	into [Different Va	iables	Right	💫 Nominal	
3	Idade	Numeric	8	0	🛛 🛐 Automa	tic Re	code		Right	i Scale	
4	Peso	Numeric	8	2	🛨 Create [Dumm	ny Variables		Right	iscale 🌮	
5	Altura	Numeric	8	2	Visual B	Binning	J		Right	iscale 🎸	
6	IMC	Numeric	• •		- Ontimal	Binni	na	Cor	npute Variable	•	
7	anos_diagn	Numeric	Target Varia	ble:			Numeric Expre	ssion:			
8	n_medicam	Numeric				-					
9	Género	Numeric	Type & L	abel							
			A Paciente	s com Diabetes	tipo 2 [Participante]	•					
11			JIDADE [Grupo] dade]			L				Euroption group:
12			PESO [Pe	so] [Altura]			+ <	> 7 8	9		All
13			Indice de	Massa Corpora	I [IMC]				6		Arithmetic CDF & Noncentral CDF
14	-		Anos de Anos de Anos de Anos de Anos de Anos de Anos de Anos de Anos de Anos de Anos de Anos de An	diagnostico [ani de medicament	os_diagnostico] os [n_medicamentos]			- 4 3	0		Conversion
			🕹 Género	Schero [Género]					3		Date Arithmetic
							/ &	1 0	Date Creation Date Extraction		
							** ~	() Dele	te	*	Functions and Special Variables:
18										,	
	-										
21											
22			·								
				(optional case	selection condition)					
24			. IT	(approximate case	condition						
				-							
			?	Reset	Paste						Cancel
									-		
25 26 27									-		
25 26 27									-		
25 26 27 28									-		
25 26 27 28 29			_								
25 26 27 28 29 30											
25 26 27 28 29 30 31											

Figura 10

Indicação da opção a selecionar para calcular uma variável, a partir de outras já existentes na base de dados

Por exemplo, vamos determinar a nova variável índice de massa corporal (IMC), através da equação 1, no SPSS (Figura 11).

Equação 1:
$$IMC = \frac{m}{h^2}$$

Onde *m*, é a massa corporal, em quilogramas e h é altura, em metros.



Indicação sobre os passos a seguir para calcular uma variável, a partir de outras já existentes

Após clicarmos em OK, podemos visualizar a nova variável "IMC" no final da lista de variáveis da base de dados na opção *"Variable View"* e também na última coluna da base de dados na opção *"Data View"*, com os novos dados já calculados para cada participante (Figura 12).

📽 SP	SS Statistics	File E	dit Vie	w Data	Transform	Analyze	Graphs	Utilities	Extension	s Wir	dow									
•••					ivro_1	rabalho nº	2_Base de da	dos SPSS	.sav [DataSe	t1] - IBI	A SPSS									
27 H	- 🚔 🛄	📮 🖛	1	R 📥		AA I			ا 👁 🗅		SPSS:	Statistic	s File E	Edit View	v Data	Transform	Analyze Graph	s Utilities Extensions V	Nindow He	ip
																🙀 livro_	Trabalho nº2_Base de	dados SPSS.sav [DataSet1] -	IBM SPSS Sta	tistics Data
1	Participante	Type	width	Decimals	Label Pacientes com	None	None	Columns 7	Right	Me		合 i 🛙		- 1	iii 🚣 🗊	ч I	AA 🚃 🚟	I C 👝		
2	Grupp	Numeric	8	0	GRUPO	None	(1. Experim	8	Right	A No										
3	Idade	Numeric	8	0	IDADE	None	None	8	Right	1 500	1 : IMC		34,516765	28599605						
4	Peso	Numeric	8	2	PESO	None	None	8	Right	See		🥢 Partici	💰 Grupo	🧳 Idade	🧳 Peso	nitura 🖉	nos_diagnostico	🛷 n_medicamentos 🛛 💰 Género	/ NC	
5	Altura	Numeric	8	2	ALTURA	None	None	8	🗮 Right	🥒 Sci		pante 1	2	61	84.00	1.56	13	3 5	34.52	
6	anos_diagn	Numeric	8	0	anos de diagno	. None	None	18	Right	🥔 Sca	2	2	2	65	77,00	1,49	8	1 7	34,68	
7	n_medicam	Numeric	8	0	numero de me	None	None	16	Right	🧳 Sca	-	3	2	56	72,00	1,57	15	2 1	29,21	
8	Género	Numeric	8	0	Género	None	{1, Feminin	8	🔚 Right	🚜 No	4	4	2	65	88.00	1.72	13	2 2	29.75	
9	IMC	Numeric	8	2		None	None	10	Right Right	🤣 Sca	5	5	2	51	89,00	1,75	6	1 2	29,06	
			_	_				_	1		6	6	2	63	73,00	1,56	s	2 2	30,00	
			_								7	7	2	68	86,00	1,69	16	1 2	30,11	
			_							_	8	8	2	63	74,50	1,53	3	2 2	31,83	
			_								9	9	2	60	86,00	1,64	3	1 2	31,98	
											10	10	2	67	81,50	2,68	5	1 2	28,68	
											11	11	2	63	89,50	1,76	12	3 2	28,89	
			-							-	12	12	2	50	71,00	1,70	18	2 2	24,57	
1.0									-	-	13	13	2	59	79.00	2.65	3	1 2	29.02	
									-	-	14	14	2	48	128,00	3,74	13	5 5	42,28	
			-	-			-				15	15	2	62	84,50	1,67		1 1	30,30	
			-								16	16	2	49	78,00	1,52	(2 1	33,70	
				-					-		17	17	2	65	56,50	1,48		2 1	25,79	
			-								18	10			53,30	2,50	13		30,20	
2.4			-	-						_	19	20		61	61.00	1.60	12	2 1	21.83	
				-		-		-	1		20	20	1	64	85.00	1.57	23	2 1	34.48	
26											22	22	1	64	92.50	1.58	6	1 1	37.05	
											23	23	1	70	66,50	1,53	20	3 1	28.41	
28											24	24	1	54	100,00	1,65	4	2 1	36,73	
29											25	25	1	59	89,00	1,72	3	1 2	30.08	
											26	26	1	51	96,00	1,73	8	2 2	32,08	
											27	27	1	64	90,50	1,65	6	1 2	33,24	
										_	28	28	1	65	97,50	1,65	9	1 2	35,81	
							0	ata View	Variable	View		29	1	69	70 50	28.1	19	2 2	25.90	
												-								
																		Data View Variable View	é	

Figura 12

Indicação sobre a localização da coluna respeitante à nova variável

2.2. RECODIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS

Para realizarmos a recodificação de variáveis existem duas possibilidades,

- (1) *"Recode into Different Variables..."* que recodifica a variável e cria uma nova variável com a dita recodificação;
- (2) *"Recode into Same Variables..."* que recodifica os dados originais da mesma variável por dados novos.

Vamos exemplificar na variável "região" com 4 categorias: 1 Norte; 2 Centro-norte; 3 Centro-sul; e 4 Sul e pretendemos reduzir para 3 categorias, 1 Norte; 2 Centro; e 3 Sul, em que vamos unificar "Centro-norte" e "Centro-sul" numa categoria "Centro". Selecionamos a opção *"Tranform"* \rightarrow *"Recode into Different Variables…"*, como apresentado na Figura 13.

Em seguida, escolhemos a variável que será recodificada, neste exemplo, "Região" e passamo-la para o *"Input Variable"*, assim o *"Output Variable"* ficará ativo para colocar o nome da nova variável, por exemplo: "Região_C". Posteriormente, clicamos em *"Change"* e o nome da nova variável ficará no quadro como *"Output Variable"* (Figura 14).

🐇 SPSS	Statistics	File E	Edit Vie	w Data	Transform	Analyze Gra	iphs Util	lities	Extensions	Window Help		
• •					📑 Comp	ute Variable			av [DataSet	1] - IBM SPSS Statisti	ic	
		, ,		F	Progra	ammability Trans Values within Ca	formation ases					
	Name	Type	Width	Decimals	Shirt Valu	es			Align	Measure	-	
1	Participante	Numeric	9	0	🔤 Recod	e into Same Vari	iables		🗮 Right	scale 🖉		
2	Grupo	Numeric	8	0	🔤 Recod	e into Different	Variables		🗮 Right	🙈 Nominal		
3	Idade	Numeric	8	0	🛐 Autom	atic Recode			📰 Right	n Scale		
4	Peso	Numeric	8	2	🕂 Create	e Dummy Variabl	les		🚟 Right	i Scale		
5	Altura	Numeric	8	2	Visual	Binning			📰 Right	🛷 Scale		
6	Região	Numeric	8	0	Coptimate Dressere F	al Binning			📰 Right	🙈 Nominal		
7	anos_diagn	Numeric	8	0	Fiepare	• •			Reco	de into Different Var	riables	
8	n_medicam	Numeric	8	0	🛃 Rank				Input Varia	able -> Output Vari	able [.]	
9	Género	Numeric	8	0	🗎 Date	🔗 Pacientes co	om Dia					Output variable
10	ІМС	Numeric	8	2	Creat	💑 GRUPO [Gru	ipo]					Name.
11					🍕 🗄 Repla	🛷 IDADE [Idad	le]					1 - 1 - 1
					🝘 Rand	PESO [Peso]						Label:
13					💽 Run F	ALTURA [Alt Bogião do B	turaj	•				
14						anos de dia	anostic					Change
						numero de l	medica					enange
						💑 Género [Géi	nero]					
						IMC 🛷						
18									Old an	d New Values		
19												
			_						If	(optional case se	lection condition	on)
			_			?	Reset		Paste			Cancel OK
24			_									
									-			
28												
29												
31												
							Data	View	Variable \	/iew		

Figura 13

Indicação sobre como recodificar e criar uma nova variável

		Recode into Different Variables	
 Pacientes com Dia GRUPO [Grupo] IDADE [Idade] PESO [Peso] ALTURA [Altura] anos de diagnostic numero de medica Género [Género] IMC 	•	Numeric Variable -> Output Variable: Região> Região_C	Output Variable Name: Região_C Label: Change
		Old and New Values	
		If (optional case selection conditi	on)
? Reset		Paste	Cancel OK

Janela que remete para "recode into different variables"

Para incluir os valores da nova variável, clicamos em *"Old and New Values…"* e colocamos os novos valores da nova variável com 3 categorias: 1 Norte; 2 Centro; e 3 Sul, e clicamos em *"Continue"*, como representado na Figura 15.

	Recode into Differe	nt Variables: Old and New \	Values
Old Value Value: 4	Indicar um valor da categoria	New Value Value: 3 System-missing	Indicar o valor da nova categoria que irá substituir a antiga
System-missing		Copy old value(s)	
System- or user- Range: through	missing	Old> Nev 1> 1 2> 2 3> 2 Change	v:
Range, LOWEST th	irough value:	Remove	Clicar em " <i>Continue</i> " quando adicionar todos os valores
Range, value thro	ugh HIGHEST:		
		Output variabl	les are strings Width: 8
O All other values	Para adicionar cada u	n dos 🗌 Convert nume	ric strings to numbers ('5'->5)
?	novos valores, clicar em "A	Add"	Cancel Continue

Figura 15

Janela "recode into different variables", na opção "old and new values"

Ao clicar em OK (Figura 16), o SPSS criaremos, na última linha/coluna da base de dados, a nova variável recodificada com o nome "Região_C" com os novos valores.

Na opção 2 pode recodificar uma variável sem ter a necessidade de criar uma nova variável, para isso devemos optar por *"Transform"* → *"Recode into Same Variables…"* (Figura 17).

	Recode into Different Variables	
 Pacientes com Dia GRUPO [Grupo] IDADE [Idade] PESO [Peso] ALTURA [Altura] anos de diagnostic numero de medica Género [Género] IMC 	Numeric Variable -> Output Variable: Região> Região_C	Output Variable Name: Label: Change
	Old and New Values If (optional case selection condit	ion)
? Reset	Paste	Cancel CK

Figura 16

Janela "recode into different variables" preenchida

				 Compute Program Count Va Shift Values 	variable mability Transformation ilues within Cases	av [Da	taSet1] - IBI	M SPSS Sta	atistics Data Editor	
5 : IMC		29,99671268902	2038	- Recode i	nto Como Variableo	_				
	gião	🛷 anos_diagnostico	n_medicame	Recode i	nto Different Variables		var	var	var va	
1	1	13		Matter Automati	c Recode					
2	2	8		🕂 Create D	ummy Variables					
3	3	15		📴 Visual Bi	nning					
4	1	13		🔀 Optimal	Binning					
5	2	6		Prepare Dat	a for Modeling					
6	3	5		🛃 Rank Ca	ses					
7	3	16		🗎 Date an		Reco	de into Sa	me Variat	oles	
8	4	3		Create			Variables:			
9	4	3		👯 Replace	Acientes com Dia					
10	4	5		🍘 Randon	🚓 GRUPO [Grupo]					
11	4	12		💽 Run Per	🧬 IDADE [Idade]					
12	2	18		2 :	PESO [Peso]					
13	2	3		1 ;	🛷 ALTURA [Altura]					
14	1	13		2 :	💑 Região de Portugal					
15	1	4		1	anos de diagnostic		Old ar	d New Vi	alues	
16	4	7		2	A cáparo [Cáparo]					
17	4	9		2			If	(optio	onal case selectio	on condition)
18	2	13		2 :	·					
19	2	27		1 :	? Reset		Paste		Cancel	OK
20	3	12		2						
21	3	23		2 1	34,48					
22	3	6		1 1	37,05					
23	4	20		3 1	28,41					
24	4	4		2 1	36,73					
25	1	3		1 2	30,08					
26	1	8		2 2	32,08					
27	2	6		1 2	33,24					
28	1	9		1 2	35,81					
20	1	19		2 2	25.90					
	_					0				
					Data View	v Vari	able View			

Figura 17

Indicação sobre como recodificar os dados de uma variável, por dados novos

Selecionamos a variável "Região" e passamo-la para a caixa de *"Variables"* e clicamos em *"Old and New Values..."* (Figura 18).

	Reco	ode into Same Variables
 Pacientes com Dia GRUPO [Grupo] IDADE [Idade] PESO [Peso] ALTURA [Altura] anos de diagnostic numero de medica Género [Género] IMC 	•	Numeric Variables: Região de Portugal [Região] Old and New Values
? Reset		If (optional case selection condition) Paste Cancel OK

Figura 18

Janela "recode into same variables"

Recodificamos a variável substituindo os valores antigos pelos novos valores e clicamos em *"Continue"* (Figura 19).

Recode into S	ame Variables: Old and New Values
Old Value O Value:	New Value Value: System-missing
 System-missing System- or user-missing Range: 	Old> New: 1> 1 2> 2 Add 3> 2
through Range, LOWEST through value: 	Change Remove
 Range, value through HIGHEST: All other values 	
?	Cancel

Figura 19

Janela "recode into same variables", na opção "old and new values"

Em seguida, clicamos OK (Figura 20) e o SPSS substituirá os valores indicados na variável já existente.

Pacientes com Dia GRUPO [Grupo] IDADE [Idade] PESO [Peso] ALTURA [Altura] anos de diagnostic anos de diagnostic Género [Género] IMC IMC Reset Paste Cancel OK		Recode into Same Varia Numeric Variables	bles
 Reset Paste Cancel OK 	 Pacientes com Dia GRUPO [Grupo] IDADE [Idade] PESO [Peso] ALTURA [Altura] anos de diagnostic numero de medica Género [Género] IMC 	Cold and New V	ugal [Região] /alues
	? Reset	If (opti Paste	onal case selection condition) Cancel

Figura 20 Janela "*recode into same variables*" preenchida

3. CONDIÇÕES DE APLICABILIDADE DOS TESTES PARAMÉTRICOS

Depois de completar este capítulo, o aluno deverá ser capaz de: Conhecer as condições de aplicabilidade dos testes paramétricos. Aprender o procedimento de computação para testar a distribuição normal dos dados e as variâncias populacionais homogéneas usando SPSS. Interpretar os testes de normalidade e homogeneidade no visor de resultados.

3.1 CONDIÇÕES DE APLICABILIDADE DOS TESTES PARAMÉTRICOS

A comparação de parâmetros populacionais (média, mediana, variância, ...) das amostras é uma das necessidades mais frequentes nas análises estatísticas em Motricidade Humana. Para realizar este tipo de análises, existem os testes paramétricos e os testes não-paramétricos. O uso dos testes paramétricos implica o cumprimento de dois pressupostos: 1) que a variável dependente possua uma distribuição normal, e 2) que as variâncias populacionais sejam homogéneas caso se esteja a comparar duas ou mais populações (Maroco, 2018).

Com a utilização do SPSS podem resolver-se estas questões. Os testes Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov são utilizados para testar a normalidade dos dados. O teste Shapiro-Wilk é mais adequado para testar a normalidade em amostras de pequena dimensão (n < 30). Relativamente, ao segundo pressuposto, este refere que as variâncias populacionais devem ser homogéneas, para realizar essa verificação utiliza-se o teste de Levene (Maroco, 2018).

3.2 TESTAR A NORMALIDADE DOS DADOS DAS VARIÁVEIS

Para verificar a distribuição normal dos dados de cada variável devemos selecionar a opção: *Analyze* → *Descriptive Statistics* → *Explore* (Figura 21).

Ű.	SPSS Statis	stics File	Edit \	/iew Da	ta Tran	sform	Analyze Graphs Utilities Ext	tensions Window Help
00	🔵 GL 💌						Reports	A SPSS Statistics Viewer
Base						=	Descriptive Statistics Bayesian Statistics Tables Compare Means General Linear Model	
Colar	1	Name	Type	q	Decimals	La	Generalized Linear Models	TORF Analysis Ratio
	2	Grupo	Numeric	8	0	GRUPO	Mixed Models Correlate	P-P Plots
	3	Idade	Numeric	8	0	IDADE	Regression	► Q-Q Plots
	4	Peso	Numeric	8	2	PESO	Loglinear	🕨 : 🛷 Scale
	5	Altura	Numeric	8	2	ALTURA	Neural Networks	🕨 : 🛷 Scale
	6	Região	Numeric	8	0	Região d	Classify	🕨 : 💦 Nominal
	7	anos_diagn	Numeric	8	0	anos de	Dimension Reduction	Scale
	8	n_medicam	Numeric	8	0	numero	Nonparametric Tests	Scale
	9	Género	Numeric	8	0	Género	Forecasting	🕨 : 🔗 Nominal
	10	10 IMC Numeric 8 2					Survival Multiple Response	Scale
	11				1		indupie neoponoc	-

Indicação da opção a selecionar para verificar a distribuição normal dos dados de cada variável

Em seguida colocamos a(s) variável(eis), na caixa de *"Dependente List"*, e clicamos em *"Plots..."*, na parte superior direita da janela (Figura 22).

GL		Outp	out1 [Documen	t1] - IBM SPSS Statistics Viewer Explore	
••				Dependent List:	
-		Pacientes com Diabetes tipo 2 [Participante]		Providence Est.	Statistics
		RUPO [Grupo]		PESO [Peso]	Plots
1	Par	Região de Portugal [Região]		ALTURA [Altura]	Options
2	Gri	Investigation in the interval of the interv			
3	Ida	Género [Género]			Bootstra
4	Pes	MC IMC			
5	Alt		•		
6	Reg				
7	and				
8	n_r				
9	Géi				
10	IMC				
				Factor List:	
14					
16					
18					
19	_		•		
	_				
	_				
	_				
2.5	-				
25					
26	-				
27	-			Label Cases by:	
28			•		
20		Display			
		Both Statistics Plots			

Figura 22

Janela "explore", com indicação para selecionar a opção "plots"

Na janela que surge ao selecionar a opção *"Explore: Plots"*, devemos selecionar a opção de *"Normality plots with tests"*, sendo que as outras opções podem ficar tal como aparecem. A seguir clicamos em *"Continue"* e OK (Figura 23).



Figura 23

Indicação das opções a selecionar na janela "explore: plots", para obter o teste de normalidade

A janela de resultados mostra os mesmos resultados obtidos para os testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk. Se estes testes forem significativos, então os dados apresentam uma distribuição não-normal. Assim, para que os dados apresentem uma distribuição normal, estes testes não devem ser significativos, ou seja, devem ter um *p*-value superior a 0,05. No exemplo, uma vez que a amostra é menor que 50 (N=32), devemos dar atenção ao teste de Shapiro-Wilk, sendo que podemos observar que o resultado é significativo para a variável "IDADE" (*p* = 0,023), mas não é significativo para o "PESO" (*p* = 0,160), nem para a "ALTURA" (*p* = 0,160), pelo que se pode concluir que os dados "PESO" e "ALTURA" apresentam uma distribuição normal, enquanto que a variável "IDADE" apresenta uma distribuição não-normal dos dados (Figura 24).

→ 📺 JIEIII-AIIU-LEAI FIUI
🚡 Normal Q-Q Plot
🚡 Detrended Normal Q
🚡 Boxplot
🔁 PESO
🖆 Title
🖺 Stem-and-Leaf Plot
🚡 Normal Q-Q Plot
🚡 Detrended Normal Q
🚡 Boxplot
🔁 ALTURA
🖭 Title
🖺 Stem-and-Leaf Plot

Tests of Normality

	Kolm	ogorov-Smi	r nov ^a	Shapiro-Wilk				
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.		
IDADE	,169	32	,021	,922	32	,023		
PESO	,112	32	,200 [*]	,952	32	,160		
ALTURA	,139	32	,122	,952	32	,160		

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Figura 24

Janela de resultados referente ao teste de normalidade

3.3 TESTAR A HOMOGENEIDADE DAS VARIÂNCIAS

Na análise das condições de testes paramétricos é necessário também analisar se as variâncias são homogéneas. Na Figura 24, verificamos que o SPSS não obteve resultados para o teste de Levene, pois o mesmo aparece desativado. Isto sucede porque não estamos a comparar duas ou mais populações e não colocando uma variável na caixa de "*Factor List*", como por exemplo: a variável "GRUPO", o SPSS não irá apresentar na janela de resultados a homogeneidade das variâncias, ou seja, os resultados para o teste de Levene. Para isso, temos que selecionar a opção: *Analyze* \rightarrow *Descriptive Statistics* \rightarrow *Explore*, a seguir colocamos as variável que desejamos comparar, por exemplo a variável GRUPO (No capítulo 4 será explicado como dividir uma variável em grupos), para comparar os grupos experimental e de controlo da nossa base de dados. Depois clicamos em "Plots..." (Figura 25).



Figura 25

Janela "*explore*", com indicação para selecionar a opção "*plots*"

No quadro que surge em *"Explore: Plots"*, devemos selecionar a opção *"Untransformed"* no *"Spread vs Level with Levene Test"* para obter a homogeneidade das variâncias. Também podemos selecionar, ao mesmo tempo, a normalidade dos dados com a opção de *"Normality plots with tests"* (como explicado no ponto 4.2) e, na mesma análise também será apresentada a normalidade dos dados. As outras opções podem ficar tal como surgem. A seguir clicamos em *"Continue"* e OK (Figura 26).



Figura 26

Indicação das opções a selecionar na janela "explore: plots", para obter o teste de homogeneidade

A janela de resultados apresentada na Figura 27 mostra uma tabela com os testes de Normalidade (Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk), que já foram explicados no ponto 3.2, mas adicionámos resultados para os grupos experimental e de controlo, pois adicionámos a variável GRUPO no *"Factor List"*. Na segunda tabela, a janela de resultados mostra o teste de homogeneidade das variâncias (teste de Levene). Como estamos a comparar médias, devemos dar atenção aos valores de *p "Based on Mean"*. Se o teste de Levene é significativo, então as variâncias não são homogéneas. As variâncias são homogéneas, se o teste não apresentar um valor com diferença estatisticamente significativa. No exemplo (Figura 27), observamos que não é significativo para nenhuma das três variáveis estudadas: "anos de diagnóstico" (0,099), "número de medicamentos" (0,980), e "IMC" (0,257). Assim, podemos concluir que as três variáveis apresentam variâncias homogéneas.

Em suma, para aplicar testes paramétricos numa variável, esta deve ser homogénea e apresentar uma distribuição normal dos dados. No exemplo apresentado na Figura 27 verificámos um N < 50 (N=32), e assim analisámos o valor de p do teste de Shapiro-Wilk. Verificámos que na variável "anos de diagnóstico" os valores de p não são significativos (p = 0,248 para o grupo experimental e p = 0,112 para o grupo de controlo), o que indica que existe uma distribuição normal dos dados nesta variável. No entanto, para a variável "número de medicamentos" os valores de p são estatisticamente significativos para o grupo experimental e para o grupo de controlo (p = 0,006 e p = 0,001; respetivamente) concluindo que os dados desta variável apresentam uma distribuição não normal. Por último, a variável "IMC" o valor de p para o grupo experimental não é estatisticamente significativo (p = 0,277), contudo o valor de p para o grupo de controlo é estatisticamente

significativo (p=0,032). Nesta última variável podemos concluir que a mesma, não cumpre uma distribuição normal dos dados, ainda que seja cumprido num dos grupos, no outro grupo o mesmo não se verifica, pois, para considerar que uma variável apresenta uma distribuição normal dos dados, os valores de p de todos os grupos não devem ser estatisticamente significativos.

▼	5	GRUPO								
		🖆 Title			Tests of N	Normality				
		🗃 Case Processing Su			Kalma	-	a		hanira Wills	
		Descriptives			Kolmo	gorov-Smirn	IOV CI	Stationia	napiro-wiik	C 1-
		Tests of Normality		GRUPO	Statistic	ar	Sig.	Statistic	ar	Sig.
	_	Test of Homogenei	anos de diagnostico	Experimental	,167	15	,200″	,927	15	,248
	*	anos de diagnostic		Controlo	,141	17	,200*	,913	17	,112
		Item-and-Lea	numero de	Experimental	,238	15	,022	,817	15	,006
		→ 📺 Title	medicamentos	Controlo	,260	17	,003	,789	17	,001
		Grupo= E	IMC	Experimental	,149	15	,200*	,930	15	,277
		Grupo= C		Controlo	203	17	061	880	17	032
		View Normal Q-Q P	* This is a lower hour	d of the true signi	ficanco	17	,001	,000	17	,052
		\square Grupo= E	a. Lilliofora Significance	Correction	incance.		Dar ate	ncão ao	s valore:	s de <i>p</i>
		Grupo=C	a. Lilliefors Significance	Correction		"P.	acad ar	Moan"	do cada	variával
		Detrended No				00	iseu oi	i mean	ue caua	variavei
		🖆 Title		Test of Ho	omogenei	ty of Vari	ance			
		Grupo= E				lovono		Λ_{1}		
		Grupo= C				Statistic	df1	df2	Sig.	
		Spread-versus	anos de diagnostico	Based on Mean		2.89	1	1	30 0	99
		la numero de medica	unos de diagnostico	Based on Medi	1.07	1	1		70	
		i Title		Based on Median and		1,97	4	1 217	10 ,1	70
		Stem-and-Lea		with adjusted df		1,97	4	1 23	49 ,1	/3
		🖆 Title		Rased on trimmed		2 690		1	30 1	11
		Grupo= E		mean		2,090		-	-ر \ ``	
			numero de	Based on Mean	1	,00	1	1	30 .9	80
		Title	medicamentos	Based on Media	an	,00	,000		30 ,9	83
		Grupo= E		Based on Media	an and	,00	0	1 30,0	,90,000	83
		Grupo= C		with adjusted o	lf					
		E Detrended No		Based on trimn	ned	,00	1	1	30 9	74
		Title		mean						
			IMC	Based on Mean	1	1,17	6	1	30 ,2	87
		Boxplot		Based on Media	1,33	6	1	30,2	57	
	_	G Spread-versus		Based on Median and with adjusted df		1,33	6	1 27,4	,2	58
		Title		Based on trimn	ned	1,29	7	1	30 ,2	54
		Stem-and-Lea		mean						
		🙃 Titla								

Figura 27

Janela de resultados referente ao teste de homogeneidade

De uma forma mais prática, e para saber se deve aplicar testes paramétricos ou a sua alternativa não paramétrica, basta ter como referência a Tabela 1, que resume o exemplo apresentado.

Como pode verificar, só quando cumpre a normalidade e homogeneidade das variâncias é que podemos aplicar testes paramétricos. Pelo contrário, quando a variável não cumpre alguma das duas condições (normalidade e/ou homogeneidade), temos que aplicar um teste não paramétrico, como alternativa.

Variável		Normalidade	Homogeneidade	Teste paramétrico ou teste não paramétrico	1
anos de diagnostico		Grupo Experimental: V	V	Teste paramétrico	
		Grupo de Controlo: V			
número	de	Grupo Experimental: X	V	Teste nã	0
medicamentos		Grupo de Controlo: X		paramétrico	
IMC		Grupo Experimental: V	V	Teste nã	0
		Grupo de Controlo: X		paramétrico	

V: cumpre; X: não cumpre

Tabela 1

Síntese sobre quando aplicar testes paramétricos ou não paramétricos

4. ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Depois de completar este capítulo, o aluno deverá ser capaz de: Compreender a aplicação da estatística descritiva na investigação em motricidade humana. Aprender o procedimento de computação de várias estatísticas descritivas usando o SPSS.

Interpretar as estatísticas descritivas no visor de resultados.

4.1 MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL E DE DISPERSÃO

Quando se descreve uma variável através da estatística descritiva, o que se pretende é reduzir um conjunto de números a índices numéricos, que representem adequadamente esse conjunto de números. Determinados índices representam uma descrição reducionista, pois reduzem muito o conjunto de números, contudo é precisamente o que se pretende, realizar uma descrição sintética dos resultados. As principais estatísticas descritivas são: <u>as medidas de tendência central</u> e <u>as medidas de dispersão ou variabilidade.</u>

Nas medidas de tendência central, a média é a estatística mais utilizada com as variáveis numéricas contínuas (no SPSS *"Scale"*). Esta representa o valor médio de todos os valores e, consiste na soma dos valores dividido pelo número total de valores. Com variáveis ordinais, (no SPSS *"Ordinal"*) a medida de tendência central mais adequada é a mediana. A mediana é o valor de um grupo de dados que ordenados por ordem crescente, 50% dos dados devem ser superiores e os restantes 50% devem ser inferiores. Com variáveis nominais (*"Nominal"* no SPSS), a medida de tendência central mais utilizada é a moda, esta, por sua vez, corresponde ao valor mais frequente.

A dispersão ou variabilidade da amostra indica o quão separados ou agrupados estão os valores. A medida adequada para variáveis numéricas contínuas ou *"Scale"*é a variância. A variância é o quadrado do desvio padrão, e é calculada através da média quadrática das pontuações diferenciais. No entanto, quando se apresenta uma média, é habitual usar o desvio padrão como medida de dispersão, sendo que este é calculado como a raiz quadrada da variância.

Neste sentido, é importante que os documentos científicos apresentem as estatísticas descritivas de todas as variáveis, preferencialmente, em tabelas, na seção de resultados. Assim propicia-se a comparação com os resultados de outras investigações. Apesar deste capítulo ter como objetivo abordar a estatística descritiva, nos capítulos seguintes será explicado como realizar uma tabela científica através da inclusão do nome das variáveis, unidades de medida, *p*-values, *eta* square, etc.

4.2 ESTATÍSTICA DESCRITIVA USANDO O SPSS

O SPSS permite realizar várias análises de estatística descritiva. Nesta secção será mostrado de que forma podemos aplicar a estatística descritiva diretamente.

4.2.1 VARIÁVEIS NUMÉRICAS CONTÍNUAS OU "SCALE"

Um exemplo de analisar a estatística descritiva de uma variável numérica contínua ou *"Scale"* é através do comando *"Descriptives"*: *Analyze* \rightarrow *Descriptive Statistics* \rightarrow *Descriptives* (Figura 28).

🔹 SPSS	Statistics	File E	dit Viev	w Data	Transform	Analyze	Graphs	Utilities	Extensions	Window	Help				
• • •						Reports			•	[DataSet1] ·	- IBM SP	SS Sta	atistics Data Editor		
			~	🚰 上	ч	Descrip	tive Statis	tics	•	123 Frequ	uencies.				
		•				Bayesia	n Statistic	S	•	Lesc	riptives.				
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Compar	o Moone			A Explo	ore	-			
1	Participante	Numeric	9	0	Pacientes com	General	Linear Mo	odel		Cros:	stabs				
2	Grupo	Numeric	8	0	GRUPO	General	ized Linea	r Models		E TURI	- Analys	is			
3	Idade	Numeric	8	0	IDADE	Mixed N	lodels		•	P-P F	Plots				
4	Perce	Numoric	9	2	RESO	Correlat	e		•	-Q-Q	Plots				
5	Altura	Numeric	8	2		Regress	ion		•	Scale					
6	Região	Numeric	8	0	Região de Port	Logiinea Neural M	letworke	• •	•	Jun			Descriptives		
7	anas diaan	Numeric		0	anne de disens	Classify	etworks					Ŋ	/ariable(s):		Ontions
,	anos_diagn	Numeric	0	0	anos de diagno	Dimensi	on Reduc	Pacientes c & GRUPO [Gr	om Diabetes tipo upol	2 [Participante]					Style
0	n_medicam	Numeric	0	0	numero de me	Scale		/ IDADE [Ida	de]						Bootstrap
10	Genero	Numeric	0	0	Genero	Nonpara	ametric T	ALTURA [A	itura]						bootstrap
10	IMC	Numeric	8	2		Forecas	ting	Região de l 2 anos de dia	Portugal [Região] agnostico [anos_di	agnostico]					
11						Multiple	Respons	numero de	medicamentos (n	_medicamentos]					
12				-		🚮 Miss	ing Value	MC	meroj						
1.5						Multiple	Imputati								
14						Comple	x Sample								
15						🛃 Simu	lation								
16			_			Quality	Control					•			
17						Direct M	larketing								
18						Birooth	antoting								
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25								Save stand	dardized values a	as variables					
26								2	Reset	Paste				Cane	el OK
27															
28															
29															
30															
31															
											_				
								D	ata View	Variable Vie	w				
													IBM SPSS St		
														_	

Figura 28

Indicação sobre as opções a selecionar para realizar a análise de estatística descritiva de uma variável numérica contínua

Em seguida, selecionamos a(s) variável(eis) (só do tipo *"Scale"*) da lista de variáveis, passamo-la(s) para a caixa de *"Variable(s)"* e clicamos OK (Figura 29).

No SPSS surgirá a janela com os resultados selecionados e a Figura 30 exemplifica a informação obtida.

	Descriptives		
 Pacientes com Diabetes tipo 2 [Participante] GRUPO [Grupo] Região de Portugal [Região] anos de diagnostico [anos_diagnostico] numero de medicamentos [n_medicamentos] Género [Género] IMC 	Variable(s): PESO [Peso] ALTURA [Altu] ra]	Options Style Bootstrap
Save standardized values as variables			
? Reset Paste			Cancel

Exemplo de variáveis numéricas contínuas a selecionar para realizar a análise de estatística descritiva

SPSS S	Statistics File Edit View	Data	Transform	nsert For	rmat Ana	lyze Grap	hs Utilitie	s Extensions	Window Help	🖇 🎅 67% 🗩 🛛 qua 11:11 🧕
					Outp	out2 [Docum	ent2] - IBM S	PSS Statistics	Viewer	
ا 🔚 🔁	😑 🖶 🖨 🙇 🏼		📮 🗠 🦄		A 1		N			
33 : Participan	Coutput Marcelle Construction Construction	; → (DESCRIPTIVES V /STATISTICS= Descriptive	ARIABLES: MEAN STD s	=Idade Pe DEV MIN M	so Altura AX.			Após a seta verme nome do comand	elha aparece o o selecionado
5	-					Junior		Std.		
6	-	Ι.		N	Minimum	Maximum	Mean	Deviation		
7	1		IDADE	32	48	71	60,75	6,391		
8	1		PESO	32	56,50	128,00	83,1250	13,99481		
9	1		ALTURA	32	1,48	1,76	1,6309	,08216		
10	1		valid in (listwise)	32						
11	1									
12	1						¥			
13	1									
14	1									
15	1									
16	1	<u> </u>								
17	1									
18	1								<u> </u>	
19	1								statícticas doscritiv	126
20	1					Idi		nn as es	statisticas descritiv	dS
21]						das	variáve	eis selecionadas	
22							445	vaniave	is selectoridades	
23										
24										
25	-									
26										
27										
28	_									
29										
									IBM SPSS Statistics Pro	ocessor is ready Unicode:ON

Figura 30

Janela de resultados da análise de estatística descritiva de variáveis numéricas contínuas

Na tabela apresentada podemos ver a lista das variáveis selecionadas com o número de participantes *("N")*, o valor mínimo *("Minimum")* e o valor máximo *("Maximum")*, a média *("Mean")* e o desvio padrão *("Std. Deviation")* (Figura 31). No exemplo, a variável idade: contém 32 participantes, sendo que a pessoa mais nova tem 48 anos e a mais velha tem 71 anos, a média de idade dos participantes é de 60,75 anos e o desvio padrão é 6,39 anos (o mais correto será apresentar da seguinte forma: 60,75 ± 6,39 anos).

Por vezes, pode ser necessário expressar os resultados das estatísticas descritivas em subgrupos. Por exemplo se pretendermos determinar a média ± desvio padrão da idade para o género feminino e masculino, realizamos um simples passo, que deve acontecer antes da análise descritiva, este consiste na divisão do ficheiro de dados, isto é, dividir o ficheiro de dados, considerando a variável "Género". Para isso, clicamos no ícone *"Split File"*, na barra de opções da parte superior da base de dados.

Ś	SPSS	Statistics	File E	dit Viev	v Data	Transform	Analyze	Graphs	Utilities	Extensions	Window	Help
•	•						🕞 livro_Tra	abalho nº2_l	Base de da	ados SPSS.sa	v [DataSet1] -	- IBM SF
				∼∎ [A 1	м	#					
		Name	Type	Width	Decimals	Label	Missing	Values	Columns	Align	Measure	
	1	Participante	Numeric	9	0	Pacientes com	None	None	7	🧮 Right	🛷 Scale	
	2	Grupo	Numeric	8	0	GRUPO	None	{1, Experim	8	🧮 Right	💑 Nominal	
	3	Idade	Numeric	8	0	IDADE	None	None	8	🗮 Right	🔗 Scale	
	4	Peso	Numeric	8	2	PESO	None	None	8	🧮 Right	🛷 Scale	
	5	Altura	Numeric	8	2	ALTURA	None	None	8	🧮 Right	🛷 Scale	
	6	Região	Numeric	8	0	Região de Port	None	{1, Norte}	8	🧮 Right	뤍 Nominal	
	7	anos_diagn	Numeric	8	0	anos de diagno	None	None	18	🧮 Right	🛷 Scale	
	8	n_medicam	Numeric	8	0	numero de me	None	None	16	🧮 Right	🛷 Scale	
	9	Género	Numeric	8	0	Género	None	{1, Feminin	8	🧮 Right	ቆ Nominal	
	10	ІМС	Numeric	8	2		None	None	10	🧮 Right	🔗 Scale	
	11											
	12											

Figura 31 Indicação da localização do ícone de "*split file*"

Em seguida, devemos selecionar a opção *"Compare groups"*, que permitirá passar a variável "Género" para a caixa de *"Groups Based on:"*, e clicamos OK (Figura 32).

Na janela de resultados surge a indicação de que o ficheiro está dividido por género, através da mensagem representada na Figura 33.

A partir deste momento podemos voltar a aplicar as análises de estatísticas descritivas (lembre: *Analyze* → *Descriptive Statistics* → *Descriptives*). Colocamos a variável "Idade" (pode qualquer uma das várias variáveis tipo "Scale") na caixa *"Variable(s)"* e clicamos OK (Figura 28 e 29). O utilizador volta a visualizar a janela de resultados do SPSS com a tabela das análises de estatística descritiva para o género feminino e masculino (Figura 34).

Transform	Analyze	Graphs	Utilities	Extensior	ns Window	Help
	livro_Tra	abalho nº2_	Base de da	ados SPSS.	sav [DataSet1]	- IBM SPSS Statistics Data Editor
씨	44		A 14			
Label	Missing	Values	Columns	Align	Measure	
acientes com	None	None	7	🗮 Right	🧼 Scale	
RUPO	None	{}	-	- Dialat	Split File	
DADE	None	N			Split lie	
ESO	None	N 🧳 Pao	cientes con	n Dia	Analyze all o	cases, do not create groups
LTURA	None	N 💑 GR	UPO [Grup	o]	Compare gro	oups
egião de Port	None	{: 🔗 IDA	ADE [Idade]	1	Organize ou	tout by groups
nos de diagno	None	N 🛷 PE:	SU [Peso] TURA [Altu	ral	Graves D	
umero de me	None	N 💑 Re	gião de Po	rtugal		ased on:
énero	None	{: 🧳 and	os de diagi	nostic		
	None	N 🛷 nui	mero de m ~	edica		
		* INIX	-		Sort the file	by grouping variables
					File is alread	dy sorted
		Curren	t Status: A	Analysis by	aroups is off	
		Curren	status. 7	analysis by	groups is on.	
		?		Reset	Paste	Cancel OK
						_

Indicação das opções a selecionar para realizar "split file"

SORT CASES BY Género.]

Figura 33

Indicação de que o ficheiro está dividido por género

Descriptives

Descriptive Statistics

Género		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
0	IDADE	1	61	61	61,00	
	Valid N (listwise)	1				
Feminino	IDADE	13	49	71	61,23	6,821
	Valid N (listwise)	13				
Masculino	IDADE	18	48	69	60,39	6,427
	Valid N (listwise)	18				

Figura 34

Janela de resultados da análise de estatística descritiva para o género feminino e masculino

4.2.2 VARIÁVEIS CATEGÓRICAS ("NOMINAL / ORDINAL")

Analisar a estatística descritiva de uma variável categórica ou "Nominal/Ordinal" do, forma direta, pode ser realizada através do comando frequências: **Analyze** \rightarrow **Descriptive Statistics** \rightarrow **Frequencies**. Em seguida, colocamos a variável(eis) categórica(s), que pretende analisar na caixa de "Variable(s)" e clicamos OK (Figura 35).



Figura 35

Indicação sobre as opções a selecionar para realizar a análise de estatística descritiva de uma variável categórica

Após clicarmos em OK, será apresentado o visor de resultados.



Figura 36

Janela de resultados com a análise de estatística descritiva das variáveis categórica

A janela de resultados mostra a tabela da variável "Região de Portugal". Ao interpretarmos a tabela da Figura 36 podemos verificar as quatro categorias da variável listadas na parte esquerda da tabela (Norte, Centro-norte, Centro-sul e Sul). A coluna seguinte "Frequency representa o número de participantes que pertencem a cada categoria (neste caso Região). Na coluna seguinte "*Percent*", analisamos a percentagem dos participantes por categoria. Neste caso, podemos descrever que 8 indivíduos pertencem à região Norte, representando 25% de um total de 32 indivíduos; 14 indivíduos pertencem à região Centro-norte (representa 43,8% do total do grupo); 5 indivíduos pertencem à região Centro-sul (representa 15,6% do total do grupo); e 5 indivíduos pertencem à região Sul (representa 15,6% do total do grupo).

Outro exemplo, pode ser obter os resultados das análises de estatística descritiva da variável "Região de Portugal", mas divididos pela variável "Género" (Lembro o ponto 4.2.1, devemos dividir, previamente, o ficheiro de dados usando ícone "Split File", na barra de opções da parte superior da base de dados). Em seguida, devemos selecionar a opção "Compare groups", que permitirá passar a variável "Género" para a caixa de "Groups Based on:"e, para finalizar, clicamos OK.

Uma vez que o ficheiro se encontra dividido pela variável "Género", as análises da estatística descritiva realizam-se, através do comando frequências: Analyze -> Descriptive Statistics -> Frequencies. Em seguida, colocamos a variável "Região de Portugal" na caixa de "Variable(s)" e clicamos OK. A interpretação dos resultados é igual ao explicado anteriormente, contudo, neste caso os resultados aparecem divididos por género (Figura 37).

	Stat	istics				
Região de l	Portugal					
0	N	Valid	1			
		Missing	Ο			
Feminino	N	Valid	13			
		Missing	Ο			
Masculino	N	Valid	18			
		Missing	0			
Género			Frequency	Percent	Valid Percent	Percent
0	Valid	Norte	1	100,0	100,0	100
Feminino	Valid	Norte	3	7,7	7,7	7
		Centro-norte	7	53,8	53,8	61
		Centro-sul	4	30,8	30,8	92
		Sul	1	7,7	7,7	100
		Total	13	100,0	100,0	
Masculino		b l	F	333	33.3	
	Valid	Norte		55,5	00,0	33
	Valid	Centro-norte	7	38,9	38,9	33 72

Sul

Tota

Frequencies

Figura 37

100.0

Janela de resultados com a análise de estatística descritiva das variáveis categóricas, divididos por género feminino e masculino

22.2

100,0

22.2

100,0

4

18

5. TESTES PARAMÉTRICOS

Depois de completar este capítulo, o aluno deverá ser capaz de:

Conhecer alguns dos testes paramétricos mais usados para comparar médias e realizar correlações.

Aprender o procedimento de computação de alguns dos testes paramétricos usando SPSS.

Interpretar os testes paramétricos estudados no visor de resultados.

5.1 TESTES PARAMÉTRICOS VS. TESTES NÃO PARAMÉTRICOS

Considerando as condições de aplicabilidade dos testes paramétricos analisadas no Capítulo 3, há a necessidade de compreender alguns dos testes paramétricos e da sua alternativa não paramétrica. A Figura 38 permite analisar alguns dos testes paramétricos aplicados em motricidade humana e a sua alternativa de testes não paramétricos.

TESTES PARAMÉTRICOS	TESTES NÃO PARAMÉTRICOS
T-teste para amostras independentes	 Mann – Whitney teste
T–teste para amostras emparelhadas	 Teste de Wilcoxon
ANOVA – one way	 Kruskal – Wallis teste
Teste de Pearson	 Teste de Spearman

Figura 38 Testes paramétricos vs. testes não paramétricos

Os testes paramétricos serão estudados neste capítulo 5 e, a seguir, no capítulo 6 serão estudados os testes não paramétricos.

5.2 T-TESTE PARA AMOSTRAS INDEPENDENTES

O T-teste para amostras independentes utiliza-se para estudar a diferença entre duas médias de amostras independentes (ou grupos diferentes). Por exemplo, quando queremos comparar as médias entre o grupo experimental e o grupo de controlo das variáveis "altura" e "anos de diagnóstico" antes de uma intervenção de exercício físico (préintervenção ou *baseline*), devemos selecionar a opção: *Analyze* \rightarrow *Compare Means* \rightarrow *Independent* – *Samples T Teste...* (Figura 39).

Ś	SPSS Statis	stics File	Edit	View Dat	ta Tran	sform	Analyze Graphs	Utilities	Extensions	Window	Help	
avorit				~ ~ 1		.=	Reports Descriptive Statis Bayesian Statistic Tables Compare Means	stics cs	* * *	M SPSS Sta [DataSet1]	- IBM SPSS Statistics Data Editor	
F		Name	Type	Width	Decimals	La	Generalized Line	ar Models		One	-Sample I lest	_
X	1	Participante	Numeric	9	0	Paciente	Mixed Models	ai woueis		lnde	pendent-Samples T Test	
	2	Grupo	Numeric	8	0	GRUPO	Correlate			+ Sum	mary Independent-Samples T Test	
	3	Idade	Numeric	8	0	IDADE	Regression		•	🔛 Paire	ed-Samples T Test	
DD C	4	Peso	Numeric	8	2	PESO	Loglinear		•	🛃 One	-Way ANOVA	
0	5	Altura	Numeric	8	2	ALTURA	Neural Networks		•	: 🛷 Sci	ale	
lentifi	6	Região	Numeric	8	0	Região d	Classify		•	: 💰 Na	ominal	
	7	anos_diagn	Numeric	8	0	anos de	Scale	tion		: 🛷 Sca	ale	
	8	n_medicam	Numeric	8	0	numero	Nonparametric T	ests	•	: 🛷 Sca	ale	
	9	Género	Numeric	8	0	Género	Forecasting		•	: 💰 No	ominal	
	10	IMC	Numeric	8	2		Survival		•	: 🛷 Sci	ale	
	11						Multiple Respons	e	•			
	12						Missing Value	Analysis				
	13						Complex Sample	s				
	14						Simulation	-				
	15						Quality Control		►			
	16						Spatial and Temp	oral Modeli	ing 🕨			
	17						Direct Marketing		•			
	18											

Indicação sobre as opções a selecionar para realizar o T-Teste para Amostras Independentes

Em seguida, colocamos as variáveis dependentes na caixa de "*Test Variable(s)*." e a variável de agrupação na caixa "*Grouping Variable*.". Verificamos que a nossa variável "Grupo" aparece com dois pontos de interrogação "Grupo (? ?)". Para definir os grupos a comparar e considerando que o T-teste para amostras independentes só compara dois grupos ao mesmo tempo, devemos clicar em "*Define Groups...*"(Figura 40).

No exemplo mostrado na Figura 40 após colocar os grupos a comparar: 1 grupo experimental e 2 grupo de controlo, devemos colocar na caixa de "*Define Groups*", os números dos grupos que o teste irá comparar (colocando os mesmos números que aparecem na base de dados), posteriormente, clicamos em *"Continue"* (Figura 41).



Figura 40

Indicação sobre onde definir os grupos que queremos comparar

		ndepen	dent-Samples T Test		
			Test Variable(s):		
A Pacientes com Diabetes tipo 2 [Participante]			ALTURA [Altura]		Options
IDADE [Idade]			🔗 anos de diagnostico [anos_diagnostico]		Bootstrap
PESO [Peso]					
Região de Portugal [Região]					
Schero [Género]					
MC IMC					
		-			
		T Def			
		Der	The Groups		
	🗿 Use speci	fied val	ues		
	Group 1:	1			
	Group 2:	2			
	Cut maint				
	Cut point				
	?		Cancel		
			Commission Maniahla		
		•	Grupp(? ?)		
			Define Groups		
? Reset Paste				Cancel	ОК

Figura 41 Indicação sobre o passo a seguir à definição dos grupos

Na caixa de "*Grouping Variable*" aparecem agora os grupos que o teste irá comparar "Grupo (1 2)". Seguidamente, clicamos OK (Figura 42).



Figura 42 Exemplo da janela "*Independent-Samples T-Test*" preenchida

O SPSS mostrará na janela de resultados (Figura 43) uma primeira tabela de estatística descritiva e uma segunda tabela com o T-teste para amostras independentes.

T-Test		"a	nos de	Estatísti diagnós	ica descr itico" par	itiva c a o gr	la variáv upo exp	el "ALTU erimenta	RA" e l e de co	ntrolo				
[DataSet1] /Users	s/pablocarus/[Document	ts/B_INVES	STIGACÃO/	LIVR0S/LIVR	D_SPSS/l:	ivro_Trabalh	o nº2_Base de	e dados SPSS.	sav				
	Gro	oup Sta	tistics	r			Par	a saber o	valor de	p, olhar	para			
	GRUPO	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			"Si	ig. (2-taile	ed)"				
ALTURA	Experimental	15	1,6320	,06920	,01787	na primeira linha <i>"Equal variances assume</i>								
	Controlo	17	1,6300	,09427	,02286	já que o teste de Levene nas duas variáve								
anos de diagnostico	Experimental	15	13,00	7,616	1,966									
	Controlo	17	9,00	5,012	1,216	anresentam								
			Levene's T	Indepe est for Equality ariances	ndent Sampl	es Test	,	t-test fo Equality	of Means					
			F	Sia		df	Sig. (2-	Mean	Std. Error	95% Confident the Diff	erence			
ALTURA	Equal variances assumed		3,2	79 ,0	80 ,068	30	,947	,00200	,02958	-,05842	,06242			
	Equal variances assumed	not			,069	29,104	,946	,00200	,02902	-,05734	,06134			
anos de diagnostico	Equal variances assumed		2,8	91 ,0	99 1,775	30	,086	4,000	2,253	-,602	8,602			
	Equal variances assumed	not			1,730	23,716	,097	4,000	2,312	-,774	8,774			

Indicação sobre onde verificar os resultados do T-Teste para Amostras Independentes

Mediante as tabelas, é possível observar que para a variável "ALTURA" o valor de p = 0.947(maior de 0,050) o que indica que não existem diferenças significativas entre a média do grupo experimental 1,63 ± 0,06 e a média do grupo de controlo 1,63 ± 0,09. Para a variável "anos de diagnóstico" o valor de p = 0,086 (também maior de 0,050) indica igualmente que não existem diferenças significativas entre a média dos dois grupos (13,00 ± 7,61 *vs*. 9,00 ± 5,01).

5.3 T-TESTE PARA AMOSTRAS EMPARELHADAS

O T-teste para amostras emparelhadas é o teste a utilizar quando se pretende comparar duas populações de onde foram extraídas duas amostras emparelhadas relativamente a uma variável dependente quantitativa (Maroco, 2018). Por exemplo, 32 mulheres com obesidade participaram num programa de exercício de 16 semanas e, que se avaliou o peso antes e após o programa de exercício, para realizar esta análise estatística aplica-se o T-teste para amostras emparelhadas, que servirá para averiguar se o programa de exercício foi eficaz. Para realizar este teste selecionamos a opção: *Analyze* \rightarrow *Compare Means* \rightarrow *Paired* – *Samples T Teste...*. (Figura 44).

Ś	SPSS Statistics	File	Edit View	Data	Transform	Analyze Graphs Utilities	Extensions	Window	Help
] 🖛	· 🛥 📱	Ē 🊣		Reports Descriptive Statistics Bayesian Statistics Tables	* * *	et1] - IBM S	PSS Statistics Data Editor
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Compare Means	►	Mea	ns
	1 Participante	Numeric	9	0	Pacientes com D	General Linear Model	•	1 One	-Sample T Test
	2 Grupo	Numeric	8	0	GRUPO	Generalized Linear Models	•	🔢 Inde	pendent-Samples T Test
	3 Idade	Numeric	8	0	IDADE	Mixed Models	•	+ Sum	mary Independent-Samples T Test
	4 Peso_pré	Numeric	8	2	PESO_pré-interve	Correlate		🛛 🟭 Paire	ed-Samples T Test
	5 Peso_pós	Numeric	8	2	PESO_pós-interv	Loglinear		🚺 One	-Way ANOVA
	5 Altura	Numeric	8	2	ALTURA	Neural Networks		🛷 Scale	
	7 Região	Numeric	8	0	Região de Portug	Classify	►	💦 Nomi	nal
	B anos_diagno	Numeric	8	0	anos de diagnos	Dimension Reduction	•	🛷 Scale	
	n_medicame	Numeric	8	0	numero de medio	Scale Nonperomotrie Teste		scale 🎸	
1	0 Género	Numeric	8	0	Género	Forecasting		💑 Nomi	nal
1	1 IMC	Numeric	8	2		Survival	•	🤣 Scale	
1	2					Multiple Response	•		
1	3					🜠 Missing Value Analysis			
1	4					Multiple Imputation	•		
1	5					Complex Samples	•		
1	6					Quality Control	•		
1	7					Spatial and Temporal Modeli	ng 🕨		
1	8					Direct Marketing			
1	0								

Indicação sobre as opções a selecionar para realizar o T-Teste para Amostras Emparelhadas

Em seguida, colocamos a variável "PESO_pré-intervenção" no "*Pair – Variable1*" e a variável "PESO_pós-intervenção" no "*Pair – Variable2*" na caixa de "*Paired Variables*." e clicamos OK (Figura 45).

O SPSS mostrará na janela de resultados (Figura 46), três tabelas em que a análise deve forcar-se na primeira tabela, que contém a estatística descritiva e na terceira tabela que indicará o valor de p do T-teste para amostras emparelhadas. Neste exemplo, podemos observar que existiram diferenças estatisticamente significativas, uma vez que o valor de p é igual a 0,001 (p < 0,050), e que é notória uma diferença entre a média do peso avaliada antes do programa de exercício (pré-intervenção: 83,1 ± 13,9), e a média do peso avaliada após 16 semanas de exercício físico (pós-intervenção: 81,4 ± 12,8). Logo, podemos concluir que o programa de exercício permitiu melhorar significativamente o peso das mulheres obesas.

	Paired-Sample	s T Test			
	Paired Variables:				Outland
Pacientes com Diabetes tipo 2 [Participante]	Pair	Variable1	Variable2		Options
💑 GRUPO [Grupo]	1	PESO_pré-intervenção	PESO_pós-intervençã	io [Peso	Bootstrap
IDADE [ldade]	2				
PESO_pré-intervenção [Peso_pré]					
PESO_pós-intervenção [Peso_pós]					
ALTURA [Altura]					
en Região de Portugal (Região)					
arios de diagnostico [arios_diagnostico]					
Género [Género]					
MC					
• • • •				•	
				+	
				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
2 Reset Paste				Cance	
i neset raste				Cance	
					7

Figura 45

Exemplo da janela "Paired-samples T-Test" preenchida



Figura 46

Indicação sobre onde verificar os resultados do T-Teste para Amostras Emparelhadas

5.4 ANOVA – ONE WAY

Se o utilizador quer comparar três médias de três grupos diferentes não é recomendável utilizar três T-testes para amostras independentes, porque a utilização de múltiplos T-testes inflaciona também a taxa de erro Tipo I. Assim, se uma hipótese for testada ao nível da significância 0,05; o erro real seria muito superior a este, e a conclusão não será fiável. Para solucionar este problema podemos utilizar a ANOVA – one way, um teste que permite verificar se existem diferenças entre as médias de mais de dois grupos (não emparelhados) (Verma, 2016). Quando a ANOVA – one way mostra uma diferença significativa (p < 0.050) entre as médias de vários grupos significa que há diferença entre pelo menos duas das

médias, mas não indica entre quais existem diferenças. Então é necessário realizar uma análise adicional, designada de análise de contrastes, que mostra a diferença entre todos os pares de médias, no contexto da amostra total (Camacho, 2002).

Por exemplo, para verificar se há diferenças para a "ALTURA" entre as três regiões de Portugal da variável "Região", temos que selecionar a opção: *Analyze* → *Compare Means* → *One-Way ANOVA...*. (Figura 47).

Ś	SPSS St	atistics	File	Edit Viev	v Data	Transform	Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help
• •	•					🕞 livro	Reports > at1] - IBM SPSS Statistics Data Editor
)		∼∎ [A 1	의 [Descriptive Statistics Bayesian Statistics Tables
		Name	Type	Width	Decimals	Label	Compare Means Means
	1 Par	rticipante	Numeric	9	0	Pacientes com	General Linear Model
	2 Gru	ibo	Numeric	8	0	GRUPO	Generalized Linear Models
	3 Ida	de	Numeric	8	0	IDADE	Mixed Models
	4 Pes	so_pré	Numeric	8	2	PESO_pré-inter	Correlate Paired-Samples T Test
	5 Pes	so_pós	Numeric	8	2	PESO_pós-inte	Loglinear
	6 Alt	ura	Numeric	8	2	ALTURA	Neural Networks
	7 Reg	gião	Numeric	8	0		Classify 🕨 🕨 🔥 Nominal
	8 and	os_diagn	Numeric	8	0	anos de diagno	Dimension Reduction
	9 n_n	nedicam	Numeric	8	0	numero de me	Scale Scale
	10 Gér	nero	Numeric	8	0	Género	Forecasting
	11 IMC	c	Numeric	8	2		Survival 🕨 🖻 Scale
	12						Multiple Response
	13						Signal Missing Value Analysis
	14						Complex Samples
	15						Simulation
	16						Quality Control
	17						Spatial and Temporal Modeling
	18						Direct Marketing
	19						

Figura 47

Indicação sobre as opções a selecionar para realizar a ANOVA - One Way

Seguidamente, selecionamos a variável "ALTURA" e passamo-la para a caixa "*Dependent List.*", colocamos a variável "Região" na caixa "*Factor*" e clicamos OK (Figura 48).

Isto seria suficiente para realizar uma análise de variância, mas como serão realizados contrastes de médias dois a dois de *Tukey*, antes é necessário selecionarmos a opção "*Post Hoc...*", na parte superior direita (Figura 49).

Ś	SPSS	Statistics	File I	Edit Viev	v Data	Transform	Analyze	Graphs	Utilities	Extensions	Window	Help
						💮 livr	o_Trabalho r	°2_Base de	dados SF	SS.sav [DataS	iet1] - IBM SI	PSS Statistics Data E
			, 🖛			判	H I					
		Name	Type	Width	Decimals	Label	Missing	Values	Columns	Align	Measure]
	L	Participante	Numeric	9	0	Pacientes com	None	None	7	🚟 Right 🛛	🌮 Scale	
	2	Grupo	Numeric	8	0	GRUPO	None	{1, Experim	8	🚟 Right	💫 Nominal	
3	3	Idade	Numeric	8	0	IDADE	None	None	8	🗮 Right 🛛	🌮 Scale	
	1	Peso_pré	Numeric	8	2	PESO_pré-inter	None	None	8	🗮 Right 🛛	🌮 Scale	
1	5	Peso_pós	Numeric	8	2	PESO_pós-inte	None	None	8	🚎 Right 🛛	🔗 Scale	
	5	Altura	Numeric	8	2	ALTURA	None	None	8	🚟 Right 🚽	🔗 Scale	
;	7	Região	Numeric	8	0		None	{1, Norte}	10	🗮 Right	💦 Nominal	
	3	anos_diagn	Numeric	8	0	anos de diagno	None	None	18	📰 Right 🛛	🔗 Scale	
	9	n_medicam	Numeric	8	0	numero de me			O	he-Way ANOV	Ą	-1
1	0	Género	Numeric	8	0	Género				Donondont Li	c+:	
1	1	ІМС	Numeric	8	2		🔗 Paciente	es com D		ALTURA [A	St. Altural	Contrasts
1	2						💰 GRUPO	[Grupo]				Post Hoc
1	3						🧳 IDADE [ldade]				Ontions
1	4						PESO_p	ré-interv				Options
1	5						anos de	diagnos				Bootstrap
1	6						🛷 numero	de med		_		
1	7						💑 Género	[Género]	•	Factor:		
1	8						MC			an Regiao		
1	9						?	Rese	et	Paste	Cance	ОК
2									_		_	7
	1											

Figura 48 Janela "*One-Way ANOVA*" preenchida



Figura 49 Janela "*One-Way ANOVA*", na opção "*Post Hoc*"

Em seguida selecionamos a opção "*Tukey*" em "*Equal Variances Assumed*" e clicamos em "*Continue*" (Figura 50).

	One-Way ANOVA: Po	ost Hoc Multiple Comparisons					
Equal Variances Assu	imed						
🗌 LSD	S-N-K	Waller-Duncan					
Bonferroni	Tukey	Type I/Type II Error Ratio: 100					
Sidak	Tukey's-b	Dunnett					
Scheffe	Duncan	Control Category : Last					
R-E-G-W F	Hochberg's GT2	Test					
R-E-G-W Q	Gabriel	• 2-sided					
Equal Variances Not	Assumed						
Tamhane's T2	Dunnett's T3	Games-Howell Dunnett's C					
Significance level: 0,	05						
?		Cancel					

Figura 50

Indicação das opções a selecionar na janela "One-Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparisons"

Para que o visor de resultados mostre também a estatística descritiva, é necessário selecionarmos a opção *"Options..."*, na parte superior direita (Figura 51).

	One-Way ANOVA
 Pacientes com D GRUPO [Grupo] IDADE [Idade] PESO_pré-interv PESO_pós-interv anos de diagnos numero de med Género [Género] IMC 	Dependent List: ALTURA [Altura] Post Hoc Options Bootstrap Factor: Região
? Reset	Paste Cancel OK

Figura 51

Indicação para selecionar "*Options*", na janela "*One-Way ANOVA*"

Posteriormente, selecionamos a opção "*Descriptive*" em "*Statistics*", também deverão ser selecionadas as opções "*Homogeneity of variance test*" (Teste de Levene) e "*Welch*", para finalizar, clicamos em "*Continue*" (Figura 52).



Indicação das opções a selecionar na janela "One-Way ANOVA: Options"

E, em seguida, clicamos em OK, para que o SPSS mostre o visor de resultados com todas as análises solicitadas (Figura 53).

A janela de resultados mostrará uma primeira tabela de estatísticas descritivas, uma segunda tabela com a homogeneidade das variâncias (teste de Levene), uma terceira tabela com as análises de variância (ANOVA) e uma quarta tabela com o teste robusto de análises de variância de Welch (que será considerado quando o teste de Levene é significativo: p < 0,050). Podemos observar que a média da altura (em metros) para a região "Norte" é 1,68 ± 0,06; para a região "Centro" é 1,63 ± 0,09; e para a região "Sul" é 1,58 ± 0,06. A tabela de homogeneidade das variâncias mostra que, o teste de Levene não é significativo (p = 0,106, indicando que as variâncias dos grupos são iguais), assim devemos olhar para o teste de ANOVA, para saber se existem diferenças entre grupos. O valor de p = 0,039; pelo que é possível afirmar que existem diferenças significativas entre as médias dos três grupos na altura (analisar Figura 54).

É S	SPSS Statistics	File	Edit Viev	v Data	Transform	Analyze	Graphs	Utilities	Extensions	Window	Help
					livr	o_Trabalho n	nº2_Base de	dados SF	SS.sav [DataS	et1] - IBM S	PSS Statistics Data E
			· 🔺 🛿	A 1	м н	an e					
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Missing	Values	Columns	Align	Measure	
1	Participante	Numeric	9	0	Pacientes com	None	None	7	🧮 Right 🛛	🔗 Scale	_
2	Grupo	Numeric	8	0	GRUPO	None	{1, Experim	8	🧮 Right 🛛	윩 Nominal	
3	Idade	Numeric	8	0	IDADE	None	None	8	🧮 Right 💊	🔗 Scale	
4	Peso_pré	Numeric	8	2	PESO_pré-inter	None	None	8	🧮 Right 💊	🔗 Scale	
5	Peso_pós	Numeric	8	2	PESO_pós-inte	None	None	8	🗮 Right 🛛	🔗 Scale	
6	Altura	Numeric	8	2	ALTURA	None	None	8	🧮 Right 🛛	🔗 Scale	
7	Região	Numeric	8	0		None	{1, Norte}	10	🧮 Right 🛛	윩 Nominal	
8	anos_diagn	Numeric	8	0	anos de diagno	None	None	18	🧮 Right	🔗 Scale	
9	n_medicam	Numeric	8	0	numero de me			O	ne-Way ANOV	ł	1
10	Género	Numeric	8	0	Género				Dependent Li	ct.	
11	IMC	Numeric	8	2		🔗 Paciente	es com D	1	ALTURA [A	Altura]	Contrasts
12						💑 GRUPO	[Grupo]		ľ		Post Hoc
13						VIDADE [ldade]				Ontions
14						PESO_pr	ńs–interv				Options
15						anos de	diagnos				Bootstrap
16						🛷 numero	de med		-		
17						💑 Género	[Género]	•	Factor:		
18						MC			in Regiau		
19						?	Rese	et	Paste	Cance	ОК
20										_	7

Figura 53 Janela "*One-Way ANOVA*" preenchida

Se pretendemos verificar se os grupos apresentam diferenças estatisticamente significativas devemos observar a tabela de "*Multiple Comparisons*", onde podemos observar que existem diferenças estatisticamente significativas (Figura 55), na altura entre a região do Norte e a região do Sul (p = 0,031), sendo que não há diferenças significativas entre a região Norte e a região Centro (p = 0,373) e, entre a região Centro e a região Sul (p = 0,233) também não existem diferenças estatisticamente significativas.

Onewa	ay			De	script	ive	s 🖌	Estatística c "ALTURA "Norte",	lescritiva d " para as r "Centro" e	a variável egiões: e "Sul"
			Ch I	95% Confider M				nce Interval for lean		
	N	Mean	Deviation	Std.	Error	Lov	ver Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
Norte	8	1,6800	,06047	,02138			1,6294	1,7306	1,56	1,74
Centro	15	1,6347	,08975	,0	2317		1,5850	1,6844	1,49	1,76
Sul	9	1,5811	,06030	,0	2010		1,5348	1,6275	1,48	1,69
Total	32	1,6309	,08216	,0	1452		1,6013	1,6606	1,48	1,76
		Test of H	omogenei	ty of '	Variar	nce	s [Valor de <i>p</i> do teste de Levene		
			Leve Statis	ne stic	df1		df2	Sig.		
ALTURA	ALTURA Based on Mean			2,428		2	29	,106 🖌		
	Based o	n Median		1,603		2	29	,219		
	Based of with adj	n Median and usted df	:	1,603		2	26,987	,220		
	Based o mean	n trimmed	i	2,375		2	29	,111		
			ANOVA	Vá	alor de	e p c	lo teste d	e ANOVA		
		Sum of					\setminus			
		Squares	df	Mean	Square		F	Sig.		
Between	Groups	,042	2		,021		3,620	,039		
Within Gr	oups	,167	29		,006					
Total		,209	31							
Rob i ALTURA	ust Test	s of Equali	ity of Mea	f Means Valor de <i>p</i> do para compar teste de l			este de Welch ar as médias d evene é signifi	(só será co los grupos cativo (<i>p</i> <	onsiderad quando o 0,050)	
	Statistic	att	a12 .	sig.						
	E E O O	2								

Figura 54 Indicação dos resultados obtidos após a aplicação da ANOVA - One Way

Post Hoc Tests

		Mean Difference (I–			95% Confide	95% Confidence Interval		
(I) Região	(J) Região	J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound		
Norte	Centro	,04533	,03327	,373	-,0368	,127		
	Sul	,09889*	,03692	,031	,0077	,190		
Centro	Norte	-,04533	,03327	,373	-,1275	,036		
	Sul	,05356	,03204	,233	-,0256	,132		
Sul	Norte	-,09889*	,03692	,031	-,1901	-,007		
	Centro	-,05356	,03204	,233	-,1327	,025		

Multiple Comparisons

Figura 55

Janela de resultados referente ao "Post Hoc Testes: Multiple Comparisons"

5.5 TESTE DE PEARSON

O coeficiente de correlação r de Pearson é usado para medir a magnitude e o sinal da relação linear entre duas variáveis quantitativas. O coeficiente rvaria entre -1 e 1. Em valor absoluto, quanto mais perto de 0 menor a relação entre variáveis, e quanto mais perto de 1 maior é a relação entre as duas variáveis. Não existe nenhuma relação linear entre as variáveis quando r = 0, e a relação perfeita será quando r = 1 ou r = -1. O sinal positivo de r indica que quanto maior for o valor de uma variável, também o valor da outra variável será maior, e se o sinal for negativo, então isso indica que quando uma variável tiver um valor maior, a outra irá ter um valor menor (Camacho, 2002). Por exemplo, uma relação de sinal positivo pode dar-se entre a altura e o peso, em geral, quanto mais altura maior é o peso da pessoa. Uma relação de sinal negativo pode dar-se entre o número de horas de atividade sedentária e a esperança de vida, em geral, quantas mais horas de atividade sedentária, menor será a esperança de vida.

Imaginemos que queremos saber as relações bivariadas entre as variáveis "tender points _/18", "duração dos sintomas anos", "SF-36 Função Física_pre" e "SF-36 Dor_pre", então devemos selecionar a opção: *Analyze → Correlate → Bivariate* (Figura 56).

🔹 SPSS	Statistics File Edit View	Data Transform	Analyze Gra	aphs Utilities	Extensions	Window	Help
	🔒 🛄 🗠 🤉 🎬		Reports Descriptive Bayesian Sta Tables	Statistics atistics	* * * *	- IBM SPS	S Statistics Data Edito
	Label	Value	Compare M	eans	►		Columns
1	name	None	General Line	13			
2	group (GE vs. GC)	{1, experimental}	Generalized	Linear Models	•	8	
3	age (anos)	None	Mixed Mode	ls		0	
4	peso (kg)	None	Correlate			12 Biva	ariate
5	altura (m)	None	Regression			Part	ial
6	tender points _/18	None	Neural Netw	Dist	ances		
7	duração sintomas (anos)	None	Classify	8	offical correlation		
8	labor work	{1, desempleado}	Dimension F	Reduction	•	8	
9	nivel de formación	{1, estudios sin terminar}	Scale	Scale			
10	peak torque 5-74 degrees right knee con/	None	Forecasting	Inc lests		8	
11	peak torque 5-74 degrees right knee con/	None	Survival		•	8	
12	peak torque 5-74 degrees left knee con/c	None	Multiple Res	ponse	•	8	
13	peak torque 5-74 degrees left knee con/c	None	🔣 Missing V	/alue Analysis		8	
14	peak torque 5-74 degrees right knee con/	None	Multiple Imp	mples		8	
15	peak torque 5-74 degrees left knee con/"	None	Simulatio	n		8	
16	peak torque 5-74 degrees right knee con/	None	Quality Con	trol	•	8	
17	peak torque 5-74 degrees right knee con/	None	Spatial and	Temporal Model	ing 🕨	8	
18	peak torque 5-74 degrees left knee con/c	None	Direct Mark	eting	►	8	
19	peak torque 5-74 degrees left knee con/c	None		None		8	
20	neak tarawa E 74 daaraas riaht kana can/	None		blana		0	

Indicação das opções a selecionar para realizar a Correlação de Pearson

Em seguida selecionamos as variáveis desejadas e transferimo-las para a caixa de "*Variables*", clicando, posteriormente, em OK, sabendo que se encontra pré-selecionada a opção de correlação de Pearson (Figura 57).

PSS Statistics File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities	Extensions	Window Help	🕴 🎅 87% 🔳 🛛 qua 18:23	S Q Q
	Bivariate	e Correlations		
name (participante) group (GE vs. GC) [grupo] group (GE vs. GC) [grupo] gate (anos) [edad] peso (kg) [peso] albura (m) [albura] labura (m) [albura] labor work (p5_1] nikel de formación [estudios] peak torque 5-74 degres right knee con/con 60 deg/sec extension (N.m) PRE [tdc06ft1] peak torque 5-74 degres right knee con/con 60 deg/sec flexion (N.m) PRE [tdc06ft1] peak torque 5-74 degres right knee con/con 60 deg/sec flexion (N.m) PRE [tdc06ft1] peak torque 5-74 degres right knee con/con 60 deg/sec flexion (N.m) PRE [tdc06ft1] peak torque 5-74 degres right knee con/con 60 deg/sec flexion (N.m) PRE [tdc06ft1] peak torque 5-74 degres right knee con/con 60 deg/sec flexion (N.m) PRE [tdc06ft1] peak torque 5-74 degres right knee con/con 60 deg/sec flexion (N.m) PRE [tdc06ft1] peak torque 5-74 degres right knee con/con 60 deg/sec flexion (N.m) PRE [tdc06ft2] peak torque 5-74 degres right knee con/con 60 deg/sec flexion (N.m) PDST [tdc06ft2] peak torque 5-74 degreses right knee con/con 60 deg/sec flexion (N.m) PDST [tdc06ft2] peak torque 5-74 degreses right knee con/con 60 deg/sec flexion (N.m) PDST [tdc06ft2] peak torque 5-74 degreses right knee con/con 60 deg/sec flexion (N.m) PDST [tdc06ft2] peak torque 5-74 degreses right knee con/con 50 deg/sec flexion (N.m) PDST [tdc06ft2]		i Lorrelations lables: tender points _/18 [psd] duração sintomas (anos) [dur_sint] SF-36 Função Física (0-100) pre [PF_1]		Options. Style Bootstrap
equinors Jo Segurations (m ² desequinons) post [equinons_J0_2] velochy 10 m-walking (m/s) post [vel_max_2] velochy 10 m-walking (m/s) post [vel_max_2] Jo-steps time without weight (s) post [set_2] 10-steps time without weight (s) post [set_2] imme 3-chair rise (s) pro [silal_1] imme 3-chair rise (s) post [silal_2] CMU time (ms) post [cm_1] Mutime (ms) post [m_1] FQ total score (0-10) post [FQ_total_1] FQ total score (0-10) post [FQ_total_2] FG-56 Rol Frobemans Fisckos (0-100) pre [RP_1]				
✓ SF-36 Dor (0-100) pre [BP_1] ✓ SF-36 Percepción Salud General (0-100) pre [GH_1]				
Correlation Coefficients				
✓ Pearson Kendall's tau-b Spearman				
Test of Significance				
O Two-tailed ○ One-tailed				
Z Elag significant correlations				
Thay significant correlations				
2 Deset			6	

Figura 57 Janela da Correlação de *Pearson* preenchida

Na janela de resultados (Figura 58), aparece uma tabela com os coeficientes *r* de Pearson e os valores de *p* (para determinar se existe ou não uma correlação significativa). A tabela mostra as correlações significativas com um ou dois asteriscos (* quando o valor de *p* < 0.050; ** quando o valor de *p* < 0.010) ao lado do coeficiente *r*, mas se queremos saber o valor de *p*, devemos observar na tabela a coluna *"Sig. (2-tailed)".* Por exemplo, o único coeficiente de correlação significativo, que podemos observar na tabela é entre "duração sintomas (anos)" e "SF-36 Função Física (0-100) pre", pois verifica-se que o valor de *p* = 0,030 (menor que 0,050) e que o *r*= -0,384 é inverso (*r* com sinal negativo), isto é, quando os anos de duração de sintomas aumentam a função física diminui. Não é possível observar mais coeficientes de correlação significativos na tabela (o resto apresenta um *p* > 0,050).

•

•	Correlations				
11	conclations	Coeficientes de correla	acão <i>r</i> de Pearso	n	
	-	Correl	ations		
			tender points _/18	duração sintomas (anos)	SF-36 Função Física (0-100) pre
	tender points _/18	Pearson Correlation	1	×,249	A _,256
		Sig. (2-tailed)		,169	,156
		Ν	32	32	32
	duração sintomas (anos)	Pearson Correlation	,249	1	~ -,384 [*]
		Sig. (2-tailed)	,169		,030
		Ν	32	32	/ / 32
	SF-36 Função Física (0-	Pearson Correlation	-,256	-,384*	
	100) pre	Sig. (2-tailed)	,156	,030	
		Ν	32	32	32
	*. Correlation is signific	cant at the 0.05 level (2	-tailed).	Valores de <i>p</i>	

Figura 58

Indicação dos resultados obtidos após a aplicação da Correlação de Pearson

6. TESTES NÃO PARAMÉTRICOS

Depois de completar este capítulo, o aluno deverá ser capaz de:

- Conhecer alguns dos testes não paramétricos mais usados para comparar médias, frequências e correlações.
- Aprender o procedimento de computação de alguns dos testes não paramétricos usando SPSS.
- Interpretar os testes não paramétricos estudados no visor de resultados.

Os testes não paramétricos utilizam-se quando as variáveis não cumprem os pressupostos de distribuição normal dos dados e/ou homogeneidade das variâncias, o que, geralmente, acontece com amostras pequenas e com variáveis categóricas. Também se usam testes não paramétricos quando algum dos grupos tem variância zero, ou seja, quando são comparados dois grupos de sujeitos independentes, e num dos grupos todos os sujeitos obtêm a mesma pontuação (Maroco, 2018).

6.1 TESTE DE CHI-QUADRADO (χ^2) DE UMA AMOSTRA

O teste de Chi-quadrado de uma amostra é utilizado para comprovar se a distribuição de frequências, de uma variável nominal, se ajusta a uma distribuição modelo, por exemplo, em que todas as frequências sejam iguais. Neste caso, para sabermos se a variável "Região" segue uma distribuição uniforme, devemos selecionar a opção: *Analyze* → *Nonparametric Tests* → *Legacy Dialogs* → *Chi-square*. (Figura 59).

Em seguida, selecionamos a variável "Região" e transferimo-la para "*Test Variable List*." e clicamos OK (Figura 60).

A janela de resultados mostra que, o valor de χ^2 é igual a 2,688 e que não é significativo, pois o valor de p = 0,261 (ou seja, superior a 0,050). Assim, pode ser interpretado que as três categorias da variável "Região" estão distribuídas de forma igual (igualdade de frequências em todas as categorias da variável) (Figura 61).

🗰 S	SPSS Statistics	File	Edit Vie	w Data	Transform	Analyze	Graphs	Utilities	Extensions	Window	Help	* 🔶 76			
	ý.				🕞 livro	Reports	s		•	et1] - IBM S	SPSS Statistics Data	a Editor			
						Descrip Bayesia Tables	otive Statis an Statistic	itics s	* *						
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Compa	re Means		•	Measure					
1	Participante	Numeric	9	0	Pacientes com	Genera	I Linear M	odel	•	Scale					
2	Grupo	Numeric	8	0	GRUPO	Genera	lized Linea	ar Models	•	8 Nominal					
3	Idade	Numeric	8	0	IDADE	Mixed M	Models		►	Scale					
4	Peso_pré	Numeric	8	2	PESO_pré-inter	Correla	ite		•	Scale					
5	Peso_pós	Numeric	8	2	PESO_pós-inte	Regres	sion			Scale					
6	Altura	Numeric	8	2	ALTURA	Neural	Networks			Scale					
7	Região	Numeric	8	0		Classify	y		•	Nominal					
8	anos_diagn	Numeric	8	0	anos de diagno	Dimens	sion Reduc	tion	•	9 Scale					
9	n_medicam	Numeric	8	0	numero de me	Scale			•		1				
10	Género	Numeric	8	0	Género	Nonpar	rametric le	ests		A One	Sample				
11	IMC	Numeric	8	2		Surviva	al			A Inde	ependent Samples				
12	1000					Multiple	 e Respons	e		Related Samples					
				-		Miss	sing Value	Analysis		Legacy	Dialogs	P Rinomial			
				-		Multiple	e Imputatio	on	•	-	-	Runs			
14						Complex Samples Simulation Quality Control Spatial and Temporal Modeling			►			1-Sample K-S			
										_		2 Independent Samples			
16									•			K Independent Samples			
17									ing 🕨	2 Related Samples					
18						Direct I	Marketing		•			K Related Samples			
19															
20															

Indicação sobre as opções a selecionar para realizar o Teste de Chi-Quadrado

	Chi-square Test
 GRUPO [Grupo] IDADE [Idade] PESO_pré-intervenç PESO_pós-intervenç ALTURA [Altura] anos de diagnostico numero de medica Género [Género] IMC 	Test Variable List: Exact Região Options
Expected Range	Expected Values
Get from data	All categories equal
Use specified range Lower: Upper:	Values: Add Change Remove
? Reset	Paste Cancel CA

Figura 60 Janela "*Chi-Square Test*" preenchida



Figura 61 Indicação dos resultados obtidos após a aplicação do Teste de Chi-Quadrado

6.2 TESTE DE MANN – WHITNEY

O teste de Mann – Whitney é usado para comparar duas amostras não relacionadas. É o teste não paramétrico alternativo ao T-teste para amostras independentes, quando os dados da variável não cumprem com a normalidade e/ou homogeneidade das variâncias. Neste sentido, se queremos comparar as médias de dois grupos (grupo experimental e grupo de controlo) para a variável "IMC" num momento determinado, que pode ser antes de um programa de exercício físico (*baseline*). Para realizar esta análise, selecionamos a opção: *Analyze → Nonparametric Tests → Legacy Dialogs → 2 Independent Samples...* (Figura 62).

Ś	SPSS Statistic	s File	Edit Vie	w Data	Transform	Analyze	Graphs	Utilities	Extensions	Window	Help		((r.	65
		I k				Report Descrip Bayesia Tables	s otive Statis an Statistic	itics is	* * * *	et1] - IBM :	SPSS Statistics Data Edi	tor		
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Compa	re Means		•	Measure				
	1 Participante	e Numeric	9	0	Pacientes com	Genera	l Linear M	odel	•	Scale				
	2 Grupo	Numeric	8	0	GRUPO	Genera	lized Linea	ar Models	►	b Nominal				
	3 Idade	Numeric	8	0	IDADE	Mixed I	Models		►	Scale				
	4 Peso_pré	Numeric	8	2	PESO_pré-inter	Correla	ite		*	Scale				
	5 Peso_pós	Numeric	8	2	PESO_pós-inte	Logline	ar			Scale				
	6 Altura	Numeric	8	2	ALTURA	Neural	Networks		•	👂 Scale				
	7 Região	Numeric	8	0		Classif	y		•	b Nominal				
	8 anos_diagn	Numeric	8	0	anos de diagno	Dimension Reduction			•	Scale				
	9 n_medicam	Numeric	8	0	numero de me	Scale	amotric Te	ete		A 000	Sampla			
1	L0 Género	Numeric	8	0	Género	Foreca	sting	515	•		anendent Samples			
1	II IMC	Numeric	8	2		Surviva	ıl			A Rela	ated Samples			
1	L2					Multiple	e Respons	е	•	Legacy	Dialogs	🔀 Chi-square		
1	13					ジ Miss	sing Value	Analysis				11 Binomial		
	14					Multiple	e Imputatio	on	•			💷 Runs		
	1.5					Comple	ex Samples	6	•			🚺 1-Sample K-S		
	16					Cuelity	Control			-	-	2 Independent Sa	mples	
	17					Quality	and Temp	oral Model	ing N	-	-	K Independent Sa	mples	
						Direct	Marketing		Ing		_	2 Related Sample	s	
	1.8			_		Billooti	l		-]	_	K Related Sample	S	
	19													
1	20													

Indicação sobre as opções a selecionar para realizar o Teste de Mann-Whitney

Por definição, o SPSS indica que o tipo de teste que estamos a solicitar é a U de Mann – Whitney (na parte inferior esquerda) (Figura 63). Em seguida, devemos colocar a variável dependente, neste exemplo "IMC", na caixa de "*Test Variable List*." e a variável "Grupo" na caixa "*Grouping Variable*.". Devemos definir os grupos que queremos comparar, já que o teste de Mann – Whitney (tal como, no caso do seu homólogo paramétrico, o T-teste para amostras independentes) só compara dois grupos ao mesmo tempo, pelo que devemos clicar em "*Define Groups*..." (Figura 63).

A seguir colocamos os grupos que iremos comparar. No presente exemplo, só temos dois grupos para comparar: 1 grupo experimental e 2 grupo de controlo, logo devemos colocar na caixa de "*Two Independent Samples: Define Groups*" os números dos grupos que o teste irá comparar (lembrar que devemos colocar os mesmos números que aparecem na base de dados) e clicamos em "*Continue*" (Figura 64).

Na caixa de "*Grouping Variable*" surge os grupos que o teste irá comparar "Grupo (1 2)", depois é só clicarmos em OK (Figura 65).

O SPSS abre a janela de resultados com uma primeira tabela de *ranks* e, uma segunda tabela com as estatísticas de contraste (Figura 66).

A estatística de Mann – Whitney é igual a 109,5. O *rank* médio do grupo experimental é 17,70 e o *rank* médio do grupo de controlo é 15,44. Para comprovar se o teste de Mann – Whitney é estatisticamente significativo, analisamos a probabilidade exata (sempre que não existam pontuações iguais). Neste exemplo, o valor de p é superior a 0,050 (p=0,502) logo não é estatisticamente significativo, assim podemos afirmar que não existem diferenças significativas entre o grupo experimental e o grupo de controlo para a variável "IMC".

Ś.	SPSS	Statisti	cs File	Edit	View	Data	Transform	Analyze	Graphs	Utilities	Extensions	Window	Help		* *
							💮 livro	o_Trabalho	n°2_Base d	e dados SP	SS.sav [DataS	et1] - IBM S	SPSS Statistics	Data Editor	
								h							
		Name	Тур	e W	/idth [Decimals	Label	Missing	Values	Columns	Align	Measure			
	1	Pa 🔴 🔘	•						Two-Inde	pendent-S	amples Tests				
	2	Gr								Test Var	iable List:				- Friday
	3	Id 🤣 F	acientes co	om Diabe	etes tipo	2 [Partic	ipante]			🤣 IMC					Exact
	4	Pe 🛷 I	DADE [Idao	le]											Options
	5	Pe 🔗 P	ESO_pre-i ESO_pós-i	ntervença	io (Peso ão (Peso	prej prósl									
	6	Al 🛷 A	LTURA [Al	tura]											
	7	Re 💦 F	egião												
	8	ar 🞸 a	nos de dia umero de	gnostico medicarr	[anos_d entos [r	n medica	oj mentos]								
	9		énero [Gé	nero]		_			-						
	10	Ge													
-	12														
	14	-													
		-													
	16														
	17	i								Crounin	a Variahla.]
	18								•	Grupo(?	g variable: ?)				Ĺ
	19									Defi	ne Crouns				
2										Dem	le droups				
		Tes	t Type												
			Mann-Wi	nitney U		K	olmogorov-S	mirnov Z							
1			Moses ex	treme re	eactions	s 🗌 W	ald-Wolfowit	z runs							
- 2	24		2	Rese	at	Paste								Cance	ОК
				Rese		i dott								Cance	
2	26														

Figura 63 Janela "*Two Independent Samples-Tests*", com indicação da seleção de "*Mann-Whitney U*" e a solicitar a definição dos grupos a comparar

	Two-Independent-Samples Tests	
 Pacientes com Diabetes tipo 2 [Participante] DADE [Idade] PESO_pré-intervenção [Peso_pré] PESO_pós-intervenção [Peso_prós] ALTURA [Altura] Região anos de diagnostico [anos_diagnostico] numero de medicamentos [n_medicamentos] Género [Género] 	Two-Independent-Samples Tests	Exact Options
Test Type	Grupo(? ?) Define Groups	
✓ Mann-Whitney U Kolmogor Moses extreme reactions Wald-Wol	ıv-Smirnov Z owitz runs	
? Reset Paste		Cancel OK

Figura 64

Indicação sobre o passo a seguir à definição dos grupos

	Two-Inde	pendent-Samples Tests		
 Pacientes com Diabetes tipo 2 [Participante] DADE [Idade] PESO_pré-intervenção [Peso_pré] PESO_pré-intervenção [Peso_pós] ALTURA [Altura] Região anos de diagnostico [anos_diagnostico] numero de medicamentos [n_medicamentos] Género [Género] 	•	Test Variable List: ✓ IMC Grouping Variable: Grupo(1 2)		Exact Options
Test Type		Define Groups		
Mann–Whitney U Kolmogorov–Smirnov Z Moses extreme reactions Wald–Wolfowitz runs				
2 Reset Paste			Cancel	• OK
, haser raste			cancel	

Figura 65

Janela "Two-Independent - Samples Tests" preenchida



Figura 66

Indicação dos resultados obtidos com o Teste de Mann-Whitney

6.3 TESTE DE WILCOXON

O teste de Wilcoxon é usado para comparar duas amostras relacionadas. É o teste não paramétrico alternativo ao T-teste para amostras emparelhadas, quando as variáveis dependentes não cumprem a normalidade e/ou a homogeneidade das variâncias. Imagine que 32 sujeitos participam num programa de exercício de fortalecimento e, que queremos saber se existem diferenças estatisticamente significativas no "Counter Movement Jump (CMJ)" avaliado antes e após o programa de exercício, para isso temos que selecionar a opção: *Analyze → Nonparametric Tests → Legacy Dialogs → 2 Related Samples...* (Figura 67).

]	~			Descri Bayesi Tables	ptive Sta ian Statis	tistics tics		* * *		-		
~		Name	Type	Width	Decimals	La	Compa	are Mean	S		►	In	Measure	Role	
	10	tdc06et1	Numeric	8	2	peak tor	Gener	al Linear I	Model		•	:	Scale	🖌 Input	
	11	tdc06ft1	Numeric	8	2	peak tor	Genera	alized Lin	ear Mod	els	•	:	Scale 🖉	S Input	
	12	tic06et1	Numeric	8	2	peak tor	Corrol	Models				:	scale 🎸	🦒 Input	
	13	tic06ft1	Numeric	8	2	peak tor	Reares	ssion				:	🛷 Scale	🔪 Input	
	14	tde06ft1	Numeric	8	2	peak tor	Loglin	ear			•	:	🔗 Scale	🔪 Input	
	15	tie06ft1	Numeric	8	2	peak tor	Neura	Network	S		•	:	🛷 Scale	🔪 Input	
	16	tdc06et2	Numeric	8	2	peak tor	Classify Dimension Reduction				►	:	💉 Scale	🔪 Input	
	17	tdc06ft2	Numeric	8	2	peak tor					•	: 🛷 Scale	🔪 Input		
	18	tic06et2	Numeric	8	2	peak tor	Scale	romotrio	Teste	_	•	-	A	1.	
	19	tic06ft2	Numeric	8	2	peak tor	Foreca	rametric	Tests				One Sample	9	
	20	tde06ft2	Numeric	8	2	peak tor	Surviv	al				1	Independer Bolotod Sor	n Samples	
	21	tie06ft2	Numeric	8	2	peak tor	Multip	le Respor	ise		•	-	egacy Dialog	npies	Chi-square
	22	equilibrio 3.	Numeric	8	0	equilibri	Missing Value Analysis Multiple Imputation Complex Samples				-	Scale	N Input	Binomial	
	23	equilibrio 3	Numeric	8	0	equilibri				•		Scale		Runs	
	24	vel max 1	Numeric	8	2	velocity					•	-	Scale		🔼 1-Sample K-S
	25	vel_max_1	Numeric	0	2	velocity						-	Scale Scale	input	2 Independent Samples
	25	ver_max_2	Numeric	0	2	velocity	Quality	l and Terr	noral M	odelina		-	Scale	s input	K Independent Samples
	26	esc_1	Numeric	8	2	10-step:	Direct	Marketin	rketing			-	Scale	Input	2 Related Samples
	27	esc_2	Numeric	8	2	10-step:			5		-	;	Scale	Input	K Related Samples
	28	silla3_1	Numeric	8	2	time 3-chai	r ri No	ne	None	8	Righ	nt	Scale		
	29	silla3_2	Numeric	8	2	time 3-chai	r ri Noi	ne	None	8	Righ	nt	Scale	Minput	
	30	cmj_1	Numeric	8	2	CMJ time (r	ns) No	ne	None	8	📰 Righ	nt	🛷 Scale	🔪 Input	
	31	cmj_2	Numeric	8	2	CMJ time (r	ns) No	ne	None	8	🚟 Righ	nt	🛷 Scale	🖌 Input	
	32	FIQ_total_1	Numeric	8	2	FIQ total sc	ore No	ne	None	8	🚟 Righ	nt	🛷 Scale	🔪 Input	
	33	FIQ_total_2	Numeric	8	2	FIQ total sc	oe No	ne	None	8	🚟 Righ	nt	🛷 Scale	🖌 Input	
	34	PF_1	Numeric	8	2	SF-36 Funçã	o F No	ne	None	8	🗮 Righ	nt	🛷 Scale	🔪 Input	
	35	RP_1	Numeric	8	2	SF-36 Rol P	obl No	ne	None	8	🗮 Righ	nt	🔗 Scale	🔪 Input	
	36	BP_1	Numeric	8	2	SF-36 Dor (0)-1 No	ne	None	8	🚟 Righ	nt	🛷 Scale	🔪 Input	
	37	GH_1	Numeric	8	2	SF-36 Perce	pci Noi	ne	None	8	🗮 Righ	nt	🔗 Scale	🔪 Input	
	38	VT_1	Numeric	8	2	SF-36 Vitali	da No	ne	None	8	I Righ	nt	Scale	S Input	
	39		Numeric	8	2	SF-36 Funci	ón No	ne	None	8	I Right	nt	Scale	> Input	
	40	RE_1	Numeric	8	2	SF-36 Rol Pi	obl No	ne	None	8	Righ	nt	Scale	S Input	
										Data	iow 1	(a ria			

Figura 67

Indicação das opções a selecionar para realizar o Teste de Wilcoxon

Observe que o SPSS indica o teste de Wilcoxon em "*Test Type*". Na caixa de "*Test Pairs*." colocamos a variável "CMJ time (ms) pre" no "*Pair – Variable1*", e a variável "CMJ time (ms) post" no "*Pair – Variable2*". Em "*Options*...", podemos solicitar as estatísticas descritivas, selecionando "*Descriptive*" e, a seguir clicando em "*Continue*". Para terminar clicamos em OK (Figura 68).



Indicação das opções a selecionar na janela "Two-Related-Samples: Options"

Na janela de resultados do SPSS observamos duas tabelas, a primeira mostra as estatísticas descritivas (número de sujeitos avaliados, média, desvio padrão, mínimo e máximo) para cada uma das variáveis selecionadas. A segunda apresenta os *ranks* positivos, negativos, médios e a soma dos mesmos. Para saber se há diferenças estatisticamente significativas devemos dar atenção à terceira tabela, onde observamos que não existem diferenças estatisticamente significativas (p = 0,804 superior a 0,050) entre a média do CMJ avaliada antes do programa de exercício (288,28 ± 70,28mm) e a média do CMJ avaliada após o programa (288,06 ± 55,90mm), logo podemos concluir que o programa de exercício não teve efeitos significativos no CMJ dos participantes do estudo (Figura 69).

NPar Tests

Tabela de estatísticas descritivas

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
CMJ time (ms) pre	32	288,2812	70,28478	174,00	408,00
CMJ time (ms) post	32	288,0625	55,90426	200,00	402,00

Wilcoxon Signed Ranks Test

-	Rank	as Ta	bela de <i>ranks</i>	
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
CMJ time (ms) post –	Negative Ranks	16 ^a	14,31	229,00
CMJ time (ms) pre	Positive Ranks	13 ^b	15,85	206,00
	Ties	3 ^c		
	Total	32		

a. CMJ time (ms) post < CMJ time (ms) pre

b. CMJ time (ms) post > CMJ time (ms) pre

c. CMJ time (ms) post = CMJ time (ms) pre

Test Statistics^a CMJ time (ms) post -CMJ time (ms) pre Z -,249^b Asymp. Sig. (2-tailed) ,804 a. Wilcoxon Signed Ranks Test b. Based on positive ranks.

Figura 69 Indicação dos resultados obtidos após realizar o Teste de *Wilcoxon*

6.4 TESTE DE KRUSKAL – WALLIS

O teste de Kruskal – Wallis é usado para verificar se existem diferenças entre várias amostras não relacionadas, quando as variáveis dependentes não cumprem a normalidade e/ou a homogeneidade das variâncias, sendo a alternativa não paramétrica ao teste ANOVA – one way.

Imagine que queremos saber se há diferenças no "IMC" (variável que não cumpre com uma distribuição normal dos dados) entre as três regiões de Portugal da variável "Região". Lembre-se que a variável "Região" tem três categorias: 1 – Norte; 2 – Centro; e 3 – Sul, para efetuar a análise devemos selecionar a opção: *Analyze* → *Nonparametric Tests* → *Legacy Dialogs* → *K Independent Samples...* (Figura 70).

SPS	S Statistics	File E	dit Viev	w Data	Transform	Analyze Graphs Utilities	Extensions	Window	Help	* (?
••					🕞 livre	Reports	►	et3] - IBM S	PSS Statistics Data Edi	itor
					씨 문	Descriptive Statistics Bayesian Statistics Tables	* *			
	Name	Type	Width	Decimals	Label	Compare Means	•	Measure		
1	Participante	Numeric	9	0	Pacientes com	General Linear Model	•	Scale		
2	Grupo	Numeric	8	0	GRUPO	Generalized Linear Models	•	8 Nominal		
3	Idade	Numeric	8	0	IDADE	Mixed Models	•	Scale		
4	Peso_pré	Numeric	8	2	PESO_pré-inter	Correlate		Scale		
5	Peso_pós	Numeric	8	2	PESO_pós-inte	Loglinear		Scale		
6	Altura	Numeric	8	2	ALTURA	Neural Networks		Scale		
7	Região	Numeric	8	0	-	Classify	•	& Nominal		
8	anos_diagn	Numeric	8	0	anos de diagno	Dimension Reduction	►	Scale		
9	n_medicam	Numeric	8	0	numero de me	Scale	•	-		
10	Género	Numeric	8	0	Género	Forecasting		A One	Sample	
11	ІМС	Numeric	8	2		Survival		A Inde	pendent Samples	
						Multiple Response	•	Legacy	Dialogs	Chi-square
13						🔛 Missing Value Analysis		Logacy		Minomial
14						Multiple Imputation	•			Runs
	-					Complex Samples	•			1-Sample K-S
						Ouslity Control			-	2 Independent Samples
		-		-		Spatial and Temporal Modeli	ing		-	K Independent Samples
18				-		Direct Marketing	•		-	K Pelated Samples
					-				-	R Related Samples
70				-			-		_	

Indicação das opções a selecionar para realizar o Teste de Kruskal-Wallis

Observe que o SPSS marca o teste de Kruskal – Wallis como selecionado em "*Test Type*" (parte inferior esquerda). Selecionamos a variável "IMC" e passamo-la para a caixa "*Test Variable List*." e a variável "Região" para a caixa "*Grouping Variable*". Devemos clicar em "*Define Range*..." para definir os grupos (Figura 71).

Name Type Width Decimals Label Missing Values Columns Align Measure 2 Grupo Numeric 8 0 GRUPO None 7 Right Scale 3 Idade Numeric 8 0 IDADE None 8 Right Scale 4 Peso_pré Numeric 8 2 PESO_pré-inter None None 8 Right Scale 5 Peso_pós Numeric 8 2 ALTURA None Tests for Several Independent Sample 7 Região Numeric 8 0 numero de me None Tests for Several Independent Sample 7 Região Numeric 8 0 numero de me None Tests for Several Independent Sample 7 Região Numeric 8 0 numero de me None Tests for Several Independent Sample 7 Região Numeric 8 0 numero de me None More Tests Variable List: 9 <	tistics Data Editor
Image:	
Name Type Width Decimals Label Missing Values Columns Align Measure 1 Participante Numeric 9 0 Pacientes com None 7 Right Scale 2 Grupo Numeric 8 0 GRUPO None 1, Experim 8 Right Scale 3 Idade Numeric 8 0 IDADE None None 8 Right Scale 4 Peso_pré Numeric 8 2 PESO_pré-inter None None 8 Right Scale 5 Peso_pré Numeric 8 2 PESO_pré-inter None 8 Right Scale 6 Altura Numeric 8 2 ALTURA None 8 Right Scale 7 Região Numeric 8 0 nos de diagno None None Test Variable List: <td< td=""><td></td></td<>	
1 Participante Numeric 9 0 Pacientes com None 7 Right Scale 2 Grupo Numeric 8 0 GRUPO None (1, Experim 8 Right Nominal 3 Idade Numeric 8 0 IDADE None None 8 Right Scale 4 Peso_pré Numeric 8 2 PESO_pré-inter None 8 Right Scale 5 Peso_pós Numeric 8 2 PESO_pós-inter None 8 Right Scale 6 Altura Numeric 8 2 PESO_pós-inter None 8 Right Scale 7 Região Numeric 8 2 ALTURA None 8 Right Scale 7 Região Numeric 8 0 None PESO_pré-inter None PESO_pré-inter Fest Variable List: 9 n_medicam Numeric 8 0 numero de ma None	
2 Grupo Numeric 8 0 GRUPO None (1, Experim 8 Right Noninal 3 Idade Numeric 8 0 IDADE None None 8 Right Noninal 4 Peso_pré Numeric 8 2 PESO_pré-inter None 8 Right Scale 5 Peso_pôs Numeric 8 2 PESO_pós-inte None 8 Right Scale 6 Altura Numeric 8 2 ALTURA None None 8 Right Scale 7 Região Numeric 8 0 None	
3 Idade Numeric 8 0 IDADE None None 8 Right Scale 4 Peso_pré Numeric 8 2 PESO_pré-inter None 8 Right Scale 5 Peso_pós Numeric 8 2 PESO_pós-inte None 8 Right Scale 6 Altura Numeric 8 2 PESO_pós-inte None 8 Right Scale 7 Região Numeric 8 0 ALTURA None Tests for Several Independent Sampling 7 Região Numeric 8 0 anos de diagno None Peso_pós-interven Fest Variable List: 9 n_medicam Numeric 8 0 numero de me None Scale 10 Cénero Numeric 8 0 Género None Scale MC 11 IMC Numeric 8 2 None None Peso_pós-interven ALTURA (Altura)	
4 Peso_pré Numeric 8 2 PESO_pré-inter None 8 Image: Right Image: Scale 5 Peso_pós Numeric 8 2 PESO_pós-inte None 8 Image: Right Image: Scale Image: Sc	
5 Peso_pós Numeric 8 2 PESO_pós-inte None 8 Right Scale 6 Altura Numeric 8 2 ALTURA None Tests for Several Independent Sample 7 Região Numeric 8 0 None Tests for Several Independent Sample 8 anos diagno Numeric 8 0 None Tests for Several Independent Sample 9 n_medicam Numeric 8 0 numero de me None Right Test Variable List: 10 Cénero Numeric 8 0 Género None Feso_pós-interven Feso_pós-interven 12 IMC Numeric 8 2 None ALTURA (Altura) ALTURA (Altura)	
6 Altura Numeric 8 2 ALTURA None Tests for Several Independent Sample 7 Região Numeric 8 0 None 8 anos, diagn. Numeric 8 0 anos de diagno None 9 n_medicam. Numeric 8 0 numero de me None 10 Cénero Numeric 8 0 Género None 11 IMC Numeric 8 2 None PESO_pré-interven 12 ALTURA None ALTURA ALTURA Altura	
7 Região Numeric 8 0 None 8 anos_diaga. Numeric 8 0 anos de diago None 9 n_medicam. Numeric 8 0 numero de me None 10 Género Numeric 8 0 Género None 11 IMC Numeric 8 2 None 12 ALTURA (Altura) ALTURA (Altura)	es
8 anos_diaga Numeric 8 0 anos de diago None 9 n_medicam Numeric 8 0 numero de me None 10 Género Numeric 8 0 Género None 11 IMC Numeric 8 2 None 12 Numeric 8 2 None	
9 n_medicam Numeric 8 0 numero de me None GRUPO [Grupo] 10 Cénero Numeric 8 0 Género None 111 IMC Numeric 8 2 None 12 ALTURA [Altura]	Exact
10 Cénero Numeric 8 0 Género None Ø IDADE [Idade] 11 IMC Numeric 8 2 None Ø PESO_pré-interven Ø PESO_pré-interven 12 12 4 12 ALTURA [Altura] Ø PESO_pré-interven Ø PESO_pré-interven	Options
11 IMC Numeric 8 2 None Image: PESO_pré-interven 12	
12 ALTURA [Altura]	
13 source of the second	
14 Primero de medica	-
15 Define Range	
16 Test Type	
17 V Kruskal-Wallis H Median	
18 Jonckheere-Terpstra	
19	
20 Reset Paste Can	el OK
21	

Figura 71

Janela " Tests for Several Independent Samples", com indicação para selecionar " Define range"

Em seguida, devemos escrever os valores 1 e 3 como mínimo e máximo, respetivamente (que são os grupos da variável "Região" na base de dados), e clicamos em "*Continue*" (Figura 72).

Ś	SPSS	Statistics	File	Edit Viev	v Data	Transform	Analyze	Graphs	Utilities	Extension	s Window	Help	
						💮 livr	o_Trabalho	n°2_Base de	dados SI	PSS.sav [Dat	aSet3] - IBM S	PSS Statistic	s Data Editor
] 🗠			判	ân 🛛		A (
		Name	Туре	Width	Decimals	Label	Missing	Values	Columns	Align	Measure		
	1	Participante	Numeric	9	0	Pacientes com	None	None	7	📰 Right	scale 🎸		
	2	Grupo	Numeric	8	0	GRUPO	None	{1, Experim	8	📰 Right	💑 Nominal		
	3	Idade	Numeric	8	0	IDADE	None	None	8	📰 Right	i Scale		
	4	Peso_pré	Numeric	8	2	PESO_pré-inter	None	None	8	🚎 Right	i Scale		
	5	Peso_pós	Numeric	8	2	PESO_pós-inte	None	None	8	🚟 Right	i Scale		
	6	Altura	Numeric	8	2	ALTURA	None		Te	ests for Seve	ral Independer	nt Samples	
	7	Região	Numeric	8	0		None				Teet Merichle		
	8	anos_diagn	Numeric	8	0	anos de diagno	None	A Paciente	es com Dia		A IMC	LIST.	Exact
	9	n_medicam	Numeric	8	0	numero de me	None	GRUPO	[Grupo]		VC		Options
	10	Género	Numeric	8	0	Género	None	🤌 IDADE [Several Inc	lenendent Sam	nles: Define l	2
	11	ІМС	Numeric	8	2		None	PESO_p				ipies. Define i	
	12							ALTURA	Range f	or Grouping	Variable		
	13							🛷 anos de	Minimu	m: 1			
	14							💉 numerc	Maximu	m: 3			
	15							of Género	maxima				
	16							Test Type	Ċ	?	Cancel	Continue	
	17							🗸 Krusk	ai-wains	n 🔛	meuran		
	18							Jonck	heere-Te	rpstra			
	19									•			
	20							?	R	eset	Paste	Cancel	OK
	21												
			-		1	1	-	-		t.	1		

Figura 72

Indicação dos valores a colocar na janela "Several Independent Samples: Define Range"

Em "*Grouping Variable*", podemos verificar que os grupos aparecem definidos corretamente como "Região (1 3)". Finalmente, clicamos em OK para obter os resultados (Figura 73).

Ű.	SPSS	Statistics	File	Edit Vie	w Data	Transform	Analyze	Graphs	Utilities	Extension	s Window	Help	
						💮 livre	o_Trabalho i	n°2_Base de	dados SF	PSS.sav [Data	aSet3] - IBM S	SPSS Statist	ics Data Editor
					1	判	H						
		Name	Type	Width	Decimals	Label	Missing	Values	Columns	Align	Measure		
	1	Participante	Numeric	9	0	Pacientes com	None	None	7	📰 Right	scale 🎸		
	2	Grupo	Numeric	8	0	GRUPO	None	{1, Experim	8	📰 Right	🙈 Nominal		
	3	Idade	Numeric	8	0	IDADE	None	None	8	🚟 Right	scale 🛷		
	4	Peso_pré	Numeric	8	2	PESO_pré-inter	None	None	8	🚟 Right	i Scale		
	5	Peso_pós	Numeric	8	2	PESO_pós-inte	None	None	8	Right	🤣 Scale		
	6	Altura	Numeric	8	2	ALTURA	None		Те	ests for Sever	al Independer	nt Samples	
	7	Região	Numeric	8	0		None						
	8	anos_diagn	Numeric	8	0	anos de diagno	None	Paciente			lest variable	LIST:	Exact
	9	n_medicam	Numeric	8	0	numero de me	None	GRUPO	[Grupo]		♦ INTC		Ontions
1	10	Género	Numeric	8	0	Género	None	💉 IDADE [I	ldade]	►			optionsm
1	11	IMC	Numeric	8	2		None	PESO_pr	ré-interve	n			
	12								os-interve	n			
	13							anos de	diagnosti	c 😱	Grouping Var	iable:	
	14							numero 🔗	de medic	a	Reglao(1 3)		
	15							💑 Género	[Género]		Define Ra	nge	
	16							Test Type					
	17							Krusk	al-Wallis	н 🗆 м	Median		
	1.8							lonck	heere-Te	rostra			
	19							Jonek					
2	20							?	Re	eset	Paste	Cancel	🖌 ОК
	21												7

Figura 73

Janela "Tests for Several Independent Samples" preenchida

A janela de resultados mostra uma primeira tabela de *ranks*, mas para sabermos se existem diferenças significativas no IMC entre as três regiões de Portugal, devemos observar na segunda tabela o valor de p em "*Asymp. Sig.*". Neste exemplo, os resultados mostram que p = 0,521; o que indica que não há diferenças significativas no IMC entre as três regiões de Portugal. Para comparar as regiões duas a duas, é necessário realizar o teste de Mann – Whitney, já que o teste de Kruskal – Wallis não realiza comparações dois a dois (analisar Figura 74).



Figura 74 Indicação dos resultados obtidos após a realização do Teste de *Kruskal-Wallis*

6.5 TESTE DE SPEARMAN

O coeficiente de Spearman (*rho*) é usado para medir a correlação entre duas variáveis quando não apresentam uma distribuição normal dos dados ou quando a variável tem uma escala ordinal. Tal como, o coeficiente *r* de Pearson, o coeficiente *rho* de Spearman, segue as mesmas normas de interpretação, variando entre -1 e 1. Quanto mais perto de 0, menor é a relação entre as duas variáveis, e quanto mais perto de 1 ou -1, maior é a relação entre variáveis. O zero indica que não existe nenhuma relação linear entre as duas variáveis, sendo a relação perfeita quando *rho* = 1 ou *rho* = -1. O sinal indica a direção da correlação:

o sinal positivo de *rho* indica que quanto maior o valor de uma variável, maior será o valor da outra variável, o que também pode indicar que quanto menor é o valor de uma variável menor será o valor da outra variável. No caso do sinal negativo, quanto maior o valor de uma variável, menor será o valor da outra variável (Camacho, 2002).

Em seguida, queremos verificar as correlações das variáveis "velocity 10 m – walking", "10 – steps time without weight", "CMJ" e "SF-36 physical function". Como estas não cumprem com uma distribuição normal dos dados, devemos usar o teste de Spearman, para isso selecionamos a opção: *Analyze* → *Correlate* → *Bivariate* (Figura 75).

🗰 SPSS	Statistics File Edit View	Data Transform	Analyze Graphs Utilities Extensions	Window Help
• • •			Reports ►	- IBM SPSS Statistics Data Editor
		۲	Descriptive Statistics Bayesian Statistics Tables	
	Label	Value	Compare Means	Columns
1	name	None	General Linear Model	13
2	group (GE vs. GC)	{1, experimental}	Generalized Linear Models	8
3	age (anos)	None	Mixed Models	2
4	peso (kg)	None	Correlate >	Bivariate
5	altura (m)	None	Regression	A Partial
6	tender points /18	None	Loginear	Distances
7	duração sintomas (anos)	None	Classify	
	laber work	(1. desempleade)	Dimension Reduction	
8		{1, desempleado}	Scale	•
9	nivel de formación	{1, estudios sin terminar}	Nonparametric Tests	8
10	peak torque 5-74 degrees right knee con/	None	Forecasting Forecasting	8
11	peak torque 5-74 degrees right knee con/	None	Survival 🕨	8
12	peak torque 5-74 degrees left knee con/c	None	Multiple Response	8
13	peak torque 5-74 degrees left knee con/c	None	Missing Value Analysis	8
14	peak torque 5-74 degrees right knee con/	None	Complex Samples	8
15	peak torque 5-74 degrees left knee con/"	None	B Simulation	8
16	peak torque 5-74 degrees right knee con/	None	Quality Control	8
17	peak torque 5-74 degrees right knee con/	None	Spatial and Temporal Modeling	8
18	peak torque 5-74 degrees left knee con/c	None	Direct Marketing	8
19	peak torque 5-74 degrees left knee con/c	None	None	8
20	neak tarawa E. 74 daaraas siaht kaaa saa/	None	None	0

Figura 75

Indicação das opções a selecionar para realizar a Correlação de Spearman

Atenção que aparece pré-selecionado a correlação de Pearson, então devemos de anular essa opção e selecionamos a opção "Spearman", no canto inferior esquerdo da Figura 76. Seguidamente, selecionamos as variáveis desejadas e transferimo-las para a caixa de "*Variables*", clicando em OK, para finalizar.



Figura 76 Janela "*Bivariate Correlations*" preenchida

Na janela de resultados do SPSS, é possível observar uma tabela com os coeficientes *rho* de Spearman e os valores de *p*. Tal como acontece, na correlação de Pearson, a tabela mostra as correlações significativas com um ou dois asteriscos (* quando o valor de *p* < 0.050; ** quando o valor de *p* < 0.010) ao lado do coeficiente *rho* de Spearman. Pode ainda obter o valor exato de *p* em *"Sig. (2-tailed)"* da tabela. Se observarmos os resultados obtidos, a variável "velocity 10 m – walking", evidencia uma correlação significativa inversa (*p* < 0,000; *rho* = -0,654) com "10 – steps time without weight"; e uma correlação significativa direta (*p* = 0,009; *rho* = 0,454) com "CMJ". É ainda de salientar, a variável "10 – steps time without weight" que mostra uma correlação significativa inversa (*p* < 0,000; *rho* = -0,684) com "CMJ (analisar Figura 77).

Spearman			velocit y 10 m-walking	10-steps time without weight	CMJ time	SF–36 physcic functic
Spearman's rho	velocity 10 m-walking	Correlation Coefficient	1,000	-,654**	,454**	,
		Sig. (2-tailed)		,000	,009	,
		Ν	32	32	32	Ń
	10-steps time without	Correlation Coefficient	-,654**	1,000	┣,684**	\ -,
	weight	Sig. (2-tailed)	,000		,000	
		Ν	32	32	32	$\langle \rangle$
	CMJ time	Correlation Coefficient	,454**	-,684**	1,000	\setminus
		Sig. (2-tailed)	,009	,000		
		Ν	32	32	32	
	SF-36 physcical function	Correlation Coefficient	,349	-,242	,203	1
		Sig. (2-tailed)	,050	,182	,264	
		Ν	32	32	32	

Figura 77 Indicação dos resultados obtidos após realizar a Correlação de *Spearman*

BIBLIOGRAFIA

Camacho, J. (2002). Estadística con SPSS para Windows, versión 11. Madrid: Ra-ma.

Maroco, J. (2018). Análise estatística com o SPSS statistics. (7ª ed). Pêro Pinheiro: ReportNumber.

Verma, J.P. (2016). Sports Research with Analytical Solution using SPSS. New York: John Wiley & Sons, Inc.