

TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 376

**ACIDENTES DO TRABALHO NO BRASIL, 2004:
UM ESTUDO ECOLÓGICO UTILIZANDO COMPONENTES PRINCIPAIS**

**Pamila C. Lima Siviero
Bernardo Lanza Queiroz
Simone Wajnman
Carla Jorge Machado**

Novembro de 2009

Ficha catalográfica

363.11	Siviero , Pamila C. Lima.
S624t	Acidentes do trabalho no Brasil, 2004: um estudo ecológico utilizando componentes principais /
2009	Pamila C. Lima Siviero; Bernardo Lanza Queiroz; Simone Wajnman; Carla Jorge Machado. - Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2009.
	21p. (Texto para discussão ; 376)
	1. Acidentes do trabalho – Brasil. I. Queiroz, Bernardo Lanza. II. Wajnman, Simone. III. Machado, Carla Jorge. IV. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. V. Título. VI. Série.
	CDD

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL**

**ACIDENTES DO TRABALHO NO BRASIL, 2004: UM ESTUDO ECOLÓGICO
UTILIZANDO COMPONENTES PRINCIPAIS**

Pamila C. Lima Siviero
Doutoranda em Demografia – UFMG

Bernardo Lanza Queiroz
Professor do Departamento de Demografia – UFMG

Simone Wajnman
Professora do Departamento de Demografia – UFMG

Carla Jorge Machado
Professora do Departamento de Demografia – UFMG

**CEDEPLAR/FACE/UFMG
BELO HORIZONTE
2009**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
3. RESULTADOS.....	11
Análise Descritiva	11
Análise de Componentes Principais.....	13
4. DISCUSSÃO.....	16
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

RESUMO

Este trabalho caracterizou os estados brasileiros quanto a fatores associados aos acidentes de trabalho. Os dados, extraídos do Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho de 2004, foram analisados de forma descritiva e pelo método multivariado de Análise de Componentes Principais. Foram encontradas 3 componentes. A primeira contrastou taxa de incidência e consequência do acidente. Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Espírito Santo apresentaram altas taxas de incidência e acidentes com consequências mais leves. Já a principal associação revelada pela segunda componente foi entre a consequência do acidente e o grupo de risco. Em Roraima, Santa Catarina e Amazonas, o grupo de risco grave associou-se à simples assistência médica. A terceira componente contrastou idade e incidência. Para Rio Grande do Sul, Roraima e Rio de Janeiro, a taxa de incidência de acidentes foi alta com níveis altos de incapacidade temporária para qualquer dos grupos de risco e acometeu trabalhadores acima dos 40 anos. Finalmente, os estados do Sul e Sudeste apresentaram resultados compatíveis com menores riscos de acidentes, ao passo que os do Norte e Nordeste mostraram condições indicativas de maiores riscos.

Palavras-chave: Acidentes do Trabalho; Análise de Componentes Principais, Estudo Ecológico.

ABSTRACT

The present study characterized the States of Brazil in relation to factors related to work injuries. Data came from the Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT), 2004. A description of the data was made and the multivariate method Principal Components Analysis was used. Three components were found. The first one contrasted incidence rate and consequence of the accident. States of Santa Catarina, Rio Grande do Sul and Espírito Santo showed high incidence rates and accidents with less grave consequences. The second component revealed an association between the consequence of the accident and the risk group. In Roraima, Santa Catarina and Amazonas the grave risk group was associated to the simple medical assistance. The third component contrasted age and incidence. For Rio Grande do Sul, Roraima and Rio de Janeiro, the incidence rate was high, with high levels of temporary disability, for all risk groups and took place among workers above age 40. Finally, it was possible to notice that the Southern States showed a lower risk profile of work injuries, as compared to the Northern States.

Keywords: Work Injuries; Principal Components Analysis, Ecological Study.

Classificação JEL – I19; J00

1. INTRODUÇÃO

O trabalho é a atividade de sustento do indivíduo e, por essa razão, não deveria apresentar riscos a sua saúde. No entanto, segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), todos os dias morrem no mundo, em média, 5.000 pessoas devido a acidentes ou doenças relacionados ao trabalho. Isto representa algo em torno de dois milhões de óbitos anuais, que são resultantes de 270 milhões de acidentes e 160 milhões de doenças ocupacionais. Esses números já superam os óbitos por malária e encontram-se próximos do número de óbitos por aids. Além disso, a OIT estima um custo econômico (tais como indenizações, equipamentos danificados, reduções de produtividade e horas perdidas) da ordem de 4% do PIB mundial (BÁRCIA, 2005).

A situação não é homogênea em todo o mundo. Ainda de acordo com as estimativas da OIT (MPAS/SPS, 2004), para o ano de 2004, a taxa de casos fatais (por 100.000 trabalhadores) é de 5,3 mortes para países de economias industrializadas; 11,0 na Índia; 11,1 na China; varia em torno de 13,5 na América Latina; e no restante da Ásia e da África encontra-se acima de 20,0 óbitos. A razão entre acidentes de trabalho fatais e acidentes de trabalho notificados apresenta uma grande faixa de variação entre regiões e países: 1 para 10 na África, 1 para 1.818 na Finlândia até 1 por 2.029 nos Estados Unidos. No Brasil, esta razão é de 1 para 100. Uma relação baixa pode indicar subnotificação dos acidentes menores e leves, o que é um fato relativamente comum, porém mais acentuado nas regiões subdesenvolvidas (WÜNSCH FILHO, 2004).

No Brasil, dados da Previdência Social indicam sobreposição de riscos do trabalho. O Brasil apresenta fatores como stress, distúrbios do sistema nervoso, ergonomia, LER/DORT, típicos de países desenvolvidos; e outros como silicose e pneumoconiose, típicos de países em desenvolvimento.

SANTANA et al (2005) afirmam que, de acordo com estatísticas oficiais do Ministério da Previdência Social, o número de óbitos por acidentes do trabalho tem sofrido consistente queda nos últimos anos. No entanto, não foi observado o mesmo comportamento para os indicadores de morbidade, uma vez que a incidência anual dos acidentes incapacitantes não apresenta grandes variações. Assim, acredita-se que algumas atividades profissionais ainda apresentam alto risco de acidentes ou doenças para o empregado. Estas atividades trazem ainda impactos negativos para o próprio trabalhador e para sua família e tais agravos geram custos para o Estado através do pagamento de benefícios para os doentes e acidentados, assim como despesas de recuperação da saúde e reinserção dos trabalhadores no mercado de trabalho e na sociedade (WALDVOGEL, 2002).

A literatura salienta alguns fatores importantes associados aos acidentes de trabalho, tais como idade, sexo, consequência do acidente e indicadores de acidente do trabalho. Em relação à idade, a grande maioria dos óbitos encontra-se na grande faixa de 15 a 54 anos (JURZA, 2002), com uma maior concentração nos adultos jovens (menos de 40 anos) (BARATA et al, 2000). Quando se analisa o sexo dos trabalhadores, alguns estudos mostram que a grande maioria dos acidentes fatais ocorre com empregados do sexo masculino (BINDER et al, 2003; SOUZA, 2003; WALDVOGEL, 2003). Entretanto, vem ocorrendo um incremento da participação do sexo feminino nas atividades de risco (JURZA, 2002). Para os indicadores de acidentes do trabalho observa-se que, para os trabalhadores segurados pela Previdência Social, a taxa de mortalidade vem diminuindo com o passar

dos anos. Em contrapartida, a taxa de letalidade, que auxilia entender o cenário da variação da gravidade dos acidentes, veio aumentando bastante até 1999, quando começa a declinar (SANTANA et al, 2005). Tal tendência vem sendo interpretada como indicativo de sub-registro dos casos de acidentes à Previdência Social (BINDER et al, 2001; SANTANA et al, 2005). Além disso, as taxas de mortalidade anual por acidente do trabalho para as regiões do país no ano de 2003 são bem maiores no Norte e no Centro-Oeste, seguidas pelo Nordeste, Sul e Sudeste (SANTANA et al, 2005). Finalmente, a consequência de um acidente do trabalho é um indicador de sua gravidade. Entre os principais resultados para este fator, a incapacidade temporária foi encontrada representando a maior porcentagem dos casos (BARATA et al, 2000; CONCEIÇÃO et al, 2003).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a heterogeneidade dos estados quanto aos fatores mencionados, por meio das informações obtidas pelo sistema de registro do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), no ano de 2004. Dado que o panorama dos acidentes de trabalho não é homogêneo entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, conforme apontado na literatura, também não é esperada homogeneidade entre os estados do Brasil. Assim, optou-se por analisá-los separadamente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se o Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (AEAT), disponibilizado na Internet de forma agregada, para o nível estadual. Trata-se de estudo ecológico, seccional, nível nacional, no qual a unidade de análise é o estado. As estatísticas sobre acidentes do trabalho da Previdência Social são elaboradas através de informações contidas nas Comunicações de Acidentes do Trabalho (CAT), que é um documento de preenchimento obrigatório para trabalhadores cobertos pelo seguro acidentário da Previdência Social (BINDER et al, 2001).

Esses dados fornecem um elenco de informações de interesse, como informações sobre o tipo do acidente e sua consequência. Através desses, é possível traçar o perfil não só dos óbitos, mas também daqueles agravos que não tiveram o óbito como consequência. Cabe salientar que apesar de cobrir apenas a população contribuinte do INSS, essa fonte apresenta um menor índice de subregistro quando comparada ao Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), uma vez que a CAT, de onde os dados são coletados, tem por objetivo a obtenção de benefício por parte da família ou do próprio acidentado.

O estudo foi baseado em um conjunto inicial de 40 variáveis, dividido em dois grupos: (1) Indicadores de Acidentes do Trabalho e (2) Estatísticas de Acidentes do Trabalho. Os Indicadores de Acidentes do Trabalho, de acordo a definição do Ministério da Previdência e Assistência Social (MPAS), são utilizados para mensurar a exposição dos trabalhadores aos níveis de riscos relacionados à atividade econômica. Já as Estatísticas de Acidentes do Trabalho são divididas em dois grupos. O primeiro consiste nos acidentes registrados, que são aqueles cujas comunicações são protocolizadas e caracterizadas pelo INSS (MPAS, 2006). Este trabalho utilizou os acidentes registrados desagregados por grupos etários e sexo. O segundo subgrupo é constituído pelos acidentes liquidados, que

correspondem aos acidentes cujos processos foram encerrados pelo INSS, após finalização do tratamento e indenização das seqüelas. Esta classificação foi criada com o intuito de que fosse uma medida de gravidade do acidente.

O MPAS fornece os dados, tanto para o grupo dos indicadores de acidentes do trabalho quanto para o subgrupo dos acidentes liquidados, desagregados por grupo de atividade, de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). A Previdência Social aplica uma metodologia que identifica o grau de risco de cada atividade econômica que ela classifica como: 1 (leve), 2 (moderado) e 3 (alto) (MPAS, 2006). Esse grau de risco associado determina a alíquota de contribuição de cada empresa para o financiamento dos gastos com benefícios decorrentes de acidentes do trabalho, que varia entre 1%, 2% e 3% (MPAS, 2006). Optou-se por agrupar as atividades de acordo com o grau de risco associado, criando-se três grupos de risco para cada uma das variáveis em questão. Os dados do subgrupo dos acidentes registrados não estavam classificados dessa maneira, e sim por grupos etários, sexo e tipo do acidente. Cabe observar que a literatura mostra que cerca de 80% dos acidentes são classificados como acidente típico. Dessa forma, optou-se por não utilizar a desagregação de acordo com o tipo. Os dados foram então desagregados apenas por idade e sexo, descartando-se as informações classificadas como “ignorado”.

Os acidentes liquidados e registrados são disponibilizados pela Previdência Social como número absoluto de acidentes. Como os estados têm populações de tamanhos diferentes, estes números foram transformados em proporções. As três variáveis referentes aos óbitos foram descartadas do estudo, uma vez que, em proporção, apresentaram valores muito próximos de zero. Assim, permaneceram apenas 37 das 40 variáveis iniciais. A Tabela 1 apresenta o grupo de variáveis em estudo bem, como as descrições.

Tabela 1

Descrição das variáveis em estudo, Brasil, 2004

Variável	Nome	Descrição(1)	Risco
incid_1	Taxa de Incidência de Acidentes do Trabalho	Número de novos casos de acidentes de trabalho registrados (atr) em relação ao número médio anual de vínculos (taxa por 1000 vínculos)	1
incid_2			2
incid_3			3
incitem_1	Taxa de Incidência específica para incapacidade temporária	Número de novos casos de atr que resultaram em incapacidade temporária em relação ao número médio anual de vínculos (taxa por 1000 vínculos)	1
incitem_2			2
incitem_3			3
tm_1	Taxa de Mortalidade	Número de óbitos registrados decorrentes dos atr em relação ao número médio anual de vínculos (taxa por 100.000 vínculos)	1
tm_2			2
tm_3			3
tl_1	Taxa de Letalidade	Número de óbitos registrados decorrentes dos atr em relação ao número de atr (taxa por 1000 vínculos)	1
tl_2			2
tl_3			3
acid1634_1	Taxa de Acidentalidade específica para a faixa etária de 16 a 34 anos	Número de atr entre 16 e 34 anos em relação ao número de atr (taxa por 100 vínculos)	1
acid1634_2			2
acid1634_3			3
assmed_1	Proporção de simples assistência médica	Número de acidentes de trabalho liquidados (atl) que resultaram em assistência médica em relação ao número total de atl	1
assmed_2			2
assmed_3			3
me15dia_1	Proporção de incapacidade com afastamento inferior a 15 dias	Número de atl que resultaram em incapacidade com afastamento inferior a 15 dias em relação ao número total de atl.	1
me15dia_2			2
me15dia_3			3
ma15dia_1	Proporção de incapacidade com afastamento superior a 15 dias	Número de atl que resultaram em incapacidade com afastamento superior a 15 dias em relação ao número total de atl.	1
ma15dia_2			2
ma15dia_3			3
incperm_1	Proporção de incapacidade permanente	Número de atl que resultaram em incapacidade permanente em relação ao número total de atl.	1
incperm_2			2
incperm_3			3

Tabela 1 (continuação)

Variável	Nome	Descrição	Risco
mate29	Proporção de acidentes até 29 anos, masculino	Número de atr até 29 anos do sexo masculino em relação ao total de atr masculinos	-
fate29	Proporção de acidentes até 29 anos, feminino	Número de atr até 29 anos do sexo feminino em relação ao total de atr femininos	-
m3039	Proporção de acidentes de 30 a 39 anos, masculino	Número de atr de 30 a 39 anos do sexo masculino em relação ao total de atr masculinos	-
f3039	Proporção de acidentes de 30 a 39 anos, feminino	Número de atr de 30 a 39 anos do sexo feminino em relação ao total de atr femininos	-
m4049	Proporção de acidentes de 40 a 49 anos, masculino	Número de atr de 40 a 49 anos do sexo masculino em relação ao total de atr masculinos	-
f4049	Proporção de acidentes de 40 a 49 anos, feminino	Número de atr de 40 a 49 anos do sexo feminino em relação ao total de atr femininos	-
m5059	Proporção de acidentes de 50 a 59 anos, masculino	Número de atr de 50 a 59 anos do sexo masculino em relação ao total de atr masculinos	-
f5059	Proporção de acidentes de 50 a 59 anos, feminino	Número de atr de 50 a 59 anos do sexo feminino em relação ao total de atr femininos	-
m60	Proporção de acidentes de 60 anos e mais, masculino	Número de atr de 60 anos e mais do sexo masculino em relação ao total de atr masculinos	-
f60	Proporção de acidentes de 60 anos e mais, feminino	Número de atr de 60 anos e mais do sexo feminino em relação ao total de atr femininos	-

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho, 2004. <http://www.mpas.gov.br/>

Nota: A desagregação por grau de risco (1, 2 ou 3) implica que tanto numerador quanto denominadores estão desagregados.

Para o estudo estatístico, após realizada a análise descritiva dos dados (média, desvio padrão e variância) utilizou-se a técnica multivariada de Análise de Componentes Principais. Esta técnica faz parte de um conjunto de modelos estatísticos multivariados, que são utilizados em situações onde muitas variáveis são medidas simultaneamente, para cada indivíduo. Em geral, as variáveis são correlacionadas entre si e, quanto maior o número de variáveis, mais complexa se torna a análise por métodos de estatística univariada. Assim, os modelos são utilizados para simplificar a interpretação do fenômeno que está sendo estudado através da sintetização da informação contida nos dados (MINGOTI, 2005).

A metodologia da Análise de Componentes Principais é aplicada com o objetivo de transformar linearmente o conjunto de variáveis originais em um conjunto menor de variáveis não-correlacionadas, representando a maioria da informação contida no conjunto original de variáveis (MACHADO, 2004). Cada nova variável constituída é chamada de componente principal e é formada a partir da combinação linear das variáveis originais. Dessa forma, o objetivo é transformar a matriz original X , de p variáveis correlacionadas em uma nova matriz Y , de p variáveis não-correlacionadas. Cada coluna da matriz Y representa uma componente principal e pode ser escrita como uma soma ponderada das variáveis X_j ($j = 1, 2, \dots, p$).

A variância contida em cada uma das componentes é expressa pelos autovalores da matriz padronizada. O maior autovalor é associado à primeira componente principal, o segundo maior autovalor à segunda componente, até que o menor autovalor esteja associado a última componente, colocando as primeiras como as mais importantes. Sendo assim, as primeiras componentes principais explicam, geralmente, grande parte da variância das variáveis originais.

A interpretação da componente deve ser baseada nas variáveis com maior importância matemática (coeficientes) e com maiores coeficientes de correlação com as componentes. Dessa forma, neste trabalho, utilizou-se os coeficientes para guiar a interpretação das componentes obtidas (MACHADO, 2004). Para escolher quais coeficientes permaneceriam na análise, fez-se a média dos números absolutos dos coeficientes, mantendo apenas aqueles que tivessem valores iguais ou superiores à média obtida.

Quanto ao critério para determinação do número de componentes a ser mantido, utilizou-se o critério da análise da representatividade em relação à variância total, no qual um gráfico que auxilia na escolha do número de componentes é o scree-plot, que mostra os valores numéricos dos autovalores de acordo com a respectiva ordem. Basta observar no gráfico o ponto em que os autovalores tendem a se estabilizar uma vez que, em geral, esse é o ponto a partir do qual os autovalores passam a se aproximar de zero (MINGOTI, 2005).

Quando as variáveis em estudo X_j ($j = 1, 2, \dots, p$) possuem a mesma unidade de medida e dimensões não muito discrepantes, o método é bastante razoável. Entretanto, algumas vezes, as unidades são diferentes. Nesses casos, é recomendado que se utilize as variáveis padronizadas (Z_i) pela média e desvio padrão. Este procedimento é equivalente a utilizar a matriz de correlações (MINGOTI, 2005).

Para as análises estatísticas, utilizou-se o software STATA®, versão 8.

3. RESULTADOS

Análise Descritiva

A análise descritiva dos dados (Tabela 2) permitiu verificar que existe heterogeneidade entre os estados em relação aos indicadores de acidente do trabalho, uma vez que, para alguns destes indicadores o desvio padrão é alto em relação à média. Isso foi observado de forma mais acentuada nas taxas de letalidade e de mortalidade para os três grupos de risco, sendo mais pronunciado nos grupos 1 e 2. Em relação aos grupos de riscos, o comportamento do valor médio foi o esperado para todos os indicadores, ou seja, as taxas médias foram maiores à medida que o risco se tornou mais grave.

Sobre a consequência do acidente foi possível observar que existe, em média, uma concentração nas consequências mais leves (assistência médica e afastamento inferior a 15 dias para os três grupos de risco), restando proporção igual a zero para as mais graves (afastamento superior a 15 dias e incapacidade permanente). Tal fato indica que, para todos os Estados, em média, as consequências dos acidentes tendem a ser mais leves. Entretanto, o desvio padrão mostra que, para tais consequências, o comportamento é bem heterogêneo entre os Estados. O comportamento dos grupos de risco também foi o esperado. Cabe reiterar que as consequências além de serem uma medida de gravidade representam riscos competitivos, ou seja, quando uma consequência ocorre, as outras não podem acontecer.

Em seguida apresentou-se o comportamento por idade e sexo. Para ambos os sexos, os acidentes estão mais concentrados nas idades mais jovens e adultas, até a idade de 49 anos,

diminuindo ao longo dos grupos etários. Para as mulheres a distribuição é mais uniforme do que para os homens. Esse foi o grupo que apresentou os menores desvios-padrão, sugerindo que os Estados são menos heterogêneos em relação ao sexo e idade do acidentado.

Tabela 2

Estatísticas Descritivas: Média, Desvio Padrão e Variância, Acidentes do Trabalho registrados e liquidados, Brasil, 2004.

Variável	Descrição	Grau de risco	Média	Desvio Padrão	Variância
incid_1	Taxa de Incidência de Acidentes do Trabalho	1	7,43	2,92	8,52
incid_2		2	10,64	3,84	14,77
incid_3		3	24,11	8,29	68,66
incitem1	Taxa de Incidência específica para Incapacidade Temporária	1	6,67	2,54	6,46
incitem2		2	9,69	3,48	12,10
incitem3		3	20,83	7,44	55,38
tm_1	Taxa de Mortalidade	1	4,63	4,93	24,29
tm_2		2	10,99	7,52	56,50
tm_3		3	24,63	13,37	178,67
tl_1	Taxa de Letalidade	1	8,58	10,27	105,46
tl_2		2	11,92	8,07	65,12
tl_3		3	14,88	9,24	85,33
acid16341	Taxa de Acidentalidade específica para a Faixa Etária de 16 a 34 anos	1	39,13	9,29	86,25
acid16342		2	53,17	7,30	53,24
acid16343		3	53,87	4,92	24,22
assmed_1	Simples assistência médica	1	0,06	0,05	0,002
assmed_2		2	0,13	0,07	0,005
assmed_3		3	0,23	0,17	0,029
me15dia1	Incapacidade com afastamento inferior a 15 dias	1	0,18	0,09	0,009
me15dia2		2	0,41	0,12	0,014
me15dia3		3	0,00	0,00	0,00
ma15dia1	Incapacidade com afastamento superior a 15 dias	1	0,00	0,00	0,00
ma15dia2		2	0,00	0,00	0,00
ma15dia3		3	0,00	0,00	0,00
incperm1	Incapacidade Permanente	1	0,00	0,00	0,00
incperm2		2	0,00	0,00	0,00
incperm3		3	0,00	0,00	0,00
mate29	Até 29 anos masculino	-	0,44	0,04	0,00
fate29	Até 29 anos feminino		0,36	0,06	0,00
m3039	30 a 39 masculino		0,30	0,02	0,00
f3039	30 a 39 feminino		0,33	0,03	0,00
m4049	40 a 49 masculino		0,18	0,03	0,00
f4049	40 a 49 feminino		0,22	0,04	0,00
m5059	50 a 59 masculino		0,07	0,01	0,00
f5059	50 a 59 feminino		0,08	0,03	0,00
m60	60 e mais masculino		0,01	0,01	0,00
f60	60 e mais feminino		0,01	0,01	0,00

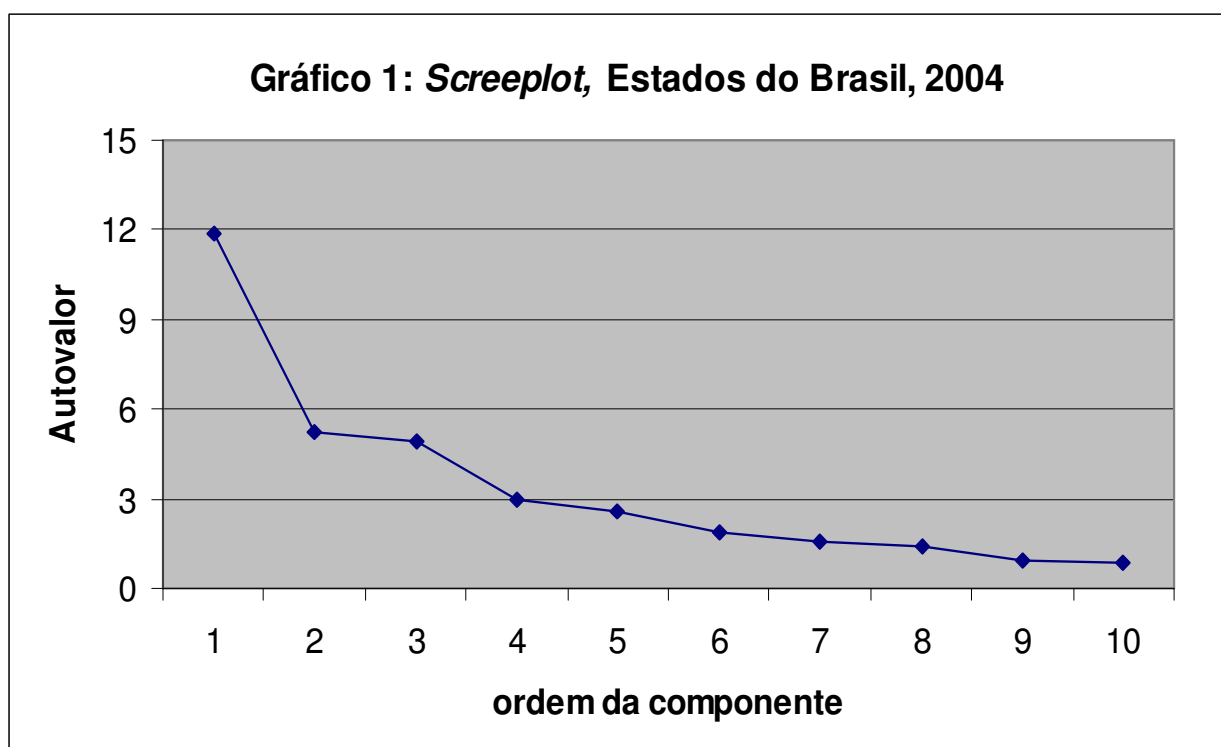
Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho, 2004. <http://www.mpas.gov.br/>

Nota/Note: Média das taxas por Estado (variáveis incid_1 a acid1634_3) e média das proporções por estado (variáveis assmed_1a f60).

Análise de Componentes Principais

A análise descritiva sugeriu a escolha do modelo de Componentes Principais com a utilização dos dados padronizados (variável normalizada). Optou-se por esse modelo uma vez que existia nos dados uma discrepância entre as variâncias (Tabela 2). Se as componentes fossem obtidas a partir dos dados não padronizados, certamente seriam influenciadas pelas variáveis de maior variância, sendo, portanto, de pouca utilidade. Com a padronização, todas as variáveis originais passaram a ter variâncias iguais a um, não havendo, portanto, dominância direta de nenhuma delas. Desta forma, a única fonte contribuindo para a diferença entre os coeficientes encontrados é a correlação entre as variáveis (Mingoti, 2005).

Os resultados da análise segundo Componentes Principais encontram-se na Tabela 3 e a classificação dos estados de acordo com os escores calculados encontram-se na Tabela 4. A análise permitiu reduzir o conjunto original composto por 37 variáveis em apenas três componentes, que juntas explicaram 59,4% da variância total. A escolha do número de componentes foi baseada no *scree-plot*. O Gráfico 1 apresenta o *scree-plot* para o conjunto original de variáveis em estudo e sugere fortemente a opção por três componentes. A primeira componente explicou 32,0% da variação, enquanto a segunda e a terceira explicaram 14,1% e 13,3%, respectivamente.



Fonte dos dados básicos: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho, 2004.

Tabela 3

Coeficientes via Matriz de Correlação, Média: 0,143 (a)

Variável	Descrição	Grau de risco	Componentes		
			PC1 11,85 (a) 32,0% (b)	PC2 5,20 (a) 14,1% (b)	PC3 4,90 (a) 13,3% (b)
incid_1	Taxa de Incidência de Acidentes do Trabalho	1	0,213*	0,057	0,210*
incid_2		2	0,204*	0,107	0,196*
incid_3		3	0,214*	0,128	0,169*
incitem1	Taxa de Incidência específica para Incapacidade Temporária	1	0,223*	0,091	0,189*
incitem2		2	0,201*	0,153*	0,196*
incitem3		3	0,198*	0,194*	0,145*
tm_1	Taxa de Mortalidade	1	0,086	0,131	-0,066
tm_2		2	0,118	0,116	0,140
tm_3		3	0,131	0,014	-0,176*
tl_1	Taxa de Letalidade	1	0,030	0,007	-0,131
tl_2		2	0,009	0,099	0,126
tl_3		3	0,046	-0,117	-0,289*
acid16341	Taxa de Acidentalidade específica para a Faixa Etária de 16 a 34 anos	1	0,178*	0,260*	0,142
acid16342		2	0,226*	0,167*	-0,003
acid16343		3	0,102	0,294*	0,076
assmed_1	Simples assistência médica	1	-0,014	-0,032	0,090
assmed_2		2	0,106	0,008	-0,041
assmed_3		3	0,071	-0,164*	-0,114
me15dia1	Incapacidade com afastamento inferior a 15 dias	1	-0,091	0,015	0,150*
me15dia2		2	-0,075	0,229*	0,033
me15dia3		3	-0,268*	0,119	0,043
ma15dia1	Incapacidade com afastamento superior a 15 dias	1	-0,259*	0,161*	0,076
ma15dia2		2	-0,262*	0,133	0,057
ma15dia3		3	-0,264*	0,116	0,039
incperm1	Incapacidade Permanente	1	-0,243*	0,174*	0,122
incperm2		2	-0,260*	0,148*	0,086
incperm3		3	-0,260*	0,155*	0,090
mate29	Até 29 anos masculino	-	-0,024	0,268*	-0,285*
fate29	Até 29 anos feminino		0,142	0,213*	-0,222*
m3039	30 a 39 masculino		-0,033	-0,284*	0,069
f3039	30 a 39 feminino		-0,109	0,153*	-0,101
m4049	40 a 49 masculino		0,073	-0,134	0,270*
f4049	40 a 49 feminino		-0,005	-0,349*	0,156*
m5059	50 a 59 masculino		0,050	-0,156*	0,299*
f5059	50 a 59 feminino		-0,098	-0,157*	0,296*
m60	60 e mais masculino		-0,119	-0,092	0,238*
f60	60 e mais feminino		-0,193	0,129	0,179*

(a) autovalor (b) porcentagem da variância explicada pela componente (*) coeficientes superiores a média em valor absoluto (0,143)

(c) média dos valores absolutos dos coeficientes.

Fonte: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho, 2004.

Tabela 4

Escores dos Estados em cada uma das três componentes, Brasil, 2004

Cód. UF	UF	PC1	PC2	PC3
1	Rondônia	0,444	2,145	-0,3401
2	Acre	-3,681	1,073	-4,284
3	Amapá	1,127	2,595	-2,815
4	Roraima	-14,205	4,612	3,065
5	Pará	1,968	-0,417	0,598
6	Amapá	-2,989	-5,199	2,161
7	Tocantins	0,369	-2,473	-3,18
8	Maranhão	-1,080	-1,950	-0,808
9	Piauí	-3,147	-3,487	0,199
10	Ceará	0,172	0,733	-1,697
11	Rio Grande do Norte	-0,347	-0,036	-3,574
12	Paraíba	-0,969	-1,032	-1,765
13	Pernambuco	0,296	-0,738	-0,318
14	Alagoas	-2,106	-2,689	-1,232
15	Sergipe	-0,884	-2,888	-0,236
16	Bahia	1,922	-1,104	1,809
17	Minas Gerais	1,857	0,543	1,459
18	Espírito Santo	2,579	0,550	2,171
19	Rio de Janeiro	1,002	-2,572	2,886
20	São Paulo	2,329	1,399	1,831
21	Paraná	2,440	2,401	-0,209
22	Santa Catarina	3,518	2,734	1,45
23	Rio Grande do Sul	3,448	0,852	4,01
24	Mato Grosso do Sul	1,869	1,496	0,226
25	Mato Grosso	1,706	1,739	-3,028
26	Goiás	2,007	2,160	-0,754
27	Distrito Federal	0,355	-0,127	2,377

Fonte/Source: Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho, 2004.

Quanto ao significado das três componentes, alguns aspectos merecem ser ressaltados. A média encontrada para os valores absolutos dos coeficientes foi de 0,143. Assim, permaneceram na análise apenas aqueles coeficientes que apresentaram valores absolutos iguais ou maiores que 0,143. Quanto à primeira componente esta contrasta, essencialmente, taxa de incidência e gravidade da consequência. Estados que revelaram escores altos positivos para esta componente, apresentam, no nível agregado, altas taxas de incidência de acidente e altas taxas de incapacidade temporária e estados com escores altos negativos apresentam proporções elevadas de incapacidade com afastamento superior a 15 dias e incapacidade permanente. O estado com escore positivo mais elevado nesta componente foi Santa Catarina (3,52), seguido do Rio Grande do Sul (3,45) e do Espírito Santo (2,58). Em outras palavras, estes estados, apesar da alta incidência, não apresentaram acidentes com consequências mais graves, fato este confirmado pela presença da relação positiva com a taxa de incidência específica para incapacidade temporária nos três grupos de risco. Para estados com escores altos negativos na primeira componente, Roraima (-14,21), Acre (-3,68) e Piauí (-3,15), as taxa de incidência e incapacidade temporária foram baixas e as consequências foram mais graves, com mais de 15 dias de afastamento ou incapacidade permanente para qualquer grupo de risco associado.

Já no caso da segunda componente, o primeiro aspecto a se observar se refere aos grupos de risco. Esperava-se que grupos de risco mais leves apresentassem consequências também mais leves, mas isto não foi observado. Se o acidente ocorreu, no nível agregado, no grupo de risco leve, a consequência que aparece é a incapacidade com afastamento superior a 15 dias; para o grupo moderado é a incapacidade com afastamento inferior a 15 dias; e para o grupo grave, simples assistência médica. Além dessa característica, a segunda componente também contrasta a idade dos trabalhadores. Assim, para estados com altos escores positivos, as mulheres de 30 a 39 anos aparecem juntamente com os trabalhadores jovens (até 29 anos) ao passo que, para outros Estados, com altos escores negativos, os homens de 30 a 39 anos apareceram com os trabalhadores mais adultos (40 a 59 anos). Para Estados com altos escores positivos nessa componente, como Roraima (4,61), Santa Catarina (2,73) e Amazonas (2,59), os acidentes acometeram, no nível global, trabalhadores mais jovens, principalmente até os 30 anos, fato este reforçado pela relação também positiva com a taxa de acidentalidade específica para a faixa etária de 16 a 34 anos nos três grupos de risco. No Amapá (-5,20), Piauí (-3,49) e Sergipe (-2,89), que apresentaram altos escores negativos, os acidentes acometeram, no nível agregado, principalmente os trabalhadores nas idades adultas: homens de 30 a 39 anos, mulheres de 40 a 49 anos e homens e mulheres de 50 a 59 anos.

A terceira componente contrastou, essencialmente, incidência de acidentes e idade. Além disso, apresentou relação negativa com proporção de acidentes ocorridos entre trabalhadores com menos de 30 anos de ambos os sexos, taxa de mortalidade para o grupo grave de risco e taxa de letalidade também para o grupo grave de risco. Escores altos positivos nessa componente indicaram que a taxa de incidência era alta, que o estado apresentou níveis altos de incapacidade temporária para os três grupos de risco e que acometeu trabalhadores acima dos 40 anos. Os estados que apresentaram altos escores positivos nessa componente foram Rio Grande do Sul (4,01), Roraima (3,07) e Rio de Janeiro (2,89). Os estados que apresentaram escores altos negativos na componente foram Acre (-4,28), Rio Grande do Norte (-3,57) e Tocantins (-3,18). Nestes estados observou-se que os acidentes, no nível agregado, acometeram trabalhadores mais jovens, até 29 anos, além de apresentarem alta taxa de mortalidade e alta taxa de letalidade para o grupo mais grave de risco.

4. DISCUSSÃO

Neste trabalho estudou-se os acidentes do trabalho no Brasil, ano de 2004, estratificando por idade, sexo, consequência do acidente e indicadores de acidente do trabalho, além dos grupos de risco associados à atividade econômica. É importante destacar, entretanto, que os dados utilizados nesse estudo possuem limitações, especialmente no que diz respeito a abrangência dos dados utilizados na análise. Em primeiro lugar, as informações são apenas sobre os trabalhadores segurados, ou seja, aqueles que são contribuintes da Previdência Social, excluindo funcionários públicos estatutários, autônomos não contribuintes, empregadas domésticas e a grande parcela referente aos trabalhadores do setor informal (BINDER ET AL, 2001). Ademais, a literatura aponta que esses dados cobrem apenas parte dos acidentes de fato ocorridos entre os trabalhadores segurados (BINDER ET AL, 2001; BINDER & CORDEIRO, 2003; CLEMENTE & CORDEIRO, 2005). Desta forma, estudos

desta natureza, com base em dados desagregados por indivíduo, ajudariam a elucidar questões importantes; ademais, seria importante que a parcela significativa de trabalhadores que os dados da Previdência Social não conseguem captar (principalmente no que diz respeito aos trabalhadores informais) fosse incluída em estudos sobre acidentes do trabalho. Em segundo lugar, destaca-se o fato de que os dados são disponibilizados por meio de medidas agregadas, as quais resumem características dos indivíduos dentro de um grupamento de interesse, fornecendo, assim, apenas um panorama global, inviabilizando estudos no nível do indivíduo. Este fato dificultou uma análise mais aprofundada sobre o tema, uma vez que uma associação observada no nível agregado entre variáveis não representa necessariamente a associação que existe no nível individual. Por exemplo, em estudos ecológicos, não é possível afirmar que o mesmo acidente que eleva a taxa de incidência é aquele que teve uma consequência grave. Em trabalhos cuja unidade de análise é o indivíduo, inferências desse tipo podem ser feitas sem reservas.

A despeito das limitações, observou-se que uma variável bastante importante neste tipo de estudo é o sexo do acidentado. Esperava-se que a análise por componentes principais discriminasse diferenciais por sexo, o que não aconteceu. Uma possível justificativa para a ausência de discriminação por sexo é a inserção cada vez maior das mulheres no mercado de trabalho, inclusive em atividades que apresentam um maior risco de acidentes (JURZA, 2002).

A Análise de Componentes Principais revelou associações entre os fatores acima citados e de que forma eles apareceram para alguns dos estados brasileiros. A primeira associação revelada foi o contraste entre taxa de incidência e consequência do acidente. Estados como Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Espírito Santo apresentaram altas taxas de incidência e, ao mesmo tempo, acidentes com consequências mais leves. Já Estados como Roraima, Acre e Piauí, a taxa foi baixa. Contudo, as consequências que apareceram foram mais graves. Uma provável explicação para isso é o fato de que Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Espírito Santo são Estados que estão inseridos em regiões economicamente mais desenvolvidas onde, provavelmente, a qualidade do serviço de saúde é superior. Além disso, é possível que o acesso ao serviço de saúde em Roraima, Acre e Piauí seja mais difícil, fazendo com que o trabalhador só procure atendimento em casos mais graves. Existe também a possibilidade de subregistro dos casos nos estados economicamente menos desenvolvidos.

Outra associação apareceu entre as consequências dos acidentes e os grupos de risco associado. Nos Estados de Roraima, Santa Catarina e Amazonas, se o acidente ocorreu, no nível agregado, no grupo de risco grave, a consequência associada foi a simples assistência médica. Já no Amapá, Piauí e Sergipe, se o acidente aconteceu no grupo de risco leve, a consequência associada foi a incapacidade com afastamento superior a 15 dias. Além disso, para estes estados, a incapacidade permanente (a consequência mais grave em estudo) apareceu associada aos três grupos de risco, não discriminando-a, portanto. Dessa forma, é possível levantar a hipótese de que a classificação da Previdência para os grupos de atividade possa estar defasada, não refletindo adequadamente os riscos reais associados às ocupações. Como o grau de risco associado é calculado de acordo com os dados sobre acidentes e doenças relacionados à determinada atividade e, além disso, determina a alíquota de contribuição de cada empresa para o financiamento dos gastos com benefícios decorrentes de acidentes do trabalho, é possível que, com o passar dos anos, as empresas melhorem os índices, no

intuito de mudar de classificação. Além disso, outra hipótese pode ser levantada: uma vez que a atividade é classificada como risco grave, é provável que em estados onde essa atividade é mais comum haja uma maior capacidade para solucionar casos mais graves, o que no médio prazo tende a diminuir os índices. Em outras palavras, a capacidade de solucionar problemas nos setores classificados como risco grave pode ser mais elevada.

Em Roraima, Santa Catarina e no Amazonas, os acidentes acometeram, no nível agregado, trabalhadores mais jovens, principalmente até os 29 anos de ambos os sexos. Em contrapartida, no Amapá, Piauí e Sergipe, eles apareceram entre os trabalhadores nas idades mais adultas (de 30 a 59 anos). Assim, é possível que, nos primeiros três estados, a maioria dos acidentes se encontrasse nos trabalhadores jovens porque existia uma elevada participação dessa faixa etária na força de trabalho e, em especial, nas atividades que apresentam maiores riscos. Além disso, essa discriminação por idade e a heterogeneidade apresentada entre os estados acima pode estar relacionada ao tipo de atividade laboral predominante nos Estados. A composição da População Economicamente Ativa (PEA) por atividade e por idade para cada um dos Estados pode ajudar a desvendar os diferenciais.

Os resultados da Análise de Componentes Principais também revelaram o contraste entre idade e incidência. Para os Estados do Rio Grande do Sul, Roraima e Rio de Janeiro, a taxa de incidência de acidentes foi alta, no nível agregado, com níveis altos de incapacidade temporária (para qualquer um dos grupos de risco) e tende a acometer trabalhadores acima dos 40 anos, inclusive os idosos. Acre, Rio Grande do Norte e Tocantins apresentaram altas taxas de mortalidade e letalidade para o grupo mais grave de risco, além de acometerem trabalhadores mais jovens, de até 29 anos. Uma hipótese é que os três primeiros Estados apresentam maior capacidade de absorção de trabalhadores adultos e idosos no mercado de trabalho. Em contrapartida, nos três últimos Estados, é possível que os trabalhadores mais jovens (até 29 anos) se encontrassem mais concentrados em atividades de maior risco, explicando, dessa forma, as altas taxas de mortalidade e letalidade. Conhecer o perfil da atividade econômica de cada um destes estados ajudaria a melhor interpretar estas diferenças. Entretanto, esta investigação foge ao escopo deste trabalho.

Assim, foi possível constatar, por meio desses resultados, a heterogeneidade dos estados brasileiros em relação a morbi-mortalidade por acidentes do trabalho. Estados das Regiões Sul e Sudeste, em geral, mostraram melhores resultados enquanto estados das Regiões Norte e Nordeste pareceram estar em piores condições. Roraima destacou-se em todos os resultados analisados, partilhando fortemente de características de mais de uma componente, revelando, provavelmente, a grande heterogeneidade interna do Estado, no que diz respeito aos fatores analisados.

Finalmente, para confirmar as hipóteses acima levantadas seria necessário conhecer de forma mais detalhada o perfil da oferta de trabalho e da atividade econômica de cada um dos estados estudados, além da qualidade do serviço de saúde, o que sugere a necessidade de estudos futuros sobre o tema. Cabe ainda comentar que a metodologia de Análise por Componentes Principais permitiu reduzir o número de variáveis e transformá-las em variáveis não correlacionadas, de forma que os resultados não fossem afetados por correlações entre as mesmas. Considera-se que a metodologia foi adequada ao objetivo do estudo, revelando aspectos importantes sobre os acidentes do trabalho no Brasil. A grande vantagem do método é analisar de que forma as variáveis se

comportam em relação às outras. O ganho, em relação à análise puramente descritiva de tendências gerais e de dispersão, é que a análise de componentes principais permitiu revelar comportamentos das variáveis de forma conjunta e apresentou os diferenciais para cada um dos estados que apareceram nos resultados, permitindo fazer comparações entre eles e inferir além do que seria possível com base em uma simples análise de frequência. Como exemplo, foi possível verificar pela Análise de Componentes Principais a relação inversa entre taxa de incidência dos acidentes do trabalho e consequência, além de quais estados se encontravam em cada uma das situações. A análise descritiva não permitiu verificar esses tipos de interrelações.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARATA, R. C. B.; RIBEIRO, M. C. S. A.; MORAES, J. C. Acidentes de trabalho referidos por trabalhadores moradores em área urbana no interior do Estado de São Paulo em 1994. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 9, n. 3, p. 199-210, 2000.
- BÁRCIA, Paulo. Congresso Nacional dos Acidentes de Trabalho: da prevenção à reabilitação (OIT). Lisboa, 2005.
- BINDER, M. C., WLUDARSKI, S. L., ALMEIDA, I. M. Estudo da tendência dos acidentes de trabalho registrados pela Previdência Social no período de 1995-1999, em Botucatu, São Paulo. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 17, p. 915-924, 2001.
- BINDER, M. C. P.; CORDEIRO, R. Sub-registro de acidentes do trabalho em localidade do Estado de São Paulo, 1997. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 409-416, 2003.
- Centro de Vigilância Sanitária (CSV): http://www.cvs.saude.sp.gov.br/li_doen.asp.
- CLEMENTE, A. P. G.; CORDEIRO, R. C. Subnotificação de acidentes do trabalho não fatais em localidade do estado de São Paulo. *Rev Saúde Pública*, 2005; 39(3):461-6
- CONCEIÇÃO, Paulo Sérgio de Andrade; NASCIMENTO, Itatyane Bispo de Oliveira; OLIVEIRA, Patrícia Silva; CERQUEIRA, Maria Ruth Moreira . Acidentes de Trabalho Atendidos em Serviços de Emergência. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 111-117, 2003.
- CONCEIÇÃO, Paulo Sérgio de Andrade. Acidentes de Trabalho na Bahia em 1999 e 2000. Uma Avaliação das Comunicações de Acidentes de Trabalho. In: SOUZA, Norma Suely Souto (org). *Saúde do Trabalhador na Bahia: Construindo a Informação*. Salvador: SESAB, 2003 (Cadernos de Saúde).
- Doenças Relacionadas ao Trabalho. Manual de Procedimento para os serviços de Saúde – Ministério da Saúde do Brasil – Organização Pan-Americana de Saúde / Brasil. <http://www.opas.org.br/sistema/arquivos/Sausedotrabalhador.pdf>
- JURZA, P. Uma análise do perfil dos acidentes do trabalho fatais em Minas Gerais: Agricultura, Indústria e Comércio. In: SALIM, CA.; CARVALHO NETO, A.. (Org.). *Novos desafios em saúde e segurança do trabalho*. 2ª ed. Belo Horizonte: PUCMINAS/IRT/Fundacentro, 2002, v. 1, p. 59-78.
- MACHADO, C. J. Mortalidade infantil no Estado de São Paulo, 1999: uma análise das causas múltiplas de morte a partir de componentes principais. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 11-21, 2004.
- Ministério da Previdência e Assistência Social: <http://www.mpas.gov.br/>
- Ministério da Previdência Social (MPS) / Secretaria de Previdência Social (SPS): Acidentes de trabalho – trabalho, saúde e qualidade de vida. Apresentação Introdutória. Curitiba, 2004. http://www.previdencia.gov.br/docs/powerpoint/seminario_apres02_PS.ppt#1

- MINGOTI, S. A. ANÁLISE DE DADOS ATRAVÉS DE MÉTODOS DE ESTATÍSTICA MULTIVARIADA: UMA ABORDAGEM APLICADA. Belo Horizonte - Minas Gerais: Editora UFMG, 2005. 297 p.
- NOGUEIRA, D. P.; GOMES, J. R.; SAWAIA, N. Acidentes graves do trabalho na Capital do Estado de São Paulo (Brasil). Rev. Saúde Pública v.15 n.1 São Paulo fev. 1981.
- Organização Pan-Americana de Saúde - <http://www.opas.org.br/>
- SANTANA, V. S.; NOBRE, Letícia ; WALDVOGEL, Bernadette . Acidentes de trabalho no Brasil - uma revisão. Cadernos de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p. 841-855, 2005.
- SANTOS, U. P. Sistema de Vigilância Epidemiológica para acidentes do trabalho: Experiência na Zona Norte do Município de São Paulo. Rev Saúde Pública, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 286-293, 1990.
- SOUZA, Norma Suely Souto. Acidentes de trabalho com óbito registrados nas declarações de óbito no estado da Bahia no ano de 1998. In: SOUZA, Norma Suely Souto (org). Saúde do Trabalhador na Bahia: Construindo a Informação. Salvador: SESAB, 2003 (Cadernos de Saúde).
- WALDVOGEL, Bernadette Cunha. Vidas roubadas no exercício do trabalho. Revista São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 13, 2002.
- WALDVOGEL, Bernadette Cunha. A população trabalhadora paulista e os acidentes do trabalho fatais.. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 17, n. 2, 2003.
- WÜNSCH-FILHO, V. Perfil epidemiológico dos trabalhadores. Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 103-117, 2004.