

## FATORES HUMANOS APLICADOS AOS PROCESSOS PRODUTIVOS E À PREVENÇÃO DE ACIDENTES: UMA REVISÃO DA LITERATURA

SOUZA, Marinilda Lima<sup>1</sup>  
PEREIRA-GUIZZO, Camila de Sousa<sup>2</sup>  
SANTOS, Alex Álisson Bandeira<sup>3</sup>

**Resumo:** O estudo de revisão de literatura é uma prática de extrema importância na pesquisa por colocar o pesquisador em contato direto com a produção científica, propiciando análise das contribuições e lacunas sobre determinado assunto ou problema. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa é efetuar o levantamento dos estudos realizados sobre fatores humanos aplicados aos processos produtivos e à prevenção de acidentes. O estudo foi realizado tomando como referência a base de dados do Scielo (*Scientific Electronic Library Online*). O resultado demonstrou que ciência da saúde foi a área do conhecimento mais investigada e que os estudos sobre fator humano no ambiente industrial representam apenas 2,4% do total de publicações. Por fim, ressalta-se a escassez de estudos sobre fator humano no ambiente industrial e a necessidade de futuras pesquisas para prevenir acidentes do trabalho.

**Palavras-chave:** revisão de literatura, confiabilidade humana, fator humano, erro humano.

**Abstract:** The study of literature review is a practice of extreme importance in the research by putting the researcher directly in contact with the scientific production, providing analysis of contributions and gaps about a particular subject or issue. In this sense, the objective of this research is to collect studies undertaken about human factors applied to production processes and the prevention of accidents. The present study was conducted taking as a reference the database of Scielo (Scientific Electronic Library Online). The result showed that the area of health science was the most investigated knowledge field and such studies on human factor in industrial environment represent only 2.4 of total publications. Finally, the study underscores the lack of studies on human factor in the industrial environment and the need for future research in order to prevent industrial accidents.

**Keywords:** literature review, human reliability, human factor, human error.

<sup>1</sup> Professora da Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC, MBA em Gestão da Manutenção e Mestranda em Gestão e Tecnologia Industrial (SENAI CIMATEC), marinilda.lima@fieb.org.br. Este tema faz parte do objeto de investigação da dissertação de mestrado da primeira autora, sob orientação da segunda autora e coorientação do terceiro autor.

<sup>2</sup> Professora Adjunta da Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC, Especialista em Gestão Organizacional e Recursos Humanos e Doutora em Educação Especial pela UFSCar, camila.pereira@fieb.org.br.

<sup>3</sup> Gerente, Coordenador de Pós-Graduação e Pesquisa e Professor da Faculdade de Tecnologia SENAI CIMATEC, Doutor em Energia e Ambiente pela UFBA, alex.santos@fieb.org.br.

## Introdução

O conceito de acidente de trabalho é entendido como um acontecimento súbito ocorrido pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, causando lesão corporal ou perturbação funcional (doença física ou mental) que resulta em morte, perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho (BRASIL, 2012). O Ministério do Trabalho e Emprego (BRASIL, 2013) apontou, por meio de um levantamento da inspeção em Segurança e Saúde no Trabalho, registrado de janeiro a dezembro de 2012, no Brasil, dados de 760 acidentes analisados na indústria e 529, na construção. Inclusive, a indústria e a construção se destacaram quando comparados com os demais setores econômicos.

A década de 80, com seus desastres catastróficos (Bophal, Chernobyl, Exxon Valdez, Challenger, Piper Alpha, entre outros), tornou-se marco divisor para a concepção e mudanças nos sistemas de segurança da indústria de processo e, colocou no centro do debate a dicotomia que envolve produtividade *versus* segurança. Para Mitchell (1996), estes eventos dominaram o ranking de prejuízos mundiais (vidas humanas, impacto ambiental, impacto financeiro e de imagem) e muito dos esforços globais na esfera da gestão organizacional caminham na direção da redução destes acidentes por meio da redução dos riscos industriais.

Ainda que as normas de segurança e as mudanças nas cadeias produtivas tenham surgido para regular a gestão da segurança nas indústrias e demais organizações, os acidentes de trabalho ainda são frequentes e trazem várias consequências, desde as econômicas e sociais até aquelas que se refletem diretamente sobre o indivíduo e sua família. Como exemplo, pode ocorrer no indivíduo: incapacidade temporária para o trabalho, invalidez, morte, transtornos psicológicos, etc. Com essa preocupação, Borsonello et al. (2002) investigaram a relação entre o afastamento por acidente do trabalho e a ocorrência de ansiedade e depressão, averiguando possíveis transtornos somáticos e/ou problemas nas relações sociais. Os autores constataram aumento significativo de sintomas após o afastamento (estresse pós-traumático) e impossibilidade de retorno ao trabalho devido à persistência da patologia e ao surgimento de outras alterações na saúde física e mental.

Segundo Hollnagel (2002), as causas de acidentes podem ter várias origens: limitação de regulamentos, procedimentos incompletos, mensagens mistas, pressão na produção, mudança de responsabilidade, treinamento inadequado, distração, manutenção adiada, tecnologia, dentre outras questões. Na análise das causas dos acidentes, Gasparini et al. (1990) também destacam: a multiplicidade de causas; os fatores ambientais de riscos desencadeados em períodos diversos; os critérios de saúde e segurança adotados pelas pessoas e pela empresa; as condições perigosas, insalubres e penosas; os maus hábitos com relação à proteção pessoal diante dos riscos; o desconhecimento dos riscos de determinadas operações; o valor dado à própria vida; o excesso de autoconfiança ou irresponsabilidade; a organização e pressão para produzir; o imediatismo e ausência de treinamento adequado.

Llory (1999) aponta que é preciso promover a ideia de que os riscos não estão ligados essencialmente aos operadores que estão na empresa, mas também às tomadas de decisões em níveis hierárquicos muito altos. O autor recomenda a necessidade de conscientização de que os processos de decisão não podem ser distantes e nem desvinculados da operação direta.

Nessa perspectiva, Vieira, Silva Junior e Silva (2014) investigaram de que forma as políticas e práticas de gestão de pessoas interferem na institucionalização da cultura de segurança, por meio de um estudo de caso qualitativo, em uma indústria brasileira de grande porte do ramo de mineração e beneficiamento de minério de ferro. Os autores identificaram o papel das lideranças dos diferentes setores da organização em atuar como agentes de mudança para fortalecer a cultura da segurança nas empresas. Contudo, os autores observaram que “é atribuída ao trabalhador a responsabilidade pela ocorrência do acidente, embora haja um discurso institucionalizado de que o operário tem o direito de recusar tarefas que considere inseguras” (p. 210). Isso é preocupante, conforme as palavras dos próprios autores, “a percepção da cobrança por produtividade e o receio de perder o emprego (por não cumprir com as metas de produção) fazem com que assumam para si o risco da insegurança que pode levar à incidência de acidentes no trabalho” (p. 210).

Estudos demonstrando a influência dos fatores humanos nas falhas dos sistemas mostram que cerca de 20 a 50% de perdas ou mau funcionamento são consequências de erros humanos (REASON; HOBBS, 2003; VILLEMEUR, 1991). Todavia, Hollnagel

(2002) discute que o erro humano deixou de ser visto como a principal causa de acidentes, passando a focar os diferentes fatores que levam ao acidente. De acordo com o autor, as falhas devem ser tratadas como fenômenos emergentes, não podendo ser explicados a partir de componentes específicos, mas como um conjunto de fatores que levam ao evento. Os estudos relacionados à falha estão procurando respostas para entender o que levou ao erro.

Conforme INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (2002), o fortalecimento dos estudos e pesquisa na área dos fatores humanos nos processos industriais se consolidou a partir da fundação de várias organizações, dentre elas destacam-se: a Sociedade de Pesquisa de Ergonomia em 1949, a Sociedade de Fatores Humanos em 1957 e a Associação Internacional de Ergonomia (IEA) em 1959. A evolução dessa visão possibilitou o surgimento de uma corrente de pesquisa dita da confiabilidade humana: “ao mesmo tempo em que se tenta avaliar a confiabilidade dos componentes técnicos, busca-se, também, avaliar a confiabilidade do operador humano, esperando, assim, aumentar a confiabilidade global do sistema” (BRASIL, 2003, p.90).

Assim, a análise de confiabilidade humana investiga a execução das ações humanas em um sistema, considerando os aspectos que influenciam no seu desempenho. Por definição, confiabilidade humana pode ser compreendida como a probabilidade de que um sistema que requer ações, tarefas ou trabalhos humanos seja completado com sucesso dentro de um período requerido, assim como a probabilidade de que nenhuma ação humana estranha seja desempenhada em detrimento à confiabilidade e disponibilidade do sistema (HOLLNAGEL apud MAIDA, 1996).

As instituições pioneiras que buscaram direcionar as ações com foco em confiabilidade humana foram a Indústria de Energia Nuclear e a *Federal Aviation Administration*. Especificamente na indústria de petróleo, o AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE (2001), por meio da norma API 770, aplica ações para a redução de erros humanos. A API 770 é um guia que descreve como incorporar a análise da confiabilidade humana em atividades de gerenciamento de segurança. A norma apresenta técnicas que permitem identificar e eliminar erros humanos, o que, conseqüentemente, resulta em melhoria do desempenho humano. A norma API 770 identifica 64 fatores de desempenho humano e traz duas linhas de suporte com a finalidade de gerar um levantamento da situação quanto às facilidades e apoio à melhoria do desempenho

humano. A primeira é uma lista de situações propensas a erro e a segunda é um conjunto de questionários para avaliar a percepção do executante e a dos líderes quanto ao assunto.

Segundo a Secretaria de Inspeção do Trabalho (BRASIL, 2003, p.93-94),

o acidente não pode ser resultado direto apenas de fatores técnicos anteriores, e sua compreensão exige conhecimento da atividade do homem no sistema. O conhecimento da atividade torna-se, então, um dos elementos da compreensão e da gestão de riscos.

Ao descrever a importância dos estudos de fatores humanos para modernização e redesenho de uma planta nuclear, Carvalho et al (2007) destacam que o design dos procedimentos deve ser tecnicamente correto de acordo com a compreensão do processo e do cenário de eventos, assim como as tarefas devem ser configuradas de acordo com a dinâmica dos processos físicos e da capacidade cognitiva dos operadores.

Embora esteja ocorrendo progresso nas práticas de análise e gerenciamento de riscos, os numerosos registros de acidentes do trabalho no Brasil permitem inferir que ainda há lacunas nesses processos. Considerando as diferentes implicações econômicas e psicossociais dos acidentes do trabalho, bem como a necessidade de conscientização e ações preventivas no ambiente ocupacional, o objetivo deste artigo é traçar um panorama da produção científica na análise da temática a fatores humanos aplicada aos processos produtivos e à prevenção de acidentes.

## **Método**

A revisão de literatura tem como relevância colocar o pesquisador em contato direto com a publicação sobre determinado assunto, propiciando examinar o tema a partir de um enfoque e analisar as contribuições científicas sobre determinado assunto ou problema (CERVO; BERVIAN, 2004).

Assim, os critérios de inclusão nesta revisão foram: (1) artigos publicados na base de dados eletrônica Scielo (*Scientific Electronic Library Online*); (2) com as palavras-chave: “erro humano”, “falha humana”, “confiabilidade humana” , “fator humano” e “fator humano na indústria”; (3) voltadas para a análise de processos produtivos; e (4) publicações dos últimos cinco anos (período de 2009 a 2013).

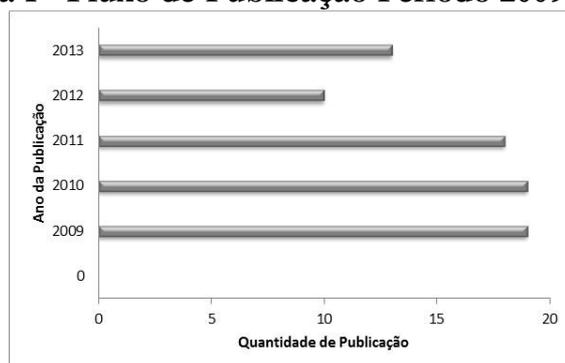
Foi criada uma folha de codificação que possibilitou a análise quantitativa e uso de estatística descritiva (frequência) no levantamento. Com os artigos selecionados foram realizadas análises considerando: (a) palavra-chave e ano de publicação; (b) área do conhecimento; (c) artigos relacionados ao setor industrial; e (d) técnicas empregadas.

## Resultados e Discussão

O critério de seleção desta revisão de literatura permitiu encontrar 79 artigos (APÊNDICE). Ao se efetuar o filtro por palavra-chave tem-se o maior número de artigos publicados com a palavra-chave “fator humano”, responsável por 60 das publicações. Em seguida, com nove artigos foi a palavra chave “confiabilidade humana”. A palavra “erro humano” foi responsável por sete dos estudos elaborados. Por fim, três artigos usaram a palavra “falha humana”. Esses resultados podem ser compreendidos em função da existência clássica do tema fator humano. Confiabilidade humana já é uma área de pesquisa mais recente e que engloba também o enfoque dos fatores humanos.

Quanto aos trabalhos publicados considerando o recorte temporal, a Figura 1 mostra o fluxo de publicação contemplando todos os artigos.

**Figura 1 - Fluxo de Publicação Período 2009 – 2013**



**Fonte:** Base de dados eletrônica Scielo (*Scientific Electronic Library Online*)

Ao considerar o recorte temporal, percebe-se que os anos de 2009 e 2010 obtiveram maior fluxo de produção, com 19 publicações cada. O ano de 2011 obteve 18 publicações. O ano de 2012 apresenta o menor índice de publicações, apenas 10. Já no ano de 2013 há um pequeno aumento com 13 artigos publicados.

Uma discussão que pode ser realizada com esses resultados de queda da produção científica refere-se à possibilidade dos pesquisadores nesses temas estarem investindo na publicação internacional, submetendo seus relatos de pesquisas a outras bases de dados. A base de dados Scielo contempla muitos periódicos nacionais. Esse movimento de internacionalização vem sendo impulsionado na atualidade, especialmente pelas exigências de produção científica nos programas de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil. Ainda que o desejável seja o investimento da produção científica em periódicos internacionais, vale comentar que essa decisão deve levar em conta: a cultura de cada área do conhecimento, o objetivo dos autores com a divulgação do trabalho, o público alvo de interesse, a qualidade da pesquisa, dentre outros aspectos que podem ser analisados de modo isolado ou em conjunto.

Além disso, percebe-se na Tabela 1, que o estudo do tema fatores humanos vem sendo realizado por diversas áreas do conhecimento, o que pode ser uma explicação para a queda da produção, considerando que algumas áreas investem prioritariamente na internacionalização, como é o caso, por exemplo, da Engenharia. FIORIN (2007, p. 279-280) discute que “todas as áreas, e principalmente as Ciências Humanas e Sociais, precisam aumentar sua internacionalização. Mas é preciso sempre considerar que elas são diversas”.

Como apontado anteriormente, esse revisão identificou que as produções ocorreram em diferentes áreas. A Tabela 1 apresenta a frequência dos artigos publicados considerando a área do conhecimento.

**Tabela 1 – Identificação das áreas dos conhecimentos nas investigações.**

Área	Nº Total Publicação
Ciências da Saúde	40
Administração e Economia	11
Ciências Sociais	08
Agricultura	06
Engenharia	05
Educação	03
Arquitetura	02
Psicologia	02
Multidisciplinar	02
Total	79

**Fonte: Base de dados eletrônica Scielo (*Scientific Electronic Library Online*)**

Como mostra a Tabela 1, há grande predomínio de publicações referentes ao tema pesquisado na área de ciências da saúde, segundo a biblioteca científica Scielo. Ressalta-se que

esses estudos contemplam os trabalhos da área de: enfermagem; saúde pública, ambiental e ocupacional, cirurgia, medicina tropical, ortopedia / reabilitação e pediatria, entre outras.

Esse resultado vai ao encontro do que sinaliza o Guia de Fatores Humanos da FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (2008). Segundo a publicação, as pesquisas sobre o fator humano envolve um conjunto de cuidados biológicos, médicos e psicológicos visando obter a melhor operação e controle. Desse modo, fatores humanos constitui-se um campo multidisciplinar, que utiliza conceitos e práticas de diversas áreas: Engenharia, Psicologia, Medicina, etc. Essa abrangência permite compilar muitas pesquisas e/ou produções, como foi o retrato da área de Ciências da Saúde.

Outra hipótese pode ser o fato da atividade na área da saúde ser mais relacionada diretamente com a vida humana, o que aumenta a chance de elevados riscos e acidentes que resultem em morte. Já a Engenharia pode envolver ambientes que nem sempre resultam em acidentes de grande complexidade que possam levar a morte. Contudo, quando acontecem acidentes em grande proporção e em tarefas complexas podem resultar em uma catástrofe.

Do levantamento apresentado na Tabela 1 (N=79), foram selecionados ainda os artigos cujo espaço empírico foi especificamente o setor industrial. Com esse critério, apareceram duas investigação: Lopes et al. (2010) e Oliveira e Sellitto (2010).

Lopes et al. (2010) buscaram relacionar aptidões cerebrais dominantes com competências gerenciais exigidas em determinados setores de uma indústria, a partir de uma abordagem metodológica descritiva quantitativa, com gerentes de nível tático operacional em uma empresa têxtil de Santa Catarina. O estudo constatou que o modelo mental ou perfil de dominância de aptidões cerebrais é um componente pessoal importante para análise de aspectos motivacionais, de tomada de decisão ou resolução de problemas.

O objetivo do artigo de Oliveira e Sellitto (2010) foi apresentar os fatores que tiveram influência em situações de emergência em um gerador de vapor de uma planta petroquímica. A principal técnica de pesquisa foi sessões de grupo focal com os operadores. Como resultado, para aumento da segurança da instalação, o estudo sinalizou a necessidade de atuação principalmente em confiabilidade humana, com ênfase em quatro linhas, a saber: racionalização e automação de procedimentos, reprojeto de alarmes, reprojeto do sistema de informações históricas e laboratório de simulação operacional.

A Tabela 2 apresenta as técnicas empregadas nos 79 artigos levantados nessa revisão.

**Tabela 2 – Identificação das técnicas usadas nos artigos levantados.**

<b>TÉCNICAS E PROCEDIMENTOS</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Questionários	11
Ensaio em laboratório	11
Revisão de literatura	10
Análise de exames laboratoriais	09
Coleta de dados em prontuário	08
Entrevistas	08
Análise de receitas médicas	02
Testes Econométricos	02
Análise da função de produção	01
Sessões de grupo focal	01
Observação participante	01
Identificação de aptidões cerebrais dominantes	01

**Fonte: Base de dados eletrônica Scielo (*Scientific Electronic Library Online*)**

Das técnicas identificadas nos artigos levantados, nota-se que poucos estudos utilizaram técnicas tradicionais de análise de confiabilidade humana. De acordo com Calixto, Lima e Firmino (2013), as técnicas geralmente empregadas na análise de confiabilidade humana são: Primeira Geração (1970 - 1990) - árvores de eventos e de falhas modelam parcialmente as relações de dependência intrínsecas às ações humanas refletindo as probabilidades de erro humano operacional (destaca-se a THERP- *Technique for Human Error Rate Prediction*); Segunda Geração (1990 a 2005) - árvore dinâmica de eventos, com o objetivo de modelar as causas para o sucesso ou erro do operador incorporando estudos da psicologia cognitiva, ciências comportamentais, neurociências e outras áreas (destacam-se a *Technique for Human Error Analysis – ATHEANA*, e *Cognitive Reliability and Error Analysis Method - CREAM*); e Terceira Geração (a partir de 2005) - métodos que se concentram em modelar as causas que contribuem para o erro humano efetuando relações entre fator humano, desempenho e probabilidade de erro humano (destaca-se a metodologia das redes bayesianas).

Como mostra a Tabela 2, a maioria das técnicas empregadas envolveu procedimentos mais específicos da área da saúde (ensaio em laboratório, análise de exames laboratoriais, análise de prontuário). Contudo, apareceram técnicas mais frequentes da área de Ciências Humanas e Sociais, mas que também podem ser empregadas em diferentes campos do conhecimento (por exemplo, questionário). Esse resultado sugere que na base de dados Scielo não tem ocorrido

investimento de publicação dos pesquisadores da área específica da confiabilidade humana e também do setor industrial.

## Conclusão

Este artigo buscou realizar a revisão da literatura nacional sobre fatores humanos e, ao mesmo tempo, socializar uma prática metodológica importante que é a sistematização do levantamento bibliográfico. Essa prática é fundamental para o amadurecimento do pesquisador acerca de seu tema de investigação e para a identificação de lacunas que possam ser preenchidas no processo de produção do conhecimento.

Os estudos sobre a atividade humana no controle de sistemas ou processos, e consequentemente nas reduções de acidentes, são fundamentais para o avanço do país. Certamente há muito a se fazer, principalmente no setor industrial, a respeito do estudo sobre fatores humanos. A complexidade do assunto envolve a necessidade de ações conjuntas com a gestão, a administração, a engenharia, a ergonomia, a psicologia.

Considerando as limitações do estudo, como a busca por publicações nacionais apenas na base de dados Scielo, sugere-se que futuras revisões contemplem também a literatura internacional e outras bases de dados. Além disso, que novos estudos comecem a desenvolver pesquisas aplicadas visando reduzir os riscos e aumentar a confiabilidade humana no trabalho. Por fim, sugere-se o incentivo à divulgação de relatos de experiência e de boas práticas na literatura nacional para atingir também os profissionais que nem sempre estão na comunidade acadêmico-científica, porém estão no cotidiano das organizações podendo agir a favor dos processos produtivos e da prevenção de acidentes no Brasil.

## Referências Bibliográficas

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. *API 770: A manager's guide to reducing human errors*. Improving human performance in the process industries. Washington, DC., 2001.

BORSONELLO, E. C. *et al.* A influência do afastamento por acidente de trabalho sobre a ocorrência de transtornos psíquicos e somáticos. **Psicologia: Ciência e Profissão**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 32-37, 2002.

BRASIL. **Caminhos da análise de acidentes do trabalho**. Brasília: MTE, SIT, 2003.

BRASIL. **Base da legislação federal do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/legislação>. Acesso em: 19 dez. 2012.

BRASIL. **Inspeção do Trabalho**. Disponível em: <http://www.mte.gov.br>. Acesso em: 22 mai. 2013.

CALIXTO, E.; LIMA, G.; FIRMINO, P.. Comparing SLIM, SPAR-H and bayesian network methodologies. **Open Journal of Safety Science and Technology**, v. 3, n. 2, p. 31-41, 2013.

CARVALHO, P. V. R. et al. Human factors approach for evaluation and redesign of human–system interfaces of a nuclear power plant simulator. **Displays**, v.29, n.3, p.273-284, 2008.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson, 2004.

FEDERAL AVIATION ASSOCIATION. **Human factors guide for aviation maintenance and inspection**. 2008. Disponível em: <http://www.hf.faa.gov/hfguide/index.html>. Acesso em: 10 out. 2012.

FIORIN, J. L. Internacionalização da produção científica: a publicação de trabalhos de Ciências Humanas e Sociais em periódicos internacionais. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasília, v. 4, n. 8, p. 263-281, 2007.

GASPARINI, A. C. F. et al. **CIPA**: curso de treinamento. São Paulo: SESI, 1990.

HOLLNAGEL E. Understanding accidents - from root causes to performance variability, Human Factors and Power Plants, 2002. **Proceedings of the 2002 IEEE 7th Conference on**, p. 1-6, 2002.

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **Fundamental human factors concepts**, 2002. Disponível em [www.caa.co.uk](http://www.caa.co.uk). Acesso em: 20 jan. 2013.

LLORY, M. **Acidentes Industriais**: o custo do silêncio – operadores privados da palavra e executivos que não podem ser encontrados. Rio de Janeiro: MultMais Editorial, 1999.

MAIDA, F.G. **A confiabilidade humana em unidades de processamento de refinarias de petróleo**. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia), Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1996.

MITCHELL, J. K. **The long road to recovery**: community responses to industrial disaster. New York: United Nations University Press, 1996.

REASON, J.; HOBBS, A. **Management human error**: a practical guide. Burlington: Ashgate, 2003.

VIEIRA, M. A.; SILVA JUNIOR, A.; SILVA, P. O. M. Influências das políticas e práticas de gestão de pessoas na institucionalização da cultura de segurança. **Prod.**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 200-211, 2014.

VILLEMEUR, A. **Reliability, availability, maintainability and safety assessment: methods and techniques.** Chichester: Wiley, 1992.

## Apêndice

### Artigos da base de dados Scielo utilizados na análise da revisão da literatura.

1. AGUIAR, F. N. et al . Comparison of nuclear grade and immunohistochemical features in situ and invasive components of ductal carcinoma of breast. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.*, Rio de Janeiro, v. 35, n. 3, p.97-102, 2013.
2. ALVAREZ GARCIA, R. D.; RENDON ACEVEDO, J. A. El territorio como factor del desarrollo. *Semestre Económico, Medellín*, v. 13, n. 27, p. 39-62, 2010.
3. ALKHEDER, S. A. et al . Driver and vehicle type parameters' contribution to traffic safety in UAE. *J. Transp. Lit., Manaus*, v. 7, n. 2, p. 403-430, 2013.
4. ARAUJO, L.; FERNANDES, E.; ROSADO, P. Índice de desarrollo socioambiental para el Estado de Bahía. *Prob. Des, México*, v.43, n.170, p. 101-123, 2012.
5. AVELLAR, M. C. W .; LAZARI, M. F. M .; PORTO, C. S. Expressão e função da proteína G acoplada receptorsin do trato reprodutivo masculino. *An. Acad. Bras. Ciênc.* , Rio de Janeiro, v. 81, n. 3, p.321-344, 2009.
6. BAHAR, S.; ZAKERIAN, R. Determination of copper in human hair and tea samples after dispersive liquid-liquid microextraction based on solidification of floating organic drop (DLLME-SFO). *J. Braz. Chem. Soc.*, São Paulo, v. 23, n. 6, p.1166-1173, 2012.
7. BARBOSA FILHO, F. H.; PESSOA, S. A.; VELOSO, F. A. Evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira com ênfase no capital humano - 1992-2007. *Rev. Bras. Econ.*, Rio de Janeiro, v. 64, n. 2, p.91-113, 2010.
8. BARROCO, S. M. S. Acessibilidade ao conhecimento: fator de impacto para o desenvolvimento humano. *Psicol. estud.*, Maringá, v. 14, n. 4, p.619-620, 2009.
9. BOERI, M. D.. Una vida sin examen no merece ser vivida por el hombre: variaciones "socráticas" en Epicteto. *Kriterion*, Belo Horizonte, v. 53, n. 125, p.81-102, 2012 .
10. CALDERÓN HERNÁNDEZ, G.; ÁLVAREZ GIRALDO, C. M.; NARANJO VALENCIA, J. C. Papel de gestión humana em el cumplimiento de la responsabilidad social empresarial. *Estud. Gerenc.*, Cali, v. 27, n. 118, p.163-188, 2011.
11. CAMACHO GOMEZ, M.; PEREZ BERLANGA, G. Restaurantes Toks: estrategias de responsabilidad social. *Innovar*, Bogotá, v. 23, n. 49, p. 141-155, 2013.
12. CANGUSSU, R. C.; SALVATO, M. A.; NAKABASHI, L. Uma análise do capital humano sobre o nível de renda dos estados brasileiros: MRW versus Mincer. *Estud. Econ.*, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 153-183, 2010.
13. CARDOSO, Daniela Fernandes et al. Influência do vírus linfotrópico humano de células T 1 (HTLV-1) Infecção em parâmetros laboratoriais de pacientes com hepatite crônica pelo vírus C. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo, São Paulo*, v. 51, n. 6, p.325-329, 2009.
14. CASTRO, L. C. G. O sistema endocrinológico vitamina D. *Arq Bras Endocrinol Metab*, São Paulo, v. 55, n. 8, p.566-575, 2011.
15. CASTRO, T. M. et al . Detecção de HPV na mucosa oral e genital pela técnica PCR em mulheres com diagnóstico histopatológico positivo para HPV genital. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, São Paulo, v. 75, n. 2, p. 167-171, 2009 .
16. CHAOS, M. T. La diversidad cultural y el respeto por la autenticidad de un sitio: Santa María del Puerto del Príncipe, atual Camagüey. *Apuntes* , Bogotá, v 24, n. 2, p. 276-287, 2011.
17. CHAVES, D. G .; RODRIGUES, C. V. Desenvolvimento de inibidores fazer Fator VIII na hemofilia A. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.*, São Paulo, v. 31, n. 5, p.384-390, 2009.
18. CORDEIRO, R.; FERNANDES, P. L .; BARBOSA, L. A. Semente de linhaça e o efeito de compostos seus sobre como células mamárias. *Rev. bras.farmacogn* , João Pessoa, v. 19, n. 3, p. 727-732, 2009.
19. CRUZ, M. V. G.; SOUZA, L. G; BATTUCCI, E. C. Percurso recente da política penitenciária no Brasil: o caso de São Paulo. *Rev. Adm. Pública*, Rio de Janeiro, v. 47, n. 5, p. 1307-1325, 2013.

20. DALVI-GARCIA, F; SOUZA, M. N.; PINO, A. V. Algoritmo de reconstrução de imagens para um sistema de Tomografia por Impedância Elétrica (TIE) baseado em configuração multiterminais. *Rev. Bras. Eng. Bioméd.*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 2, p.133-143, 2013 .
21. DE REZENDE, M. J. Desigualdades, exclusões e engenharia social: a proposta do "relatório de desenvolvimento humano (RDH/PNUD/ONU), de 2004". *Investig. desarro.*, Barranquilla, v. 18, n. 2, p. 218-241, 2010.
22. DIAS, J.; DIAS, M. H. A. Instituições dos estados, educação dos jovens e analfabetismo: um estudo econométrico em painel de dados. *Estud. Econ.*, São Paulo, v. 39, n. 2, p.359-380, 2009.
23. DIETRICH, I. et al . Engraftment of human adipose derived stem cells delivered in a hyaluronic acid preparation in mice. *Acta Cir. Bras.*, São Paulo, v. 27, n. 4, p.283-289, 2012.
24. DREYER, G. et al . Mudanças de paradigmas na filariose bancroftiana. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, São Paulo, v. 55, n. 3, p. 355-362, 2009.
25. FINI, A.; CRUZ, D. A. L. M. Propriedades psicométricas da Dutch Fatigue Scale e Dutch Exertion Fatigue Scale: versão brasileira. *Rev. bras. enferm.*, Brasília, v. 63, n. 2, p.216- 221, 2010.
26. FONSECA, R. W; DIDONE, E. L.; PEREIRA, F. O. R. Modelos de predição da redução do consumo energético em edifícios que utilizam a iluminação natural através de regressão linear multivariada e redes neurais artificiais. *Ambient. constr.*, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 163-175, 2012.
27. FREITAS, S. H. de et al . Avaliação morfológica e por imagem radiográfica da matriz óssea mineralizada heteróloga fragmentada e metilmetacrilato, preservados em glicerina para reparação de falhas ósseas em tíbias de coelhos. *Pesq. Vet. Bras.*, Rio de Janeiro, v. 33, n. 6, p.765-770, 2013.
28. GIRARDINI, L. K. et al . Perfil de suscetibilidade antimicrobiana e presença do gene vapA em *Rhodococcus equi* de origem humana, ambiental e equina. *Pesq. Vet. Bras.*, Rio de Janeiro, v. 33, n. 6, p.735-740, 2013.
29. GORZONI, M. L.; PIRES, S. L. A. Há evidências científicas na medicina antienvhecimento? *An. Bras. Dermatol.*, Rio de Janeiro, v. 85, n. 1, p.57-64, 2010.
30. GUBERT, F. A. et al . Translation and validation of the Parent-adolescent Communication Scale: technology for DST/HIV prevention. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 21, n. 4, p.851-859, 2013.
31. HANSEN, P. B.; GUIMARAES, F. M. Análise da Implementação de Estratégia los Empresa hospitalar com Uso de Mapas cognitivos. *Rev. adm.empres.*, São Paulo, v. 49, n. 4, p.434-446, 2009.
32. HIGUITA-LOPEZ, D. Del manejo de pessoal a la dirección de personas. *Innovar*, Bogotá, v. 21, n. 40, p.67-80, 2011.
33. ISAAC, C. et al . Replacement of fetal calf serum by human serum as supplementation for human fibroblast culture. *Rev. Bras. Cir. Plást.*, São Paulo, v. 26, n. 3, p.379-384, 2011.
34. ISHIDA, M. M. I. et al . Seroepidemiological study of human cysticercosis with blood samples collected on filter paper, in Lages, State of Santa Catarina, Brazil, 2004-2005. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba, v. 44, n. 3, p.339-343, 2011.
35. IZU, M. et al . Trabalho noturno como fator de risco na carcinogênese. *Cienc. enferm.*, Concepción , v. 17, n. 3, p. 83-95, 2011.
36. JACINTO, A. F. et al . Detection of cognitive impairment in the elderly by general internists in Brazil. *Clinics*, São Paulo, v. 66, n. 8, p.1379-1384, 2011.
37. KOTZE, P. G. et al . Adalimumab in the induction of Crohn's disease remission: results of a Brazilian multicenter case series. *J. Coloproctol*, Rio de Janeiro, v. 31, n. 3, p.233-240, 2011.
38. LEITE JUNIOR, D. P. et al . Leveduras do gênero *Candida* isoladas de sítios anatomicamente distintos de profissionais militares em Cuiabá (MT), Brasil. *An. Bras. Dermatol.*, Rio de Janeiro, v. 86, n. 4, p.675-680, 2011 .
39. LEOPOLDINO, C. B.; BORENSTEIN, Denis. Componentes de risco para a gestão de projetos de software. *REAd. Rev. eletrôn. adm.*, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p.636-659, 2011.
40. LOPES, I. M. R. S. et al . Endométrio na janela de implantação em mulheres com síndrome dos ovários policísticos. *Rev. Assoc. Med. Bras.*, São Paulo, v. 57, n. 6, p.702-709, 2011.
41. LOPES, M. C. et al . Análise da relação entre aptidões cerebrais e competências gerenciais: o caso de uma empresa têxtil. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 17, n. 1, p. 123-136, 2010
42. LOPEZ-MORATALLA, N. El cigoto de nuestra especie es cuerpo humano. *Pers.Bioét.*, Chia, v. 14, n. 2, p.120-140, 2010.
43. LUCARELLI, A. P. et al . A ciclo-oxigenase-2 e epidérmico humano do receptor do factor de crescimento tipo 2 (HER-2) expressão em simultâneo invasiva in situ e carcinoma ductal da mama. *São Paulo Med. J.*, São Paulo, v. 129, n. 6, p. 371-379, 2011.
44. MACHADO, A. R. et al . Avaliação microbiológica e físico-química de pernis suínos tratados com ácidos orgânicos e/ou vapor no controle da contaminação superficial por *Salmonella Typhimurium*. *Ciênc. anim. bras.*, Goiânia, v. 14, n. 3, p.345-351, 2013.

45. MEDINA, L., et al. Fundamentos de un sistema de humana POR competencias para soportar la estrategia organizacional en una pyme del sector gestión de la industria de las artes gráficas en cali (Colômbia). *Estud. Gerenc.*, Cali, v. 28, n. 122, p.121-138, 2012.
46. MELO, S. C. C. S. et al. Alterações citopatológicas e fatores de risco para a ocorrência do câncer de colo uterino. *Rev. Gaúcha Enferm.*, Porto Alegre, v. 30, n. 4, p.602-608, 2009.
47. MINATTO, G. et al. Composição corporal inadequada em adolescentes: associação com fatores sociodemográficos. *Rev. paul. pediatr.*, São Paulo, v. 29, n. 4, p.553-559, 2011.
48. MOUBARAC, J. C. Persisting problems related to race and ethnicity in public health and epidemiology research. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 47, n. 1, p.104-116, 2013.
49. MOUTA, S.; SANTOS, J. A. Percepção de velocidade do movimento biológico: mais resistente ao fenômeno de interferência? *Estud. psicol.*, Campinas, v. 28, n. 4, p.475-488, 2011.
50. NEY, M. G.; HOFFMANN, R. Educação, concentração fundiária e desigualdade de rendimentos no meio rural brasileiro. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, Brasília, v. 47, n. 1, p.147-181, 2009.
51. OLIVEIRA, A. F.; SELLITTO, M. A. Análise qualitativa de aspectos influentes em situações de risco observadas no gerador de vapor de uma planta petroquímica. *Produção*, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 677-688, 2010.
52. OLIVEIRA, A. L.; CHAMON, E. M. O. Q; MAURICIO, A. G. C. Representação social da violência: estudo exploratório com estudantes de uma universidade do interior do estado de São Paulo. *Educ. rev.*, Curitiba, n. 36, p. 261-274, 2010.
53. OLIVEIRA, V. M. R. et al. Mordedura canina e atendimento antirrábico humano em Minas Gerais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, Belo Horizonte, v. 64, n. 4, p.891-898, 2012.
54. OLIVEIRA JUNIOR, J. N. et al. Determinação dos clubes de convergência da renda per capita agrícola: uma análise para os municípios cearenses. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, Brasília, v. 47, n. 4, p.995-1021, 2009.
55. ONUMA, F. M. S.; MAFRA, F. L. N.; MOREIRA, L. B. Autogestão e subjetividade: interfaces e desafios na visão de especialistas da ANTEAG, UNISOL e UNITRABALHO. *Cad. EBAPE.BR*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p.65-81, 2012.
56. PEREIRA, B. M. T. et al. Interrupções e distrações na sala de cirurgia do trauma: entendendo a ameaça do erro humano. *Rev. Col. Bras. Cir.*, Rio de Janeiro, v. 38, n. 5, p.292-298, 2011.
57. PICO MERCHANT, M. E.; GONZALEZ PEREZ, R. E.; NORENA ARISTIZABAL, O. P. Conocimientos y prácticas relacionadas con la seguridad peatonal em escolares de quinto grado de instituciones educativas oficiales. *Hacia promoc. Salud*, Manizales, v. 15, n. 2, p.94-109, 2010.
58. PITANO, S. C.; NOAL, R. E. Horizontes de diálogo em educação ambiental: contribuições de Milton Santos, Jean-Jacques Rousseau e Paulo Freire. *Educ. rev.*, Belo Horizonte, v. 25, n. 3, p.283-298, 2009.
59. PRATES, R. C.; BACHA, C. J. C. Análise da relação entre desmatamento e bem-estar da população da Amazônia legal. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, Brasília, v. 48, n. 1, p.165-193, 2010.
60. QUEIROZ, V. A. O.; ASSIS, A. M. O.; R. JUNIOR, H. da C.. Efeito protetor da lactoferrina humana no trato gastrointestinal. *Rev. paul. pediatr.*, São Paulo, v. 31, n. 1, p.90-95, 2013.
61. REIS, N. R. et al. Sensitivity of populations of bats (Mammalia: Chiroptera) in relation to human development in northern Paraná, southern Brazil. *Braz. J. Biol.*, São Carlos, v. 72, n. 3, p.511-518, 2012.
62. RESENDE, R. A. et al. Desenvolvimento de um modelo de pé segmentado para avaliação de indivíduos calçados. *Fisioter. mov.*, Curitiba, v. 26, n. 1, p.95-105, 2013.
63. RINO NETO, J. et al. Evaluation of radiographic magnification in lateral cephalograms obtained with different X-ray devices: experimental study in human dry skull. *Dental Press J. Orthod.*, Maringá, v. 18, n. 2, p. 171-177, 2013.
64. RUIZ, D. G.; AZEVEDO, M. N. L.; SANTOS, O. L. R. Artrite psoriásica: entidade clínica distinta da psoríase? *Rev. Bras. Reumatol.*, São Paulo, v. 52, n. 4, p.630-638, 2012.
65. SANGIONI, L. A. et al. Princípios de biossegurança aplicados aos laboratórios de ensino universitário de microbiologia e parasitologia. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 43, n. 1, p.91-99, 2013.
66. SANTOS, M. R.; PIERANTONI, C. R.; SILVA, L. L. Agentes comunitários de saúde: experiências e modelos do Brasil. *Physis*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 4, p.1165-1181, 2010.
67. SANTOS, R. S. S. et al. Uso do rejeito da dessalinização de água salobra no cultivo da alface (*Lactuca sativa* L.) em sistema hidropônico NFT. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 34, n. 4, p.983-989, 2010.
68. SELLES, J. F. Educar para corregir una actitud de los universitarios: el fideísmo. *educ.educ.*, Chia, v. 12, n. 3, p.119-129, 2009.
69. SILVA, M. J. M. e et al. Perfil clínico-laboratorial de crianças vivendo com HIV/AIDS por transmissão vertical em uma cidade do Nordeste brasileiro. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Uberaba, v. 43, n. 1, p.32-35, 2010.
70. SIMOES, M.; RODRIGUES, M.; SALGUEIRO, N. Importância e aplicabilidade aos cuidados de enfermagem do método de cuidados de humanidade gineste - Marescotti®. *Rev. Enf. Ref.*, Coimbra, v. serIII, n. 4, p.69-79, 2011.

- 
71. TRESSELER, J. F. M. et al . Avaliação da qualidade microbiológica de hortaliças minimamente processadas. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 33, n. spe, p.1722-1727, 2009.
  72. VELASQUEZ VASQUEZ, F. et al. Grupo corporativo eficacia, uma organización que crece y hace crecer: momentos de cambio. *estud.gerenc* , Cali, v 26, n.115, p.179-200, 2010.
  73. VERONA, A. P.A. Explanations for religious influence on adolescent sexual behavior in Brazil: direct and indirect effects. *Rev. bras. estud. popul.*, São Paulo, v. 28, n. 1, p.187-201, 2011.
  74. WERNECK, A. L.; BATIGALIA, F. Common usage of cardiologic anatomical terminology: critical analysis and a trilingual discussion proposal. *Rev Bras Cir Cardiovasc*, São José do Rio Preto, v. 24, n. 3, p.289-296, 2009.
  75. WINTHER, J. M.; GOLGHER, A. B. Uma investigação sobre a aplicação de bônus adicional como política de ação afirmativa na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). *Rev. bras. estud. popul.*, São Paulo, v. 27, n. 2, p.333-359, 2010.
  76. YAMAMOTO, M. S.; PETERLINI, M. A. S.; BOHOMOL, E. Notificação espontânea de erros de medicação em hospital universitário pediátrico. *Acta paul. enferm.*, São Paulo, v. 24, n. 6, p.766-771, 2011.
  77. YOSHIKAWA, J. M. et al . Compreensão de alunos de cursos de graduação em enfermagem e medicina sobre segurança do paciente. *Acta paul. enferm.*, São Paulo, v. 26, n. 1, p.21-29, 2013 .
  78. ZALEWSKI, M. . Ecohidrologia para a compensação de mudança global. *Braz. J. Biol.*, São Carlos, v. 70, n. 3, p.689-695, 2010.
  79. ZANGERONIMO, M.G. et al . Identification of insulin-like growth factor-I in boar seminal plasma and its influence on sperm quality. *Arch. zootec.*, Córdoba, v. 62, n. 239, p.411-418, 2013.
-