

Desenvolvimento de Modelos de Previsão dos Índices Sinistralidade, aplicados ao Sector da Construção

Development of Prediction Models for Accident indexes Applied to the Construction Sector

Alves de Oliveira, Paulo^{a)}; Baptista, J. Santos^{b)}; Carvalho, Vasco^{c)}

^{a)} Doutorando em HSST na Universidade de León, Espanha, 74paulo.oliveira@gmail.com,

^{b)} CIGAR / Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal jsbap@fe.up.pt

^{c)} VMN-Consultadoria e Assessoria em Tecnologias de Informação, Lda, Porto, Portugal, vasco@vmn.pt

Presentation Preference: Oral

1. INTRODUÇÃO

O sector da Construção tem todo um conjunto de características muito específicas e ímpares que o demarcam de todos os restantes setores de atividade e que estão associadas a uma forte precariedade e rotatividade laboral, acrescida da prática generalizada de subcontratação (Oliveira, 2007).

Porventura, não se pode falar em acidentes de trabalho sem abordar a questão das condições em que este se exerce, no espaço e ambiente envolventes, ou na adequação das condições de desempenho profissional na sua globalidade, ou seja, nas particularidades de cada tarefa desenvolvida. Tudo se traduz, sempre, em riscos para os trabalhadores. Segundo a opinião da Organização Internacional do Trabalho (OIT), onde há trabalho, há risco, e o número de acidentes está evidenciado em estatísticas amplamente conhecidas.

Já em 1997, Kartman, no seu estudo *Integrating Safety and Health Performance into Construction* considerava que os acidentes de trabalho estão na origem de muitas tragédias humanas, desmotivam os trabalhadores, interrompem o processo construtivo, afetam de forma adversa os custos, a produtividade e a reputação desta indústria, além de atrasarem o progresso da sociedade (Kartman, 1997).

Quando se abordam as estatísticas de sinistralidade, verifica-se que há setores de atividade mais afetados do que outros, onde a probabilidade de ocorrência do acidente de trabalho, bem como a gravidade das suas consequências é mais elevada, como é o caso do setor da Construção. Perante isto, torna-se imperioso e urgente que se adotem medidas e ações que visem reduzir e/ou minimizar de forma sustentável, estes *negros números* que significam uma catástrofe em termos sociais e económicos para a toda a comunidade, sem exceção.

Assim, e sendo a segurança na construção uma *missão* vital e de primordial significado para a sociedade em geral e para este sector em particular, o presente trabalho teve como objetivo central desenvolver uma ferramenta de apoio à decisão, com base em diversas variáveis sectoriais e de mercado, que permitisse às empresas do setor, prever qual o seu índice de sinistralidade, de forma a possibilitar um planeamento atempado e eficaz dos investimentos em Prevenção e SHST no posto e local de trabalho.

A pertinência do estudo efetuado enquadra-se na necessidade de avaliar e valorizar os indicadores de gestão, através de índices de sinistralidade que se mostrem estatisticamente válidos. Para a obtenção dos índices em função de variáveis de gestão recolhidas, foram desenvolvidos vários modelos estatísticos, que possuem a capacidade de previsão desses mesmos índices. São agora estas ferramentas um fator potenciador da prevenção dos acidentes ocupacionais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A construção de uma primeira versão de uma função de previsão dos índices de sinistralidade, resultou de uma seleção de variáveis comuns em diferentes organizações e provenientes de uma pesquisa transversal entre os associados de uma associação empresarial do sector da Construção e Obras Públicas.

Estas variáveis de índole socioeconómica e financeira foram recolhidas através de um questionário oficial que foi aplicado às diversas organizações empresariais que constituem esta associação.

No desenvolvimento deste trabalho foram aplicadas abordagens metodológicas distintas que assentam em três componentes de pesquisa bibliográfica: científica, legal e técnica, baseadas em cinco fases de melhoria contínua, conforme o apresentado pela Figura 1.

Fase 1: Definição de variáveis e indicadores estatísticos, conducentes à concretização do estudo;

Fase 2: Recolha e triagem de dados do questionário, para caracterizar a amostra e consequente estudo exploratório;

Fase 3: Tratamento e análise estatística dos dados;

Fase 4: Desenvolvimento de modelos matemáticos, com base nas variáveis com fiabilidade estatística;

Fase 5: Ensaio e validação dos modelos matemáticos com a aplicação a casos concretos.

2.2. Questionário

A informação recolhida através do questionário foi estatisticamente tratada para o presente trabalho de investigação. O questionário foi dividido em seis secções que abrangem: (0) Informação Geral sobre a Organização Empresarial, (1) Condições de Empregabilidade, (2) Custos com Pessoal, (3) Higiene e Segurança do Trabalho, (4) Formação Profissional e (5) Proteção Social Complementar.

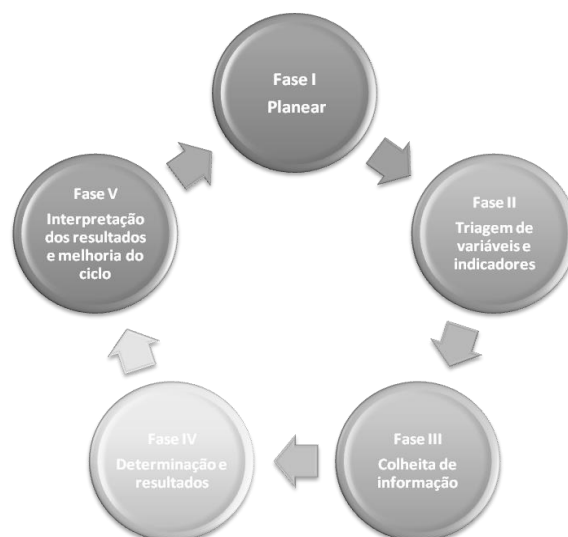


Figura 1: Fases da metodologia aplicada, baseada no ciclo de melhoria contínua (OIT, 2001).

2.2. Caracterização geral da amostra

O questionário foi aplicado a uma amostra de 58 empresas do sector da Construção Civil e Obras Públicas, de âmbito geográfico que abrange o território de Portugal continental, e corresponde a uma média anual de 21.190 trabalhadores (aprox. 10% da empregabilidade sectorial a nível nacional). O período de referência foi definido entre os anos 2002 e 2007, podendo, pontualmente, em algumas das variáveis ser mais amplo e/ou mais curto, devido aos dados disponibilizados pelas entidades.

O âmbito setorial refere às atividades da secção e subsecção F da CAE Revisão 3, setor da Construção Civil e Obras Públicas.

2.3. Metodologia de tratamento e análise dos dados

Os elementos obtidos através do questionário, foram tratados com o programa informático SPSS 17.0. Em todos os testes efetuados foi utilizado o nível de confiança de 95% e um valor de prova superior a 0,05 ($p > 0,05$). No caso de este valor ser inferior a hipótese era rejeitada.

Tendo em consideração que se está perante amostras pequenas (inferiores a 30 elementos), foi aplicado o teste de *Shapiro–Wilk* para aferir a normalidade dos dados e verificar se o comportamento de cada variável seguia a lei Normal. Em caso afirmativo, era usado o teste *t* (de *Student*). Este teste foi utilizado para verificar se duas variáveis (por exemplo, dois dos índices de sinistralidade), apresentam iguais ou diferentes comportamentos ao nível do valor da média. Em caso afirmativo, então haveria uma elevada probabilidade de as suas médias serem diferentes. Se o teste não for significativo, então haveria uma elevada probabilidade de as médias não serem diferentes. Foram ainda calculadas correlações que foram igualmente testadas a um nível de significância de 0,05.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como se depreende do objetivo global do trabalho, o presente estudo pretende, não apenas mostrar que existem relações entre determinadas variáveis, mas, também, tentar a sua quantificação. No entanto, como resultado do tratamento, apenas as referentes à Formação evidenciaram fiabilidade estatística.

Devido a esta situação e para se prosseguir o respetivo estudo, foram então incluídas variáveis exógenas, como a taxa de desemprego e a taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), para se tentar explicar o comportamento dos índices de sinistralidade.

Estes modelos estatísticos funcionam como modelos de previsão desde que os coeficientes das variáveis independentes sejam significativos. Foram utilizadas regressões lineares, devido à escassez de dados, uma vez que os outros tipos de regressão dificilmente não revelaram bons resultados.

Foram obtidos 3 (três) modelos de regressão linear múltipla parcialmente significativos, 1 (um) modelo de regressão linear simples estatisticamente significativo e 1 (um) modelo de regressão linear múltipla estatisticamente significativo. Destes cinco (5) modelos apenas três (3) demonstraram possuir fiabilidade estatística, que foram:

1. Índice de Incidência Setorial –Variável: Taxa de Desemprego (X_1);

$$IInc\acute{d}encia(ANEOP) = 14,891 - 0,990X_1$$

2. Índice de Gravidade Setorial –Variáveis: Taxa de Desemprego (X_1), Taxa de Participação em Ações de Formação (X_2) e Horas de Formação (X_3);

$$IGravidade(ANEOP) = -1,129X_1 + 0,997X_2 + 0,548X_3$$

3. Índice de Gravidade Setorial –Variáveis: Taxa de Desemprego (X1), Custos de Formação por Trabalhador (X2):

$$IGravidade(ANEOP) = 2,281 - 0,431X_1 + 0,010X_2$$

Posteriormente procedeu-se à validação dos modelos através da verificação de, até que ponto os valores dos índices de sinistralidade observados nas empresas se afastariam dos valores previstos pelos modelos. Deste trabalho resulta a rejeição do modelo n.º 2, por se verificar a existência de um afastamento significativo entre os valores estimados e observados.

4. CONCLUSÕES

Dos resultados apresentados neste trabalho constata-se que apenas os modelos n.º 1 e n.º 3 se mostraram de grande fiabilidade para futura utilização, uma vez que os valores reais são praticamente coincidentes com os previstos para todos os anos. Nestes aparecem como variáveis relevantes, a taxa de desemprego e os custos de formação por trabalhador.

Relativamente a esta última variável, já em 2009², Costa, questionava a eficácia da formação para um número muito significativo das empresas inquiridas para o seu estudo. Verificou aí, com os modelos estatísticos utilizados, um efeito aparentemente neutro ou até negativo, da formação em SHST relativamente à sinistralidade, ou seja, a um maior investimento em formação correspondia um aumento do número de acidentes. Apesar de estatisticamente válidos, foi concluído que estes resultados não poderiam estar relacionados com a formação em si, mas com a sua qualidade. Assim, Ao ter um efeito nulo nos trabalhadores, não promove a Segurança, tornando os investimentos efetuados completamente irreversíveis. Pelo contrário, o investimento em técnicos de segurança teria um retorno positivo (Costa, 2009²).

Relativamente às conclusões retiradas no presente estudo com uma amostra completamente diferente e noutra setor industrial, verifica-se que, nos investimentos efetuados em formação, a conclusão é a mesma, ou seja, verificou-se através do modelo n.º 3 que, estatisticamente, a taxa de participação nas ações de formação tem um efeito direto no índice de Gravidade dos acidentes entre os associados da ANEOP, ou seja, numa interpretação acrítica, concluir-se-ia que um aumento da taxa de participação levaria a um aumento do índice de Incidência, subentendendo-se então que quantos mais os trabalhadores participarem nas ações de formação e/ou mais horas de formação, mais acidentes de trabalho ocorreriam. Enquanto isso, a taxa de desemprego teria um efeito inverso nesse índice, ou seja, um aumento da taxa de desemprego faz com que o índice diminua. Esta segunda leitura é suportada pela modelo n.º 1 onde se lê que o aumento da taxa de desemprego tem um efeito benéfico no índice de incidência, ou seja, um aumento da taxa de desemprego faz com que o valor do índice diminua. Conclusão também pouco favorável.

Estes resultados são altamente preocupantes e, mais uma vez, permitem questionar fortemente a qualidade da formação que é ministrada nas empresas e o modelo legal que neste domínio está definido. Prova-se mais uma vez que não basta dar formação, mas que o fundamental é a sua adequação à realidade de cada empresa, com o risco, aqui provado, da falta completa de retorno do investimento efetuado nestas condições.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Costa, E. Quelhas da. (2009)¹ *Abordagem aos Índices de Prevenção - Contributos para a sua Determinação* Dissertação no âmbito do Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais, FEUP, Portugal.
- Costa, E. Quelhas da, Diogo, M. Tato, Baptista, J. dos Santos. (2009)²: *Avaliação da Relação Investimento-Benefício da Formação em Prevenção de Riscos Ocupacionais* C. Guedes Soares, C. Jacinto, A.P. Teixeira, P. Antão (Ed), Riscos Industriais e Emergentes ISBN 978-972-689-233-5), pp. 997-1008, Lisboa, Edições Salamandra.
- Kartman, Nabil A. (1997): *Integrating Safety and Health Performance into Construction*, CPM - Journal of Construction Engineering and Management. p. 121.
- Oliveira, Paulo Alves de (2007): *O Impacto dos Custos Directos e Indirectos com Acidentes de Trabalho no Sector da Construção – Estudo de uma Empresa*, dissertação apresentada para a obtenção do diploma de Estudos Avançados em HSST, vinculado à área de conhecimento de Medicina Preventiva e Saúde Pública do Dep.º de Ciências Biomédicas da Universidade de León, Espanha.
- OIT-ILO OSH 2001 (2002): *Directrizes relativas aos Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho*, Genebra, Suíça.