



---

## MAPA DE RISCO OCUPACIONAL NO ESTADO DE RONDÔNIA BASEADO EM TECNOLOGIA DE GEOREFERENCIAMENTO.

**Heinz Roland Jakobi**

Centro de Referência em Saúde do Trabalhador – CEREST-RO,  
Mestrado em Biologia Experimental  
Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Brasil

**Luiz Fernando Bueno**

Sistema de Proteção da Amazônia – SIPAM

**Prof. Dr. Gilson Medeiros e Silva**

Mestrado em Biologia Experimental  
Universidade Federal de Rondônia (UNIR)

### RESUMO

Os agravos e doenças do trabalho constituem alguns dos mais graves e abrangentes problemas de saúde pública do país, com complexidade regional variável. Os riscos estão presentes nos locais de trabalho e em todas as demais atividades humanas, comprometendo a segurança e a saúde das pessoas. A morbimortalidade laboral no Brasil atinge níveis de verdadeira epidemia de agravos aos trabalhadores gerando enorme impacto aos serviços do SUS e do INSS. Observa-se então, uma crescente e imperiosa demanda para a incorporação de técnicas de geoprocessamento na saúde do trabalhador. Agravos e doenças ocupacionais possuem padrões geográficos bem definidos. O uso do geoprocessamento tem permitido a reunião de bancos de dados sócio-econômicos, de saúde e ambientais em bases espaciais, facilitando o entendimento dos riscos a que estão expostos os trabalhadores e fornecendo informações sobre a epidemiologia de eventos mórbidos relevantes à vigilância em Saúde do Trabalhador. Elaborou-se então, o mapa de risco ocupacional estadual baseado em Base Cartográfica do IBGE, ano 2005, escala 1:1.000.000, Sistema de Coordenadas Geográficas, Datum SAD-69, arquivo digital no formato ESRI Shapefile, limites municipais; com BD composto do cadastro de contribuintes ativos da SEFIN/RO, vinculado à CNAE do IBGE e dos Graus de Riscos da NR 04. Esse mapa baseado em técnicas de georeferenciamento como ao gerenciamento integrado de saúde e ambiente das doenças ocupacionais em Rondônia a fim de incrementar ações de vigilância sobre as situações de grave e iminente risco à saúde que devem ser prioridade absoluta em Saúde do Trabalhador. O estudo conclui que a Política Estadual Saúde do Trabalhador deverá redirecionar as suas ações para o segmento agropastoril: a Saúde do Trabalhador Rural.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento; Risco Ocupacional; Saúde do Trabalhador, Saúde Ambiental; Epidemiologia;

---

### INTRODUÇÃO

Os agravos e doenças do trabalho constituem alguns dos mais graves e abrangentes problemas de saúde pública do país, com complexidade regional variável, condicionada pela natureza, estágio e diversidade dos processos produtivos instalados. (RENAST-SP, 2007). No ano de 2007, a Previdência concedeu R\$ 10,7 bilhões em benefícios decorrentes de agravos e doenças do trabalho. Foram R\$ 5 bilhões em pagamento de auxílios doença, acidente e aposentadorias, e R\$ 5,7 bilhões pagos em aposentadorias especiais, concedidas pela exposição do trabalhador a riscos. (RENAST, 2008).

Concomitantemente, há um razoável consenso sobre a escassez e inconsistência das informações sobre a real situação de saúde dos trabalhadores. (Cordeiro *et al.*, 1999; Waldvogel, 2002; BRASIL, 2004; Santana *et al.*, 2005 *apud* Facchini, 2005). Entretanto, na

grande maioria dos municípios e estados brasileiros não existe qualquer tipo de Sistema de Informação Geográfica – SIG vinculado ao SUS. (Facchini, 2005)

O desenvolvimento do projeto de elaboração do Mapa de Risco Ocupacional do Estado de Rondônia foi contemplado no Plano Estadual de Saúde de Rondônia - PES de 2007, com apoio da Secretaria de Estado da Saúde e da Coordenação em Saúde do Trabalhador do Ministério da Saúde disponibilizando recursos humanos, financeiros e materiais ao CEREST-RO contando com a parceria da Secretaria de Estado de Finanças e Sistema de Proteção da Amazônia. Representa uma tentativa inédita de compreender, diagnosticar e promover soluções do problema que interessa a todos superar os agravos à saúde dos trabalhadores.

## **METODOLOGIA**

A base unitária de referência cartográfica segue a orientação nacional de municipalização do Sistema Único de Saúde - SUS, isto é o **município**. O município é considerado a célula *máter* do progresso, e o desenvolvimento local, pelo qual sua existência, condiciona a organização e funcionamento do território. (Paraguassu-Chaves, 2001). O município reúne grande parte das condições necessárias que viabilizam seu uso como unidade espacial de análise por ser dotado de autonomia administrativa e servir como referência de dados primários em saúde e ambiente. (Barcellos & Machado, 1991).

## **MATERIAL**

Base Cartográfica Limites municipais: fonte IBGE, ano 2005, escala 1:1.000.000, Sistema de Coordenadas Geográficas, Datum SAD-69, arquivo digital no formato ESRI Shapefile. Os dados foram obtidos junto ao site do Instituto Nacional de Geografia e Estatística – IBGE, na escala de 1:1.000.000, ano de 2005. Segundo a divisão administrativa atual conta com 52 municípios. (Paraguassu-Chaves, 2001). A unidade amostral adotada para este trabalho refere-se à polígono. Deste modo, os dados alfanuméricos obtidos junto a SEFIN foram especializados considerando os polígonos que delimitam cada um dos municípios de Rondônia.

Cadastro de contribuintes ativos: fonte SEFIN/RO, posição atualizada em 20/05/2008. Arquivo digital no formato .mdb. Cadastro de Empresas da SEFIN: CNPJ, CNAE, nome, endereço, CEP, município. A Secretaria de Estado de Finanças de Rondônia forneceu o cadastro das empresas do Estado. Os dados foram encaminhados pela SEFIN/RO no formato de banco de dados do Microsoft Access (.MDB). Tais dados continham informações sobre as empresas com cadastro ativo até a data de 28 de maio de 2008. Este banco de dados é baseado em Microsoft Office Access contendo 79.293 empresas contribuintes. Descartadas 322 registros de empresas que apresentavam inconsistência nos dados. Após esta minuciosa revisão, este BD foi incorporado ao software TerraView através da importação de dados, num total de 78.971 empresas.

Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE versão 2.0 (IBGE – CONCLA) arquivo digital no formato .xls. Uma planilha com a descrição detalhada da Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE, versão 2.0 foi obtida junto a Receita Federal, por meio do site do órgão. A Comissão Nacional de Classificação (CONCLA) do IBGE estabeleceu a Versão 2.0 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), em vigor desde o dia 1º de janeiro de 2007, classificação estruturada de forma hierarquizada em cinco níveis, com 21 seções, 87 divisões, 285 grupos, 672 classes e 1301 subclasses.

Norma Regulamentadora nº 04 – CIPA relação CNAE 1.0 e Graus de Riscos (TEM) arquivo digital no formato .pdf. Graus de Riscos atribuídos na CNAE 1.0 são atributos do tipo numérico 1, 2, 3 e 4 relacionados a cada subclasse da CNAE.

## **MÉTODO**

O software utilizado foi o TerraView versão 3.2.0. desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Para realizar a interligação das tabelas utilizou-se o Microsoft Office Access gerenciador de banco de dados relacional que opera em ambiente Windows. Foram inseridos no banco de dados Access os dados obtidos da SEFIN e do CNAE.

Foi adotado neste estudo a escala 1:1.000.000 que é indicada na análise georeferenciada com unidade geográfica de referencia de município com representações espaciais de polígonos.

A escolha da escala e objeto de análise precede a concepção do sistema, condicionando os possíveis resultados estatísticos e visuais. Esta escala é compatível com o fenômeno que é enfocado – Risco Ocupacional dentro da unidade municipal, referenciada pelo SUS/MS buscando-se uma homogeneidade interna e heterogeneidade externa das unidades de análise escolhidas.

A implementação do SIG foi obtida com a aplicação de diversos procedimentos que passamos a detalhar: 1. a importação do *Shapefile* no TerraView - importa um conjunto de objetos com suas geometrias .shp e seus atributos .dbf gerando um Plano de Informação ou *layer* com uma única tabela de atributos descritivos; 2. a importação das tabelas foi realizada através dos procedimentos descritos em IMPORTANDO TABELA DE ATRIBUTOS, no Manual do TerraView; 3. A conversão da base de dados da SEFIN para o formato .DBF – o cadastro estadual de contribuintes da SEFIN, atualizado em 28 de maio de 2008, foi disponibilizado em MS Access e convertido para o formato .DBF.

Após foi realizada a importação do Cadastro de Contribuintes da SEFIN .DBF para o TerraView; 4. A tabela do CNAE 2.0 foi extraída do site do IBGE – CONCLA em Microsoft Office PDF. Foi inserido nesta tabela o grau de risco para todas as ocorrências da tabela CNAE 2.0 importada da tabela CNAE 1.0. Foi então convertida a tabela CNAE 2.0 para o formato .DBF. Importação da tabela CNAE .DBF para o TerraView. Criação de tabelas de banco de dados para os quadros II e III da Norma Regulamentadora nº 4. Após foi importada as tabelas para o TerraView. 5. Concluído os procedimentos de implantação de dados e formatação da base de dados sólida e consistente, contendo as informações espaciais georeferenciadas realizará a construção do “overlay” temático.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Realizando-se a distribuição espacial dos quatro graus de risco, cada um representado em planos de informação específicos, numa categoria temática “RISCO”.

A distribuição destas empresas de acordo com o Setor Produtivo Econômico está apresentada na Tabela 1, que indica a grande tendência do Estado na produção agropecuária totalizando 72,95% das empresas de Rondônia; seguido do setor do comércio num percentual de 19,18%; o setor industrial está em terceiro com 4,30% e o setor de serviços apenas com 3,56% de participação econômica.

TABELA 1  
Composição das empresas segundo o setor econômico

Seções	Setor Econômico	SEFIN/RO Nº de Empresas Cadastradas (%)
A	Agropecuária e Pesca	57.611 (72,95)
B a F	Indústria	3.401 (4,30)
G	Comércio	15.148 (19,18)
H a U	Serviços	2.811 (3,57)
	Total	78.971 (100,00)

Fonte: SEFIN, 2008

A Secretaria de Finanças do Estado de Rondônia cadastrou 78.971 empresas contribuintes até 28 de maio de 2008. A distribuição destas empresas por setor produtivo econômico indica uma grande tendência do Estado na produção agropecuária e na pesca seguido do setor do comércio, do setor industrial e finalmente pelo setor de serviços.

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos dez atividades econômicas - CNAE mais freqüentes no Estado. A criação de bovinos representa um acumulado de 53,99 % das empresas contribuintes estaduais, número que representa a maioria das atividades empresariais. Em terceiro observamos o cultivo de café com 10,75% das empresas.

TABELA 2  
Distribuição das dez atividades econômicas - CNAE mais freqüentes

<b>Descrição</b>	<b>Subclasse</b>	<b>Incidência</b>	<b>Percentual</b>
1. Criação de bovinos para corte	0151201	30937	39,17
2. Criação de bovinos para leite	0151202	11707	14,82
3. Cultivo de café	0134200	8491	10,75
4. Comércio varejista de artigos do vestuário e acessórios	4781400	1915	2,42
5. Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios - minimercados, mercearias e armazéns	4712100	1364	1,72
6. Cultivo de soja	0115600	968	1,22
7. Cultivo de arroz	0111301	943	1,19
8. Comércio a varejo de peças e acessórios novos para veículos automotores	4530703	672	0,85
9. Comércio varejista de materiais de construção em geral	4744099	654	0,83
10. Comércio varejista de produtos farmacêuticos, sem manipulação de fórmulas	4771701	601	0,76

A Tabela 3 e Figura 1 apresentam a composição das empresas contribuintes de acordo com o Grau de Risco baseados no CNAE. Destes contribuintes 78,57% correspondem ao Grau de Risco 3, seguido de Risco 2 com 19,21%; em terceiro e quarto lugares os Riscos 4 (1,99%) e 1 (0,23%) que juntos somam 2,22% e pouco representam no total observado.

TABELA 3 – – Composição das empresas segundo o grau de risco

<b>Grau de Riscos</b>	<b>Número de Empresas</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
1	179	0,23
2	15.172	19,21
3	62.049	78,57
4	1.571	1,99
Total	78.971	100%

Fonte: SEFIN, 2008

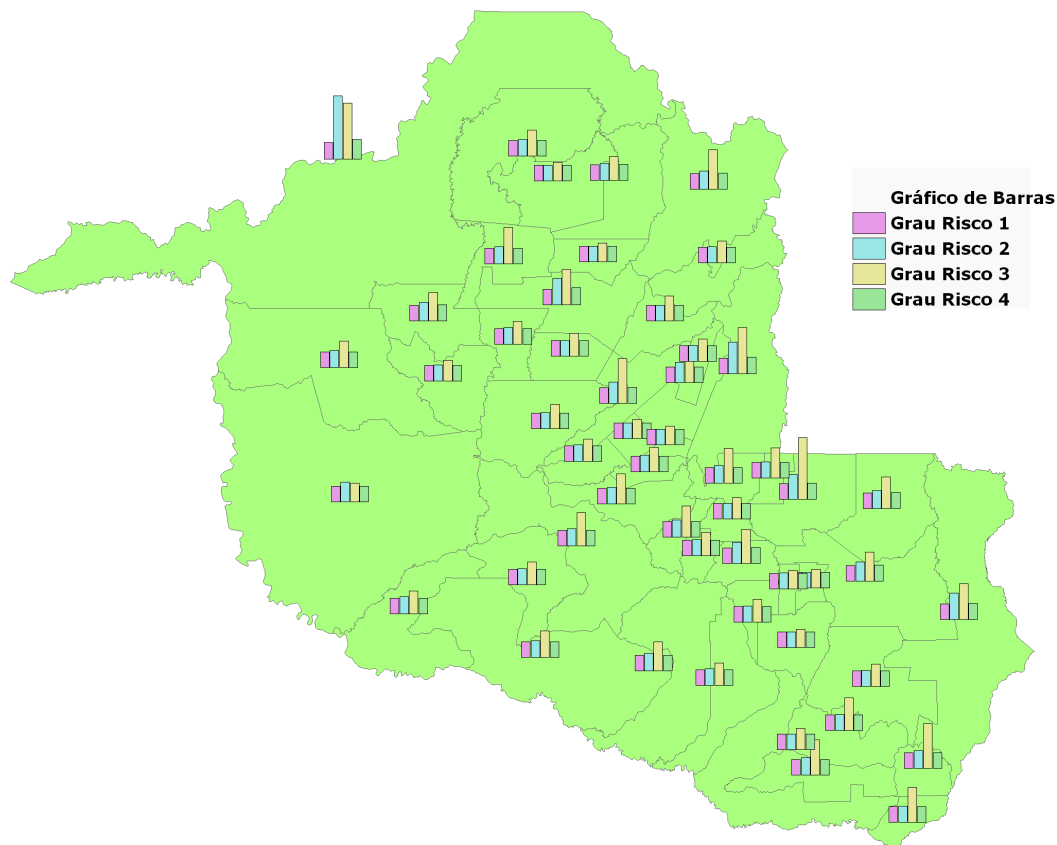


Figura 1 – Mapa de distribuição geográfica dos graus de risco por município

Na Figura 2 é apresentada a distribuição dos Graus de Risco nos 52 municípios do Estado de Rondônia. Todos os municípios possuem empresas com Grau de Risco 2 e 3. Vinte e quatro municípios não possuem empresas com Grau de Risco 1. Observamos que Apenas dois municípios não possuem empresas contribuintes de Grau de Risco 4: Primavera e Teixeirópolis.

Observa-se que pequenos municípios (Primavera e Vale do Anari) ainda não possuem empresas contribuintes do setor econômico de serviços e outros não possuem empresas de Graus de Risco 4 o que reflete na falta de infra-estrutura e pouco desenvolvimento sócio-econômico destes. Isto comprova, ainda na atualidade, a análise realizada por PARAGUASSU-CHAVES, em 2001, que a criação de municípios rondonienses ocorreu em décadas passadas pelo puro e simples interesse político induzido, que desconsidera os preceitos da hierarquia de emancipação municipal e sem os devidos critérios técnico-científicos.

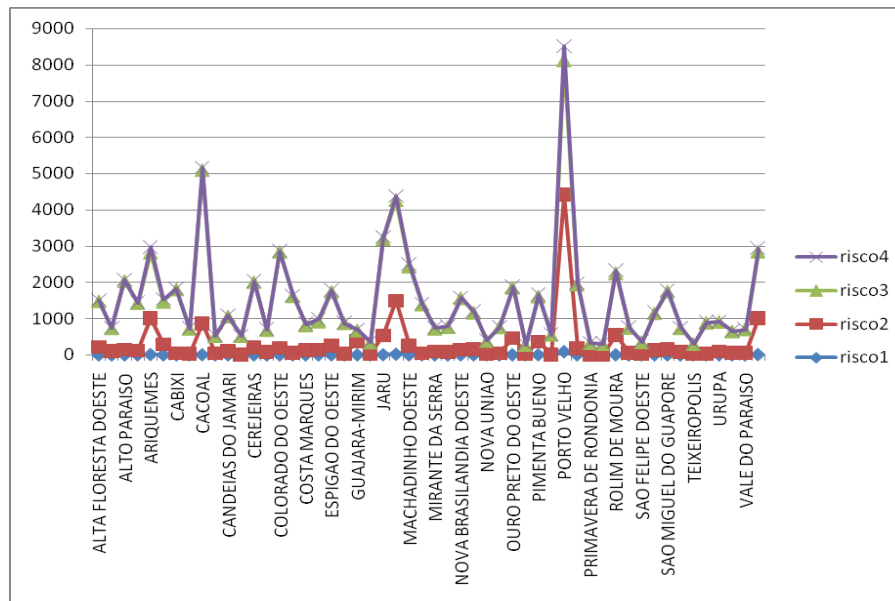


Figura 2 – Distribuição de graus de risco por municípios

O principal Grau de Risco das atividades econômicas das empresas contribuintes de Rondônia é do Risco 3, participando em todos os 52 municípios, perfazendo 62.049 empresas, totalizando 78,57% das empresas contribuintes de Rondônia. Existe uma prevalência do Grau de Risco 3 que atinge índices próximos a oitenta por cento das empresas (78,57%), presente em todos os municípios do estado. Grande parte das atividades econômicas do Estado de Rondônia estão voltadas a criação de bovinos para corte e para leite que representam 53,99% das empresas contribuintes. A agricultura de café, soja e arroz representam 13,14% das atividades econômicas cadastradas.

### CONCLUSÃO

O mapa de risco ocupacional estadual georeferenciado, utilizando informações dos cadastros de contribuintes da Secretaria de Estado de Finanças – SEFIN e do Sistema de Proteção da Amazônia – SIPAM, dentro de uma plataforma SIG, permitiu o processamento automático de dados e a imediata produção de análises espaciais dos diversos graus de riscos ocupacionais no Estado, que são extremamente úteis à tomada de decisão nas ações típicas de saúde coletiva como a Vigilância Sanitária, Vigilância Epidemiológica, Vigilância Ambiental e Vigilância da Saúde do Trabalhador.

A partir destas informações disponíveis no sistema de informações geográficas foi possível identificar quais são as populações expostas aos diversos graus de risco ocupacionais, a frequência das atividades econômicas e o agrupamento das empresas em cada município de Rondônia.

A prevalência do Grau de Risco 3 que atinge índices próximos a oitenta por cento das empresas (78,57%), presente em todos os municípios do Estado demonstra a incidência de acidentes e a necessidade de programar ações de prevenção e proteção à saúde. Reflete ainda, que a Vigilância em Saúde do Trabalhador deve realizar ações específicas no setor de produção, fortalecendo a necessidade da implantação dos Núcleos de Saúde do Trabalhador – NUSAT acompanhando a diretriz da municipalização do SUS.

A grande magnitude da participação do setor agropastoril, aproximadamente dois terços dos contribuintes, decorrentes da exposição rural e o trabalho infantil, é observado índices de agravos à saúde do trabalhador às seguintes enfermidades relacionadas ao trabalho: infecção de vias aéreas superiores, acidente ocasionadas pelos desmatamentos e queimadas; insolação, queimaduras, câncer de pele devido à radiação solar; doenças ergonômicas: lombalgia, DORT; intoxicação, câncer devido à exposição a agrotóxicos e defensivos agrícolas; acidentes

mecânicos; acidentes perfuro-cortantes; doenças infecciosas parasitárias e endêmicas como malária, tuberculose, leishmaniose, doença de Chagas.

A Política Estadual de Saúde em Rondônia deverá redirecionar as suas ações para o segmento agrosilvopastoril: na Saúde do Trabalhador Rural e na Erradicação do Trabalho Infantil, priorizando a implantação de Núcleos em Saúde do Trabalhador – NUSAT em todos os municípios rondonienses, enfatizando a educação continuada dos seus técnicos para o enfrentamento das enfermidades no campo, e a redução do número de casos.

## REFERÊNCIAS

BARCELLOS, C.; RAMALHO, W. Situação Atual do Geoprocessamento e da Análise de Dados Espaciais em Saúde no Brasil. **Informática Pública**, vol. 4 (2): 221-230, 2002.

\_\_\_\_\_, C. & MACHADO, J. H. Seleção de indicadores epidemiológicos para o saneamento. *BIO*, out/dez:37-41, 1991.

FACCHINI, L. A.; LETICIA NOBRE, C.C.; et al. Sistema de Informação em Saúde do Trabalhador: desafios e perspectivas para o SUS. *Ciência & Saúde Coletiva*. Vol.10 n°.4 Rio de Janeiro, Oct./Dec. 2005.

GOMES, C.M.; LACAZ, F.A.C.. Saúde do Trabalhador: novas-velhas questões. ABRASCO, *Ciência e Saúde Coletiva*, Vol 10 n° 4 outubro/dezembro 2005

PARAGUASSU-CHAVES, C.A. Geografia Médica ou da Saúde – espaço e doença na Amazônia Ocidental. Porto Velho : EDUFRO, 2001.

RENAST. Manual de Gestão e Gerenciamento da Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador, 1ª edição, MS COSAT RENAST. 2006.

RENAST-SP, A Saúde do Trabalhador no SUS: contribuição para o debate sobre o modelo de atenção e a sua estratégia de implementação, documento aprovado pelo XI Encontro da RENAST-SP. em 6 de junho de 2007.

RODRIGUES, M. A. Conceitos Básicos de sistemas de informações geoambientais e áreas de aplicação em cadastro técnico municipal. In CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 15, 1991, São Paulo : EPUSP, 1990, v.3, p. 542-546.

## Contato:

Heinz Roland Jakobi

Avenida Calama, nº 3250; Bairro Embratel, 78905-230, Porto Velho – Rondônia.

jakobi@enter-net.com.br; www.jakobi.com.br

CEREST-RO (69) 32165250.