Universidade de Aveiro

Departamento de Matemática

O Impacto da Saúde e do Uso das Tecnologias na Produtividade

7 de janeiro de 2025

Autores:

José Nunes Nº108826

Gonçalo Neto Nº109162

Simão Zuzarte Nº114512

Docente: Isabel Pereira

Unidade Curricular: Complementos de Estatística

Conteúdo

1 Introdução **2**
1.1 Objetivos 2
1.2 Recolha de Dados 2

2 Formulário **3**

3 População e Amostra **5**
3.1 Definição de População e Amostra 5
3.2 Identificação da População e Amostra 5
3.3 Caraterização da Amostra 6

4 Análise de Resultados **7**
4.1 Impacto dos Hábitos e da Saúde 7
4.2 Uso das Tecnologias 11

5 Saúde e Produtividade **12**
5.1 Testes Estatísticos: Localização e Independência 12
5.2 Estimação 18

6 Uso das tecnologias e os seus efeitos **18**
6.1 Testes de Independência 19

7 Conclusão **19**

1 Introdução

1.1 Objetivos

Este trabalho tem como principal objetivo estudar o impacto da saúde e da utilização das tecnologias na produtividade. Para tal, pretendemos abordar tópicos como:

- Influência do Stress na Produtividade.
- Impacto do Cansaço na Produtividade.
- Influência do Exercício Físico.
- Utilização das Tecnologias e o seu impacto.
- Entre outros

Através deste estudo, pretendemos efetuar a análise dos dados recolhidos e executar diversos testes de carácter estatístico, de modo a confirmar ou refutar relações entre indicadores de saúde (tanto física como psicológica) e a produtividade. Pretendemos, também, proceder ao mesmo tipo de análise para a utilização das tecnologias.

1.2 Recolha de Dados

Para a elaboração deste trabalho, foi necessário a recolha de dados para uma posterior análise. Para isto, foi efetuada a **Formulação e Divulgação de um Questionário**.

Numa etapa inicial, realizámos o formulário, que estará presente na próxima secção, no qual pretendíamos angariar o maior número de respostas possível para a obtenção de uma base para o nosso estudo.

Como será desenvolvido posteriormente, o questionário é direcionado a trabalhadores e estudantes universitários que sejam residentes em Portugal.

O processo de desenvolvimento de um formulário é composto, na sua fase final, por uma etapa de "controlo de qualidade", onde são realizados pré-testes que consistem na sua aplicação a uma amostra aleatória de indivíduos para verificar a necessidade de clarificar algum conceito ou pergunta, de forma a torná-lo mais acessível, compreensível e evitar erros ou ambiguidades. Esta etapa foi realizada através da resposta ao formulário por alguns conhecidos nossos, de modo a recolher o seu feedback. De seguida, este foi retificado com base nas críticas consideradas relevantes.

A divulgação do formulário foi efetuada através das redes sociais, agregado ao pedido de partilha por parte dos visualizadores. Com isto, conseguimos obter mais partilhas e portanto, alcançar um número maior de inquiridos.

Por último, pretendemos introduzir o tipo de amostragem presente no nosso estudo: a amostragem é aleatória simples sem reposição, visto que os inquiridos são escolhidos aleatoriamente e cada um dos elementos da população tem igual probabilidade de pertencer à amostra. Optou-se pela aplicação deste tipo de amostragem em função da sua simplicidade operacional e pela adequação ao tratamento estatístico necessário no contexto em análise. A amostragem estratificada traria dificuldades na definição de estratos homogéneos, o que comprometeria a sua eficácia. Da mesma forma, a amostragem por grupos poderia levar a que existisse heterogeneidade entre os grupos e poderia comprometer a representatividade da amostra. Por último, a amostragem sistemática foi descartada devido ao processo metodológico mais complexo.

2 Formulário

1. Qual o seu distrito?

Texto de resposta curta

2. Qual a **Faixa Etária** em que se insere? *

- Menos de 18 anos
- Entre 18 e 25 anos
- Entre 26 e 35 anos
- Entre 36 e 45 anos
- Entre 46 e 55 anos
- Mais de 55 anos

3. Qual o seu **sexo**? *

- Feminino
- Masculino

4. Qual a sua **ocupação**? *

- [ ] Estudante
- [ ] Trabalhador

5. Como classificas a sua **produtividade** no dia a dia?

	1	2	3	4	5	
Muito reduzido	○	○	○	○	○	Muito alto

6. Como classifica a sua **saúde**? *

	1	2	3	4	5	
Muito má	○	○	○	○	○	Ótima

7. Sente que a sua saúde condiciona a sua produtividade? *

- Sim
- Não

8. Pratica **exercício físico**? *

- Sim
- Não

9. Se sim, quantas vezes por semana?

- 1 a 2 vezes
- 3 a 4 vezes
- 5 a 6 vezes
- Todos os dias

10. Sente que o exercício físico melhora a sua produtividade? *

- Sim
- Não

11. O quão bom é o ambiente que frequenta na sua ocupação/profissão? *

1	2	3	4	5
○	○	○	○	○

12. Sente que o ambiente de trabalho condiciona a sua produtividade? *

- Sim
- Não

13. Quantas vezes por mês vê a sua família? *

- Nenhuma
- Uma vez
- De 2 em 2 semanas
- Semanalmente
- Todos os dias

14. Sente que o número de vezes que vê a sua família condiciona o seu desempenho? *

- Sim
- Não

15. Quantas horas estuda por semana? (Estudo autónomo) *

- 0 a 4h
- 4 a 8h
- 8 a 12h
- 12 a 16h
- 16 a 20h
- Mais de 20h

16. Quantas horas trabalha por dia? *

- Até 2h
- 2 a 4h
- 4 a 6h
- 6 a 8h
- Mais de 8h

17. Qual o seu nível de **stress?** *

	1	2	3	4	5	
Nenhum	○	○	○	○	○	Extremo

18. Qual o seu nível de **ansiedade** *

	1	2	3	4	5	
Nenhum	○	○	○	○	○	Extremo

19. Quão cansado se sente normalmente? *

	1	2	3	4	5	
Nenhum	○	○	○	○	○	Extremo

20. Considera que o cansaço impacta a sua produtividade? *

- Sim
- Não

21. Com que frequência costuma ir a consultas de Psicologia? *

- Nunca
- Semanalmente
- Mais de 1 vez por semana
- Mensalmente
- Cerca de 2 a 3 vezes por ano
- Anualmente

22. O uso das redes sociais afeta a sua qualidade de trabalho ? *

	1	2	3	4	5	
Nada	○	○	○	○	○	Muito

23. Quantas horas passas, em média, por dia em frente de ecrãs (computador, telemóvel, televisão, etc.)?

- menos de 2 horas
- entre 2 a 4 horas
- entre 4 a 6 horas
- mais de 6 horas

3 População e Amostra

3.1 Definição de População e Amostra

Para definir e caracterizar a nossa população e amostra, necessitamos de conhecer a definição destes conceitos. Segundo a Teoria de Amostragem, a População é definida como um conjunto de elementos com uma ou mais características em comum, enquanto a Amostra corresponde a um subconjunto de elementos extraídos da População.

3.2 Identificação da População e Amostra

Considerando o nosso caso de estudo, a População é constituida pela classe trabalhadora e pela classe estudantil referente ao ensino superior, ambos em Portugal.

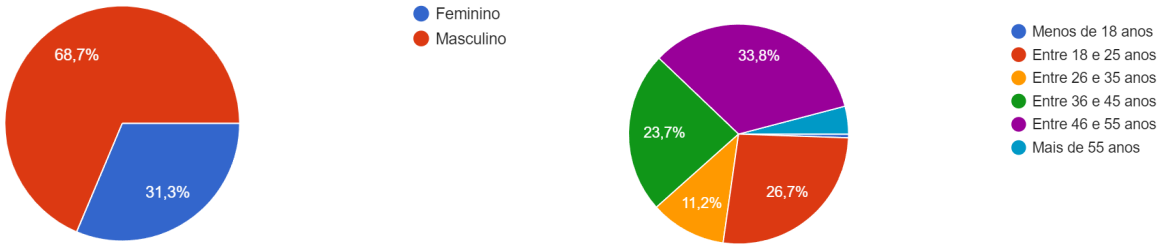
Segundo o Instituto Nacional de Estatística, ao analisar um estudo realizado no 3º trimestre de 2024, existem cerca de 5,015 milhões de pessoas com o estado de empregado em Portugal. Relativamente aos estudantes universitários, sabemos,

segundo a mesma fonte, que em 2024 estavam inscritos 448 235 alunos no ensino superior. Sendo assim, a dimensão da população ronda o total de 5 463 235 pessoas, contabilizando ambas as ocupações/profissões. Este número pode ser ligeiramente superior ao real devido à existência de estudantes que estão empregados.

Analisando a dimensão da nossa amostra, contamos com 367 elementos, correspondente ao número de respostas obtidas através do formulário.

3.3 Caraterização da Amostra

Iremos proceder à caracterização do nosso conjunto amostral através da apresentação de gráficos, que podem ser visualizados ao longo desta secção. Serão referidas as seguintes caracteristicas: sexo biológico, faixa etária, ocupação/profissão e distrito de residência.



(a) Sexo biológico (b) Faixa Etária

Figura 1

Para analisar o sexo biológico e as faixas etárias, foram utilizados os dados recolhidos nas perguntas 2 e 3. É possível verificar, a partir dos gráficos da Figura 1, que a nossa amostra é constituida por 68.66% elementos do sexo masculino e 31.34% elementos do sexo feminino. Relativamente à faixa etária, temos 33.8% da amostra compreendida entre os 46 e os 55 anos, de seguida temos 26.7% com idades compreendidas entre 18 e 25, 23.7% com idades entre 36 e 45, 11.2% entre 26 e 35 anos e, por último, apenas dois elementos menores de 18 anos, representado apenas 0.5%.

Em relação ao tipo ocupação, conseguimos obter todos os casos: Trabalhadores, Estudantes e Trabalhadores-Estudantes. A sua distribuição pode ser observada no gráfico seguinte, presente na Figura 2.

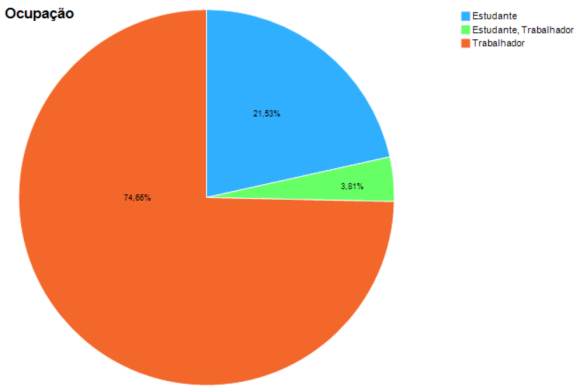


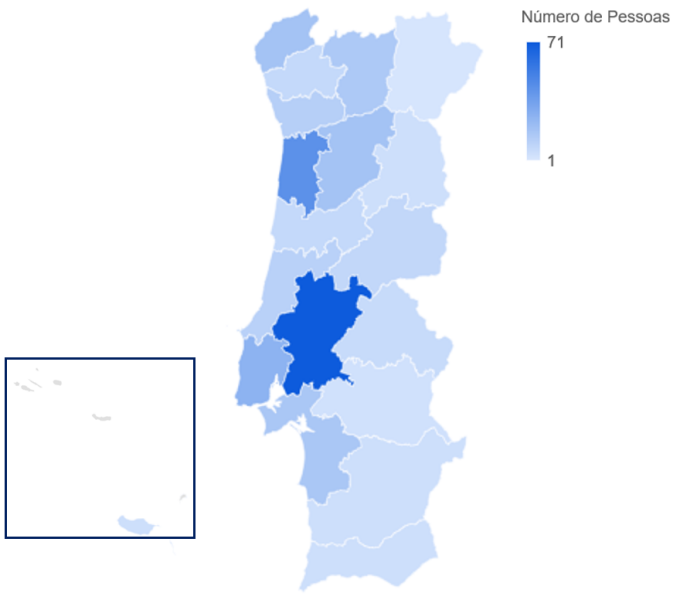
Figura 2

Através da análise dos dados oriundos da pergunta 4 do questionário, conseguimos constatar que as respostas foram dadas, na sua maioria, por trabalhadores, constituindo uma percentagem de 74.66%, no entanto conseguimos obter uma percentagem de 25.34 de estudantes, dos quais 3,81% se enquadram no regime de Trabalhador-Estudante.

Por último, decidimos fazer um estudo do distrito em que se insere o local de residência dos inquiridos. Para tal, realizámos a pergunta 1, de carácter opcional pois, apesar da secção inicial elucidar os inquiridos à cerca do uso dos dados para fins meramente estatísticos, pensámos, por questões de privacidade e logística, que seria melhor colocar esta questão como opcional, preservando a informação por parte de quem não quisesse responder à pergunta e evitando os casos em que a obrigatoriedade da mesma fizesse com que não respondessem ao formulário. Para além disso, o local de residência não é um foco do nosso estudo.

Distrito/Região	Número de Respostas
Aveiro	44
Beja	5
Braga	8
Bragança	2
Castelo Branco	9
Coimbra	8
Évora	4
Faro	5
Guarda	5
Leiria	12
Lisboa	27
Portalegre	7
Porto	13
Santarém	71
Setúbal	17
Viana do Castelo	19
Vila Real	16
Viseu	19
Região Autónoma da Madeira	5
Região Autónoma dos Açores	1

(a) Número de respostas por distrito/região



(b) Mapa ilustrativo da Tabela

Figura 3

Através da figura 3, conseguimos observar uma maior densidade de respostas nos distritos de Santarém, Aveiro, Lisboa,Viseu, Setúbal e Vila Real. Juntamente com as Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores, todos os distritos foram abordados, tendo obtido um total de 285 respostas, sendo que destes Santarém conta com 71 respostas, Aveiro com 44 e Lisboa com 27. Sendo que as áreas com menor número de respostas foram Bragança e a Região Autónoma dos Açores, com 2 e 1 respostas, respectivamente.

4 Análise de Resultados

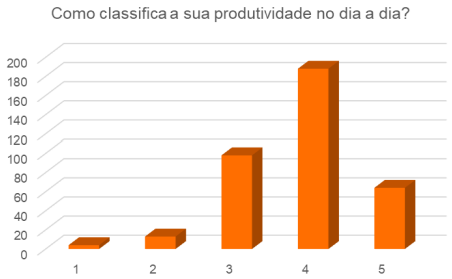
Na presente secção iremos proceder à analise dos resultados obtidos com recurso a gráficos que representem os mesmos.

4.1 Impacto dos Hábitos e da Saúde

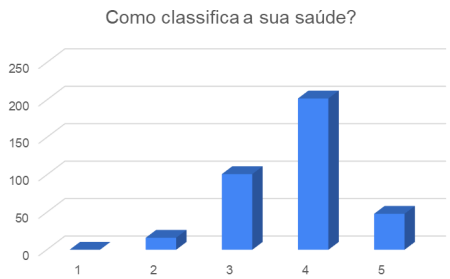
Primeiramente, é importante referir que dos 367 inquiridos, existem 328 que consideram que a saúde afeta a sua produtividade, contando apenas com 39 que não consideram a saúde como um fator relevante, como é possível observar no gráfico em baixo, relativo aos dados recolhidos na pergunta 7.

Figura 4

Analise-se agora os dados relativos aos níveis de produtividade e de saúde dos inquiridos.



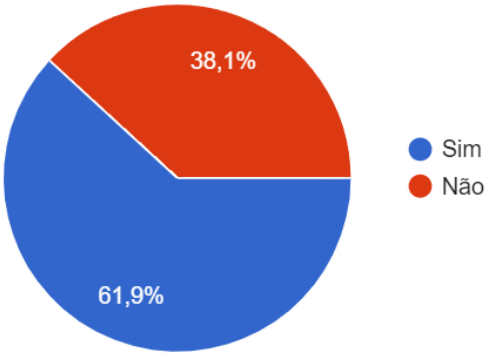
(a) Classificação da Produtividade



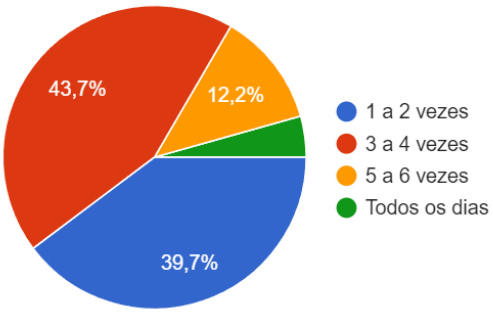
(b) Classificação da Saúde

Figura 5

Podemos observar que as respostas à pergunta 5 estão bastante concentradas nos valores 3,4 e 5, especialmente no 4 onde se encontram 51.2% dos inquiridos. Sendo assim, podemos observar uma assimetria negativa bastante acentuada. Relativamente à pergunta 6, as respostas estão concentradas igualmente nos valores 3,4 e 5.



(a) Pratica exercício físico?



(b) Frequência de Exercício Físico

Figura 6

Podemos também observar, através dos gráficos acima apresentados, que, da nossa amostra, existem 227 pessoas (61.9%) que pratica exercício físico, sendo que, das 227 pessoas, 4.4% praticam diariamente, 12.2% praticam 5 a 6 por semana, 43.7% praticam entre 3 e 4 vezes por semana e os restantes 39.7% praticam 1 a 2 vezes por semana.

É de realçar que 164 pessoas das 227 que têm por hábito a prática de atividade física consideram que esta melhora o seu desempenho, enquanto 28% consideram que não, como se pode visualizar no gráfico seguinte.

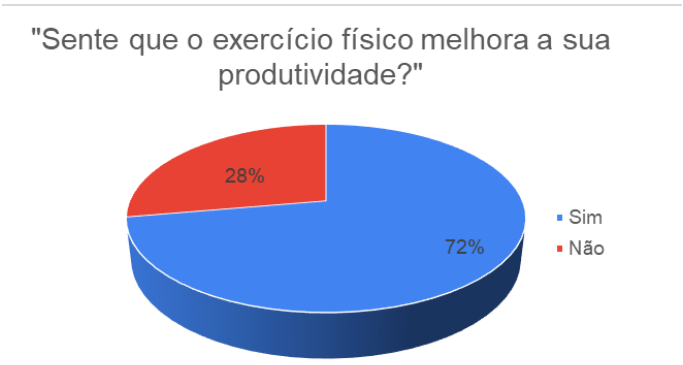


Figura 7

Analisando agora os dados obtidos com a pergunta "O quão bom é o ambiente que frequenta na sua ocupação/profissão?", é-nos apresentada uma percentagem de 51.2% de votos no nível 4 e 33.2% de votos no nível 3, o que demonstra uma concentração de respostas nestes dois níveis, podendo concluir que maioria da amostra considera um ambiente razoável ou bom, estando claramente representada uma assimetria negativa no gráfico apresentado. Nesta pergunta, temos os nossos extremos com baixa percentagem, obtendo 1.1% no nível 1 e 8.7% no nível 5, como pode ser observado no gráfico da próxima figura.

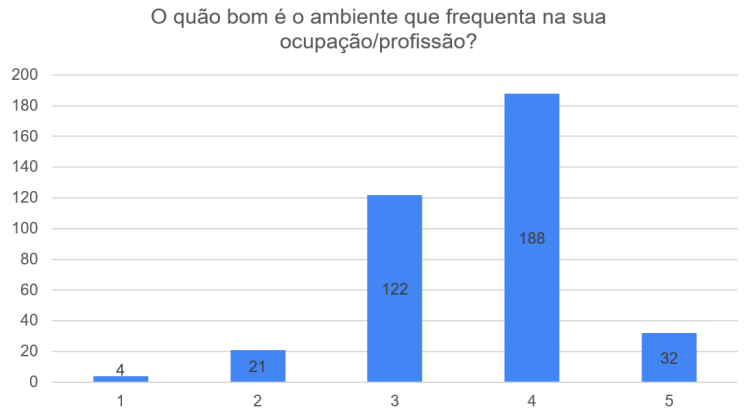


Figura 8

Foi realizada a seguinte questão: "Sente que o ambiente de trabalho condiciona a sua produtividade?"

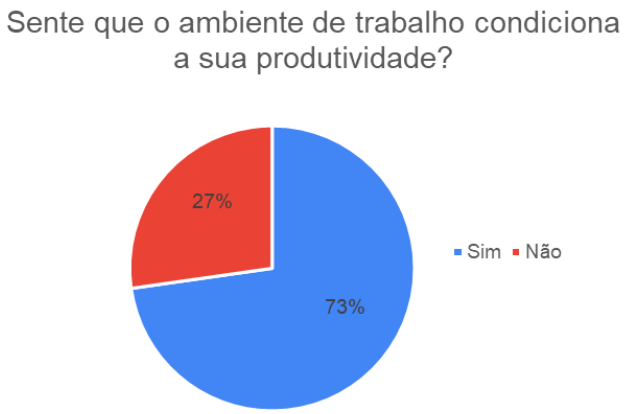


Figura 9

Através da figura 9, podemos observar que 73% da amostra considera que o ambiente onde trabalha/estuda condiciona a sua produtividade.

A pergunta "Quantas vezes por mês vê a sua família?"pretende analisar a frequência com que os inquiridos estão com as suas famílias. Desta forma, podemos tirar conclusões nas secções seguintes relativamente ao impacto deste fator.

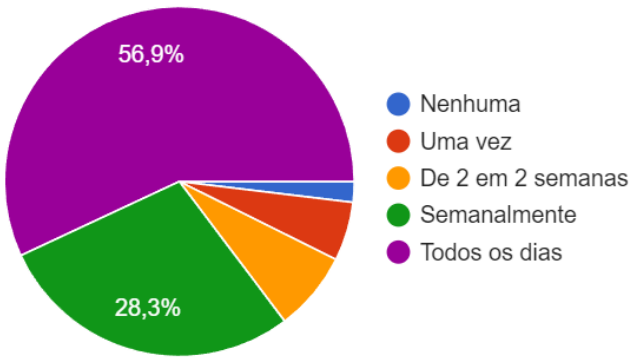


Figura 10

Ao analisar a figura, conseguimos constatar que 56.9% das pessoas veem a sua família diariamente, enquanto 14.7% o faz menos de 1 vez por semana. Ao questionar se esta regularidade influenciava o desempenho no trabalho, as respostas dadas foram as representadas na figura seguinte.

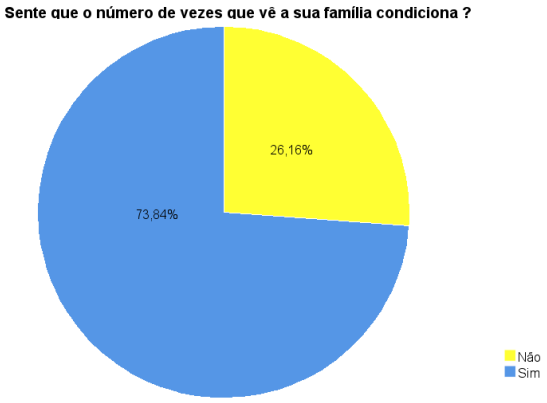
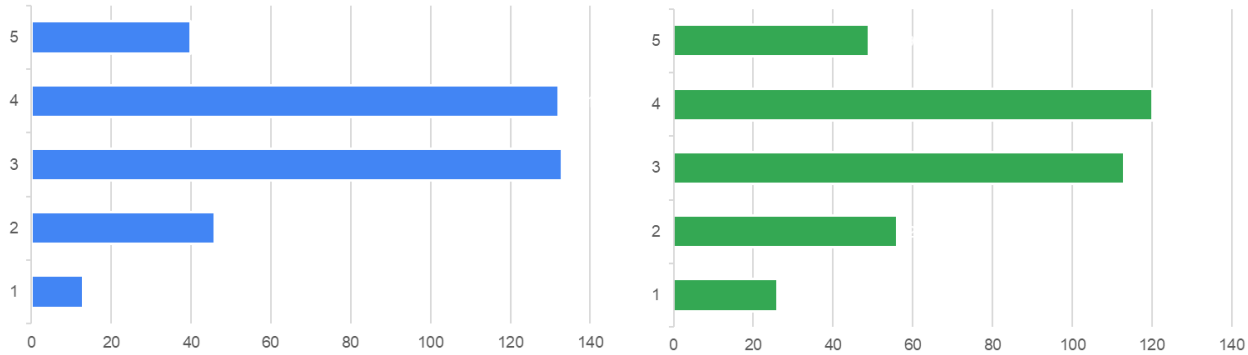


Figura 11

Para estudar a saúde mental dos inquiridos e, de seguida, procurar fazer os devidos testes de forma a tirar conclusões relativamente à sua conexão com a produtividade, foram realizadas duas perguntas:

- "Qual o seu nível de stress?"
- "Qual o seu nível de ansiedade?"



(a) Nível de Stress (b) Nível de Ansiedade

Figura 12

Analise-se agora o nível de cansaço, de 1 a 5, dos alvos do nosso estudo.

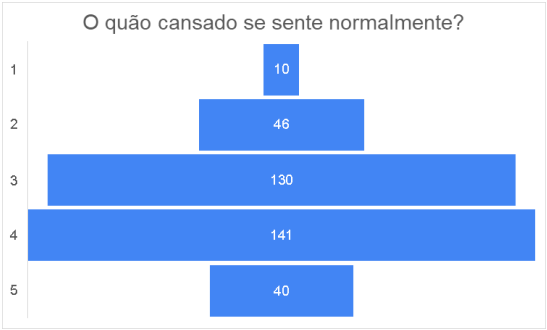


Figura 13

Podemos verificar que existe uma grande concentração em valores centrais (3 e 4), sendo que 72.8% dos valores se encontra neste espectro. Existem 40 elementos da nossa amostra que demonstram cansaço extremo (nível 5) e cerca de 15% que demonstram pouco ou nenhum cansaço. Ao realizar a pergunta "Considera que o cansaço impacta a sua produtividade?", obtivemos a resposta abaixo indicada.

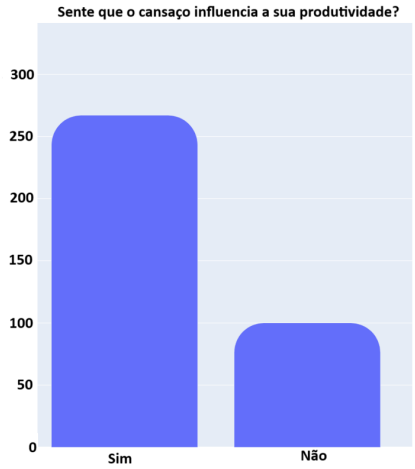


Figura 14

Podemos verificar que apenas 18.53% da amostra diz que não, sendo que uma grande maioria acha o cansaço um fator que influencia a produtividade.

Por último, realizámos a pergunta "Com que frequência costuma ir a consultas de Psicologia?"

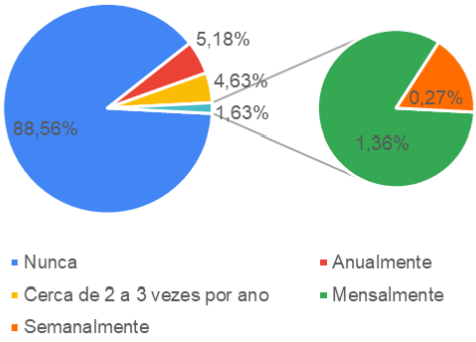


Figura 15

Como podemos verificar, a esmagadora maioria da nossa amostra nunca foi a uma consulta de psicologia (88.56%), sendo que apenas 1.63% é acompanhado com regularidade (mensalmente ou semanalmente).

4.2 Uso das Tecnologias

Neste ponto, pretendemos analisar os resultados relativamente às perguntas relacionadas ao uso das tecnologias presentes no nosso formulário.

Em relação às horas diárias que, em média, os elementos da nossa amostra passam em frente a um ecrã, obtivemos os resultados observados no gráfico da figura seguinte.

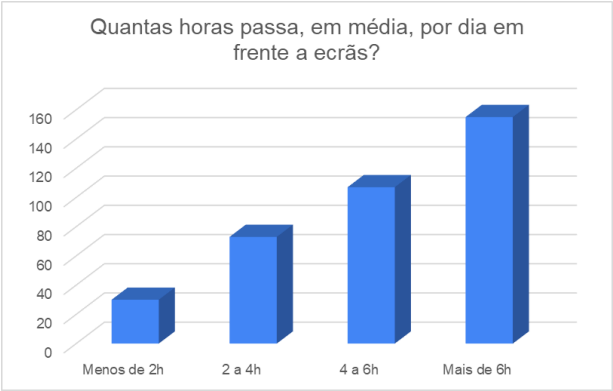


Figura 16

É possível observar que existe uma contagem com tendência crescente, sendo que quanto maior o tempo de ecrã, maior a contagem de respostas, sendo que a maioria da amostra passa, pelo menos 4h diárias em frente a ecrãs.

Por último, foi questionado qual o nível de influência das redes sociais na qualidade de trabalho, sendo possível responder do nível 1 até ao nível 5.

Figura 17

Reparemos que uma pequena minoria respondeu 5, sendo que a maioria votou no nível 1, havendo uma concentração de respostas nos primeiros 4 níveis.

É de salientar que, na pergunta relativa aos tempos de ecrã, não foi especificado um propósito. Neste caso, pode existir grande parte da amostra que possui uma profissão ou ocupação diretamente relacionada ao uso de tecnologias e, portanto, naturalmente haverá um maior tempo em frente aos ecrãs.

5 Saúde e Produtividade

Nesta secção, o propósito principal será estudar as relações entre os indicadores de saúde física e mental com a sua produtividade. Para isso serão realizados testes estatísticos ajustados ao que pretendemos analisar.

5.1 Testes Estatísticos: Localização e Independência

Nesta secção, iremos realizar diversos testes, sendo estes Testes de Independência e Localização, permitindo tirar conclusões relativamente à análise realizada na secção anterior.

Diante dos valores habitualmente utilizados para o nível significância (1%,5% e 10%), decidimos utilizar o nível correspondente aos 5% ($\alpha = 0.05$). Apresentaremos a regra do teste, nos testes de localização e independência realizados,com foco principal na análise do p-value.

Para facilitar a compreensão dos variados níveis ao longo da análise dos resultados dos testes e nos ser permitido retirar conclusões dos mesmos de uma forma mais fácil e adequada, vamos proceder a uma breve legenda.

O stress e a ansiedade têm os seguintes níveis: 1-Nenhum, 2-Reduzido, 3-Moderado, 4-Elevado, 5-Extremo.

O nível/estado de saúde, por sua vez, pode ser classificado através dos níveis 1 a 5, podendo ser interpretados da seguinte forma: 1-Muito má, 2-Má, 3-Razoável, 4-Boa, 5-Ótima.

Por último, o nível de produtividade pode ser interpretado da seguinte forma: 1-Muito reduzido, 2-Reduzido, 3-Razoável, 4-Alto, 5-Muito alto.

Primeiramente, vamos verificar se existe uma relação entre a prática de exercício físico e o nível/estado de saúde. Para averiguar esta questão, fizemos um teste de Indepedência do Qui-Quadrado com as variáveis "Praticar Exercício Físico"e "Nível/Estado de Saúde".

- Teste de Hipóteses:

$$H_0 : \forall(i,j),\ \ p_{ij} = p_{i.} \cdot p_{.j} \quad \text{vs} \quad H_1 : \exists(i,j),\ \ p_{ij} \neq p_{i.} \cdot p_{.j}$$

Ou seja, H_0: A prática de exercício físico e a saúde são independentes vs H_1: A prática de exercício físico e a saúde são dependentes.

- Estatística do teste:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{4} \frac{(m_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} \sim \chi^2_{(2-1)(4-1)} = \chi^2_3$$

- Regra do teste:

$$\text{Rejeitar } H_0 \text{ se } \chi^2_{\text{obs}} > \chi^2_{0.95;3}.$$

Iremos, no nosso caso, analisar o p-value que obtivémos ao realizar o teste no SPSS.

Tabulação cruzada 11. Pratica exercício físico? * 6. Como classifica a sua saúde?

			6. Como classifica a sua saúde? 2	3	4	5	Total
11. Pratica exercício físico?	Não	Contagem	9	56	67	8	140
		Contagem Esperada	6,1	38,5	77,1	18,3	140,0
		Resíduos ajustados	1,5	4,2	-2,2	-3,3	
	Sim	Contagem	7	45	135	40	227
		Contagem Esperada	9,9	62,5	124,9	29,7	227,0
		Resíduos ajustados	-1,5	-4,2	2,2	3,3	
Total		Contagem	16	101	202	48	367
		Contagem Esperada	16,0	101,0	202,0	48,0	367,0

Testes qui-quadrado

	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	26,540[a]	3	<,001
Razão de verossimilhança	27,262	3	<,001
N de Casos Válidos	367		

a. 0 células (,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é 6,10.

Figura 18

Como podemos observar através dos valores obtidos, foi apresentado um p-value < 0.001 e, portanto, p-value $< \alpha = 0.05$, pelo que, com o nível de significância escolhido, podemos rejeitar H_0, tendo razões para acreditar existir dependência entre as duas variáveis. De realçar que, caso escolhessemos outro nível de significância frequentemente usado, 0.01, o resultado continuaria a ser o mesmo.

Agora vamos realizar um teste para averiguar a dependência entre o nível de stress e o contacto com a família. Formalizemos então o nosso teste de Hipóteses.

H_0: O nível de stress e a Regularidade das visitas à família (mensalmente) são independentes vs H_1: O nível de stress e a Regularidade das visitas à família (mensalmente) são dependentes.

Crosstab Qual o seu nível de stress*Quantas vezes por mês vê a sua família?

			Quantas vezes por mês vê a sua família? Nenhuma	Uma vez	De 2 em 2 semanas	Semanalmente	Todos os dias	Total
Qual o seu nível de stress?	1	Contagem	0	1	0	6	6	13
		Contagem Esperada	,2	,7	1,0	3,7	7,4	13,0
		Resíduos padronizados	-,5	,3	-1,0	1,2	-,5	
		Resíduos ajustados	-,5	,4	-1,0	1,5	-,8	
	2	Contagem	0	2	3	19	22	46
		Contagem Esperada	,9	2,5	3,4	13,0	26,2	46,0
		Resíduos padronizados	-,9	-,3	-,2	1,7	-,8	
		Resíduos ajustados	-1,0	-,4	-,2	2,1	-1,3	
	3	Contagem	4	7	10	38	74	133
		Contagem Esperada	2,5	7,2	9,8	37,7	75,7	133,0
		Resíduos padronizados	,9	-,1	,1	,1	-,2	
		Resíduos ajustados	1,2	-,1	,1	,1	-,4	
	4	Contagem	1	6	12	29	86	134
		Contagem Esperada	2,6	7,3	9,9	38,0	76,3	134,0
		Resíduos padronizados	-1,0	-,5	,7	-1,5	1,1	
		Resíduos ajustados	-1,2	-,6	,9	-2,2	2,1	
	5	Contagem	2	4	2	12	21	41
		Contagem Esperada	,8	2,2	3,0	11,6	23,3	41,0
		Resíduos padronizados	1,4	1,2	-,6	,1	-,5	
		Resíduos ajustados	1,5	1,3	-,6	,1	-,8	
Total		Contagem	7	20	27	104	209	367
		Contagem Esperada	7,0	20,0	27,0	104,0	209,0	367,0

Testes qui-quadrado

	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig. Monte Carlo (Bilateral) Significância	Intervalo de Confiança 99.5% Limite inferior	Limite superior
Qui-quadrado de Pearson	17,250[a]	16	,370	,357[b]	,344	,371
Razão de verossimilhança	18,306	16	,306	,382[b]	,368	,395
Teste exato de Fisher-Freeman-Halton	16,054			,354[b]	,340	,367
N de Casos Válidos	367					

a. 12 células (48.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é .25.

b. Baseado em 10000 tabelas de amostra com a semente 112562564.

Figura 19

Como foi obtida uma percentagem de 48% de células com contagem esperada inferior a 5. Neste caso, o teste de Qui-Quadrado não é o mais adequado, logo vamos utilizar o teste da Razão de Verossimilhança.

- Estatística do teste:

$$L = 2\sum_{i=1}^{5}\sum_{j=1}^{5} n_{ij}\log\left(\frac{n_{ij}}{\hat{e}_{ij}}\right) \sim \chi^2_{16}$$

- Regra do teste:

$$\text{Rejeitar } H_0 \text{ se } Q^2_{obs} > \chi^2_{0.95}(16)$$

Como podemos constatar, foi obtido um p-value $= 0.306 > \alpha = 0.05$, logo não existem razões para rejeitar H_0, ou seja, não se rejeita a hipótese de independência entre as variáveis.

Vamos agora analisar, através de um teste de localização, se há diferenças significativas na mediana de duas distribuições: a distribuição do nível de ansiedade e a distribuição do nível de stress. Para saber que teste utilizar, vamos realizar um teste de independência entre as duas variáveis. Inicialmente, vamos avaliar as variáveis são independentes entre si. Assim procedemos à formulação do nosso teste de Hipóteses.

H_0: O nível de stress e o nível de ansiedade são independentes vs H_1: O nível de stress e o nível de ansiedade são dependentes.

Tabulação cruzada Qual o seu nível de stress? * Qual o seu nível de ansiedade

			Qual o seu nível de ansiedade					
			1	2	3	4	5	Total
Qual o seu nível de stress?	1	Contagem	7	4	0	2	0	13
		Contagem Esperada	,9	2,0	4,0	4,3	1,8	13,0
		Resíduos ajustados	6,7	1,6	-2,4	-1,4	-1,5	
	2	Contagem	13	16	11	5	1	46
		Contagem Esperada	3,3	7,0	14,2	15,3	6,3	46,0
		Resíduos ajustados	6,0	3,9	-1,1	-3,4	-2,4	
	3	Contagem	5	30	58	36	4	133
		Contagem Esperada	9,4	20,3	41,0	44,2	18,1	133,0
		Resíduos ajustados	-1,9	2,9	4,0	-1,9	-4,5	
	4	Contagem	1	5	38	67	23	134
		Contagem Esperada	9,5	20,4	41,3	44,5	18,3	134,0
		Resíduos ajustados	-3,6	-4,7	-,8	5,2	1,5	
	5	Contagem	0	1	6	12	22	41
		Contagem Esperada	2,9	6,3	12,6	13,6	5,6	41,0
		Resíduos ajustados	-1,9	-2,4	-2,4	-,6	7,9	
Total		Contagem	26	56	113	122	50	367
		Contagem Esperada	26,0	56,0	113,0	122,0	50,0	367,0

Testes qui-quadrado

	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	219,510[a]	16	<,001
Razão de verossimilhança	188,615	16	<,001
Associação Linear por Linear	137,048	1	<,001
N de Casos Válidos	367		

a. 7 células (28,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é ,92.

Figura 20

Podemos concluir, ao analisar os nossos Outputs, que, independentemente do teste aplicado, o p-value é inferior a 0.001, logo rejeitamos H_0, isto é, rejeitamos a hipótese de independência. Assim não temos motivos para descartar a hipótese de existir dependência.

Com esta conclusão, aliada ao facto da existência de assimetria, como podemos constatar pela observação dos gráficos de barras respetivos, na figura 12, poderemos proceder a um Teste de Sinais, indicado para amostras emparelhadas.

- Teste de Hipóteses:

$$H_0 : med_{stress} = med_{ansiedade} \quad \text{vs} \quad H_1 : med_{stress} \neq med_{ansiedade}$$

Teste de Sinal

Frequências

		N
Qual o seu nível de stress? - Qual o seu nível de ansiedade	Diferenças Negativas[a]	86
	Diferenças Positivas[b]	111
	Empates[c]	170
	Total	367

a. Qual o seu nível de stress? < Qual o seu nível de ansiedade

b. Qual o seu nível de stress? > Qual o seu nível de ansiedade

c. Qual o seu nível de stress? = Qual o seu nível de ansiedade

Estatísticas de teste[a]

	Qual o seu nível de stress? - Qual o seu nível de ansiedade
Z	-1,710
Significância Sig. (2 extremidades)	,087

a. Teste de Sinal

Figura 21

Como podemos observar na Figura 21, o p-value do teste foi de 0.087, assim p-value > 0.05, logo não rejeitamos H_0,a hipótese das medianas serem iguais.

Agora, será realizado um novo teste de Independência para averiguar se existe, ou não, dependência entre o nível de produtividade e o nível de stress.

- Teste de Hipóteses:

$$H_0 : \text{Assoc. Linear} = 0 \ (\rho = 0) \quad \text{vs} \quad H_1 : \text{Assoc. Linear} \neq 0 \ (\rho \neq 0)$$

Começamos por apresentar a tabela de contigência.

Tabulação cruzada 20. Qual o seu nível de stress? * 5. Como classificas a sua produtividade no dia a dia?

			5. Como classificas a sua produtividade no dia a dia?					
			1	2	3	4	5	Total
20. Qual o seu nível de stress?	1	Contagem	0	1	4	3	5	13
		Contagem Esperada	,1	,5	3,5	6,7	2,3	13,0
		Resíduos ajustados	-,4	,8	,3	-2,1	2,0	
	2	Contagem	0	3	15	21	7	46
		Contagem Esperada	,5	1,6	12,3	23,6	8,0	46,0
		Resíduos ajustados	-,8	1,2	1,0	-,8	-,4	
	3	Contagem	2	2	28	75	26	133
		Contagem Esperada	1,4	4,7	35,5	68,1	23,2	133,0
		Resíduos ajustados	,6	-1,6	-1,8	1,5	,8	
	4	Contagem	1	5	40	73	15	134
		Contagem Esperada	1,5	4,7	35,8	68,6	23,4	134,0
		Resíduos ajustados	-,5	,1	1,0	,9	-2,4	
	5	Contagem	1	2	11	16	11	41
		Contagem Esperada	,4	1,5	10,9	21,0	7,1	41,0
		Resíduos ajustados	,9	,5	,0	-1,7	1,7	
Total		Contagem	4	13	98	188	64	367
		Contagem Esperada	4,0	13,0	98,0	188,0	64,0	367,0

Figura 22

Devido a 48% das células esperarem uma contagem menor que 5, o teste do qui-quadrado não é muito confiável, sendo assim, como ambas as variáveis são categóricas de escala ordinal, vamos realizar o teste de associação linear visto que é mais potente e menos sensível aos valores esperados inferiores a 5.

- Estatística do Teste:

$$M = (n-1)R^2 \sim \chi^2_1$$

Testes qui-quadrado

	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	21,301[a]	16	,167
Razão de verossimilhança	21,744	16	,152
Associação Linear por Linear	,274	1	,600
N de Casos Válidos	367		

a. 12 células (48,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é ,14.

Figura 23

- Regra do teste:

$$\text{Rejeitar } H_0 \text{ se } M_{obs} > \chi^2_{0.95}(1) = 3.841$$

De acordo com os nossos outputs, conseguimos constatar que $M_{obs} = 0.274$ e o p-value $= 0.6 > 0.05$, logo não existem razões para rejeitar que $\rho = 0$, ou seja, não se rejeita a hipótese da produtividade ser independente do stress.

Para analisarmos o grau de associação entre as variáveis, procedemos ao estudo dos coeficientes de associação Tau-b de Kendall e gamma.

$$H_0 : \text{coeficiente assoc.} = 0 \quad H_1 : \text{coeficiente assoc.} \neq 0$$

Medidas Simétricas

		Valor	Erro Padrão Assintótico[a]	T Aproximado[b]	Significância Aproximada	Significância de Monte Carlo: Significância	Significância de Monte Carlo, Intervalo de Confiança 99.5%: Limite inferior	Significância de Monte Carlo, Intervalo de Confiança 99.5%: Limite superior
Ordinal por Ordinal	Tau-b de Kendall	-,030	,050	-,610	,542	,516[c]	,502	,530
	Gama	-,044	,073	-,610	,542	,525[c]	,511	,539
N de Casos Válidos		367						

a. Não considerando a hipótese nula.

b. Uso de erro padrão assintótico considerando a hipótese nula.

c. Baseado em 10000 tabelas de amostra com a semente 957002199.

Figura 24

$$\text{Tau-b de Kendall} = -0.030 \quad (\text{p-value} = 0.542 >> 0.05)$$

$$\gamma = -0.044 \quad (\text{p-value} = 0.542 >> 0.05)$$

Através da análise dos p-values, não rejeitamos a hipótese nula, o que nos leva a concluir que a grandeza das associações não é estatisticamente relevante.

De seguida, pretendemos testar a independência entre a produtividade e as horas diárias de trabalho. Formalizando o teste de hipóteses, temos H_0: Produtividade e as horas diárias de trabalho são independentes vs H_1: Produtividade e as horas diárias de trabalho são dependentes.

Comecemos por analisar a tabela de contigência.

Tabulação cruzada Como classificas a sua produtividade no dia a dia? * Quantas horas trabalha por dia?

			Quantas horas trabalha por dia?					
			Até 2h	2 a 4h	4 a 6h	6 a 8h	Mais de 8h	Total
Como classificas a sua produtividade no dia a dia?	1	Contagem	1	2	0	0	1	4
		Contagem Esperada	,4	,2	,3	1,6	1,6	4,0
		Resíduos ajustados	,9	4,8	-,5	-1,6	-,6	
	2	Contagem	9	0	1	1	2	13
		Contagem Esperada	1,4	,5	,8	5,1	5,2	13,0
		Resíduos ajustados	6,9	-,7	,2	-2,4	-1,8	
	3	Contagem	17	6	7	38	30	98
		Contagem Esperada	10,7	3,7	6,1	38,5	39,0	98,0
		Resíduos ajustados	2,4	1,4	,4	-,1	-2,2	
	4	Contagem	12	5	14	74	83	188
		Contagem Esperada	20,5	7,2	11,8	73,8	74,8	188,0
		Resíduos ajustados	-2,8	-1,2	1,0	,1	1,8	
	5	Contagem	1	1	1	31	30	64
		Contagem Esperada	7,0	2,4	4,0	25,1	25,5	64,0
		Resíduos ajustados	-2,6	-1,0	-1,7	1,7	1,3	
Total		Contagem	40	14	23	144	146	367
		Contagem Esperada	40,0	14,0	23,0	144,0	146,0	367,0

Figura 25

Analisando a tabela, conseguimos verificar que existem diversas células com valores de contagem esperados menor que 5, logo iremos utilizar o teste da Razão de Verossimilhança.

- Estatística do teste:

$$L = 2\sum_{i=1}^{5}\sum_{j=1}^{5} n_{ij}\log\left(\frac{n_{ij}}{\hat{e}_{ij}}\right) \sim \chi^2_{16}$$

- Regra do teste:

$$\text{Rejeitar } H_0 \text{ se } Q^2_{obs} > \chi^2_{0.95}(16)$$

Testes qui-quadrado

	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	94,719[a]	16	<,001
Razão de verossimilhança	64,938	16	<,001
N de Casos Válidos	367		

a. 11 células (44,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é ,15.

Figura 26

Como podemos constatar, foi obtido um p-value $< 0.001 < \alpha = 0.05$, logo existem razões para rejeitar H_0, ou seja, rejeita-se a hipótese de independência entre as variáveis.

De seguida, iremos averiguar a dependência entre a produtividade e o cansaço, para isso, formulamos o seguinte teste de hipóteses:

H_0: A produtividade e o cansaço são independentes vs H_1: A produtividade e o cansaço são dependentes.

Crosstab Como classificas a sua produtividade no dia a dia *Quão cansado se sente normalmente?

			Quão cansado se sente normalmente?					
			1	2	3	4	5	Total
Como classificas a sua produtividade no dia a dia?	1	Contagem	0	0	1	2	1	4
		Contagem Esperada	,1	,5	1,4	1,5	,4	4,0
		Resíduos padronizados	-,3	-,7	-,4	,4	,9	
		Resíduos ajustados	-,3	-,8	-,4	,5	,9	
	2	Contagem	0	1	2	6	4	13
		Contagem Esperada	,4	1,6	4,6	5,0	1,4	13,0
		Resíduos padronizados	-,6	-,5	-1,2	,4	2,2	
		Resíduos ajustados	-,6	-,5	-1,5	,6	2,3	
	3	Contagem	1	16	27	45	9	98
		Contagem Esperada	2,7	12,3	34,7	37,7	10,7	98,0
		Resíduos padronizados	-1,0	1,1	-1,3	1,2	-,5	
		Resíduos ajustados	-1,2	1,3	-1,9	1,8	-,6	
	4	Contagem	6	21	71	72	18	188
		Contagem Esperada	5,1	23,6	66,6	72,2	20,5	188,0
		Resíduos padronizados	,4	-,5	,5	,0	-,6	
		Resíduos ajustados	,6	-,8	1,0	,0	-,8	
	5	Contagem	3	8	29	16	8	64
		Contagem Esperada	1,7	8,0	22,7	24,6	7,0	64,0
		Resíduos padronizados	1,0	,0	1,3	-1,7	,4	
		Resíduos ajustados	1,1	,0	1,8	-2,4	,5	
Total		Contagem	10	46	130	141	40	367
		Contagem Esperada	10,0	46,0	130,0	141,0	40,0	367,0

Testes qui-quadrado

	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig. Monte Carlo (Bilateral)			Sig. Monte Carlo (1 lado)		
				Significância	Intervalo de Confiança 99.5% Limite inferior	Limite superior	Significância	Intervalo de Confiança 99.5% Limite inferior	Limite superior
Qui-quadrado de Pearson	21,014[a]	16	,178	,184[b]	,173	,195			
Razão de verossimilhança	21,066	16	,176	,199[b]	,187	,210			
Teste exato de Fisher-Freeman-Halton	20,646			,128[b]	,119	,137			
Associação Linear por Linear	5,774[c]	1	,016	,016[b]	,012	,019	,008[b]	,005	,010
N de Casos Válidos	367								

a. 12 células (48,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é ,11.
b. Baseado em 10000 tabelas de amostra com a semente 475497203.
c. A estatística padronizada é -2,403.

Figura 27

Devido a 48% das células apresentarem uma contagem esperada inferior a 5, o teste do qui-quadrado torna-se menos confiável. Por isso, considerando que ambas as variáveis são categóricas de escala ordinal, decidimos realizar o teste de associação linear, que é mais potente e menos suscetível a valores esperados baixos.

- Estatística do Teste:

$$M = (n-1)R^2 \sim \chi^2_1$$

- Regra do teste:

$$\text{Rejeitar } H_0 \text{ se } M_{obs} > \chi^2_{0.95}(1)$$

De acordo com os nossos outputs, conseguimos constatar que $M_{obs} = 5.774$ e o p-value $= 0.016 < 0.05$, logo existem razões para rejeitar que $\rho = 0$, ou seja, rejeita-se a hipótese da produtividade ser independente do cansaço.

Por último, vamos averiguar a dependência entre a saúde e a produtividade, que acaba por ser o foco principal desta secção. Iremos usar a associação linear devido às duas variáveis serem ordinais.

- Teste de Hipóteses:

$$H_0 : \text{Assoc. Linear} = 0 \ (\rho = 0) \quad \text{vs} \quad H_1 : \text{Assoc. Linear} \neq 0 \ (\rho \neq 0)$$

Ou equivalentemente, H_0: A produtividade e a saúde são independentes vs H_1: A produtividade e a saúde são dependentes.

- Estatística do Teste:

$$M = (n-1)R^2 \sim \chi^2_1$$

Tabulação cruzada 6. Como classifica a sua saúde? * 5. Como classificas a sua produtividade no dia a dia?

			5. Como classificas a sua produtividade no dia a dia?					Total
			1	2	3	4	5	
6. Como classifica a sua saúde?	1	Contagem	1	2	6	6	1	16
		Contagem Esperada	,2	,6	4,3	8,2	2,8	16,0
		Resíduos ajustados	2,0	2,0	1,0	-1,1	-1,2	
	2	Contagem	2	6	28	47	18	101
		Contagem Esperada	1,1	3,6	27,0	51,7	17,6	101,0
		Resíduos ajustados	1,0	1,5	,3	-1,1	,1	
	3	Contagem	1	4	50	114	33	202
		Contagem Esperada	2,2	7,2	53,9	103,5	35,2	202,0
		Resíduos ajustados	-1,2	-1,8	-,9	2,2	-,6	
	4	Contagem	0	1	14	21	12	48
		Contagem Esperada	,5	1,7	12,8	24,6	8,4	48,0
		Resíduos ajustados	-,8	-,6	,4	-1,1	1,5	
Total		Contagem	4	13	98	188	64	367
		Contagem Esperada	4,0	13,0	98,0	188,0	64,0	367,0

Testes qui-quadrado

	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)	Sig. Monte Carlo (Bilateral)			Sig. Monte Carlo (1 lado)		
					Intervalo de Confiança 99.5%			Intervalo de Confiança 99.5%	
				Significância	Limite inferior	Limite superior	Significância	Limite inferior	Limite superior
Qui-quadrado de Pearson	19,389[a]	12	,080	,083[b]	,076	,091			
Razão de verossimilhança	16,647	12	,163	,181[b]	,170	,191			
Teste exato de Fisher-Freeman-Halton	17,814			,076[b]	,069	,084			
Associação Linear por Linear	7,876[c]	1	,005	,004[b]	,002	,006	,002[b]	<,001	,003
N de Casos Válidos	367								

a. 9 células (45,0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é .17.

b. Baseado em 10000 tabelas de amostra com a semente 215962969.

c. A estatística padronizada é 2.806.

Figura 28

- Regra do teste:

$$\text{Rejeitar } H_0 \text{ se } M_{obs} > \chi^2_{0.95}(1) = 3.841$$

De acordo com os nossos outputs, conseguimos constatar que $M_{obs} = 7.876$ e o p-value $= 0.005 < 0.05$, logo existem razões para rejeitar que $\rho = 0$, ou seja, rejeita-se a hipótese da produtividade ser independente da saúde .

Para identificar possíveis fontes de dependência, iremos efetuar uma análise de resíduos. Sabemos da teoria que os resíduos ajustados R_{ij} seguem uma distribuição normal com valor médio 0 e desvio padrão 1, ou seja, $R_{ij} \sim N(0,1)$. Formulemos assim o teste de hipóteses.

- Teste de Hipóteses:

$$H_0 : R_{ij} = 0 \quad \text{vs} \quad H_1 : R_{ij} \neq 0$$

De seguida, temos a nossa estatística de teste e a regra de teste.

- Estatística de Teste:

$$\frac{R_{ij}}{\sqrt{V(R_{ij})}} = R_{ij} \text{ resíduo ajustado}$$

- Regra de Teste:

$$\text{Rejeitar } H_0 \text{ se } \ |R_{ij}\text{resíduo ajustado}| > \mathcal{Z}_{0.975}$$

Ou seja, as células são fontes de dependência se $|R_{ij}\text{resíduo ajustado}| > 1.96$.

Pela análise da Tabela de contingência percebemos que as células que contribuem para a dependência são três:

- A célula corresponde ao estado de saúde representado por 1 (Muito má) e ao nível 1 de produtividade (Muito Reduzido).
- A correspondente ao estado de saúde representado por 1 (Muito má) e ao nível 2 de produtividade (Reduzido).
- A que corresponde ao nível 3 de saúde (Razoável) e ao nível 4 de produtividade (Alto).

Daqui, podemos retirar que uma saúde muito má e produtividade reduzida e muito reduzida, uma saúde razoável e um nível de produtividade alto contribuem de forma significativa para a dependência das variáveis em estudo.

5.2 Estimação

Pretendemos agora fazer uma estimação relativamente ao número de estudantes ou trabalhadores que acreditam que a saúde condiciona a produtividade.

Sabemos, da caracterização da nossa população e amostra que:

$$N = 5\,463\,235 \quad \text{(tamanho da população)},$$
$$m = 367 \quad \text{(tamanho da amostra)}.$$

Para estimar a proporção em causa, associa-se a cada indivíduo na população uma variável aleatória Y_i com distribuição $\mathrm{Ber}(p)$, onde p corresponde à probabilidade de sucesso. A variável Y_i é definida como:

$$Y_i = \begin{cases} 1, & \text{se o indivíduo acredita que a saúde impacta a produtividade,} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

A proporção da população é dada por:

$$p = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} Y_i.$$

A estimativa da proporção baseada na amostra é:

$$\hat{p} = \frac{1}{m}\sum_{i=1}^{m} y_i.$$

Na amostra de $m = 367$ indivíduos, 328 consideraram que a saúde impacta a produtividade. Assim:

$$\hat{p} = \frac{328}{367} \approx 0.894.$$

Ou seja, estima-se que a probabilidade de um estudante ou trabalhador em Portugal acreditar que a saúde condiciona a produtividade é 0.894.

De seguida, procedemos ao cálculo do Intervalo de Confiança.

Utilizamos a fórmula:

$$\hat{p} \pm z\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})(N-m)}{N(m-1)}},$$

com $z = 1.96$ para um nível de confiança de 95%. Substituindo os valores:

$$\hat{p} = 0.894, \quad N = 5\,463\,235, \quad m = 367,$$

temos:

$$\hat{p} \pm 1.96\sqrt{\frac{0.894 \cdot (1-0.894) \cdot (5\,463\,235 - 367)}{5\,463\,235 \cdot 366}}$$

Simplificando a expressão, obtemos $\hat{p} \pm 1.96 \cdot 0.0315 = 0.894 \pm 0.0315$. Logo, o intervalo de confiança (IC) é dado por $]0.8625, 0.9255[$.

Nesta etapa, estimamos o número de estudantes ou trabalhadores que acreditam que a saúde condiciona a produtividade, denotando este número por $\hat{N}_c$. A estimativa é dada por:

$$\hat{N}_c = N_{\hat{p}} \text{ com } \hat{p} \text{ calculado previamente.}$$

Substituindo os valores disponíveis:

$$\hat{N}_c = 5\,463\,235 \cdot 0.894 \approx 4\,884\,132.$$

Assim, estima-se que aproximadamente 4 884 132 dos 5 463 235 indivíduos consideram que a saúde impacta diretamente a produtividade.

Devido ao tamanho reduzido da nossa amostra é importante ter precaução ao realizar generalizações.

6 Uso das tecnologias e os seus efeitos

Nesta secção, iremos focar-nos no estudo da relação entre o uso das tecnologias e avaliar a sua relação com a produtividade.

6.1 Testes de Independência

À semelhança do que foi feito anteriormente para o tópico da Saúde e Produtividade, pretendemos retirar conclusões através da realização de um teste de Independência e averiguar a relação entre o Uso de Tecnologias e a Produtividade. Comecemos por enunciar o nosso Teste de Hipóteses.

- Teste de Hipóteses:

$$H_0 : \forall(i,j),\ \ p_{ij} = p_{i.} \cdot p_{.j} \quad \text{vs} \quad H_1 : \exists(i,j),\ \ p_{ij} \neq p_{i.} \cdot p_{.j}$$

Ou equivalentemente, H_0: O número de horas de utilização de dispositivos eletrónicos e o nível de produtividade são independentes vs H_1: O número de horas de utilização de dispositivos eletrónicos e o nível de produtividade são dependentes.

Analisando a tabela, conseguimos constatar que existem diversas células com valores de contagem esperados menor que 5, logo iremos utilizar o teste da Razão de Verossimilhança.

- Estatística do teste:

$$L = 2\sum_{i=1}^{5}\sum_{j=1}^{4} n_{ij} \log\left(\frac{n_{ij}}{\hat{e}_{ij}}\right) \sim \chi^2_{12}$$

- Regra do teste:

$$\text{Rejeitar } H_0 \text{ se } Q^2_{obs} > \chi^2_{0.95}(12)$$

Verifiquemos então a seguinte tabela e o teste de independência realizado.

Tabulação cruzada @5.Comoclassificasasuaprodutividadenodiaadia Quantashoraspassasemmédiapordiaemfrentedeecrãs

			@29.Quantashoraspassasemmédiapordiaemfrentedeecrãs				
			entre 2 a 4 horas	entre 4 a 6 horas	mais de 6 horas	menos de 2 horas	Total
@5. Comoclassificasasuaprodutividadenodiaadia	1	Contagem	1	1	2	0	4
		Contagem Esperada	,8	1,2	1,7	,3	4,0
		Resíduos padronizados	,2	-,2	,2	-,6	
		Resíduos ajustados	,3	-,2	,3	-,6	
	2	Contagem	3	3	7	0	13
		Contagem Esperada	2,6	3,8	5,6	1,1	13,0
		Resíduos padronizados	,3	-,4	,6	-1,0	
		Resíduos ajustados	,3	-,5	,8	-1,1	
	3	Contagem	17	36	40	5	98
		Contagem Esperada	19,5	28,6	41,9	8,0	98,0
		Resíduos padronizados	-,6	1,4	-,3	-1,1	
		Resíduos ajustados	-,7	1,9	-,5	-1,3	
	4	Contagem	38	51	82	17	188
		Contagem Esperada	37,4	54,8	80,4	15,4	188,0
		Resíduos padronizados	,1	-,5	,2	,4	
		Resíduos ajustados	,2	-,9	,3	,6	
	5	Contagem	14	16	26	8	64
		Contagem Esperada	12,7	18,7	27,4	5,2	64,0
		Resíduos padronizados	,4	-,6	-,3	1,2	
		Resíduos ajustados	,4	-,8	-,4	1,4	
Total		Contagem	73	107	157	30	367
		Contagem Esperada	73,0	107,0	157,0	30,0	367,0

Testes qui-quadrado

	Valor	df	Significância Assintótica (Bilateral)
Qui-quadrado de Pearson	8,107[a]	12	,777
Razão de verossimilhança	9,327	12	,675
N de Casos Válidos	367		

a. 7 células (35.0%) esperavam uma contagem menor que 5. A contagem mínima esperada é .33.

Figura 29

Como podemos verificar,que foi obtido um p-value $= 0.675 >> \alpha = 0.05$, logo não existem razões para rejeitar H_0, assim sendo, não rejeitamos a hipótese de independência entre as variáveis.

7 Conclusão

Este trabalho permitiu um contacto com uma amostra composta por dados reais nos quais foram abordados diversos conceitos introduzidos ao longo desta unidade curricular e, com isto, tornou-se um processo enriquecedor, possibilitando, não só a aquisição de alguns conhecimentos e a consolidação de outros, mas também a aprendizagem através das análises que realizamos sobre o nosso tema. É de realçar que o trabalho gera interesse visto que estamos a pegar num caso de estudo e fazer todo o processo relativo à recolha e tratamento de dados, bem como a análise posterior e as consequentes ilações.

Relativamente ao que conseguimos concluir, gostariamos de realçar alguns pontos relevantes. Primeiramente, que existem razões para acreditar existir dependência entre a saúde e a produtividade e, em segundo lugar, que existem razões para acreditar existir independência entre a produtividade e o tempo médio que é despendido à frente de ecrãs.

Devemos ter em atenção que estas conclusões são retiradas com base numa amostra de dimensão reduzida relativamente à dimensão da população, logo acaba por limitar o nosso estudo.

Referências

[1] Pereira, I., em slides de *Complementos de Estatística*.

[2] Hall, A., Neves, C., Pereira, A. *Grande Maratona Esatística no SPSS*, 2011