

## ANÁLISE MULTIVARIADA E PACTO DOS INDICADORES DE SAÚDE

*Carlos Alberto Paraguassu -Chaves<sup>1</sup>*

*Gilson Medeiros e Silva<sup>2</sup>*

*Josefa Lourdes Ramos<sup>3</sup>*

### RESUMO

Trata-se de um estudo descritivo exploratório aplicado aos indicadores epidemiológicos, socioeconômicos e de cobertura de serviços de saúde no Estado de Rondônia. A abrangência territorial foram os 52 municípios. O procedimento foi aplicar a Técnica de Análise Fatorial (AF) e o método estatístico de Análise de Componentes Principais (ACP) em 121 variáveis, agrupadas, e após, somente, no grupo de variáveis com explicação acima de 95%, dividido dois cenários. No Cenário (1) as *variáveis epidemiológicas* obtiveram explicação acima de 70%, enquanto, que no Cenário (2) influenciaram no conjunto das variáveis com explicação entre 99,66% - 99,99%. No Cenário (1) Porto Velho (Capital) contribuiu com 72,84% casos, mantendo a tendência no Cenário (2) com 75,67%. No cotejamento entre indicadores pesquisados (121) e indicadores pactuados (39) percebeu-se que dos 39 indicadores, 33 (trinta e três) estão incluídos entre os indicadores com significância estatística no estudo.

**Palavras-chave:** Indicadores. Significância. Análise Multivariada. Saúde.

---

<sup>1</sup> Pós-Doutor pela . Doutor em Ciências da Saúde pela Universidad de La Habana, Cuba. Professor da Universidade de Brasília e da Universidade Federal de Rondônia. Diretor Acadêmico da Faculdade União de Goyazes. Professor da Universidade Federal de Rondônia – UNIR. [pchaves@unir.br](mailto:pchaves@unir.br).

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia de Produção, pela Universidade Federal de Sta. Catarina – UFSC.

<sup>3</sup> Mestra em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela UNIR. Doutoranda em Ciências da Saúde pela UnB. Técnica da Secretaria de Estado de Saúde de Rondônia. [josefaribeiro@yahoo.com.br](mailto:josefaribeiro@yahoo.com.br)

## 1. INTRODUÇÃO

O Sistema Único de Saúde – SUS consolidou-se enquanto modelo de atenção básica à saúde a partir de 1988 quando - com base nos artigos 194, 196, 198 e 200 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 - foi assegurado o direito do cidadão e dever do Estado a promoção integral à saúde. Esses artigos da Magna Carta são considerados basilares, pois fixam princípios, diretrizes e competências do Sistema Nacional de Saúde.

A regulamentação dos apontamentos constitucionais veio através da Lei nº 8.080 de 19.09.90 (Lei Orgânica da Saúde/LOS) - que fundamentalmente nasce para dar visibilidade e estruturação ao SUS -, juntamente com a Lei nº 8.142, de 28/12/90 - que regulamenta o controle social no âmbito do SUS, possibilitando a criação de fóruns de debates, oficinas, seminários e conferências - num espaço de exercício da democracia.

Este se caracteriza por um desenho constituído de três arranjos que compõem o Sistema Único de Saúde - SUS no Brasil (os sistemas municipais, estaduais e o nacional). A consolidação passou por implementação das Normas Operacionais Básicas (NOBs) e Norma Operacional Assistencial de Saúde (NOAS). Esses dispositivos legais se constituem nos principais instrumentos de regulamentação.

A lógica de financiamento do SUS, foi implementada através das NOBs 91, 92 e 93 e 01/96, constituindo – se um processo dinâmico que regulamentou o sistema de pagamento por produção, redefiniu critérios de alocação de recursos e estabelece mecanismo de financiamento por participação e descentralização das ações e serviços de saúde. Em 2006 o Ministério da Saúde lançou o Pacto pela Saúde; que propunha, fortalecimento da capacidade de responder aos desafios atuais da gestão e organização do sistema para dar respostas concretas às necessidades de saúde da população brasileira, e, tornar a saúde uma política de Estado mais do que uma política de governo<sup>1</sup>. Esse se dividiu em três dimensões: Pacto pela Vida, Pacto em Defesa do SUS e Pacto de Gestão.

Assim, o presente estudo propôs estabelecer significância dos indicadores epidemiológicos, socioeconômicos e de cobertura de serviços de saúde, aplicando a técnica estatística multivariada e comparar indicadores com significância estatística frente aos indicadores pactuados pela Secretaria de Estado da Saúde de Rondônia em 2007.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

Um dos principais pontos críticos na administração pública está em garantir acesso com igualdade e equidade. Uma das teorias que mais se aplica ao princípio da equidade é a Teoria da Justiça de Rawls<sup>2</sup>, propunha que:

- a. Todas as pessoas têm igual direito a um projeto inteiramente satisfatório de direitos e liberdades básicas iguais para todos, projeto este compatível com todos os demais; e, nesse projeto, as liberdades políticas, e somente estas, deverão ter seu valor eqüitativo garantido.
- b. As desigualdades sociais e econômicas devem satisfazer dois requisitos: primeiro, devem estar vinculadas a posições e cargos abertos a todos, em condições de igualdade eqüitativa de oportunidades; e, segundo, devem representar o maior benefício possível aos membros menos privilegiados da sociedade.

Para Porto<sup>3</sup> a partir da legislação brasileira o princípio equidade deve ser compreendido como:

[...] o que rege as funções distributivas, as quais têm por objetivo compensar ou superar as desigualdades existentes, consideradas socialmente injustas, e que resultados eqüitativos pressupõem redistribuições desigualitárias de recursos, produto de ajustes efetuados em função dos fatores biológicos, sociais e político-organizacionais determinantes das desigualdades existentes.

O modelo de saúde brasileiro tem como busca constante a aplicabilidade do princípio da equidade, que se soma à todos outros: universalidade e integralidade, este somente se efetivam na proporção em a igualdade de acesso aos bens e serviços de saúde de oportunizam de forma assistencial.

A configuração da rede de acesso ao SUS se consolidou através de portarias e normas técnicas, que passaram após a conquista dos instrumentos constitucionais e infraconstitucionais legais a orientar a implantação, organização e operacionalização. A construção se deu concretamente em espaços constituídos como: Comissão Intergestora Tripartite (CIT), Comissão Intergestora Bipartite (CIB), Conselho de Saúde e Conselhos Gestores da Saúde (CONASS e COSEMS)<sup>1</sup>.

Como propunha o Pacto pela Saúde, dar resposta as necessidades da população<sup>1</sup>, na visão de Viana et al<sup>4</sup>:

A superação dos padrões de iniquidade em que o sistema de saúde se insere é um dos desafios para a ampliação da proteção social no Brasil. As desigualdades sócio-econômicas e sanitárias, no país, têm forte expressão territorial indicando a importância de políticas públicas de corte regionais nas várias áreas, incluindo a saúde.

No contexto da territorialidade, Santos<sup>5</sup> define e passa a enfatizar o espaço geográfico como instância social. O autor propõe o conceito de território usado, híbrido de materialidade e ação, de forma e conteúdo, de meio construído e movimento da sociedade, gerado pelos homens, instituições e empresas. Já Silveira<sup>6</sup> em noção de situação geográfica, diz tratar de uma cisão da geografia do mundo em subtotalidades, que se tornam estruturas significativas para cada conjunto de eventos. Uma cisão da totalidade é uma nova totalidade com um significado, uma estrutura num conjunto mais abrangente, uma estrutura e um sistema porque sua realidade é pelo movimento. (...).

Porém, reforça novamente o entendimento de territorialidade enquanto organização da rede de acesso aos serviços de saúde, claramente explicitado no objetivo do Pacto de Gestão<sup>7</sup>:

[...] descentralização de atribuições do Ministério da Saúde para os estados, e para os municípios, acompanhado da desburocratização dos processos normativos. Reforça a territorialização da saúde como base para organização dos sistemas, estruturando as regiões sanitárias e instituindo colegiados de gestão regional.

Corroborando com esses entendimentos os desafios elencados a partir da implantação do “**Pacto pela Saúde 2006**”<sup>7</sup> que, acumulam preocupações dos gestores do Sistema Único de Saúde – SUS, pois, passam justamente pelas estratégias de regionalização do sistema e descentralização dos serviços.

<sup>8</sup>A análise sistemática da situação de saúde requer o acompanhamento de indicadores padronizados, capazes de medir, de forma sintética, aspectos relevantes do estado de saúde da população e a sua correlação com fatores condicionantes e determinantes.

Segundo Rouquayrol<sup>9</sup>:

[...] indicadores de saúde são parâmetros utilizados internacionalmente com o objetivo de avaliar, sob o ponto de vista sanitário, a higidez de agregados humanos, bem como fornecer subsídios aos planejamentos de saúde, permitindo o acompanhamento das flutuações e tendências históricas do padrão sanitário de diferentes coletividades consideradas à mesma época ou da mesma coletividade em diversos períodos de tempo.

<sup>10</sup>Os indicadores são medidas-síntese que contêm informação relevante sobre determinados atributos e dimensões do estado de saúde, bem como do desempenho do sistema de saúde. Vistos em conjunto, devem refletir a situação sanitária de uma população e servir para a vigilância das condições de saúde.

De conformidade com a visão de Rouquayrol<sup>9</sup> comporta-se ao conceito de epidemiologia a denominação de *“ciência que estuda o processo saúde-doença em coletividades humanas, analisando a distribuição e os fatores determinantes das enfermidades, danos à saúde e eventos associados à saúde coletiva, (...)”*.

Para a epidemiologia social a forte associação entre a distribuição dos agravos em saúde os fatores sociais<sup>11</sup> esclarece que:

[...] o campo da epidemiologia social traz o foco de atenção antes voltado principalmente para os fatores de risco para a saúde, para examinar com mais profundidade, o contexto social em que eles ocorrem. Podendo assim identificar e descrever as várias condições sociais que parecem influenciar o estado de saúde das populações.

Jannuzzi<sup>12</sup> define que *“indicador social é uma medida em geral quantitativa dotada de significado social substantivo, usado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, de interesse teórico (para pesquisa acadêmica) ou programática (para formulação de políticas)”*.

Por recomendação da Terceira Oficina de Trabalho Interagencial (OTI), em dezembro de 1997, as instituições-fonte comprometeram-se a elaborar uma primeira versão das fichas de qualificação, baseada em roteiro fornecido pela Secretaria Técnica da RIPSA contendo oito tópicos<sup>10</sup>:

- ? *Conceituação*: características que definem o indicador e a forma como ele se expressa, se necessário agregando informações para a compreensão de seu conteúdo.
- ? *Interpretação*: explicação sucinta do tipo de informação obtida e seu significado.
- ? *Usos*: principais formas de utilização dos dados, as quais devem ser consideradas para fins de análise.
- ? *Limitações*: fatores que restringem a interpretação do indicador, referentes tanto ao próprio conceito quanto às fontes utilizadas.

- ? *Fontes*: instituições responsáveis pela produção dos dados que são adotados para o cálculo do indicador e pelos sistemas de informação a que correspondem.
- ? *Método de cálculo*: fórmula utilizada para calcular o indicador, definindo precisamente os elementos que a compõem.
- ? *Categorias sugeridas para análise*: níveis de desagregação dos dados que podem contribuir para a interpretação da informação e que sejam efetivamente disponíveis, como sexo e idade.
- ? *Dados estatísticos e comentários*: tabela resumida e comentada, que ilustra a aplicação do indicador com base na situação real observada. Sempre que possível, os dados devem ser desagregados por grandes regiões e para anos selecionados da década anterior.

A adesão da Secretaria de Estado da Saúde (SESAU) ao Pacto da Saúde faz parte da incorporação das políticas de saúde. A pactuação dos indicadores de saúde é um requisito para a assinatura do termo de compromisso que passa a ser um contrato entre União e Estado Federado. De acordo com a Diretoria Estratégica de Atenção Integrada a Saúde (DEAIS/SESAU) o documento deve ser assinado até a final de novembro de 2007.

<b>RELATÓRIO DE INDICADORES DE MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO PACTO PELA SAÚDE EM RONDONIA</b>
--

<b>INDICADORES DE PACTO PELA SAÚDE</b>
--

ORDEM	PRINCIPAL
01	- Proporção da receita própria aplicada em saúde conforme previsto na regulamentação da EC 29/2000
02	- Índice de contratualização
03	- Proporção de constituição de colegiados de gestão regional
04	- Índice de alimentação regular das bases de dados nacionais
05	- Índice de qualificação do funcionamento básico do conselho de saúde
06	- Proporção de municípios com a PPI atualizada
07	- Proporção de nascidos vivos de mães com 4 ou mais consultas de pré-natal
08	- Media anual de consultas medicas por habitante nas especialidades básicas
09	- Coeficiente de mortalidade infantil
10	- Razão entre exames preventivos do câncer do colo do útero em mulheres de 25 a 59 anos e a população feminina nesta faixa etária
11	- Proporção de óbitos de mulheres em idade fértil investigados
12	- Taxa de internações por acidente vascular cerebral (avc)
13	- Proporção de internações por complicações de diabetes mellitus
14	- Cobertura da primeira consulta odontológica programática
15	- Proporção da população coberta pelo programa saúde da família (PSF)
16	- Cobertura vacinal por tetravalente em menores de um ano de idade

17	- Proporção de municípios do estado com cobertura vacinal adequada (95%) para a hepatite b em < 1 ano de idade
18	- Proporção de municípios do estado com cobertura vacinal adequada (95%) para a tetravalente em < 1ano de idade
19	- Proporção de imóveis inspecionados para identificação e eliminação de criadouros de aedes aegypti
20	- Proporção de municípios prioritários para combate a dengue com < 1% de infestação predial por aedes aegypti
21	- Proporção de municípios prioritários para combate a dengue com plano de contingência de atenção aos pacientes com dengue elaborado
22	- Taxa de cura de hanseníase nos anos das coortes
23	- Taxa de cura de casos novos de tuberculose baculífera
24	- Incidência parasitaria anual de malaria
25	- Proporção de amostras clínicas para diagnostico do vírus influenza em relação ao preconizado
26	- Proporção de instituições de longa permanência para idosos, inspecionadas
27	- Taxa de notificação de casos de paralisia flácida aguda - PFA em menores de 15 anos
28	- Proporção de doenças exantematicas investigadas adequadamente
29	- Proporção de casos notificados, encerrados oportunamente apos notificação, exceto dengue clássico
30	- Proporção de casos de leishmaniose visceral (LV) curados

31	- Proporção de óbitos não fetais informados ao sim com causas básicas definidas
32	- Concentração de mamografia em mulheres de 40 a 69 anos
33	- Proporção de punção de mama dos casos necessários
34	- Coeficiente de mortalidade neonatal
35	- Coeficiente de mortalidade infantil por doença diarréica
36	- Coeficiente de mortalidade infantil por pneumonia
37	- Razão de mortalidade materna
38	- Proporção de municípios que não realizam o pagamento por meio do código 7
39	- Proporção de nascidos vivos de mães com 7 ou mais consultas de pré-natal

**Quadro 1: Demonstra os indicadores pactuados em Rondônia em 2007.**

Fonte: Sistema de Indicadores de Saúde para Acompanhamento do Pacto pela Saúde. Ministério da Saúde, 2007.

À luz da tecnologia atual, com os recursos disponíveis na tecnologia da informação ou na informática computacional, percebe-se que a evolução tem ocorrido em tempo real. O auxílio na pesquisa é fenomenal em face aos ganhos na análise de dados estatísticos. O conhecimento, associada à métodos e técnicas estatísticas, contribui para o avanço no processo de produção do conhecimento e da informação, possibilitando maiores apropriações do novo conhecimento as instituições e pesquisadores. O primeiro conceito de análise multivariada trata de: “*análise de múltiplas variáveis em um único relacionamento ou conjunto de relações*”<sup>13</sup>.

Reis<sup>14</sup> define como um conjunto de métodos estatísticos que permite a análise simultânea de medidas múltiplas para cada indivíduo ou objeto em análise,

ou seja, qualquer método que permite a análise simultânea de duas ou mais variáveis pode ser considerado como sendo pertencente a este grupo científico. E, propunha que, um dos objetivos da Estatística Multivariada consiste na simplificação dos dados, descrevendo a informação através de um reduzido número de dimensões de análise.

A Análise Multivariada é tida como um conjunto de técnica para análise de dados que está sempre em expansão. Compreendem esse conjunto as seguintes técnicas<sup>13</sup>:

- análise de componentes principais e análise dos fatores comuns,
- regressão múltipla e correlação múltipla,
- análise discriminante múltipla,
- análise multivariada de variância e covariância,
- análise conjunto,
- correlação canônica,
- análise de agrupamento e
- escalonamento multidimensional.

Anterior a escolha da técnica de Análise Multivariada faz-se necessário conhecer conceitos básicos que tem por finalidade orientar a escolha da técnica.

Hair *et alii*<sup>13</sup> aponta, que o pesquisador deve apoiar-se na fundamentação teórica e conceitual para escolha da técnica segura, e, propõe diretrizes para auxiliar na decisão do pesquisador. As diretrizes para análise multivariada e interpretações, são:

- estabelecer significância prática, bem como significância estatística;
- o tamanho da amostra afeta todos os resultados: os resultados devem ser avaliados à luz da amostra usada na análise,
- conhecer os dados: o pesquisador deve “saber onde olhar”,

esforçar-se por modelos parcimoniosos: as variáveis irrelevantes podem mascarar os verdadeiros efeitos por causa da multicolinearidade,

- examinar os erros: o pesquisador deve examinar se há erro de previsão e a partir de então validar os resultados, e
- validar os resultados: o pesquisador deve garantir observações suficientes por cada parâmetro estimado.

Fundamentalmente os passos anteriores conduziram-nos a decisão de utilizar no estudo em questão as técnicas de análise de componentes principais e análise de fatores comuns, pois, a utilização conjunta inclui uma abordagem estatística que possibilita analisar inter-relações entre um grande número de variáveis em termos de dimensões, ao passo, que o objetivo é reduzir o número de variáveis originais em um conjunto de variáveis menores representadas por fatores.

Sobre a perspectiva da redução de dados a “análise fatorial fornece ao pesquisador uma clara compreensão sobre quais variáveis podem atuar juntas e quantas variáveis podem realmente ser consideradas como tendo impacto na análise”<sup>13</sup>. Na utilização de análise fatorial deve o pesquisador adotar critérios de percentagem de variância com o objetivo de obter significância prática para os fatores determinados. O desejável é que o nível de explicação de variância seja de 95%<sup>13</sup>.

Na análise de Componentes Principais (PCA) a partir de Reis<sup>14</sup> é possível compreender que,

A partir de um conjunto de indicadores parcelares caracterizadores de determinado fenômeno, identificar as relações principais subjacentes à totalidade das múltiplas relações existentes entre os indicadores. (...) baseia-se no pressuposto de que se podem definir  $q$  variáveis estatisticamente não correlacionadas a partir de combinações lineares dos  $p$  indicadores iniciais – componentes principais. A qualificação destas componentes, bem como a medida da contribuição de cada uma para a explicação do comportamento dos indicadores iniciais constituem os resultados mais

**Vita et Sanitas**, Trindade/Go, v. 2, n. 02, 2008

importantes de aplicação de métodos de análise fatorial das componentes principais.

Entende-se a partir dos ensinamentos de Reis<sup>14</sup> e Hair *et alli*<sup>13</sup> que não é possível tratar a Análise de Componentes Principais (PCA) sem antes compreender análise fatorial, e, sobre tudo sobre a ótica da perspectiva exploratória. Os objetivos das duas técnicas comungam das mesmas intenções e necessidades: reduzir o tamanho da amostra e permitir melhor compreensão da dimensão das variáveis. Porém, é importante tomar a definição de Reis<sup>14</sup> sobre Análise de Componentes Principais (PCA) que *“é um método estatístico multivariado que permite transformar, um conjunto de variáveis iniciais correlacionadas entre si, num outro conjunto de variáveis não correlacionadas (ortogonais), as chamadas componentes principais, que resultam de combinações lineares do conjunto inicial”*.

As PCAs são apresentadas em disposição decrescente, no qual a primeira explica o máximo possível da variância dos dados originais, a segunda o máximo possível da variância não explicada, a terceira e assim sucessivamente. A representação matemática das combinações lineares não pressupõe a imposição de qualquer modelo causal, mas também não permite detectar quaisquer relações de causa / efeito entre as variáveis iniciais mesmo que existentes<sup>14</sup>.

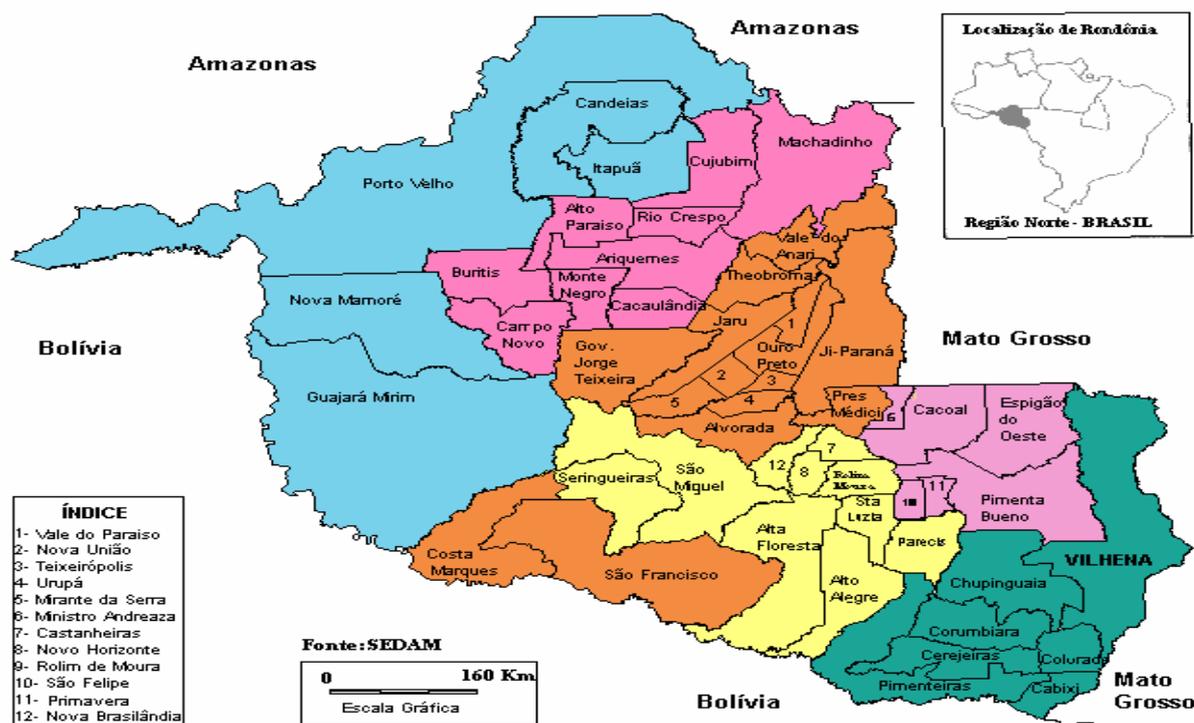
### 3. MATERIAIS E METÓDO

O estudo em questão teve como abordagem metodológica estudo descritivo exploratório aplicado aos indicadores epidemiológicos (morbidade e mortalidade por municípios), indicadores socioeconômicos (educação, renda, condições de vida, etc) e indicadores de cobertura de serviços de saúde (consultas, visitas domiciliares, médico e enfermeiro/1000/hab, etc) no Estado de Rondônia. A finalidade foi explorar a significância estatística através da aplicação da Técnica Análise Fatorial (AF) e o método Análise de Componentes Principais (ACP), e posterior comparação dos indicadores que apresentaram significância estatística frente aos indicadores pactuados pela Secretaria de Estado da Saúde em 2007.

A escolha dos indicadores para o estudo conduziu-se a partir dos

apontamentos de Mingoti<sup>15</sup> para assegurar a qualidade dos dados amostrais “a maioria das técnicas estatísticas multivariadas utiliza somente as observações completas, ou seja, se para um elemento amostral, se o valor de alguma variável tiver sido perdido, este é eliminado do processo de análise”. Assim, foram considerados os indicadores que apresentavam a época da coleta de dados informações contínuas nos sistemas de informações *on-line*.

Considerou-se como material de estudo os 52 municípios do Estado de Rondônia e as variáveis agrupadas por fatores assim denominados: Fator 1 – indicadores epidemiológicos, Fator 2 – indicadores socioeconômicos e Fator 3 – indicadores de cobertura de serviços de saúde. O mapa a seguir representa os municípios (casos) no estudo.



**Figura 1: PDR – Regiões de Saúde por Território Sanitário.**

Fonte: Governo do Estado de Rondônia. SESAU. GPOP, 2007.

A partir da delimitação territorial e dos materiais em comento, o passo seguinte foi identificar junto aos bancos de dados existentes as variáveis que se apresentavam, continuamente, nos sistemas de informações *on-line*. A fim de

estabelecer fidelidade a captação dos dados concentrou-se nos principais bancos de dados tidos como oficiais na operacionalização do Sistema de Saúde em âmbito nacional, sendo: Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES), Departamento de Informática do SUS (Datapus), Programação Pactuada Integrada (PPI), Rede Integrada de Informações para a Saúde (RIPSA); Sistema de Informação de Orçamento Público em Saúde (SIOPS), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), considerando as informações presentes entre o período de 2000 a 2005.

A construção do banco de dados deu-se através de captura de forma isolada em cada sistema de informação através do acesso *on-line* por via ADSL com conectividade e acessibilidade doméstica. Cada variável apresentada foi extraída do sistema isolado e principal, e agrupada em uma tabela do programa Microsoft Excel. O período de captura dos dados foi de aproximadamente 6 (seis) meses em face da grande quantidade de variáveis.

O primeiro procedimento para chegar ao método estatístico foi observar cuidadosamente os dados coletados no sentido de identificar distorções nos dados coletados, assim foi conferido continuidade das informações contidas nas variáveis nos 52 municípios.

Em atenção ao exposto os dados foram tratados estatisticamente utilizando a técnica de Análise Fatorial (AF) e o Método Análise de Componentes Principais (ACP) e utilizado como ferramenta estatística o Software Statistic 7. O procedimento no primeiro momento foi aplicar a técnica e o método estatístico em 121 variáveis agrupadas e após, somente, no grupo de variáveis com explicação acima de 95%, dividido, assim, em dois cenários:

- **Cenário 1:** 121 variáveis; epidemiológicas, socioeconômicas e de cobertura de serviços de saúde no Estado de Rondônia; e

- **Cenário 2:** 42 variáveis; epidemiológicas, socioeconômicas e de cobertura de serviços de saúde com explicação acima de 95% no Estado de Rondônia.

#### 4. RESULTADOS

#### 4.1 Cenário 1 = 121 variáveis epidemiológicas, socioeconômicas e de cobertura de serviços de saúde no Estado de Rondônia.

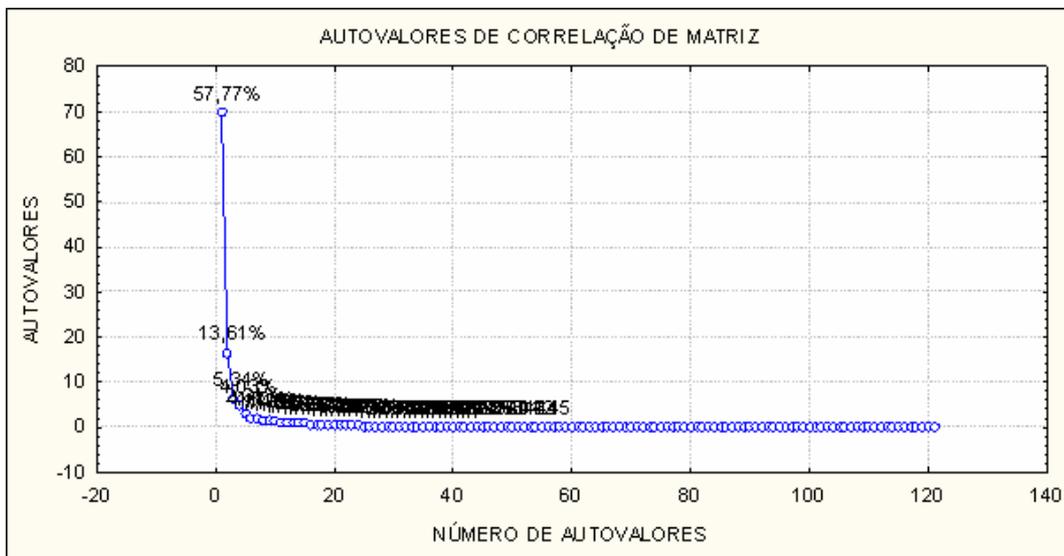
Estatisticamente no contexto da exploração fatorial teve-se que o fator (1) indicadores epidemiológicos apresentou variância de 69,90%, o fator (2) indicadores socioeconômicos de 14,47% e fator (3) indicadores de cobertura de serviços de saúde 6,46%. O conjunto dos fatores acumulou autovalores de 92,84% de explicações extraídas, da Análise de Componentes Principais (ACP). Considerando o que aponta Mingoti<sup>15</sup> “os autovalores estão ordenados em ordem decrescente, a primeira componente é a de maior variabilidade e a péssima é a de menor”, a primeira componente principal revela-se no estudo como os indicadores epidemiológicos, a segundo os indicadores socioeconômicos e a terceira os indicadores de cobertura de serviços de saúde. Considerando os apontamentos do autor a primeira componente principal se coloca na análise multivariada como de maior representatividade, e, por contextualização de maior importância em face do objeto de estudo. O quadro 2 demonstra os achados estatísticos.

Valores	Autovalores extraídos da Análise de Componentes Principais ( ACP), 2007			
	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
F - 1 IND. EPIDEMIOLÓGICOS	69,90479	57,77255	69,90479	57,77255
F - 2 IND. SOCIOECONÔMICOS	16,47150	13,61281	86,37628	71,38536
F - 3 IND. DE COB. DE SERV. DE SAÚDE	6,46530	5,34322	92,84158	76,72858

Quadro 2: Demonstração dos autovalores, na aplicação de ACP nas 121 variáveis, 2007

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, a partir de dados secundários.

Os autovalores de correlação também podem ser explicados através da variância total que tem a capacidade de sintetizar a variância global da distribuição multivariada, uma vez que, está é a soma das variâncias de todas as variáveis envolvidas.



**Gráfico 1: Demonstração dos autovalores de correlação de matriz de uma única variável.**

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, a partir de dados secundários.

Autovalores de variâncias totais indicam maior dispersão global das variáveis, Mingoti<sup>15</sup>. O Gráfico 1 tem a intenção de realçar os achados estatísticos a partir da exploração fatorial e aplicação da ACP, que indicam o primeiro grupo de indicadores com explicação aproximadamente 80% da variação total.

À correlação entre os fatores e os casos demonstraram que: o fator (1) obteve 13 casos com inferências negativas, o fator (2) obteve 27 casos e o fator (3) obteve 24 casos. Desses cabe destaque as Regiões de Saúde sediadas pelos seguintes Municípios: Porto Velho (Capital), Ariquemes, Ji-Paraná, Cacoal, Rolim de Moura e Vilhena, ressaltando que apenas Porto Velho (Capital) apresenta-se negativamente em situação decrescente nos três fatores, assim, demonstrados resumidamente as regiões de saúde na quadro 3.

Casos	FATOR - 1 IND. EPIDEMIOLÓGICOS	FATOR - 2 IND. SOCIOECONÔMICOS	FATOR - 3 IND. DE COBER DE SERV. DE SAÚDE
5 ARQUEMES	-7,8181	4,2101	2,92478
9 CACOAL	-8,8542	5,4915	2,88012
24 JI-PR	-11,4610	4,6260	2,01097
37 PVH	-47,8678	-11,4336	-2,23120
41 RLM	-4,9203	6,8001	0,65169
52 VILHENA	-9,0195	8,5311	1,33950

Quadro 3: Demonstração dos casos (município sede de região de saúde) negativos e positivos com base em correlações, extraídas da Análise de Componentes Principais (ACP), com 121 variáveis, 2007.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, a partir de dados secundários.

Com base nos apontamentos de Mingoti<sup>15</sup> a explicação para esta inferência estatística é de que:

[...] a covariância nos serve para medir o grau de relacionamento linear entre duas variáveis aleatórias. Basicamente, (...) percebe-se que quando os valores de  $X_i$  acima da média  $\mu_i$  tendem a estar associados aos valores de  $X_j$  acima da média  $\mu_j$ , a covariância  $s_{ij}$  tende a ser positiva assim como quando os valores de  $X_i$  abaixo da média  $\mu_i$ . Portanto, à medida que a variável  $X_i$  cresce (decrece) numericamente, a variável  $X_j$  também cresce (decrece) linearmente. Quando valores de  $X_i$  acima da média  $\mu_i$  tendem a estar associados com valores de  $X_j$  abaixo da média  $\mu_j$ , ou vice-versa, a covariância  $s_{ij}$  tende a ser negativa. Neste caso, à medida que a variável  $X_i$  cresce (decrece) numericamente, a variável  $X_j$  decresce (cresce) linearmente. Embora a covariância tenha informação sobre o relacionamento linear entre duas variáveis, é difícil julgar se a relação é forte ou não, observando-se apenas os

seus valores numéricos uma vez que não se tem um valor de referência mínimo ou máximo para comparação dos valores  $s_{ij}$ .

Considerando a contribuição dos casos com base em correlações das variáveis, a maior contribuição esta para a Região de Saúde de Porto Velho com 72,84% e 17,64% da concentração dos agravos no fator (1) e (2) consecutivamente.

O referido município, especificamente, corrobora com os apontamentos de Mingoti (2005), pois neste caso pode estar associado ao componente quantitativo dos agravos, justificado inclusive pela a característica desta Região de Saúde, que tende a concentrar os procedimentos por ser a única referência do Estado para procedimentos de média e alta complexidade.

Tabela 1: Demonstração de contribuição dos casos, por fator, com base em correlação de 121 variáveis, Rondônia, 2007

<b>REGIÕES DE SAÚDE (casos)</b>	<b>F (1) IND. EPIDEMIOLÓGICOS</b>	<b>F (2) IND. SOCIOECONÔMICOS</b>	<b>F (3) IND. COB. DE SERV.</b>
Porto Velho	72,84	17,64	1,71
Ariquemes	1,94	2,39	2,94
Ji-Paraná	4,18	2,89	1,39
Cacoal	2,49	4,07	2,85
Rolim de Moura	0,77	6,24	0,15
Vilhena	2,59	9,82	0,62
Todos os outros	15,19	56,96	90,34
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, a partir de dados secundários.

#### 4.2 Cenário 2 = 42 variáveis epidemiológicas, socioeconômicas e de cobertura de serviços de saúde com explicação acima de 95%. no Estado de Rondônia.

A partir da exploração das 121 variáveis constantes houve a necessidade de considerar os apontamentos de Hair *et alli*<sup>13</sup>, que propõe, na utilização de Análise Fatorial (AF), adotar critérios de percentagem de variância com o objetivo de obter significância prática para os fatores determinados, considerando desejável que o nível de explicação de variância seja de 95%.

O **Cenário 1** representa os achados da aplicação da AF e ACP nas 121 variáveis. O **Cenário 2, por sua vez**, representa os achados da aplicação da AF e ACP nas variáveis com explicação acima de 95% no Estado de Rondônia. Deve-se deixar claro que o **Cenário 2** é extraído do Cenário 1, com objetivo de obter maior clareza da exploração dos dados e vislumbrar maior possibilidade de contribuição para o diagnóstico situacional em saúde na área de planejamento.

Neste cenário de análise exploratório a aplicação da ACP, obteve-se que das 42 variáveis 34 tiveram explicação acima de 70% .

Dessas as expectativas de alta explicação confirmaram-se no fator (1) *indicadores epidemiológicos* com 24 variáveis com explicação acima de 95%. O quadro 4 demonstra a concentração das variáveis por fator.

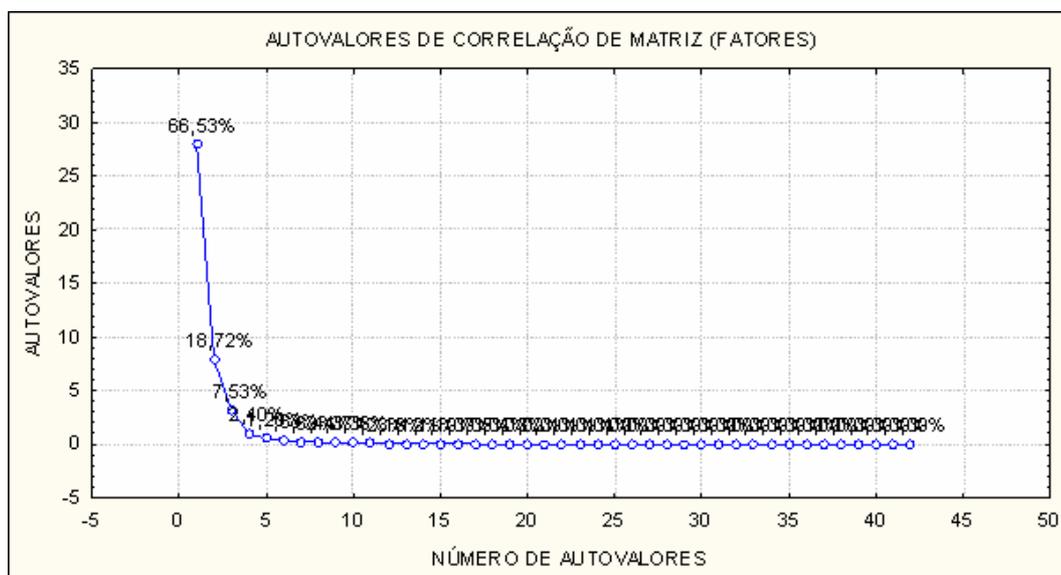
FATORES	EXPLICAÇÃO	VARIÁVEIS
F (1) epidemiológicos	95% - 99%	27
F (2) socioeconômicos	70% - 82%	08
F (3) cobertura de serviços de saúde	70% - 80%	03

#### Quadro 4: Demonstração da concentração das variáveis por fator e porcentagem de explicação, 2007.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, a partir de dados secundários.

Quanto à relação entre a primeira e a última variável, de acordo com Mingoti<sup>15</sup> “*variância serve para medir o grau de relacionamento linear entre duas variáveis*”. Assim, tem-se que na aplicação da ACP nas 42 variáveis acima de 95%, a variável com maior poder de explicação é a primeira com 99,66% (% crianças de 10 a 14a. com mais de 1a. de atraso escolar, 2000), a partir da segunda e sucessivamente.

A correlação entre os fatores (1), (2) e (3), esta demonstrada no gráfico 2 que explica 66,53% para os indicadores epidemiológicos, 18,72% para os indicadores socioeconômicos e 7,53% para os indicadores de cobertura de serviços. Tal achado corrobora com o que diz Hair *et all*<sup>13</sup> “o primeiro fator pode ser visto como o melhor resumo de relações lineares exibidas nos dados”.



**Gráfico 2: Demonstração dos autovalores entre os fatores (1), (2) e (3), aplicação da ACP, 2007**

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, a partir de dados secundários.

De conformidade com Reis<sup>14</sup> e Mingoti<sup>15</sup> a comunalidade é “*quantidade total de variância que uma variável original compartilha com todas as outras variáveis*”

*incluídas na análise*” ou “as variáveis têm uma fonte de variação em comum”. No Cenário (1) o conjunto das 121 variáveis (epidemiológicas, socioeconômicas e de cobertura de serviços de saúde) apresentou 61 variáveis com comunalidades acima de 70%. Já no Cenário (2) o conjunto das 42 variáveis (epidemiológicas, socioeconômicas e de cobertura de serviços de saúde com explicação acima de 95%) apresentou 16 variáveis com comunalidades acima de 95%, quadro 5. Ressalta-se que as variáveis do Cenário (2) estão inclusas no cenário (1).

Variáveis	Comunalidades extraídas da Análise de Componentes Principais Variáveis acima de 95% de explicação, 2007			
	FATOR - 1 IND. EPIDEMIOLÓGICOS Factor	FATOR - 2 IND. SOCIOECONÔMICOS Factors	FATOR - 3 IND. DE COBERTURA DE SERVIÇOS DE SAÚDE Factors	Multiple R-Square
NMAC15ANOS	0,983867	0,996511	0,996612	1,000000
MULAC25ANOS	0,985501	0,996481	0,996542	1,000000
POP1ANO	0,965979	0,994573	0,995047	0,999977
POP10-14ANOS	0,978427	0,996382	0,996495	0,999994
POPAC15ANOS	0,982552	0,995959	0,996183	1,000000
POPAC25ANOS	0,984372	0,995766	0,995977	1,000000
POP<5ANOS	0,974340	0,995863	0,996087	0,999988
POPAC65ANOS	0,979914	0,980371	0,980497	0,999872

Quadro 5: Demonstração das comunalidades nas variáveis acima de 95% (Cenário (2) 2007)

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, a partir de dados secundários.

Considerando o Cenário (2) o quadro 6 demonstra a contribuição de casos por município sede de Região de Saúde apontando a mesma tendência do Cenário (1) com concentração dos casos no município de Porto Velho (Capital), consecutivamente nos fatores (1) e (2) 75,67% e 10,85%.

Casos/Mun.sede	Distribuição dos casos com base em correlação, extraída da (ACP), variáveis acima de 95%,		
	FATOR - 1 IND. EPIDEMIOLÓGICOS	FATOR - 2 IND. SOCIOECONÔMICOS	FATOR - 3 IND. DE COBERTURA DE SERVIÇOS DE SAÚDE
5 ARQUEMES	2,15530	1,72601	0,85357
9 CACOAL	2,16431	5,03617	2,57045
24 JI-PR	5,18270	0,96644	0,07120
37 PVH	75,67787	10,85300	0,41854
41 RLM	0,66104	6,52710	0,59666
52 VILHENA	1,63556	5,79697	0,00015

Quadro 6: Demonstração da distribuição dos casos por município sede de Região de Saúde, com variáveis com explicação acima de 95%, Rondônia.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, a partir de dados secundários.

## CONCLUSÃO

Há predominância quase que absoluta das *variáveis epidemiológicas* no fator (1) que representa explicação acima de 70%, sendo que do total de 54 variáveis 46 somam 66,90% de explicação. Este fato, externa, assim a afinidade do objeto do trabalho em face de estar representado pelos agravos da área de saúde, principalmente das causas de internações e óbitos.

Quanto ao fator (2) das *variáveis socioeconômicas*, das 57 variáveis, houve a predominância de 04 variáveis que tendem a expressarem qualidade do sistema de ensino de Rondônia em face da presença de indicadores que medem acesso ao ensino fundamental. Já, o fator (3) - das *variáveis de cobertura de serviços de saúde*-, não apresentou significância para o estudo.

Para os 52 municípios (casos) em questão destaca-se a situação do Município de Porto Velho (Capital) que apresenta correlação negativa de (-47,86%) que pode ser justificada pela presença de agravos comuns, aos demais municípios, por exemplo, dengue, tuberculose, hanseníase, lesões por causas externas etc, aqui observando apenas valores numéricos.

Outra observação importante a se fazer é em relação à contribuição de casos, em que novamente o município de Porto Velho (Capital) contribui com 72,84% no

Fator (1) e 17,64% no Fator (2). Esse fato pode ser explicado pela a característica do município em concentrar os serviços de média e alta complexidade em saúde e ser referências para todos os municípios do Estado.

O Cenário (2) teve como objetivo estratificar o resultado do Cenário (1), a fim de garantir melhor clareza ao estudo. Posto isto, na aplicação do AF e ACP nas 42 variáveis com explicação acima de 95%, confirmou a capacidade de representação do Fator (1) indicadores epidemiológicos, apontando, que 08 (oito) variáveis influenciaram no conjunto das variáveis com explicação entre 99,66% - 99,99%. Essas variáveis atendem ao grupo do acesso ao ensino fundamental, a renda, a bens e serviços públicos não de saúde.

Pode-se dizer que o atributo estatístico comunalidade influência diretamente no resultado da pesquisa, posto que, esteve altamente presente no Cenário (1) com 61 variáveis e no Cenário (2) com 16 variáveis. Entre as variáveis que apresentaram comunalidade para este estudo, pode-se, considerar como mais importantes: número de exames preventivo de câncer, complicação na gravidez e número de óbitos em 2000, 2002, 2003 e 2004.

Quanto à contribuição dos casos no Cenário (2) observou-se a mesma tendência de concentração de casos no município de Porto Velho (Capital) com 75,67% no fator (1) e 10,85% no fator (2).

Por fim, os achados permitem atribuir aproximação entre a fundamentação teórica e o resultado da pesquisa. O item 3.2 do capítulo das fundamentações teóricas, trata dos indicadores pactuados entre a Secretaria de Estado de Saúde e os municípios. No cotejamento entre indicadores pesquisados (121) e indicadores pactuados (39) percebeu-se que dos 39 indicadores, 33 (trinta e três) estão incluídos entre os indicadores com significância estatística no estudo.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Brasil. Conselho Nacional de Secretários de Saúde. **Sistema Único de Saúde** / Conselho Nacional de Secretários de Saúde. – Brasília : CONASS, 2007.
2. RAWLS, John. **Uma Teoria da Justiça**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.
3. PORTO, Silvia Marta; MARTINS, Mônica; TRAVASSOS, Claudia; VIACAVA, Francisco. Alocação Equitativa de Recursos Financeiros: uma Alternativa para o Caso Brasileiro. **Cad. Saúde Pública v. 23 nº 6 Rio de Janeiro jun. 2007**. Disponível em [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2007000600014&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2007000600014&lng=pt&nrm=iso), acesso em 10/10/200.
4. VIANA, Ana Luiza d'Ávila, MACHADO, Cristiani Vieira, BAPTISTA, Tatiana Wargas de Faria *et al.* **Sistema de saúde universal e território: desafios de uma política regional para a Amazônia Legal**. *Cad. Saúde Pública*, 2007, vol.23 supl.2, p.S117-S131.
5. SANTOS, Milton – **O território e o Saber Local: algumas categorias de análise**. In. Cadernos do IPPUR, Rio de Janeiro: Ano XIII, no. 2, p.15-26, 1999.
6. SILVEIRA, Mário Magalhães da. Política Nacional de Saúde Pública. A trindade desvelada: economia – saúde – população. Organizadoras: SILVA, Rebeca de Souza; MORELL, Maria Graciela Gonzáles de. Projeto Economia da Saúde. Acordo de Cooperação Técnica Brasil-Reino Unido MS/IPEA/DFID. Rio de Janeiro: Revan, 2005.
7. BRASIL. MS. SISPACTO - **Pacto pela Saúde. Portaria nº 91/GM de 10 de janeiro de 2007**. DATASUS/OUTUBRO DE 2007. Disponível em <http://portalweb04.saude.gov.br/sispacto/portaria.pdf>, acesso em 17/10/2007.

8. OPAS. IPEA. VIANA, Sólton Magalhães (org) NUNES, André; SANTOS, James Richard Silva; BARATA, Rita Barradas. Medindo as desigualdades em saúde no Brasil: uma proposta de monitoramento. Brasília: OPAS/IPEA, 2001.
9. ROUQUAYROL, Maria Zélia. *Epidemiologia e Saúde*. 5ª ed., Rio de Janeiro: MEDSI., 1999.
10. BRASIL. OPAS. RIPSAs - **Rede Interagencial de Informações para a Saúde**: Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. 2002. 1ª ed. Brasília: OPAS, 2002.
11. SOUZA, Elza Maria de e GRUNDY, Emily. **Promoção da saúde, epidemiologia social e capital social: inter-relações e perspectivas para a saúde pública**. *Cad. Saúde Pública*, set./out. 2004, vol.20, no.5, p.1354-1360. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102311X2004000500030](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102311X2004000500030), acessado em 17/10/2007.
12. JANNUZZI, Paulo de Martino. Indicadores Sociais no Brasil. Conceitos, Fontes de Dados e Aplicações. 3ª ed. Campinas: Alínea, 2006.
13. HAIR Jr., Joseph F.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L.; BLACK, William C. **Análise Multivariada de Dados**. 5ª ed., Trad. Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. Porto Alegre: Bookman, 2005.
14. REIS, Elizabeth. Estatística Multivariada Aplicada. 2ª ed. Revista e corrigida. Lisboa: Edições Silabo, 2001.
15. MINGOTI, Sueli Aparecida. Análise de Dados através de Métodos de Estatística Multivariada: Uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

**ABSTRACT**

The present study was carried out within an exploratory descriptive applied to indicators epidemic, social-economical and of health service covering contexts in the state of Rondônia. The coverage area was the 52 municipalities. The procedure adopted to apply the technique of Factorial Analysis (FA) and the statistics method of Principal Components Analysis (PCA) on 121 variables, grouped, and after, only in the group of variables explanation above 95%, split two scenery. In Scenery (1) the variables returned epidemic explanation above 70% while that in Scenery (2) influence in all the variables with explanation between 99.66% - 99.99%. In Scenery (1) Porto Velho (capital) contributed 72.84% cases, maintaining the trend in Scenery (2) with 75.67%. In compare between indicators surveyed (121) and agreed indicators (39) realized that the 39 indicators, 33 (thirty-three) are included among the indicators with statistical significance in the study.

**Key words:** Indicators. Significance. Multivaried analysis. Health