

Estudo das associações significativas e fortes dos acidentes de trabalho com o efetivo laboral e com as horas trabalhadas

Study of significant and strong associations between occupational accidents and the number of employees, and of occupational accidents with total of hours worked

MARQUES, Paulo Henriques dos^{1,2}, ATOUGUIA, José¹, MARQUES, Filomena Henriques dos¹, PALHAIS, Catarina¹, PINTO, Ana Rita¹, SILVA, Luís Alberto¹, SILVA, Mário Miranda¹, TORRES, Patrícia¹, JESUS, Vasco de³

Resumo

O presente artigo teve como base uma aula de mestrado, em laboratório de estatística, para posterior conceção de um artigo científico, em grupo, em 4 horas. Teve como objeto de estudo a variação dos acidentes de trabalho com o efetivo laboral, com as horas trabalhadas, com a duração média da jornada de trabalho. O objetivo científico foi pesquisar correlações entre variáveis. O objetivo didático foi demonstrar os passos do método científico e o objetivo pedagógico foi quebrar preconceitos sobre a dificuldade de produzir trabalho científico. Partindo de uma sumária revisão da literatura, colocaram-se hipóteses de investigação e prosseguiu-se para tratamento estatístico inferencial sobre os dados dos acidentes de trabalho com baixa médica, do efetivo médio laboral, das horas trabalhadas e da duração da jornada média de trabalho, de uma grande empresa, durante 20 anos consecutivos. Os resultados revelaram uma associação direta, estatisticamente significativa e forte, dos acidentes de trabalho às horas trabalhadas e ao efetivo. No caso da associação dos acidentes à duração média da jornada de trabalho, a associação é estatisticamente significativa, mas de intensidade moderada. Este ensaio permitiu também intrapolar e extrapolar, com reservas, os acidentes esperados em função de uma dada carga de trabalho. As competências desenvolvidas neste trabalho revelaram-se úteis para a produção de conhecimento científico, em geral, e para gestão da prevenção dos riscos laborais, em particular.

Palavras-chave: *Acidentes de Trabalho; Índices de Sinistralidade; Horas Trabalhadas; Segurança no Trabalho; Efetivo Laboral.*

Abstract

This article was based on a master class, in statistical laboratory, of 4 hours, for subsequent group production of a scientific paper. The object of

¹ *Mestrado em Gestão da Prevenção de Riscos Laborais – ISLA de Santarém, Portugal*
paulo.marques@unisla.pt; joseatouguia@gmail.com; filomenacrhmarques@gmail.com; catarina_palhais@hotmail.com; brunido-ana8@hotmail.com; ginete@netcabo.pt; mirandatrim@gmail.com; tpatricia20@gmail.com

² *UNIDEMI, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Caparica, Portugal*

³ *Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação, ISEGI – Univ. Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal*
vjesus@isegi.unl.pt

study was the variation of occupational accidents with number of employees and with hours worked, as well as with the average duration of the workday. The scientific objective has been researching correlations between variables. The learning objective was to demonstrate the steps of the scientific method, and the educational objective was to break down prejudices about the difficulty of making scientific research. Starting from a brief literature review on the subject, research hypotheses were formulated. Then, it was done inferential statistics of data regarding occupational accidents with sick leave, average number of employees, hours worked per year, and average duration of the workday, of a large enterprise, during 20 years in a row. Results revealed that there is statistically significant and strong direct association between occupational accidents and hours worked, as well as between occupational accidents and number of employees. In the case of the association of accidents to the average duration of the workday, identical data analysis revealed this association is statistically significant, but of moderate intensity. This essay also enabled to interpolate and extrapolate, with proper caution, the accidents expected to occur in a given workload. The skills developed from this research proved to be useful to create scientific knowledge, as well as to manage labour risk prevention.

Keywords: Occupational accidents, Accidents Rates, Hours Worked, Occupational Safety, Workforce.

1. Introdução

Neste estudo é considerado acidente de trabalho com baixa médica, aquele de que resulte incapacidade para o trabalho que se prolongue por um período superior a 3 dias consecutivos. Destes acidentes podem resultar a morte ou lesões corporais, por vezes permanentemente incapacitantes, não só para o trabalho, mas também para uma boa qualidade de vida.

As estatísticas da União Europeia põem em evidência o custo humano e social das consequências de acidentes laborais. As informações sobre acidentes de trabalho são de grande relevância para que os países e as organizações possam compreender melhor a importância da saúde ocupacional e segurança. Assim, os dados estatísticos são essenciais para a prevenção de acidentes e um ponto de partida para o trabalho em segurança (Hämäläinen, Saarela & Takala, 2009). Segundo o Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP, 2008), a informação estatística dos acidentes de trabalho visa uma análise mais aprofundada e rigorosa dos acidentes e deverá conduzir ao estabelecimento de ações de prevenção mais eficazes. «*A Estatística constitui o método mais frequente de análises de riscos, permitindo ao especialista de Segurança um conhecimento efetivo da sinistralidade laboral e a consequente definição de prioridades no controlo dos diferentes riscos*» (Miguel, 2000). Assim, a literatura assume que o tratamento estatístico da sinistralidade laboral e a sua divulgação podem contribuir para a sua redução.

A gestão da prevenção de riscos laborais – como a própria designação sugere – implica competências técnicas nos âmbitos da avaliação e controlo dos riscos, mas implica também competências de gestão, tais como o tratamento estatístico do fenómeno da sinistralidade.

Tratamentos estatísticos da sinistralidade de qualidade diferente têm potencial de aprendizagem também diferente, como se exemplifica com quatro estudos deste século, adiante resumidos.

Numa investigação de mestrado (Panzer, 2004) realizada numa empresa metalúrgica na cidade brasileira de Porto Alegre, em 2002, com recurso exclusivamente a estatística descritiva, registaram-se as horas de trabalho e os acidentes ocorridos ao longo de dois anos. Verificaram-se flutuações mensais nos acidentes e nas horas de trabalho (com maior ou menor prolongamento do horário de trabalho normal), sendo essas flutuações desfasadas entre si. O investigador interpretou que os acidentes de trabalho não estavam relacionados com a realização de horas extras, porque a subida e descida de ambos não ocorriam no mesmo mês. No entanto, quem observar os dados do estudo pode verificar que, em vários casos, a um mês com subida das horas de trabalho extraordinário, se seguiu um crescimento dos acidentes de trabalho no mês seguinte. Por si só, esta observação suscita-nos a ressalva de que, se esta investigação tivesse testado a associação entre as variáveis citadas, tratando os dados com estatística inferencial, podia não ter chegado à mesma conclusão.

Numa revisão de (Salminen, 2010) feita a 8 estudos de vários países que apresentavam índices de sinistralidade para 8 horas de trabalho diário em comparação com índices para 10, 12 e mais que 12 horas, concluiu-se que a ocorrência de lesões por acidentes de trabalho foi:

- 41% superior para a jornada de 10 horas por dia, em comparação com 8 horas diárias;
- 14% maior para a jornada de 12 horas, em comparação com 8 horas diárias;
- 98% maior quando se trabalha mais que 12 horas por dia, em comparação com 8 horas diárias (em 3 dos estudos).

Por outro lado, uma pesquisa de acompanhamento médico de exposição a riscos ocupacionais, entre 1994 e 2010, em França, revelou, em publicação da *Direction de l'Animation de la Recherche, des Études et des Statistiques* (DARES) que, durante o trabalho noturno, existiu uma menor frequência de acidentes, mas com uma taxa de gravidade superior. Concluiu ainda que o aumento da duração semanal do trabalho teve um efeito direto sobre a taxa de acidentes. Em média, os incidentes foram 2,4 vezes mais frequentes quando o tempo foi superior a 39 horas. Além disso, registou-se um aumento de 40% do risco de acidentes, sem interrupção do trabalho, devido à ausência do descanso semanal de 48 horas (DARES, 2012).

Este último estudo foi feito exclusivamente com estatística descritiva, mas conseguiu por em evidência estes resultados, devido à tendência revelada por um grande volume de dados colhidos durante 17 anos. Identicamente a

esta abordagem, na 1ª edição do mestrado em Gestão da Prevenção de Riscos Laborais, do ISLA de Santarém, treinou-se investigação teórica sobre a relação dos acidentes de trabalho com o efetivo laboral e com as horas trabalhadas, recorrendo exclusivamente a estatística descritiva, sobre um grande volume de dados colhidos durante 19 anos. Concluiu-se que, nas condições estudadas, pareceram existir associações diretas do número de acidentes de trabalho com o efetivo laboral e com as horas trabalhadas, mas que seria necessária estatística confirmatória para validar esta conclusão (Baptista *et al.*, 2012).

2. Questões de investigação

O presente trabalho pretende responder aos desafios de investigação deixados pelo estudo anterior (Baptista *et al.*, 2012), que já tinha analisado quase todos os mesmos dados – apenas com menos um ano de registos que os atualmente disponíveis – verificando agora as conjecturas então elaboradas pelos autores, no que dizia respeito às eventuais relações entre variáveis.

O presente estudo recorre à estatística inferencial para pôr em evidência relações entre a sinistralidade e outras variáveis, que podem ou não ser intuitivas. Pretende-se averiguar da existência de correlações entre o número de acidentes de trabalho, o efetivo laboral, as horas trabalhadas e a duração média da jornada de trabalho. Para este efeito, foram formuladas as seguintes hipóteses de pesquisa:

- H1_{nula}: Os acidentes de trabalho não variam com o efetivo laboral
- H1_{investigação}: Os acidentes de trabalho variam com o efetivo laboral
- H2_{nula}: Os acidentes de trabalho não variam com as horas trabalhadas
- H2_{investigação}: Os acidentes de trabalho variam com as horas trabalhadas
- H3_{nula}: Os acidentes de trabalho não variam com a duração média da jornada de trabalho
- H3_{investigação}: Os acidentes de trabalho variam com a duração média da jornada de trabalho

3. Metodologia

Metodologicamente, a pesquisa caracterizou-se como descritiva e inferencial, privilegiando a recolha de dados quantitativos e a sua análise estatística com recurso à ferramenta *IBM SPSS Statistics Version 20* para testar as hipóteses previamente formuladas.

A informação tratada consistiu em dados disponibilizados publicamente no antigo Balanço Social e no atual Relatório Único, por uma empresa portuguesa de grande dimensão, que não manifestou interesse em ser identificada. Para que a amostragem fosse suficientemente representativa da sinistralidade laboral, tomaram-se todos os dados satisfazendo o referido conceito de acidente de trabalho com ausência superior a 3 dias, durante 20 anos consecutivos (desde 1993 a 2012). Propositadamente, não se

tomaram os acidentes sem baixa, por não haver garantias de serem tão consistentemente notificados ao longo dos anos como os acidentes com baixa.

As variáveis estudadas foram:

- “acidentes de trabalho com baixa” – definida pelo total de acidentes de trabalho que resultaram em incapacidade para o trabalho por um período superior a 3 dias consecutivos, em cada um dos anos estudados;
- “efetivo médio” – definida pela média ponderada do número de trabalhadores, em cada um dos anos estudados;
- “horas.homem trabalhadas” - definida pelo total de horas trabalhadas por todos os trabalhadores, em cada um dos anos estudados;
- “duração média da jornada trabalho” – definida pela média individual de horas diárias trabalhadas, em cada um dos anos estudados.

Após análise estatística descritiva do comportamento das variáveis, efetuou-se estatística inferencial, para testar a associação entre “acidentes de trabalho com baixa” e cada uma das outras variáveis, adotando um nível de significância de 5% (intervalo de confiança de 95%).

4. Resultados

No quadro 1, apresentam-se os resultados do teste de Pearson, para a correlação linear da variável “acidentes de trabalho com baixa” com cada uma das outras variáveis. Em todos os casos, a Sig.(2-tailed) é menor que a significância adotada de 5%. Tal significa que se podem rejeitar as hipóteses nulas (de independência das variáveis), pelo que se podem aceitar todas as hipóteses de investigação H1, H2 e H3 – isto é, existem associações significativas entre a variável dependente e cada uma das variáveis independentes.

		<i>Horas.Homem Trabalhadas</i>	<i>Efetivo Médio</i>	<i>Duração Média da Jornada de Trabalho</i>
<i>Acidentes no Trabalho com baixa</i>	Pearson Correlation	,959** ↕	,959** ↕	,491* ↕
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,028

Quadro 1 - Output SPSS teste Pearson (redesenhado)

Pelos valores de teste, verifica-se, para um intervalo de confiança de 99%, que existem correlações muito fortes entre a variável explicada “acidentes de trabalho com baixa” e as variáveis independentes “efetivo médio” e “horas.homem trabalhadas”. Já quanto à correlação entre a variável dependente “acidentes de trabalho com baixa” e a independente “duração média da jornada de trabalho”, verifica-se que a correlação é moderada, para um intervalo de confiança de 95%.

O comportamento da variável dependente “acidentes de trabalho com baixa” com cada uma das variáveis independentes, representa-se nos gráficos 1, 2 e 3.

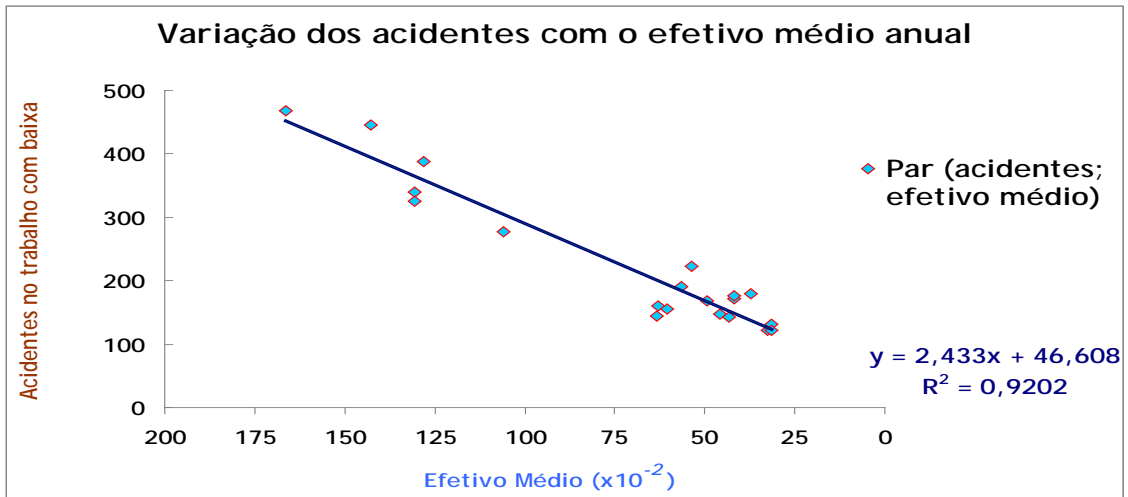


Gráfico 1 – Variação dos acidentes de trabalho com o efetivo médio

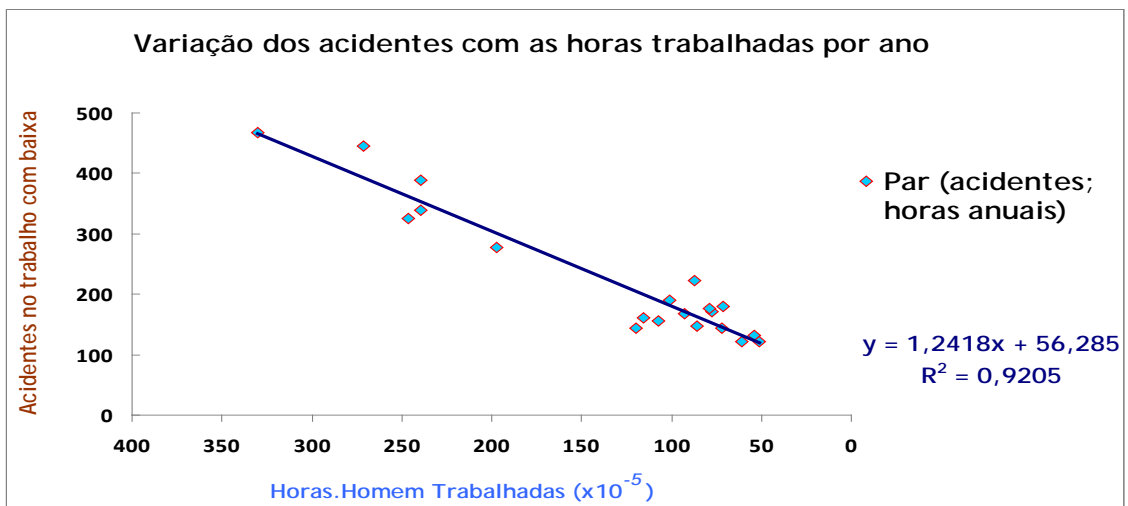


Gráfico 2 – Variação dos acidentes de trabalho com as horas.homem trabalhadas

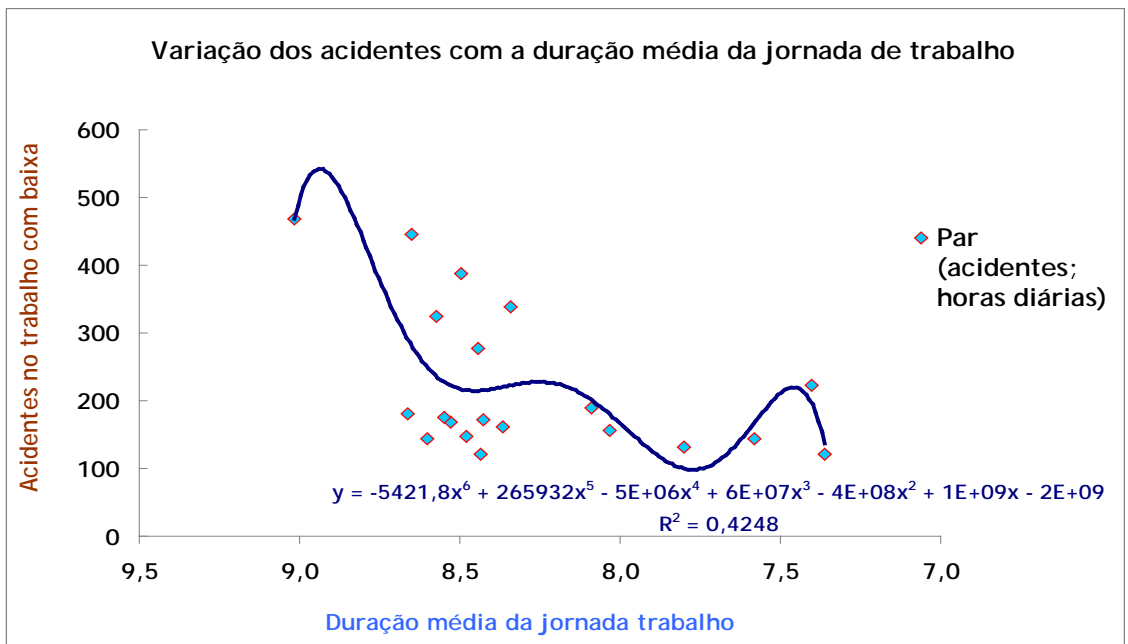


Gráfico 3 – Variação dos acidentes de trabalho com a duração média da jornada de trabalho

5. Discussão

Pelos testes de associação, pode-se afirmar que os acidentes tendem a variar diretamente com o número de trabalhadores e com as horas trabalhadas. As tendências lineares das correlações diretas verificadas entre o efetivo médio e os acidentes, bem como entre as horas trabalhadas anualmente e os acidentes, são muito fortes ($R^2=92\%$). Tais tendências permitem interpolar e extrapolar os acidentes esperados em função de uma dada carga de trabalho – com as devidas reservas, aos níveis de análise em que foram estudadas (nível de uma organização), de período estudado (duas décadas) e se todos os demais fatores de risco se mantiverem constantes.

Já no caso do teste de associação dos acidentes à duração média da jornada de trabalho, este sugere uma variação direta dos acidentes com a duração da jornada de trabalho. A covariância destas variáveis pode ser representada por uma linha de tendência polinomial de grau 6, mas de correlação moderada ($R^2=43\%$). Este resultado converge com os encontrados na literatura (Salminen, 2010)(DARES, 2012), mas não é tão evidente quanto naqueles estudos. Ainda que os presentes resultados sejam consistentes com um aumento da predisposição dos trabalhadores para o acidente, à medida que se vai prolongando a duração da jornada de trabalho e acumulando cansaço, este efeito pode não estar tão evidenciado no presente estudo, por este versar sobre uma menor amplitude da jornada média de trabalho – que, neste caso, apenas varia de mais que 7 a menos que 9,5 horas de trabalho diário.

Destes resultados, dada a dimensão da população e o longo período em análise, é legítimo extrapolá-los para condições comparáveis. No entanto, tais resultados apenas permitem especular para outros níveis de análise (individual, região, economia ou país), ou para outros períodos de análise (diário, semanal, mensal, anual, secular ou milenar) – porque, em condições significativamente diferentes, as relações poderão diferir.

Seria interessante analisar com maior detalhe, em estudos futuros, os acidentes ocorridos durante os períodos de trabalho extraordinário e os que atingem os trabalhadores que o tenham prestado em momento anterior, de forma continuada.

6. Conclusão e Comentários Críticos

Nas condições estudadas, confirma-se a variável “acidentes de trabalho com baixa” varia diretamente com a variável independente “efetivo médio” e com a “horas.homem trabalhadas” – tendo estas variáveis um valor preditivo forte dos acidentes de trabalho. Esta variável também parece depender diretamente da “duração média da jornada de trabalho”. Neste caso, a covariância segue uma polinomial de 6º grau, de correlação moderada – significando que a duração da jornada de trabalho tem um valor preditivo moderado dos acidentes de trabalho. Daqui resulta a necessidade de estudos dos acidentes com maiores amplitudes de jornada de trabalho.

Dando continuidade a um estudo anterior, este trabalho inovou pelo tratamento estatístico inferencial e pelo estudo de mais uma associação. Continuaram a ser valorizados os aspetos pedagógicos e didáticos, porque

este exercício acessível, feito em aula de Mestrado, serviu simultaneamente para:

- quebrar preconceitos sobre a dificuldade de produzir trabalho científico, mostrando que não é uma missão impossível, que não precisa de tempo interminável, que não implica obrigatoriamente experimentação nem exclusivamente trabalho individual isolado;
- demonstrar como cumprir requisitos fundamentais de trabalho científico, tais como a representatividade dos dados (utilizando dados fiáveis, em quantidade suficiente), os objetivos explícitos (com hipóteses claras e bem formuladas), a robustez da metodologia (aplicando análise estatística bem estabelecida e apropriada aos dados), as conclusões limitadas à evidência encontrada, e a reprodutibilidade do estudo.

Deste modo, as competências desenvolvidas neste trabalho revelaram-se úteis para a produção de conhecimento científico, em geral, e para gestão da prevenção dos riscos laborais, em particular.

7. Referências

Baptista, F.D., Marques, F.H., Nunes, L.M., David, M.S., Silva, S.M., Marques, P.H., 2012. "Relação dos acidentes de trabalho com o efetivo laboral e com as horas trabalhadas / *Relationships between occupational accidents and the number of employees, and between occupational accidents and total of hours worked*". In: Neves *et al.* (Eds), *Vertentes e Desafios da Segurança 2012* (ISBN: 978-989-642-212-7), Leiria, 25-26 out 2012, pp.30-37

Gabinete de Estratégia e Planeamento (2008). *Acidentes de Trabalho - 2006*. Lisboa: Coleção Estatística. Obtido de GEP: <http://www.gep.msss.gov.pt/>

Hämäläinen, P., Saarela, L., & Takala, J. (2009). "Global trend according to estimated number of occupational accidents and fatal work-related diseases at region and country level". *Journal of Safety Research*, volume 40, pp. 125-239

Miguel, A. S. (2000). *Manual de Higiene e Segurança do Trabalho*. Porto: Porto Editora - 5ª Edição

Panzer, R. A. (2004). "Correlação existente entre horas extras e acidentes de trabalho, queixas de dores osteomusculares, absentéismo e produtividade em uma empresa metalúrgica de Porto Alegre, nos anos 2002 e 2002". *Trabalho de Mestrado*. Porto Alegre, Brasil: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 112

Salminen, S. (2010). "Shift Work and Extended Working Hours as Risk Factors for Occupational Injury". *The Ergonomics Open Journal*, 3, pp. 14-18

DARES (2010). "L'Évolution des Risques Professionnels dans le Secteur Privé entre 1994 et 2010: premiers résultats de l'enquête SUMER". *Dares Analyses*, 23, pp. 1-10