

Eduardo Cesar Almeida

**INVESTIMENTOS EM SANEAMENTO BÁSICO X REDUÇÃO  
DA MORTALIDADE INFANTIL - O CASO DOS MUNICÍPIOS  
DO NORTE E NORDESTE DE MINAS GERAIS, BENEFICIA-  
DOS PELOS PROGRAMAS “PROÁGUA SEMIÁRIDO” E “VIDA  
NO VALE”**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Guilherme Farias Cunha, Dr. Sc.

Florianópolis  
2016

Almeida, Eduardo Cesar

Investimentos em saneamento básico x redução da mortalidade infantil: o caso dos municípios do norte e nordeste de Minas Gerais, beneficiados pelos programas “proágua semiárido” e “vida no vale” / Eduardo Cesar Almeida ; orientador, Guilherme Farias Cunha - Florianópolis, SC, 2016.

199 p.

Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental.

Inclui referências

1. Engenharia Ambiental. 2. Taxa de mortalidade infantil. 3. Saneamento. 4. Saúde Pública. I. Cunha, Guilherme Farias. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. III. Título.

Eduardo Cesar Almeida

**INVESTIMENTOS EM SANEAMENTO BÁSICO X REDUÇÃO  
DA MORTALIDADE INFANTIL - O CASO DOS MUNICÍPIOS  
DO NORTE E NORDESTE DE MINAS GERAIS, BENEFICIA-  
DOS PELOS PROGRAMAS “PROÁGUA SEMIÁRIDO” E “VIDA  
NO VALE”**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Engenharia Ambiental”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 09 de Maio de 2016.

---

Prof. Prof. Maurício Luiz Sens, Dr. Sc.  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Guilherme Farias Cunha, Dr. Sc. – Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Catia Regina Silva de Carvalho Pinto, Dr. Sc.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Maria Eliza Nagel Hassemer, Dr. Sc.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Carlos José de Carvalho Pinto, Dr. Sc.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedicado a Deus,  
minha mãe, esposa e filhos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, Pai Celestial, em Seu infinito amor, que nos proporciona a iluminação e a energia necessárias para vencer as dificuldades e concretizar os sonhos;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Guilherme Farias Cunha, pela confiança, apoio, conhecimento e todas as suas realizações frente ao ensino e pesquisa sobre saúde pública no Brasil;

À Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG – pelo apoio e investimento, com o qual foi possível alcançar este ideal;

Aos colegas do saneamento rural, por tudo o que aprendi com vocês;

Aos amigos, Rodrigo Lima e Fernanda Santiago, que me acompanharam nessa caminhada;

À minha mãe, pelo esforço e sacrifício de uma vida inteira, para que os filhos estudassem e construíssem suas famílias, como pessoas de bem;

À minha esposa, Eliane, pelo companheirismo e experiências que dividimos, em 11 anos de casamento;

Aos meus filhos: Luís, Guilherme e Marianna, por todo o carinho que compartilhamos e pelo amor que sinto por vocês.

*Um país se faz com homens e livros.*  
(Monteiro Lobato)

## RESUMO

Com o objetivo de investigar a relação entre investimentos em saneamento (como sistemas de abastecimento de água e esgoto) e a redução da taxa de mortalidade infantil, em um estudo de caso foram selecionados 24 municípios incluídos nos seguintes programas de financiamento governamentais: "Proágua Semiárido" (16 municípios) e "Vida no Vale" (8 municípios). Portanto, para cada um deles, três variáveis foram analisadas: taxa de mortalidade infantil (TMI), taxa de mortalidade pós-neonatal (TMPNN) e específicas para o grupo de causas de mortalidade de doenças infecciosas intestinais (TM CID A00-A09); para períodos "antes" e "depois" da conclusão dos investimentos. Testes estatísticos foram realizados para identificar se as tendências de evolução dessas variáveis foram significativamente modificados pelos investimentos em saneamento. Para os casos afetados, análises de regressão linear simples foram realizadas, a fim de se investigar a relação entre: o investimento *per capita* e a redução anual das taxas de mortalidade durante a infância, representadas pelas variáveis supracitadas. Observou-se que a variável TM CID A00-A09 não apresentou uma quantidade suficiente de registros para permitir uma análise de regressão válida. Como resultado, considerando a ocorrência do parâmetro de regressão "p-valor" superior ao nível de significância de 5%, tanto para a análise de regressão linear: "investimento *per capita* x redução anual de TMI" ( $p = 0,5799$ ) e "investimento *per capita* x redução anual de TMPNN" ( $p = 0,2972$ ), as estimativas de regressão linear não podem ser consideradas estatisticamente significativas, o que frustra a tentativa de estabelecer uma relação linear exata para esses municípios. No entanto, foi detectado que: para valores de investimento *per capita* entre R \$ 520,00 / habitante e R \$ 850,00 / habitante, a análise intervalos de confiança pode prever uma redução anual da TMI não inferior a 2 por mil nascidos vivos por ano, para os municípios relacionados neste estudo de caso. Semelhante afirmação não pode ser feita para a redução anual da TMPNN, tendo em vista que a análise intervalos de confiança apresentou um resultado inconclusivo.

**Palavras-chave:** Taxa de mortalidade infantil. Saneamento. Saúde pública.



## ABSTRACT

In the aim to investigate the relationship between sanitation investments (as water supply and sewer systems) and the reduction of infant mortality rate, in a case study have selected 24 municipalities included in the following governmental funding programs: "Proágua Semiárido" (16 municipalities) and "Vida no Vale" (8 municipalities). Therefore for each one of them, three variables have been analysed: infant mortality rates (IMR), post-neonatal mortality rates (PNNMR) and specific for the group of causes of intestinal infectious diseases mortality rates (ICD A00-A09 MR); for periods "before" and "after" the completion of investments. Statistical tests were realized to identify if the evolution trends of those variables were significantly modified by investments in sanitation. For the affected cases, simple linear regression analysis were performed, in order to investigate the relationship between: per capita investment and the annual reduction of mortality rates during infancy, represented by the aforementioned variables. It was observed that the ICD A00-A09 MR variable has not showed a sufficient quantity of records to allow a valid regression analysis. As results, considering the occurrence of regression parameter "p-value" higher than the 5% significance level for both linear regression analysis: "per capita investment vs annual reduction of IMR" (p-value = 0.5799) and "per capita investment vs annual reduction PNNMR" (p-value = 0.2972), the linear regression estimatives cannot be considered statistically significant, which thwarts the attempt to establish an exact linear relationship for these municipalities. However, it has been detected that: for per capita investment values between R\$ 520.00 / inhabitant and R\$ 850.00 / inhabitant, the confidence intervals analysis can predict a IMR annual reduction not less than 2 per thousand live births per year, for municipalities related in this case study. Such statement cannot be made to the PNNMR annual reduction, given that the confidence intervals analysis presented an inconclusive result.

**Keywords:** Infant mortality rate. Sanitation. Public health.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Relação entre as taxas de mortalidade em idade infantil (até 1 ano).	27
Figura 2.2 – Exemplo de a) Relação funcional; b) Relação estatística.	29
Figura 2.3 – Exemplo de intervalo de confiança para a regressão linear simples.	34
Figura 3.1 – Fluxograma da metodologia utilizada.	43
Figura 3.2 – Localização dos municípios beneficiados pelos programas Proágua Semiárido e Vida no Vale.	44
Figura 3.3 – Modelo utilizado para comparação entre tendências de mortalidade “antes” e “depois” do investimento em saneamento.	45
Figura 3.4 – Algoritmo para a determinação dos coeficientes de regressão linear simples, adaptado de Graybill (1976).	48
Figura 3.5 – Gráfico de taxas de mortalidade - Águas Vermelhas/MG.	52
Figura 3.6 – Gráfico de taxas de mortalidade - Araçuaí/MG.	53
Figura 3.7 – Gráfico de taxas de mortalidade - Carbonita/MG.	54
Figura 3.8 – Gráfico de taxas de mortalidade - Curral de Dentro/MG.	54
Figura 3.9 – Gráfico de taxas de mortalidade - Diamantina/MG.	55
Figura 3.10 – Gráfico de taxas de mortalidade - Divisa Alegre/MG.	55
Figura 3.11 – Gráfico de taxas de mortalidade - Jenipapo de Minas/MG.	56
Figura 3.12 – Gráfico de taxas de mortalidade - Leme do Prado/MG.	56
Figura 3.13 – Gráfico de taxas de mortalidade - Medina/MG.	57
Figura 3.14 – Gráfico de taxas de mortalidade - Minas Novas/MG.	57
Figura 3.15 – Gráfico de taxas de mortalidade - Montalvânia/MG.	58
Figura 3.16 – Gráfico de taxas de mortalidade - Salinas/MG.	58
Figura 3.17 – Gráfico de taxas de mortalidade - São Francisco/MG.	59
Figura 3.18 – Gráfico de taxas de mortalidade - São Gonçalo do Rio Preto/MG.	59
Figura 3.19 – Gráfico de taxas de mortalidade - Taiobeiras/MG.	60
Figura 3.20 – Gráfico de taxas de mortalidade - Veredinha/MG.	60
Figura 3.21 – Gráfico de taxas de mortalidade - Catuji/MG.	61
Figura 3.22 – Gráfico de taxas de mortalidade - Frei Gaspar/MG.	61
Figura 3.23 – Gráfico de taxas de mortalidade - Fruta de Leite/MG.	62
Figura 3.24 – Gráfico de taxas de mortalidade - Itaipé/MG.	62
Figura 3.25 – Gráfico de taxas de mortalidade - Novo Oriente de Minas/MG.	63
Figura 3.26 – Gráfico de taxas de mortalidade - Ouro Verde de Minas/MG.	63
Figura 3.27 – Gráfico de taxas de mortalidade - Santa Cruz de Salinas/MG.	64
Figura 3.28 – Gráfico de probabilidade normal dos resíduos	69
Figura 3.29 – Gráfico de valores previstos x resíduos	69
Figura 3.30 – Gráfico de valores previstos x observados	70
Figura 3.31 – Gráfico de Dispersão: <i>per capita</i> x redução na TMI.	70
Figura 3.32 – Gráfico de probabilidade normal dos resíduos	72
Figura 3.33 – Gráfico de valores previstos x resíduos	73
Figura 3.34 – Gráfico de valores previstos x observados	73

Figura 3.35 – Gráfico de Dispersão: <i>per capita</i> x redução na TMPNN. ....	74
Figura 3.36 – Região com intervalo de confiança positivo para a relação entre <i>per capita</i> x redução na TMI. ....	76
Figura 3.37 – Região com intervalo de confiança positivo, nulo e negativo para a relação entre <i>per capita</i> x redução na TMPNN. ....	77
Figura 4.1 – Distribuição F, de Snedecor (LARSON e FARBER, 2010). ....	88

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Municípios beneficiados e investimentos realizados .....	51
Tabela 3.2 – Resumo dos casos em que o investimento em saneamento apresentou efeito significativo sobre a mortalidade infantil .....	65
Tabela 3.3 – Investimento <i>per capita</i> .....	67
Tabela 3.4 – Investimento <i>per capita</i> atualizado .....	67
Tabela 3.5 – Variáveis utilizadas na análise de regressão linear - TMI.....	68
Tabela 3.6 – Variáveis utilizadas na análise de regressão linear - TMPNN .....	72

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BDI	Bonificação e Despesas Indiretas
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
CGIAE	Coordenação Geral de Informações e Análises Epidemiológicas
CID	Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde
COPANOR	COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais S/A
COPASA MG	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
DEOP MG	Departamento de Obras Públicas do Estado de Minas Gerais
DVSR/COPASA MG	Divisão de Saneamento Rural / Companhia de Saneamento de Minas Gerais
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FPM	Fundo de Participação dos Municípios
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCC/FGV	Índice nacional de custos da construção, elaborado pela Fundação Getúlio Vargas
PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios
SAA	Sistema de abastecimento de água
SES	Sistema de esgotamento sanitário
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SIS	Sistema de informações em saúde
SUS	Sistema único de saúde
TCU	Tribunal de Contas da União
TMI	Taxa de mortalidade infantil
TMPNN	Taxa de mortalidade pós-neonatal
TM CID A00-A09	Taxa de mortalidade infantil específica por grupo de causas – CID A00-A09 (Doenças infecciosas intestinais)

## LISTA DE SÍMBOLOS

Alfabeto latino:

l/s	litros por segundo
m	metro
m <sup>3</sup>	metro cúbico
N	newton
R\$	real
x	variável independente
y	variável dependente

Alfabeto grego:

$\alpha$	Nível de significância do teste de hipótese
$\alpha_n$	Intercepto com o eixo das ordenadas, para o modelo n
$\beta_n$	Coefficiente angular (inclinação da reta), para o modelo n
$\sigma^2$	Variância
$\hat{\alpha}_n$	Estimativa do intercepto com o eixo das ordenadas, para o modelo n
$\hat{\beta}_n$	Estimativa do coeficiente angular (inclinação da reta), para o modelo n
$\hat{\sigma}_n^2$	Estimativa da variância, para o modelo n

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	17
1.1	Apresentação do problema .....	17
1.2	Objetivos .....	18
1.3	Estrutura do trabalho .....	18
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	20
2.1	Saúde, mortalidade infantil e saneamento .....	20
2.2	Taxa de mortalidade infantil, neonatal precoce, neonatal tardia e pós-neonatal e específica por grupo de causas.....	24
2.3	Modelo de regressão linear simples .....	28
2.4	Teste do paralelismo: método da identidade dos modelos .....	35
2.5	Atualização de preços de investimentos .....	37
2.6	Proágua semiárido e Vida no vale.....	39
3	DESENVOLVIMENTO .....	42
3.1	Metodologia .....	42
3.2	Resultados e Discussões .....	51
4	CONSIDERAÇÕES, CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	78
4.1	Considerações finais.....	78
4.2	Conclusões.....	80
4.3	Sugestões para trabalhos futuros.....	81
	REFERÊNCIAS .....	82
	ANEXO A – DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE “F”, DE SNEDECOR.....	88
	APÊNDICE A – COEFICIENTES TMI, TMPNN E TM CID A00-A09.....	89
	APÊNDICE B – TESTES DE HIPÓTESES PARA OS MUNICÍPIOS.....	112
	APÊNDICE C – DESCRIÇÕES DOS SISTEMAS IMPLANTADOS .....	184



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Apresentação do problema

O desafio de se promover a saúde por meio de ações preventivas, com destaque para o saneamento, confronta-se com a necessidade de alocação dos necessários recursos econômicos. Atualmente, a avaliação da eficácia desses investimentos é restrita à verificação quanto às condições de funcionalidade dos sistemas implantados. É difícil estabelecer critérios quantitativos, ou seja, não subjetivos, a respeito da melhoria das condições de saúde de uma população, advindas da implantação de sistemas de abastecimento de água (SAA) e sistemas de esgotamento sanitário (SES).

Porém, como forma de se avaliar os efeitos numa população, pode-se observar a evolução de parâmetros de saúde em municípios por meio de um estudo de caso, para o qual se conhecem as variáveis do problema em um dado intervalo de tempo. Para tanto, selecionaram-se os municípios beneficiados pelos programas “Proágua Semiárido” e “Vida no Vale”, respectivamente financiados com recursos dos governos federal e estadual. A escolha recaiu sobre esses programas, em razão da carência de infraestrutura de saneamento nos municípios beneficiados e do acesso às informações necessárias junto à equipe de coordenação desses empreendimentos. Como um importante indicador de saúde relacionado ao saneamento, Heller, Queiroz e Silva (2009) relacionam a mortalidade infantil. Entende-se que esse conceito deve ser ampliado para o termo: mortalidade em idade infantil, que abrange todo o período entre o nascimento, até se completar um ano de vida, incluindo-se as variáveis que estão definidas nesse intervalo de tempo. Algumas dessas variáveis têm relação com problemas gestacionais e outras em decorrência de características ambientais, dentre elas, o saneamento.

Tendo em vista que as taxas de mortalidade em idade infantil no território brasileiro encontram-se em queda (IBGE, 1999), é necessário definir um modelo matemático que consiga separar a influência dos investimentos em saneamento, das demais ações que contribuem para essa redução. A análise das tendências de evolução dos indicadores deve se basear no momento em que os investimentos foram realizados, dividindo-se o intervalo de tempo para a análise em: anterior e posterior a esse evento. A análise estatística de teste de hipóteses constitui ferramenta interessante para a comparação dessas tendências, reunindo os indícios que possibilitam rejeitar ou não a hipótese de que as tendências

antes e depois do investimento sejam iguais, ou não (GRAYBILL, 1976). Para os municípios e variáveis em que se identificou modificação na tendência, decorrente das intervenções em saneamento, realiza-se uma análise de regressão linear que correlacione os investimentos realizados e os resultados em termos de redução da mortalidade em idade infantil. Essa técnica apresenta limitações a serem apresentadas e possibilita a previsão dos intervalos de confiança, que devem ser objeto de análise complementar, em conformidade com as observações de Batista et al. (2011). Como consequência, a análise possibilita a validação das variáveis adotadas, bem como a abordagem indireta de apresentação dos resultados.

## **1.2 Objetivos**

Objetivo principal:

Analisar a relação entre investimentos em saneamento e a redução da mortalidade em idade infantil.

Objetivos específicos:

- Selecionar os municípios para o estudo de caso;
- Levantar o montante dos investimentos em saneamento;
- Obter os dados secundários das variáveis;
- Comparar o investimento e as taxas de mortalidade em idade infantil;
- Elaborar uma proposição que sintetize as considerações, análises e resultados obtidos.

## **1.3 Estrutura do trabalho**

O trabalho foi estruturado de forma a descrever cada etapa, conforme relacionado a seguir:

Na introdução, apresenta-se o problema da relação entre os investimentos em saneamento e as taxas de mortalidade em idade infantil. Adicionalmente, descrevem-se os objetivos principais e específicos, bem como a estrutura do trabalho.

No capítulo 2, da revisão bibliográfica, apresenta-se o estado do conhecimento sobre o tema, por meio de artigos, livros e dissertações organizados conforme a temática abordada no trabalho, a saber:

- Saúde, mortalidade infantil e saneamento;
- Mortalidade em idade infantil: Taxa de mortalidade infantil, neonatal precoce, neonatal tardia e pós-neonatal e específica por grupo de causas. Relacionam-se as características, definições e aplicabilidade das variáveis ao objeto do trabalho;
- Modelo de regressão linear simples: teoria, considerações e utilização do *software* para análise estatística;
- Teste do paralelismo: adoção do teste de hipótese por meio do método da identidade dos modelos, para a verificação de possíveis modificações nas tendências de evolução das variáveis;
- Atualização de preços de investimentos: métodos e índices mais aplicados à construção civil e portanto, às intervenções em saneamento.

No capítulo 3, apresenta-se o desenvolvimento. A metodologia foi detalhada e ilustrada para facilitar a compreensão das etapas e foram apresentados os resultados obtidos. Adicionalmente, discutiu-se acerca das variáveis e técnicas adotadas, limites e implicações do modelo analisado.

No capítulo 4, sintetizam-se as conclusões do trabalho, relacionando-se os resultados como o produto final do modelo proposto e ponderando-se a respeito de suas limitações. Adicionalmente, revela uma abordagem interessante, por meio da análise dos intervalos de confiança. Sugerem-se itens a serem abordados em trabalhos futuros, de modo a melhor explicar as questões propostas no presente trabalho.

Ao final, incluem-se as referências, anexos e apêndices, que possibilitaram a construção do conhecimento e permanecem como registros do tema discutido.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Embora a correlação entre saneamento e mortalidade infantil seja enfaticamente relatada em Heller, Queiroz e Silva (2009), estes mesmos autores concluem pela necessidade de identificação das variáveis que evidenciem a questão, sugerindo pesquisas que considerem, por exemplo, dados referentes ao consumo *per capita* de água, condições de moradia, ocorrências de casos clínicos de diarreia, entre outras. A ausência de umnexo matemático é também observada em Amaral et al. (2015), que conclui que os indicadores de saúde estão relacionados às condições de saneamento, porém, sem apresentar elementos concretos que sustentem o raciocínio.

### 2.1 Saúde, mortalidade infantil e saneamento

Considera-se pressuposto comum na literatura técnica a relação direta entre saúde e saneamento. Heller (1997) relaciona o processo de implantação de sistemas coletivos de saneamento com a melhoria progressiva em saúde, a despeito da falta de rigor científico que embasasse tal afirmação. Para defender o argumento, citou a redução nas ocorrências de óbitos por febre tifoide com o avanço do abastecimento de água no estado americano de Massachusetts, no período de 1885 a 1940. Adicionalmente, verifica um aumento na esperança de vida ao nascer, nas cidades de Lyon, Paris e Marselha, após a implantação de melhorias nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário nessas cidades. Contrariamente à sua linha de exposição, comenta acerca de um estudo (SHUVAL et al. 1981, apud HELLER, 1997) em que foi teorizado o “limiar de saturação”, para o qual pode-se inferir que, para populações com níveis socioeconômicos extremos (muito ricos, ou muito pobres) o resultado de intervenções em saneamento não apresentariam efeitos significativos na saúde. Essa corrente de pensamento não se verificou em estudos realizados em países africanos e asiáticos, para os quais foram observadas melhorias nos indicadores de saúde posteriores a intervenções em saneamento. Günter e Razzolini (2008) apresentaram uma postura mais conciliadora, ao declarar que as intervenções ou obras de saneamento, isoladamente, não conduzem à melhoria nas condições de vida. Para eles, em comunidades sujeitas à exclusão social, a educação sanitária e a mobilização social participativa representam ações complementares relacionadas à melhoria das condições de saúde e qualidade de vida. Outro argumento que questionava os benefícios do sane-

amento foi relatado por Heller (1998), referente a estudos brasileiros nos quais creditava-se maior importância à disseminação de práticas higiênicas e de educação sanitária, quando comparados às implantações de obras de saneamento.

O questionamento desses autores encontra eco em outras publicações que procuram justificar a melhoria nas condições de saúde não apenas ao saneamento, mas a diversos fatores. Andreazzi, Barcellos e Hacon (2007) comentam a questão da falta de moradia, saneamento e o acesso aos serviços de saúde como fatores fortemente relacionados à incidência de helmintoses, em detrimento de fatores como renda familiar e escolaridade materna. Considerando os problemas das grandes cidades, Fonseca e Vasconcelos (2011) afirmam que a aglomeração humana, a habitação inadequada e serviços de saneamento insuficientes, colaboram para o surgimento de doenças. De forma análoga, Costa et al (2002) mencionam que o nível educacional e de renda são variáveis com influência preponderante sobre os indicadores epidemiológicos, sobretudo a mortalidade infantil.

Nos países em desenvolvimento, o ressurgimento de patologias do início do século XX é identificado por Teixeira, Mello e Ferreira (2006) como uma consequência da falta de saneamento. Dessa forma, as estatísticas de morbidade e mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias são elevadas e essas condições tendem a piorar, devido à incapacidade de reação adequada do poder público, frente à crescente demanda. Com uma abordagem acerca da relação entre saúde e renda, Helman (2009) declara que boa parte da população desses países, enfraquecida pela desnutrição, encontra-se exposta às doenças transmissíveis e infecciosas, decorrentes de água e alimentos contaminados, saneamento e moradia impróprios. Antes que a ocorrência dessas enfermidades seja erradicada, ou significativamente reduzida, os aspectos socioeconômicos devem ser abordados, refletindo em melhores condições de vida.

A partir de alguns exemplos, Galvão Junior, Basílio Sobrinho e Sampaio (2010), especulam sobre os indicadores mais satisfatórios para representar a associação entre a infraestrutura de saneamento e suas possíveis implicações em saúde pública. Adicionalmente, ressaltam a vantagem da técnica de análise comparativa de indicadores entre os municípios, bem como as séries históricas, que possibilitam identificar o efeito sazonal na incidência de agravos à saúde. Dentre os indicadores mais utilizados para analisar a situação de saúde de um país, conforme o entendimento de Teixeira, Gomes e Souza (2012), a mortalidade infantil é um dos mais utilizados. Significativa parcela desta responsabilidade recai sobre os serviços públicos de saúde e saneamento. Relata também

uma correlação negativa entre o gasto público com saúde como proporção do PIB e a taxa de mortalidade infantil na América Latina. Santos (2006) defende que os indicadores de mortalidade infantil associam-se ao seguinte conjunto de variáveis: situação socioeconômica, educação e cobertura de serviços de saúde. De modo similar, Lourenço et al. (2014) relacionam a queda na mortalidade infantil com o crescimento do PIB *per capita* e com o aumento na cobertura do programa de saúde da família. Diferentemente de outros autores, Paixão e Ferreira (2012) utilizaram um modelo econométrico, que identificou como principais fatores responsáveis pela redução na mortalidade infantil: (a) a mudança nos padrões reprodutivos, por meio da redução na taxa de fecundidade; (b) ao maior acesso à educação e (c) aos serviços de saúde e (d) saneamento. Teixeira e Guilhermino (2006) ressaltam que os efeitos do saneamento sobre a mortalidade infantil são de difícil avaliação, pois os resultados dependem da interpretação adequada de indicadores demográficos, socioeconômicos, de fatores de risco, capacidade de atendimento por serviços de saúde, gastos públicos, dentre outros.

Especificamente considerando saúde em termos do indicador mortalidade infantil, ressalta-se que não se trata de uma simples estatística de saúde. É, outrossim, a representação numérica de uma tragédia familiar (IBGE, 1999), cujo indicador encontra-se em tendência de queda ao longo do tempo, como resultado da aplicação de políticas públicas desde a época do período do regime militar, quando da ampliação da rede de saúde e da estrutura de saneamento básico, especialmente da redes de abastecimento de água. Corroboram com essas observações Mendonça e Motta (2007) que demonstram que a redução na mortalidade infantil devida a doenças de veiculação hídrica está associada ao aumento na cobertura dos serviços de saneamento, bem como pelo acesso à educação e aos serviços de saúde nos últimos 20 anos. Concordantemente, Ferreira (1992) publicou que a expansão no índice de atendimento por rede de abastecimento de água coincidiu com o declínio das taxas anuais de mortalidade infantil.

Macharelli e Oliveira (1991) relatam que crianças com menos de um ano, servidas por abastecimento de água inadequado apresentam risco de morrer 8,5 vezes maior que aquelas que dispõem de água de qualidade. Pinheiro (2009) relata a dependência forte entre a taxa de mortalidade infantil e o número de ligações prediais de água. Conclusão semelhante foi obtida por Cordoville (2006), que relata que as intervenções referentes à implantação de ligações prediais de água apresentam resultados mais efetivos, em termos da redução da mortalidade infantil, quando comparados aos resultados referentes à implantação de ligações

prediais de esgotos. Com o intuito de propor uma diretriz para a alocação de recursos em saneamento, Vinagre (2006) sugere que a ordem de prioridade obedeça a uma sequência descendente em termos da mortalidade. Esse critério visa obter a maior resposta, no que tange à melhoria da saúde pública, por meio dos investimentos em saneamento. Não deixam explícitos, contudo, os limites da faixa etária a que se refere. Em contrapartida, Fgv (2007) defende que a faixa etária mais exposta às condições ambientais seria a infância, idade compreendida entre um e seis anos. Esse argumento foi sustentado com base na hipótese de que a criança até um ano de idade não teria contato com água contaminada ou esgoto, por não andar, ou engatinhar fora de casa. Embora plausível, é incompleto, por abordar apenas o contágio por meio do contato direto das mãos sujas na boca, sem mencionar as questões referentes à fragilidade imunológica no período infantil e à veiculação hídrica de enfermidades, mitigada pelo abastecimento de água de qualidade, coleta de esgotos e de resíduos sólidos.

De forma mais completa, Cunha (2010, p.52) ressaltou a importância da mortalidade infantil, como indicadora do nível de desenvolvimento, conforme destacado em:

O coeficiente de mortalidade infantil é um dos indicadores de saúde mais importantes, pois, além de mensurar a mortalidade infantil de uma região ou país através do valor numérico obtido, permite interpretar se esse país ou região tem bons serviços de saúde e um bom nível de desenvolvimento econômico e social. Isso porque as principais causas da mortalidade infantil são: fatores ambientais (falta de higiene e saneamento), doenças infecciosas, desnutrição e precária assistência pré-natal e ao parto, características próprias de uma região ou país subdesenvolvido.

Buhler et al. (2014) faz associação das taxas mortalidade por diarreia aguda com a infraestrutura de saneamento, explicitamente, esgotamento sanitário e abastecimento de água. O trabalho de Fewtrell et al. (2005) sugere que, a despeito de ações separadas, as intervenções combinadas em saneamento e higiene constituem-se em medidas efetivas para a redução dos casos de doenças diarreicas. Essas observações encontram-se em consonância com Cunha (2010), que considera que a parcela referente à mortalidade pós-neonatal esteja relacionada às condições de saneamento, tendo em vista a exposição à água contaminada.

## 2.2 Taxa de mortalidade infantil, neonatal precoce, neonatal tardia e pós-neonatal e específica por grupo de causas

A proposição de indicadores de saúde, como elementos sintetizadores de determinados atributos e dimensões é limitada pela qualidade dessas informações. Essa qualidade pode ser expressa, adaptando-se Opas (2008), em termos de suas características mais desejáveis:

- Validade: capacidade de medir o objeto (fenômeno) desejado;
- Confiabilidade: reproduzir os resultados quando aplicados em condições semelhantes;
- Sensibilidade: quanto à capacidade de detecção da grandeza analisada;
- Especificidade: identificar diretamente o fenômeno de interesse.
- Mensurabilidade: basear-se em dados disponíveis e verificáveis;
- Custo-efetividade: sua obtenção é viável, considerando-se os recursos e o tempo necessários;
- Integridade: dados completos, sem falhas;
- Consistência: valores não contraditórios.

A mortalidade infantil pode ser conhecida por meio de métodos indiretos e diretos, tendo em vista a fonte utilizada para as estimativas vitais. Métodos indiretos baseiam-se em censos demográficos e nas pesquisas nacionais por amostragem de domicílios – PNADs, realizadas anualmente, desse modo a enfatiza-se que a principal vantagem dessa metodologia é não ser afetada pela subnotificação de óbitos ou nascimentos, muito comum nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (LIMA, 2005). Como desvantagem, citam-se: pouca precisão em áreas geográficas pequenas (microrregiões e municípios); não identificam flutuações nas séries temporais, especialmente as decorrentes de melhorias pontuais das condições de saúde da população e; menor confiabilidade para a mortalidade infantil que para a mortalidade até cinco anos, dada a escolha de tábuas de vida modelo. O método direto decorre da utilização dos dados provenientes dos sistemas de informação em saúde, que possibilitam a determinação de coeficientes ou taxas (OPAS, 2008), por meio dos registros de nascidos vivos e de mortalidade em idade infantil (até um ano). Ainda conforme Lima (2005), a principal limitação deste método é o sub-registro de nascimentos e óbitos nessa faixa etária, reportado como um problema nas regiões menos desenvolvidas do país (Norte e Nordeste). Em contrapartida, cita-se a vantagem de se obter coeficien-

tes ou taxas relativamente recentes e avaliações em nível municipal, essenciais para o planejamento das ações de saúde nesse contexto político-administrativo. Com efeito, emprega-se o método direto para a comparação de séries históricas, nas quais se obtém informações por meio dos Sistemas de Informações em Saúde – SIS.

Conforme apresentado em São Paulo (2012), dentre as suas funções, um SIS é responsável por coletar, processar, analisar e transmitir as informações necessárias ao planejamento, organização, operação e avaliação dos serviços de saúde. No Brasil, foram instituídos os seguintes tipos de SIS, a saber:

- Sinan: Sistema de informação de agravos de notificação, relacionados na lista nacional das doenças de notificação compulsória;
- SIM: Sistema de informação de mortalidade, que relaciona as ocorrências de óbitos, por meio do registro de causa mortis atestada pelo médico;
- Sinasc: Sistema de informações sobre nascidos vivos, que reúne as informações referente aos nascimentos em todo o território nacional;
- SIH-SUS: Sistema de informações hospitalares, com o registro das internações hospitalares financiadas com recursos do Sistema Único de Saúde – SUS;
- SI-PNI: Sistema de informações do programa nacional de imunização, com os registros referentes à vacinação, bem como ao estoque de imunobiológicos;
- SISOLO: Sistema de informação de vigilância em saúde de populações expostas a solo contaminado, para orientação e priorização das ações de vigilância em saúde, monitoramento e de indicadores de saúde e ambiente.

Para a composição dos indicadores relacionados às ocorrências de óbitos em idade infantil, associadas às ocorrências de nascidos vivos, faz-se necessária a conjugação de informações provenientes do SIM e do Sinasc. Em geral, a comparação entre números absolutos de ocorrências relativas à morbidade e mortalidade não são representativos para se avaliar o nível de saúde de uma população. Para tanto, é necessário estabelecer quocientes ou frequências relativas, em termos da população exposta, para que se possa proceder a comparações e análises, constituindo-se indicadores. A determinação de indicadores que atendem às

citadas características possibilita a análise e comparação dessas grandezas relativas, inclusive com o apoio de técnicas estatísticas.

Uma vez que estão disponíveis, via internet, os dados referentes à natalidade (BRASIL, 2015) e mortalidade infantil, neonatal precoce e tardia, bem como a pós-neonatal (BRASIL, 2016), é possível a determinação dos respectivos coeficientes, ou taxas, conforme definido em Opas (2008), a saber:

- Taxa de mortalidade infantil – TMI: o produto do fator 1000 com o quociente entre o número de ocorrências de óbitos de residentes com menos de um ano de idade, pelas ocorrências de nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado;
- Taxa de mortalidade neonatal precoce: o produto do fator 1000 com o quociente entre o número de ocorrências de óbitos de residentes de 0 a 6 dias de idade, pelas ocorrências de nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado;
- Taxa de mortalidade neonatal tardia: o produto do fator 1000 com o quociente entre o número de ocorrências de óbitos de residentes de 7 a 27 dias de idade, pelas ocorrências de nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado;
- Taxa de mortalidade pós-neonatal: o produto do fator 1000 com o quociente entre o número de ocorrências de óbitos de residentes de 28 a 364 dias de idade, pelas ocorrências de nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado;

Para efeito de comparação, é importante ressaltar que, conforme descrito em Opas (2008), a taxa de mortalidade infantil (TMI) é classificada como baixa quando apresenta valores menores que 20 por mil nascidos vivos; média, entre 20 e 49 por mil nascidos vivos; e alta, caso se verifiquem taxas acima de 50 por mil nascidos vivos. Há países que apresentam valores inferiores a 10 por mil nascidos vivos, porém deve-se considerar que nestes casos segmentos sociais específicos apresentam taxas maiores.

De acordo com o que foi conceituado, pode-se entender que a taxa de mortalidade infantil (TMI) é totalizada pelas parcelas referentes às

taxas de mortalidade neonatal precoce, neonatal tardia e pós-neonatal, conforme ilustrado na Figura 2.1:

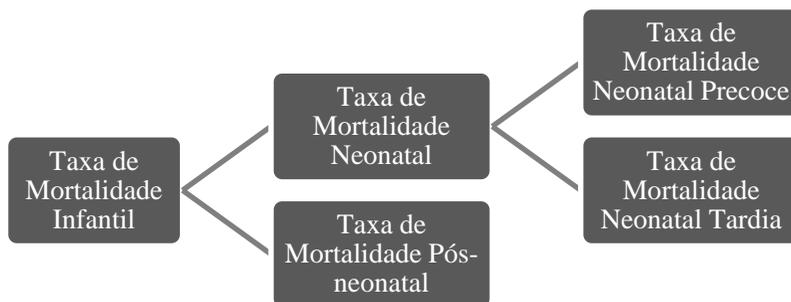


Figura 2.1– Relação entre as taxas de mortalidade em idade infantil (até 1 ano).

Fonte: O autor (2016)

Conforme relatado em Brasil (2009) e corroborado por Monteiro (1988) e Ferrari e Bertolozzi (2012), é possível relacionar as taxas de mortalidade supracitadas com dois principais grupos de causas: endógenas e exógenas. A taxa de mortalidade neonatal, bem como suas componentes precoce e tardia, encontram-se frequentemente vinculadas às causas endógenas, tais como: problemas na gestação, condições do parto, fatores genéticos, agressões sofridas ainda dentro do útero e decorrentes da assistência ao recém-nascido. A taxa de mortalidade pós-neonatal, por sua vez, está frequentemente relacionada às causas exógenas, como: condições ambientais e socioeconômicas, com destaque para o saneamento e o acesso aos serviços de saúde. Monteiro (1988) considera as causas endógenas de difícil redução, frente à necessidade de aplicação de tecnologias sofisticadas, porém, destaca que as causas exógenas são mitigáveis por meio de melhorias nas condições de vida, com ênfase para os aspectos sanitário e de atendimento médico.

Outro indicador refere-se à mortalidade infantil específica por grupo de causas. Dentre as diversas enfermidades conhecidas, selecionam-se aquelas codificadas no CID A00-A09 e denominadas como “Doenças infecciosas intestinais”. De forma análoga à metodologia definida em Opas (2008), pode-se propor uma taxa de Mortalidade infantil específica por grupo de causas (CID A00-A09), como o produto do fator 1000 com o quociente entre o número de óbitos referentes ao grupo de doenças infecciosas intestinais codificadas com CID A00-A09, de residentes com menos de um ano de idade disponível em Brasil

(2016), pelas ocorrências de nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. A escolha desse indicador encontra coerência em Cunha (2010), que pondera sobre a suscetibilidade infantil às doenças de veiculação hídrica. Adicionalmente, Monteiro (1988) relata uma redução da ordem de 81% da mortalidade infantil por causas específicas na cidade de São Paulo, no que se refere especificamente aos óbitos por diarreia, frente às melhorias de condições de vida, saneamento e saúde, no intervalo entre os anos de 1973 e 1985. Ainda assim, revela que em 1985, agravos evitáveis como diarreia e desnutrição figuravam entre as causas mais frequentes de óbito em idade infantil. Reitera-se que, por se tratar de um método direto, conforme defendido por Lima (2005), é possível a ocorrência de sub-registro desse tipo de *causa mortis*.

Entende-se que, dentre as variáveis apresentadas, há evidências na literatura técnica (FERRARI e BERTOLOZZI, 2012) para presumir uma relação entre saneamento e óbitos infantis associadas especificamente à taxa de mortalidade pós-neonatal, taxa de mortalidade infantil e àquelas decorrentes de doenças infecciosas intestinais (CID A00-A09). Para tanto, a análise dos dados disponíveis para consulta (BRASIL, 2016), podem indicar esses relacionamentos.

### 2.3 Modelo de regressão linear simples

A análise de regressão é uma ferramenta estatística que associa uma ou mais variáveis quantitativas, dentre as quais uma pode ser prevista pela outra.

Essa associação, de acordo com Neter, Wasserman e Kutner (1983) pode ser expressa por uma fórmula (ou função) matemática, sendo denominada relação funcional, que explica com exatidão o fenômeno modelado.

Para efeito de ilustração do que vem a ser uma relação funcional, cita-se a lei de Hooke (HALLIDAY, RESNICK, WALKER, 2012), definida pela equação 2.1:

$$F = -K \cdot d, \quad (2.1)$$

Onde:  $F$  é a força, em newtons [N], aplicada a uma mola;  $d$ , a distância, em metros [m], a que essa mola é distendida e  $K$ , a constante de *Hooke* para essa mola, que relaciona a força aplicada, com a distensão da mola, em newtons/metro [N/m]. O sinal negativo indica que o sentido da força elástica é sempre oposto ao sentido do deslocamento da extre-

midade livre da mola. Esta relação define uma propriedade da mola e não apresenta dispersão ou erros entre os dados previstos e os observados, conforme a Figura 2.2(a):

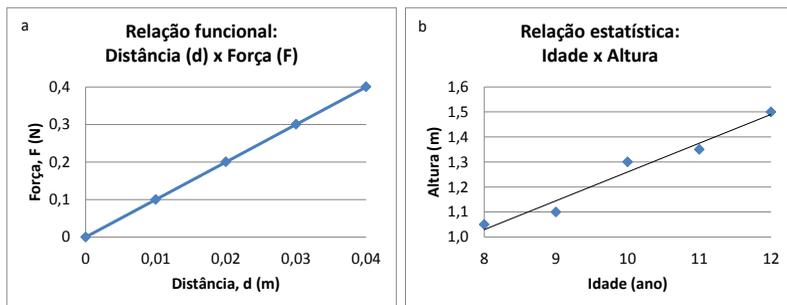


Figura 2.2– Exemplo de a) Relação funcional; b) Relação estatística.

Fonte: O autor (2016)

Outra relação é a estatística, que, ao contrário da relação funcional, apresenta diferenças (dispersão de dados, ou erros), quando comparadas as observações ao modelo adotado. Pode-se citar como exemplo a relação entre a idade e a média das alturas de crianças, conforme demonstrado na figura 2.2 (b).

Os tipos de relações entre as variáveis podem ser descritas por meio dos métodos matemáticos utilizados na regressão: lineares, polinomiais, logarítmicos, exponenciais, entre outras; ou pela quantidade de variáveis independentes: simples (uma variável independente) ou compostas (mais de uma variável independente). Para atender às necessidades deste trabalho, descreve-se apenas a análise de regressão linear simples.

Adaptando-se a notação utilizada por Neter, Wasserman e Kutner (1983), apresenta-se o modelo de regressão linear simples, na Equação 2.2:

$$Y_i = \alpha + \beta \cdot x_i + \varepsilon_i, \quad (2.2)$$

Onde:  $Y_i$  é a variável resposta ou dependente observada;  $x_i$ , a variável independente observada,  $\alpha$ , o coeficiente linear (intercepto com o eixo das ordenadas);  $\beta$ , o coeficiente angular (inclinação da reta); e  $\varepsilon_i$ , a parcela referente ao erro entre o modelo de regressão e os  $i$  dados efetivamente observados.

A equação de uma reta de regressão permite que uma variável observada “ $x$ ” (independente) seja utilizada para se prever o valor de uma

variável estimada “y” (dependente). Inicialmente, não se conhecem os coeficientes ou parâmetros de regressão linear:  $\alpha$  e  $\beta$ . Esses parâmetros são estimados com base nos dados amostrais, conforme demonstrado na estimativa de uma reta de regressão, Equação 2.3:

$$y = \hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot x, \quad (2.3)$$

Onde:  $y$  representa a variável estimada dependente;  $\hat{\alpha}$ , a estimativa para o coeficiente linear;  $\hat{\beta}$ , a estimativa para o coeficiente angular (inclinação da reta); e  $x$ , a variável observada independente.

Conforme relatado por Magalhães (2013), para se estimarem os parâmetros  $\hat{\alpha}$  e  $\hat{\beta}$ , frequentemente são utilizados o método dos mínimos quadrados ou o método da máxima verossimilhança, que resultam nos mesmos estimadores. Dessa forma, adaptando-se a notação originalmente utilizada em Graybill (1976) e Neter, Wasserman e Kutner (1983), determinam-se os parâmetros da reta de regressão linear conforme as Equações 2.4 e 2.5, a seguir:

$$\hat{\beta} = \frac{\sum_{i=1}^K (Y_i - \bar{y}) \cdot (x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^K (x_i - \bar{x})^2}, \quad (2.4)$$

Onde:  $\hat{\beta}$ , representa a estimativa para o coeficiente angular;  $Y_i$  e  $x_i$  representam os valores observados para a cada  $i$  variável observada dependente e independente, respectivamente, de um conjunto de  $K$  pares ordenados de variáveis;  $\bar{y}$  e  $\bar{x}$ , respectivamente, as médias aritméticas das variáveis observadas dependente e independente.

$$\hat{\alpha} = \bar{y} - \hat{\beta} \cdot \bar{x}, \quad (2.5)$$

Onde:  $\hat{\alpha}$ , representa a estimativa para o coeficiente linear;  $\hat{\beta}$ , representa a estimativa para o coeficiente angular; e  $\bar{y}$  e  $\bar{x}$ , as médias aritméticas das variáveis observadas dependente e independente, respectivamente.

Para cada par ordenado de estimativas  $(x_i, y_i)$ , obtido por meio da Equação 2.3, determinam-se os resíduos entre o modelo de regressão estimado e os dados efetivamente observados  $(x_i, Y_i)$ , conforme a Equação 2.6:

$$e_i = Y_i - y_i, \quad (2.6)$$

Onde:  $Y_i$ , representa o valor observado na variável dependente;  $y_i$ , o valor estimado pela equação da reta de regressão linear;  $e_i$ , o resíduo (ou

estimativa do parâmetro de erro  $\varepsilon_i$ ) obtido pela diferença entre os valores observados e previstos, para cada  $i$  par ordenado ou observação.

É importante salientar que a adoção do modelo de regressão linear, conforme apresentado na Equação 2.2, implica na assunção da seguinte premissa: os termos  $\varepsilon_i$  são independentes  $N(0, \sigma^2)$ , ou seja, sobre o parâmetro de erro  $\varepsilon_i$ , assume-se que:

- São variáveis aleatórias independentes;
- Apresentam distribuição normal;
- A média (ou esperança) de  $\varepsilon_i$  é igual a zero;
- Sua variância seja constante e igual a  $\sigma^2$  (homocedasticidade).

Essas premissas necessariamente devem ser verificadas para validar o modelo de regressão linear estimado pelos dados amostrais. Para simplificar essa etapa, há *softwares* estatísticos disponíveis no mercado (dentre os quais o *Statistica*, versão 10.0, utilizado neste trabalho), que apresentam gráficos que auxiliam na análise de resíduos, frente às premissas do modelo. Essa abordagem de análise por meio dos gráficos é corroborada por Batista et al. (2011), na qual enfatiza-se a elaboração dos gráficos de:

- normalidade dos resíduos: a fim de se verificar se os resíduos apresentam tendência próxima à da reta normal, de modo a atender à premissa de distribuição normal dos resíduos, para que os estimadores de  $\hat{\alpha}$ ,  $\hat{\beta}$  e  $\hat{\sigma}$ , sejam não tendenciosos, de acordo com o teorema de Gauss-Markov (BATISTA et al. 2011);
- resíduos x valores previstos: com o objetivo de se verificar a distribuição homogênea dos resíduos, comparados à reta horizontal dos valores preditos. Dessa forma, indica-se graficamente se a variância apresenta distribuição homogênea (homocedástica), na qual os resíduos estão distribuídos aleatoriamente; ou com variância heterogênea ou tendenciosa (heterocedástica), na medida em que a variância dos valores preditos de  $y$  varia com o incremento dos resíduos. Isso porque a violação da suposição de homocedasticidade implica em falsos resultados para os testes de significância e intervalos de confiança (BATISTA et al. 2011);
- previstos x observados: a aderência dos valores previstos pode ser visualizada em contraposição aos valores observados na va-

riável dependente. Quanto mais os pontos se aproximam da reta de referência, melhor o ajuste do modelo;

- dispersão entre variáveis independentes ( $x$ ) e dependentes ( $y$ ): para a representação visual da relação entre essas variáveis, indicando a reta de regressão, intervalos de confiança e coeficientes de correlação e determinação.

O software *Statistica*, versão 10.0 possibilita a elaboração dos referidos gráficos, fornecendo subsídios para a verificação das premissas e análise dos resultados. Adicionalmente, permite a verificação de condições e observações anômalas (*outliers*) e a pronta análise de cenários variados para os dados analisados. O *software* também apresenta o resultado do coeficiente de correlação,  $r$ , e do coeficiente de determinação,  $r^2$ , bem como a determinação dos intervalos de confiança.

O coeficiente de correlação,  $r$ , é um parâmetro que indica a “força” e a “direção” de uma relação linear entre duas variáveis. A “direção” de uma dada correlação é negativa, quando suas variáveis apresentam uma relação decrescente, em um gráfico. Do contrário, uma correlação positiva apresenta um gráfico com relação crescente. Paralelamente, uma correlação “forte” é dada para valores em que  $|r| \cong 1$ , ou seja, em que  $r$  se aproxime de  $-1$ , ou de  $1$ . O coeficiente de correlação  $r$  é dado pela Equação 2.7, adaptado de (LARSON e FARBER, 2010):

$$r = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \sum_{i=1}^n x_i \cdot \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\{n \cdot \sum_{i=1}^n x^2 - (\sum_{i=1}^n x)^2\}} \cdot \sqrt{\{n \cdot \sum_{i=1}^n y^2 - (\sum_{i=1}^n y)^2\}}} \quad (2.7)$$

Onde  $x$  representa a variável independente e  $y$ , a variável dependente em  $n$  observações que relacionam essas variáveis.

O coeficiente de determinação,  $r^2$ , é entendido como uma medida relacionada à aderência dos dados à reta de regressão. Conforme mencionado em Neter, Wasserman e Kutner (1983), o coeficiente de determinação ( $r^2$ ) varia entre 0 e 1. Conseqüentemente, quanto mais próximo  $r^2$  estiver da unidade, maior a aderência, ou o grau de associação linear entre duas variáveis. Em atenção a essas considerações, Batista et al. (2011), salienta que: *não se pode avaliar a capacidade explicativa de um modelo de regressão a partir do  $r^2$* . O objetivo da análise é a estimativa dos coeficientes e não a obtenção de um parâmetro  $r^2$  maior, por meio do ajuste das variáveis. Este parâmetro deve ser entendido como um indicador de para avaliar em que medida essas variáveis podem ser relacionadas de modo linear.

Quanto ao intervalo de confiança para a regressão linear simples, conforme explanado em Naghettini e Pinto (2007), pode-se considerar que a reta obtida pelo método dos mínimos quadrados é uma estimativa da função de regressão, dada pela Equação 2.2. Dessa forma, diferentes amostras devem apresentar diferentes valores de  $\hat{\alpha}$  e  $\hat{\beta}$ , que são estimativas para os valores de  $\alpha$  e  $\beta$ . Compreende-se que o intervalo de confiança para os coeficientes podem ser estimados por meio da distribuição  $t$ , de *Student* (LARSON e FARBER, 2010), conforme as Equações 2.8, 2.9, 2.10, 2.11 e 2.12, para o nível de confiança  $1-\alpha$ , a seguir:

$$\hat{\alpha} - t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-2} \cdot s_a \leq \alpha \leq \hat{\alpha} + t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-2} \cdot s_a, \quad (2.8)$$

$$\hat{\beta} - t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-2} \cdot s_b \leq \beta \leq \hat{\beta} + t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-2} \cdot s_b, \quad (2.9)$$

$$s_a = \sqrt{s_e^2 \cdot \left( \frac{1}{n} + \frac{(\bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \right)}, \quad (2.10)$$

$$s_b = \sqrt{\frac{s_e^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}, \quad (2.11)$$

$$s_e = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - y_i)^2}{n-2}, \quad (2.12)$$

Onde:  $\hat{\alpha}$ , representa a estimativa para o coeficiente linear;  $\hat{\beta}$ , a estimativa para o coeficiente angular;  $t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-2}$ , o valor de  $t$  da distribuição de *Student* para  $\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right)$  e  $(n-2)$  graus de liberdade;  $s_a$ , é o desvio padrão da estimativa do parâmetro  $\hat{\alpha}$  e  $s_b$ , é o desvio padrão da estimativa do parâmetro  $\hat{\beta}$ ;  $s_e$ , o desvio padrão da estimativa dos erros na variável dependente  $y$ ;  $n$ , o tamanho da amostra;  $\bar{x}$ , a média da variável independente;  $x_i$ , o valor observado na variável independente.

Uma vez definidos os intervalos de confiança para os coeficientes, resta definir os intervalos de confiança para os valores previstos pela regressão linear simples, conforme Naghettini e Pinto (2007), demonstrado na Equação 2.13:

$$\hat{y}' - t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-2} \cdot s_e \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x' - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \leq \hat{y}' \leq \hat{y}' + t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-2} \cdot s_e \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x' - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} \quad (2.13)$$

Onde  $\hat{y}' = \hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot x'$ ;  $t_{1-\frac{\alpha}{2}, n-2}$ , o valor de  $t$  da distribuição de *Student* para  $(1 - \frac{\alpha}{2})$  e  $(n-2)$  graus de liberdade;  $x'$ , um valor fixo da variável independente, não utilizado para estimar a reta de regressão;  $s_e$ , o desvio padrão da estimativa dos erros na variável dependente  $y$ , dado pela Equação 2.12. Variando-se  $x'$ , obtém-se uma região de previsão para  $\hat{y}'$ , conforme pode ser ilustrado na Figura 2.3, obtida por meio do *software Statistica*, versão 10.0:

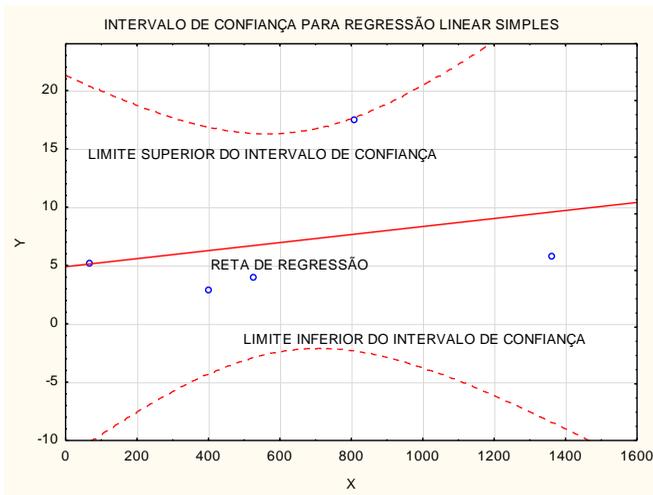


Figura 2.3– Exemplo de intervalo de confiança para a regressão linear simples.

Fonte: O autor (2016)

O *software* estatístico adicionalmente determina uma grandeza denominada teste de significância ou “p-valor” (BATISTA, 2011), como o menor valor de significância do teste de hipóteses ( $\alpha$ ) para o qual se rejeita a hipótese nula. Uma vez que fixamos o nível de significância em 5%, ou 0,05, para qualquer “p-valor” maior que 0,05, a hipótese nula para a regressão linear ( $\hat{\beta} = 0$ , ou seja, não se evidencia uma relação

linear) não pode ser rejeitada. Do contrário, caso o “p-valor” seja menor que  $\alpha$  (0,05), conclui-se que há evidências suficientes para explicar a relação entre as variáveis por meio de uma regressão linear.

Experimentalmente, Batista (2011) enfatiza que a regressão linear oferece apenas uma média das respostas previstas, baseadas nas amostras usadas e que, a despeito do resultado do “p-valor”, a análise da magnitude dos coeficientes, por meio do intervalo de confiança, apresenta a vantagem de se levar em consideração um conjunto de alternativas que não podem ser rejeitadas, tendo como referência os dados e modelos empregados. A interpretação do intervalo de confiança é que ele é um intervalo em que se acredita incluir o parâmetro verdadeiro, com nível de confiança especificado. Conforme mostrado na Figura 2.3, o intervalo de confiança é menor na região em que há maior frequência de ocorrências, aumentando-se a incerteza para os extremos. Resultados pouco significativos carecem de justificativas frente às escolhas metodológicas, porém, contribuem para o debate científico, dadas as complexas relações que podem se desenvolver entre as variáveis utilizadas nos modelos. Considerações podem ser feitas a respeito desses resultados, com a sugestão de medidas a serem tomadas em novos estudos.

## 2.4 Teste do paralelismo: método da identidade dos modelos

Há situações em que se deseja saber se dois ou mais conjuntos de retas são significativamente iguais ou não. Esse tipo de comparação pode ser realizado por meio de um teste de hipótese, com base no método da identidade de modelos, descrito por Graybill (1976). O referido método apresenta os procedimentos para a verificação se duas ou mais retas são: idênticas, paralelas ou se interceptam em um ponto específico. Verificou-se em estudos biomédicos conduzidos por Guedes, Ivanqui e Martins (2001), Magalhães (2013), Regazzi e Silva (2004), que o método de identidade dos modelos é frequentemente utilizado para comparação entre retas de regressão linear, quando podem ser declaradas iguais ou diferentes, para determinado nível de significância.

Dentre os testes supracitados, o teste de verificação do paralelismo entre retas, ou “teste do paralelismo”, foi selecionado como o mais indicado para a identificação de diferença significativa na tendência (ou inclinação) de retas. Para demonstrá-lo, considerem-se as seguintes retas estimativas de regressão linear, dadas pela Equação 2.7 e 2.8:

$$y_1 = \hat{\alpha}_1 + \hat{\beta}_1 \cdot x, \quad (2.14)$$

$$y_2 = \hat{\alpha}_2 + \hat{\beta}_2 \cdot x, \quad (2.15)$$

Onde:  $y$  representa a estimativa da variável dependente;  $\hat{\alpha}$ , a estimativa para o intercepto com o eixo das ordenadas;  $\hat{\beta}$ , a estimativa para o coeficiente angular (inclinação da reta) e  $x$ , a variável independente. Os algarismos 1 e 2 indicam os respectivos modelos a serem comparados.

Para a comparação entre as retas, estabelecem-se as seguintes hipóteses, explicitadas na Equação 2.9:

$$\begin{cases} H_0: \hat{\beta}_1 = \hat{\beta}_2 \\ H_1: \hat{\beta}_1 \neq \hat{\beta}_2 \end{cases} \quad (2.16)$$

Onde:  $H_0$  é a hipótese nula (as retas são paralelas);  $H_1$ , a hipótese alternativa (as retas não são paralelas);  $\beta_1$ , o coeficiente angular da reta 1 e  $\beta_2$ , o coeficiente angular da reta 2. O modelo permite que o teste seja feito com diversas retas, comparando-se diversos coeficientes  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$ , porém, para este trabalho serão comparadas apenas duas retas em cada teste.

A estatística de teste para a rejeição da hipótese  $H_0$  é definida pela Equação 2.10, que por sua vez, depende de parâmetros fornecidos pelas Equações 2.11 e 2.12:

$$w_p = \frac{\sum_{h=1}^H \left[ \hat{\beta}_h - \frac{\sum_{j=1}^H \hat{\beta}_j \cdot b_{jj}}{\sum_{i=1}^H b_{ii}} \right]^2 b_{hh}}{(H-1)\hat{\sigma}^2}, \quad (2.17)$$

$$b_{hh} = \sum_{t=1}^{n_h} (x_{ht} - \bar{x}_h)^2, \quad (2.18)$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum_{h=1}^H (n_h - 2) \hat{\sigma}_h^2}{\sum_{h=1}^H (n_h - 2)}, \quad (2.19)$$

Onde:  $w_p$  é a estatística de teste para o paralelismo das retas de regressão linear;  $H$ , a quantidade de modelos de regressão linear comparados;  $h$ , o índice referente ao modelo de regressão comparado;  $\hat{\beta}_h$ , a estimativa para o coeficiente angular da reta de regressão  $h$ ;  $b_{hh}$ , a variável auxiliar para a soma dos quadrados das diferenças das variáveis dependentes e suas médias, para cada modelo de regressão linear adotado;  $x_{ht}$ , a variável independente, no modelo considerado;  $\bar{x}_h$ , a média das variáveis

independentes, no modelo considerado;  $\hat{\sigma}^2$ , o estimador da variância dos modelos;  $n_h$ , o número de ocorrências em cada modelo.

O teste rejeita a hipótese  $H_0$  se e somente se:

$$w_p \geq F_{\alpha; H-1, N-2H} \quad , \quad (2.20)$$

Onde:  $w_p$  é a estatística de teste para o paralelismo das retas de regressão linear;  $\alpha$ , o nível de significância para o teste de hipótese;  $H$ , a quantidade de modelos de regressão linear comparados;  $N$ , o número de ocorrências considerando os dois intervalos e  $F_{\alpha; H-1, N-2H}$ , a distribuição F de Snedecor (LARSON e FARBER, 2010), para o nível de significância  $\alpha$ , com  $H-1$  graus de liberdade no numerador e  $N-2H$  graus de liberdade no denominador. A rejeição da hipótese  $H_0$  implica que, para o nível de significância do teste,  $\alpha$ , há indícios para se afirmar que as retas 1 e 2 não sejam paralelas. Do contrário, caso não se rejeite a hipótese  $H_0$ , entende-se que há indícios para que se considere que as referidas retas sejam paralelas.

## 2.5 Atualização de preços de investimentos

A perda do valor da moeda o longo do tempo, ou a sua desvalorização, implica na necessidade de se corrigir, reequilibrar ou reajustar os preços. De acordo com Bacen (2015), há diversos índices de preços para a correção monetária, que diferem em seus objetivos, região, fontes, formas e periodicidade de coleta, bem como os bens ou serviços incluídos na cesta a ser pesquisada e a metodologia de cálculo. Apesar das diferenças, pode-se agrupar os diversos índices de preços em três categorias (BACEN, 2015):

- Índices de preço ao consumidor de abrangência nacional, de responsabilidade do IBGE;
- Índices gerais de preços, de responsabilidade da Fundação Getúlio Vargas – FGV;
- Índices de preço ao consumidor de abrangência regional, ou estadual, de responsabilidade de fundações e institutos de Pesquisas.

Conforme a metodologia definida pelo órgão mantenedor do índice coletam-se informações referentes aos preços de diversos itens, medindo as variações no atacado, alimentos, aluguéis, energia, telecomunicações, combustíveis, ou uma combinação da variação de outros

índices, ao longo do tempo. Um índice cuja metodologia abrange questões específicas da construção civil é o índice nacional de custos da construção – INCC, que mede a evolução mensal de custos de construções a partir da média de sete capitais brasileiras (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Recife, Porto Alegre e Brasília). A atualização é feita com base na variação de preços de materiais, equipamentos, serviços e mão de obra direta (FGV, 2016). A atualização é feita com base na variação de preços de materiais, equipamentos, serviços e mão de obra direta (FGV, 2016) e, adicionalmente, este índice apresenta as variantes INCC-DI, INCC-M e INCC-10, calculadas conforme os períodos de coleta de dados, descritos a seguir:

- entre o 1º e o último dia do mês de referência, para o INCC-DI;
- entre os dias 21 do mês anterior e 20 do mês de referência, para o INCC-M; e;
- entre os dias 11 do mês anterior e 10 do mês de referência, para o e INCC-10.

Ao se adotar parâmetros de custo, é importante considerar que a variabilidade dos custos de implantação de obras de saneamento, para o atendimento às comunidades com portes semelhantes, em termos populacionais, decorre da concorrência ou da interação dos seguintes fatores:

- Base adotada para a estimativa de custos de insumos e serviços, elaborada conforme a metodologia do órgão responsável, exemplo: SINAPI, COPASA, COPANOR, DEOP, etc.;
- Administração local e canteiro de obras necessários para a execução dos serviços, bem como almoxarifado de materiais e o apoio à equipe de trabalho;
- Distância e dificuldade de acesso até a localidade atendida, com significativo impacto nos custos de mobilização e desmobilização das obras;
- Taxa de Bonificação e Despesas Indiretas – BDI – adotada para remunerar lucro, garantia, riscos e contingências, administração central e despesas financeiras. Atualmente, essa taxa possui percentuais limitados no caso de obras públicas, conforme definido no Acórdão 2622/2013 (TCU, 2013);
- Topografia da localidade;
- Disponibilidade e qualidade da água proveniente da fonte de produção utilizada para o Sistema de Abastecimento de Água;
- Dispersão das moradias a serem atendidas (COPANOR, 2008);

- Disponibilidade de energia elétrica;
- Automatização de unidades de captação e tratamento de água, bem como possíveis elevatórias (água ou esgoto), onde aplicável;
- Concepção das unidades de sistema, de acordo com o nível de sofisticação ou tecnologia utilizada;
- Atendimento por rede de distribuição e ligação predial de água, ou soluções alternativas (chafariz, cisternas para coleta de água de chuva);
- Implantação de módulos sanitários para as unidades familiares, contendo caixa d'água, chuveiro, vaso sanitário, pia e tanque;
- Atendimento por rede coletora de esgoto, ou fossa;
- Implantação de estação de tratamento de esgoto.

Ressalta-se que, para efeito deste trabalho, foram utilizados apenas os custos de implantação das unidades de sistema, a despeito de custos operacionais e de manutenção. Identificou-se relativa variabilidade nas metodologias de elaboração de orçamentos dessas obras, por se tratarem de programas sociais executados com fontes de recursos, metodologias e regras distintas, específicas do Governo Federal e do Governo Estadual. Dessa forma, para localidades com populações semelhantes, os custos de implantação podem ser diferenciados, principalmente devido à dispersão das moradias a serem atendidas (COPANOR, 2008). Como consequência, o valor do investimento *per capita* pode variar sensivelmente. Ainda assim, é um dos parâmetros básicos de planejamento de empreendimentos de saneamento.

## 2.6 Proágua semiárido e Vida no vale

Para viabilizar os empreendimentos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, os governos estadual e federal desenvolvem programas vinculados a objetivos, áreas de abrangência e metas específicas. Dessa forma, na área de abrangência do trabalho, as regiões norte e nordeste de Minas Gerais, foram executadas as ações dos seguintes programas (COPASA, 2015):

- Proágua semiárido: definido como “Programa de Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos para o Semiárido Brasileiro”. Conforme relatado em Igam (2016), os recursos financeiros para a execução do programa foram alocados por meio

de um acordo de empréstimo entre o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD e o Governo Federal, por meio do Ministério de Meio Ambiente e por intermédio da Agência Nacional de Águas e do Ministério da Integração Nacional.

- Vida no Vale: visa à universalização do saneamento básico das regiões das Bacias dos rios Jequitinhonha, Mucuri e São Mateus, de maneira sustentável, por meio de parcerias entre o Governo de Estado, as Prefeituras Municipais e a COPASA MG.

Ressalta-se que o programa Vida no Vale encontra-se encerrado e suas obras foram revertidas para o patrimônio de uma empresa subsidiária da COPASA, denominada COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais S/A – COPANOR (COPASA, 2015). O Proágua permanece ativo nos estados que constituem o semiárido, conforme explicitado no objetivo geral (IGAM, 2016):

Garantir a ampliação da oferta de água de boa qualidade para o Semi-árido brasileiro, com a promoção do uso racional desse recurso, de tal modo que sua escassez relativa não continue a constituir impedimento ao desenvolvimento sustentável da região.

Em Minas Gerais, o Proágua é gerenciado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, com apoio técnico da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG. Ressalta-se que o convênio prevê a gestão participativa dos sistemas implantados, ou seja, embora a empresa estadual de saneamento figure entre os entes conveniados, a gestão caberia à associação de moradores de cada localidade. Entretanto, atualmente, há sistemas implantados pelo Proágua que são operados pela COPANOR (COPASA, 2015), de forma análoga ao ocorrido com as obras implantadas pelo programa “Vida no Vale”.

Para efeito de licitação e contratação das obras, o Proágua foi organizado em 4 polos regionais, denominados projetos:

- Projeto Águas Vermelhas: ampliação e implantação de sistemas de abastecimento de água – SAA e sistemas de esgotamento sanitário – SES, em três sedes municipais (Águas Vermelhas, Divisa Alegre e Curral de Dentro) e 16 localidades situadas na bacia do rio Pardo, no semiárido mineiro.

- Projeto Diamantina: implantação de SAA e SES em 12 localidades do município de Diamantina, situado na bacia do rio Jequitinhonha.
- Projeto Araçuaí: implantação de SAA e SES em 6 sedes municipais (Araçuaí, Carbonita, Jenipapo de Minas, Leme do Prado, São Gonçalo do Rio Preto e Veredinha) e 12 localidades situadas na bacia do rio Araçuaí
- Projeto São Francisco/Jequitinhonha: implantação de SAA e SES em 5 sedes municipais (Medina, Montalvânia, Salinas, São Francisco e Taiobeiras) e 6 localidades situadas nas bacias dos rios São Francisco e Jequitinhonha.

### 3 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do trabalho constitui-se na descrição da metodologia utilizada, seguida dos resultados obtidos e discussões. A metodologia foi elaborada de modo a se analisar as informações obtidas, por meio da aplicação das ferramentas estatísticas usuais, consubstanciando o conhecimento de acordo com o método científico. Conforme conceituado por Prodanov e Freitas (2013):

Partindo da concepção de que método é um procedimento ou caminho para alcançar determinado fim e que a finalidade da ciência é a busca do conhecimento, podemos dizer que o método científico é um conjunto de procedimentos adotados com o propósito de atingir o conhecimento.

Dentre as características do resultado da aplicação do método científico, pode-se relacionar que:

- Baseia-se em fatos: é real;
- Tem sua veracidade ou falsidade atestada por meio da experiência: é contingente;
- Organizado como um sistema de ideias: é sistemático;
- Pode ser verificada ou demonstrada: é verificável;
- Pode ser reformulado, ou aprimorado por novas técnicas ou conhecimentos: é falível e aproximadamente exato.

A organização do trabalho dissertativo por meio de um estudo de caso possibilita a coleta e análise de informações que se expressam em determinado espaço geográfico, ao longo de um tempo conhecido. Procura-se desta forma investigar ocorrências anteriores e posteriores ao investimento em saneamento, de uma perspectiva posterior às melhorias. Essa abordagem foi escolhida por não haver controle direto sobre as variáveis independentes, bem como as condições de contorno, particularmente impactantes sobre os resultados.

#### 3.1 Metodologia

O trabalho visa evidenciar a relação entre os investimentos em saneamento e a redução das taxas de mortalidade infantil, no âmbito de

municípios do norte e nordeste de Minas Gerais, beneficiados pelos programas “Proagua Semiárido” e “Vida no Vale”. Para tanto, elaborou-se um fluxograma, que resume a sequência e as inter-relações entre as atividades planejadas na metodologia, apresentado na Figura 3.1:

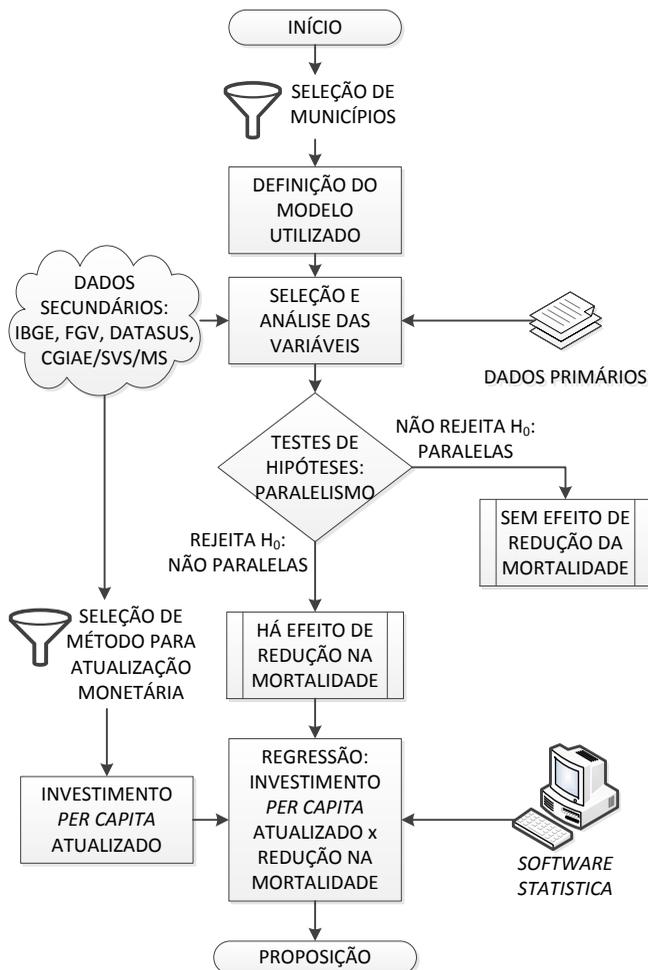


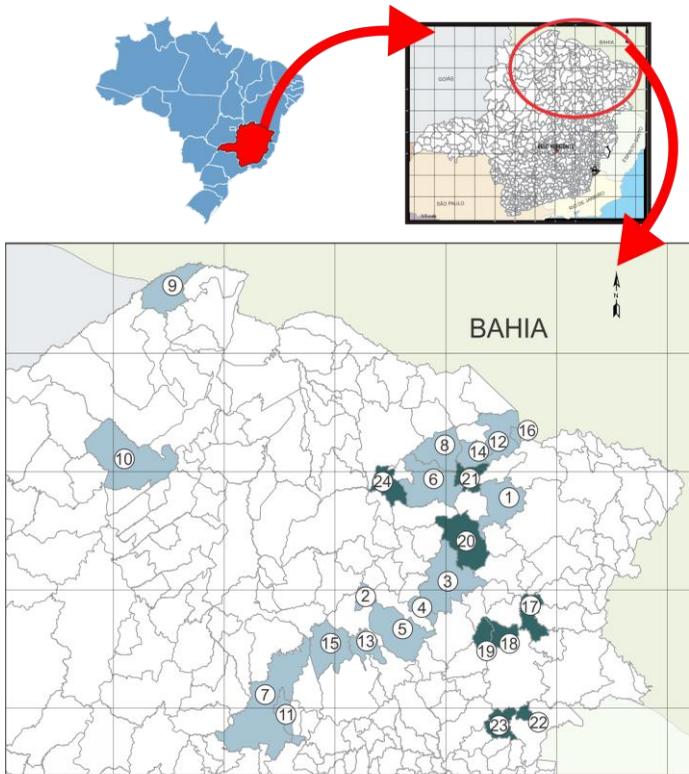
Figura 3.1–Fluxograma da metodologia utilizada.

Fonte: O autor (2016)

Nos itens relacionados a seguir, detalham-se os procedimentos adotados:

**Seleção de municípios:**

Na Figura 3.2 apresenta-se um mapa, elaborado para identificar espacialmente, com cores diferentes para os programas supracitados, os municípios da área de abrangência, situada no semiárido mineiro, notadamente nas regiões Norte e Nordeste de Minas Gerais:



Legenda:

PROÁGUA SEMIÁRIDO:

- 1 - Medina
- 2 - Leme do Prado
- 3 - Araçaí
- 4 - Jenipapo de Minas
- 5 - Minas Novas
- 6 - Salinas
- 7 - Diamantina
- 8 - Taiobeiras
- 9 - Montalvânia
- 10 - São Francisco
- 11 - São Gonçalo do Rio Preto
- 12 - Águas Vermelhas
- 13 - Veredinha
- 14 - Curral de Dentro
- 15 - Carbonita
- 16 - Divisa Alegre

VIDA NO VALE:

- 17 - Novo Oriente de Minas
- 18 - Catuji
- 19 - Itaipé
- 20 - Itinga
- 21 - Santa Cruz de Salinas
- 22 - Ouro Verde de Minas
- 23 - Frei Gaspar
- 24 - Fruta de Leite

**Figura 3.2– Localização dos municípios beneficiados pelos programas Proágua Semiárido e Vida no Vale.**

### Definição do modelo utilizado:

É oportuno ressaltar que a contínua redução da mortalidade infantil não é decorrente apenas de um fator, conforme demonstrado por Mendonça e Motta (2007), ao associar a redução da mortalidade infantil ao aumento na cobertura dos serviços de saneamento, melhoria no acesso à educação e aos serviços de saúde. Outros autores acrescentam variáveis interessantes, como Lourenço et al. (2014), que estendem essa relação com o crescimento do PIB *per capita* e o alcance do programa de saúde da família.

Face ao exposto, torna-se necessário utilizar um procedimento cujo objetivo é isolar a contribuição do saneamento das demais variáveis. Para tanto, supõe-se que o atual efeito combinado das variáveis tenha como resultado uma tendência de evolução da mortalidade infantil, ao longo do tempo. Mantidas inalteradas as demais variáveis, observam-se apenas as alterações ocorridas após a data de realização dos investimentos em saneamento, por meio da verificação da mudança na tendência naquele ponto. A diferença no coeficiente angular, ou seja, na inclinação da reta, pode ser considerada como um efeito específico do fator saneamento, principalmente se considerarmos que no mesmo período não houve alteração significativa dos demais fatores ou variáveis relacionados, conforme a Figura 3.3:

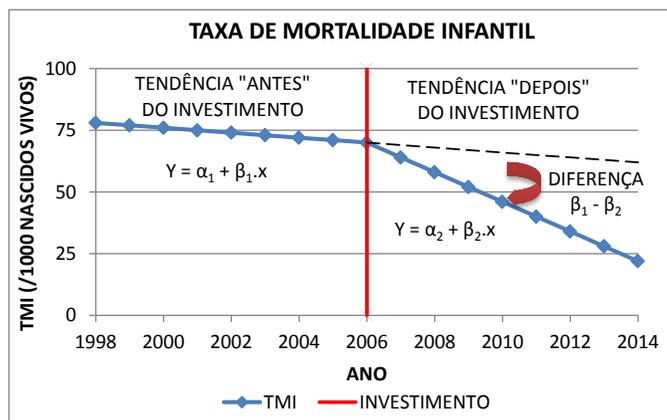


Figura 3.3– Modelo utilizado para comparação entre tendências de mortalidade “antes” e “depois” do investimento em saneamento

Fonte: O autor (2016)

Graficamente, entende-se essa mudança como uma deflexão na reta “antes” e “depois” do investimento. Essa mudança de direção faz com que as duas retas deixem de ser paralelas, uma condição que pode ser avaliada estatisticamente.

### **Seleção e análise das variáveis:**

Compreendem os dados primários e secundários relacionados aos municípios que compõem o estudo de caso, a saber:

- Dados primários: informações referentes aos investimentos em saneamento básico, descrevendo-se a tipologia das obras implantadas, ano e valor econômico do investimento (custo de implantação). Os dados primários são apresentados de forma sintética, em tabela resumo.
- Dados secundários: informações referentes às ocorrências de natalidade, mortalidade infantil, mortalidade pós-neonatal, mortalidade infantil específica por grupo de causas (CID A00-A09: Doenças infecciosas intestinais), população residente estimada pelo TCU, bem como os números índice do INCC/FGV.

De acordo com o procedimento descrito em Opas (2008), calculam-se as respectivas taxas de mortalidade, por mil nascidos vivos, para cada município, no intervalo do ano de 1998 a 2014, por meio da razão entre o número de ocorrências de óbitos na população residente e o número de nascidos vivos de mães residentes, no ano considerado. Essa razão é multiplicada por mil, para representar o número de ocorrências por mil nascidos vivos. De forma análoga ao apresentado em Opas (2008), apresentam-se os resultados deste trabalho com arredondamento em uma casa decimal. Para a determinação da taxa de “mortalidade infantil específica por grupo de causas (CID A00-A09: Doenças infecciosas intestinais), por mil nascidos vivos” adapta-se a metodologia de forma similar à utilizada no cálculo das taxas de mortalidade infantil, por meio da razão entre o número de ocorrências de óbitos por doenças infecciosas intestinais na população residente e o número de nascidos vivos de mães residentes, no ano considerado.

Face ao exposto, descartam-se as variáveis de mortalidade neonatal (inclusive suas componentes precoce e tardia) e relacionam-se as seguintes variáveis dependentes adotadas para este trabalho, tendo em vista as considerações relacionadas em Brasil (2009), Cunha (2010) e Ferrari e Bertolozzi (2012):

- Taxa de mortalidade infantil (TMI);
- Taxa de mortalidade pós-neonatal (TMPNN);
- Taxa de mortalidade infantil específica por grupo de causas – CID A00-A09: Doenças infecciosas intestinais (TM CID A00-A09).

As informações são apresentadas em gráficos, elaborados por meio do *software* Microsoft Excel 2010, demonstrando, para cada município, a evolução anual das variáveis: taxa de mortalidade infantil (TMI), taxa de mortalidade pós-neonatal (TMPNN) e taxa de mortalidade infantil específica por grupo de causas CID A00-A09 (TM CID A00-A09). Nestes gráficos, explicitam-se os intervalos de dados “antes” e “depois” dos investimentos em saneamento, por meio de uma reta vertical vermelha.

Os dados referentes à população residente estimada pelo TCU e os números índice do INCC/FGV são utilizados na determinação do investimento *per capita* atualizado pelo INCC. Apresentam-se as tabelas contendo essas informações, incluindo os coeficientes (TMI, TMPNN e TM CID A00-A09) calculados, no Apêndice A.

### **Testes de hipóteses: paralelismo**

Tendo em vista que os dados foram divididos em intervalos de taxas de mortalidade “antes” e “depois” dos investimentos, é necessário saber se o comportamento das tendências de crescimento se mantém, o que implica que o investimento não resultou em qualquer efeito na redução da mortalidade, ou se as tendências de crescimento se alteram a partir daquele momento, denunciando os efeitos dos investimentos sobre a mortalidade. Essa comparação é realizada por meio de um teste estatístico de hipótese, com base no método da identidade de modelos descrito por Graybill (1976), para se verificar se a hipótese de duas retas serem paralelas pode ser rejeitada, ou não, ao nível de significância de 5%. Essa abordagem é comumente utilizada em estudos biomédicos, conforme demonstrado por Guedes, Ivanqui e Martins (2001), Magalhães (2013), Regazzi e Silva (2004).

Caso não se rejeite a hipótese do paralelismo, considera-se que a tendência se manteve inalterada e o investimento não apresentou efeito significativo sobre a redução da mortalidade. Do contrário, caso a hipótese seja rejeitada, considera-se que a tendência de evolução da mortali-

dade foi alterada e o investimento em saneamento apresentou efeito significativo sobre a mortalidade infantil.

Após a segregação das variáveis em dois intervalos, ou modelos, utiliza-se o algoritmo adaptado de Graybill (1976) para o cálculo do valor de  $w_p$ , estatística de teste do paralelismo. O referido algoritmo auxilia na organização dos parâmetros dos testes de hipóteses, para cada modelo h, contendo k ocorrências, conforme demonstrado na Figura 3.3:

h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	$x_{11}$	$x_{11} - \bar{x}_1$	$(x_{11} - \bar{x}_1)^2$	$y_{11}$	$y_{11} - \bar{y}_1$	$(y_{11} - \bar{y}_1)^2$	$(y_{11} - \bar{y}_1) \cdot (x_{11} - \bar{x}_1)$
	2	$x_{12}$	$x_{12} - \bar{x}_1$	$(x_{12} - \bar{x}_1)^2$	$y_{12}$	$y_{12} - \bar{y}_1$	$(y_{12} - \bar{y}_1)^2$	$(y_{12} - \bar{y}_1) \cdot (x_{12} - \bar{x}_1)$
	...	...	...	...	...	...	...	...
	K	$x_{1K}$	$x_{1K} - \bar{x}_1$	$(x_{1K} - \bar{x}_1)^2$	$y_{1K}$	$y_{1K} - \bar{y}_1$	$(y_{1K} - \bar{y}_1)^2$	$(y_{1K} - \bar{y}_1) \cdot (x_{1K} - \bar{x}_1)$
		$\bar{x}_1$		$\sum_{j=1}^K (x_{1j} - \bar{x}_1)^2$	$\bar{y}_1$		$\sum_{j=1}^K (y_{1j} - \bar{y}_1)^2$	$\sum_{j=1}^K (y_{1j} - \bar{y}_1) \cdot (x_{1j} - \bar{x}_1)$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{j=1}^K (y_{1j} - \bar{y}_1) \cdot (x_{1j} - \bar{x}_1)}{\sum_{j=1}^K (x_{1j} - \bar{x}_1)^2} \quad \hat{\alpha}_1 = \bar{y}_1 - \hat{\beta}_1 \cdot \bar{x}_1$$

$$\hat{\sigma}_1^2 = \left( \frac{1}{K-2} \right) \cdot \left\{ \sum_{j=1}^K (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 - \frac{[\sum_{j=1}^K (y_{1j} - \bar{y}_1) \cdot (x_{1j} - \bar{x}_1)]^2}{\sum_{j=1}^K (x_{1j} - \bar{x}_1)^2} \right\}$$

$$b_{11} = \sum_{t=1}^{n_1} (x_{1t} - \bar{x}_1)^2$$

h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	$x_{21}$	$x_{21} - \bar{x}_2$	$(x_{21} - \bar{x}_2)^2$	$y_{21}$	$y_{21} - \bar{y}_2$	$(y_{21} - \bar{y}_2)^2$	$(y_{21} - \bar{y}_2) \cdot (x_{21} - \bar{x}_2)$
	2	$x_{22}$	$x_{22} - \bar{x}_2$	$(x_{22} - \bar{x}_2)^2$	$y_{22}$	$y_{22} - \bar{y}_2$	$(y_{22} - \bar{y}_2)^2$	$(y_{22} - \bar{y}_2) \cdot (x_{22} - \bar{x}_2)$
	...	...	...	...	...	...	...	...
	K	$x_{2K}$	$x_{2K} - \bar{x}_2$	$(x_{2K} - \bar{x}_2)^2$	$y_{2K}$	$y_{2K} - \bar{y}_2$	$(y_{2K} - \bar{y}_2)^2$	$(y_{2K} - \bar{y}_2) \cdot (x_{2K} - \bar{x}_2)$
		$\bar{x}_2$		$\sum_{j=1}^K (x_{2j} - \bar{x}_2)^2$	$\bar{y}_2$		$\sum_{j=1}^K (y_{2j} - \bar{y}_2)^2$	$\sum_{j=1}^K (y_{2j} - \bar{y}_2) \cdot (x_{2j} - \bar{x}_2)$

$$\hat{\beta}_2 = \frac{\sum_{j=1}^K (y_{2j} - \bar{y}_2) \cdot (x_{2j} - \bar{x}_2)}{\sum_{j=1}^K (x_{2j} - \bar{x}_2)^2} \quad \hat{\alpha}_2 = \bar{y}_2 - \hat{\beta}_2 \cdot \bar{x}_2$$

$$\hat{\sigma}_2^2 = \left( \frac{1}{K-2} \right) \cdot \left\{ \sum_{j=1}^K (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 - \frac{[\sum_{j=1}^K (y_{2j} - \bar{y}_2) \cdot (x_{2j} - \bar{x}_2)]^2}{\sum_{j=1}^K (x_{2j} - \bar{x}_2)^2} \right\}$$

$$b_{22} = \sum_{t=1}^{n_2} (x_{2t} - \bar{x}_2)^2$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{(n_1-2)\hat{\sigma}_1^2 + (n_2-2)\hat{\sigma}_2^2}{(n_1-2) + (n_2-2)}$$

$$w_p = \frac{\left[ \hat{\beta}_1 - \frac{\hat{\beta}_1 \cdot b_{11} + \hat{\beta}_2 \cdot b_{22}}{b_{11} + b_{22}} \right]^2 \cdot b_{11} + \left[ \hat{\beta}_2 - \frac{\hat{\beta}_1 \cdot b_{11} + \hat{\beta}_2 \cdot b_{22}}{b_{11} + b_{22}} \right]^2 \cdot b_{22}}{(2-1)\hat{\sigma}^2}$$

Figura 3.4– Algoritmo para a determinação dos coeficientes de regressão linear simples, adaptado de Graybill (1976).

Fonte: O autor (2016)

Dessa forma, para cada variável e município, pode-se verificar a rejeição ou não da hipótese  $H_0$ , em cada par de intervalos, comparando-se o valor de  $w_p$  com a distribuição F de Snedecor, disponível em Larson e Farber (2010), considerando o nível de significância de 5% e os graus de liberdade do numerador e denominador. Os resultados são apresentados em uma tabela resumo. No Apêndice B, apresentam-se as planilhas do algoritmo adaptado, para cada variável e município, elaboradas por meio do *software* Microsoft Excel 2010.

### **Seleção de método para atualização monetária**

Considerando-se a desvalorização da moeda ao longo do tempo, reflexo da perda do poder de compra, faz-se necessário o procedimento de atualização monetária, ou reajustamento do valor dos investimentos, de modo a se definir um valor equivalente, na data base desejada. Para tanto, seleciona-se um método, bem como um índice de atualização, a ser definido com base nas características do objeto cujo valor será atualizado.

O processo de atualização monetária dos valores dos investimentos implica no reajuste dos valores de cada investimento ao seu equivalente na data base desejada, por meio da multiplicação pelo índice de preços. Para tanto, adotou-se o índice nacional de custos da construção – INCC como base de cálculo. Para cada município, deve-se consultar o índice referente ao mês de realização do investimento, bem como da data base para a qual se pretende reajustá-lo e multiplicar o valor do investimento pelo quociente entre os referidos índices. Proceda-se da mesma forma em todos os casos. Os resultados são apresentados em uma tabela resumo.

### **Investimento *per capita* atualizado**

Consultando-se o site do Datasus (2015), obtém-se as estimativas de população residente utilizadas pelo TCU para a determinação das cotas do FPM (sem sexo e faixa etária), para cada ano. Essa estimativa populacional é apresentada em termos de habitantes em cada município, a cada ano.

Considerando-se os investimentos realizados em saneamento em sua respectiva data base, o custo de implantação, procede-se à determinação do investimento *per capita* atualizado, por meio da razão entre o valor do investimento no ano de entrega das obras e a estimativa populacional de cada município para o mesmo ano, seguido pela multiplica-

ção pelo índice de atualização monetária para data base desejada. Os resultados são apresentados em uma tabela.

### **Regressão: investimento *per capita* atualizado x redução na mortalidade**

Nesta etapa, relacionam-se os municípios e variáveis cujos testes de hipóteses resultaram em rejeição da hipótese do paralelismo, ou seja, naqueles em que se identificou diferença significativa na evolução da mortalidade “antes” e “depois” dos investimentos. Calcula-se a diferença entre os coeficientes angulares dos modelos, reconhecendo-as como a diferença na tendência de redução das taxas de mortalidade infantil devida aos investimentos em saneamento. A partir disso, determina-se uma relação entre os valores de investimentos *per capita* atualizados para a data base desejada e as referidas diferenças entre coeficientes angulares. Esta relação é estabelecida por meio de uma regressão linear simples, com os dados agrupados dos municípios relacionados no estudo de caso, tendo como variável independente o investimento *per capita* e como variável dependente a diferença ou redução na tendência da mortalidade infantil. Utiliza-se o *software* de análise de dados *Statistica*, versão 10.0, para realizar a análise de regressão linear, expressando o resultado por meio da equação de regressão linear simples, análoga à definida em Neter, Wasserman e Kutner (1983), bem como o gráfico, com a indicação dos intervalos de confiança, considerando o nível de significância,  $\alpha = 5\%$ . Adicionalmente, procede-se à análise de resíduos, valores previstos e observados, por meio de seu respectivos gráficos.

### **Proposição**

Com base na análise de regressão linear simples entre os valores de investimentos *per capita* atualizados e a diferença ou redução na tendência da mortalidade infantil, bem como a verificação dos intervalos de confiança para essas relações, apresenta-se uma proposição que correlaciona essas variáveis. Adicionalmente, discutem-se as limitações do modelo e oportunidades para melhoria.

### 3.2 Resultados e Discussões

#### Variáveis utilizadas

Os dados primários compilados compreendem as informações referentes aos investimentos em saneamento básico e a tipologia das obras implantadas, conforme apresentado na Tabela 3.1 (COPASA, 2015):

Tabela 3.1– Municípios beneficiados e investimentos realizados

Fonte	Município	Investimento		
		Tipologia	Conclusão das obras	Custo de Implantação (R\$)
“Proaúgua Semiárido”	Águas Vermelhas	SAA e SES	Jun/2003	6.772.037,30
	Araçuaí	SAA e SES	Out/2007	10.510.544,09
	Carbonita	SAA	Jul/2006	1.982.755,97
	Curral de Dentro	SAA e SES	Set/2003	5.329.748,24
	Diamantina	SAA e SES	Nov/2007	8.420.403,80
	Divisa Alegre	SAA e SES	Set/2002	1.290.093,90
	Jenipapo de Minas	SAA e SES	Ago/2008	1.511.463,12
	Leme do Prado	SAA	Ago/2008	2.506.384,46
	Medina	SAA	Jul/2008	831.124,16
	Minas Novas	SAA e SES	Nov/2007	9.459.212,29
	Montalvânia	SAA	Nov/2007	4.432.342,38
	Salinas	SAA	Out/2008	7.128.527,13
	São Francisco	SAA	Nov/2007	5.537.414,03
	São Gonçalo do Rio Preto	SAA e SES	Ago/2008	2.713.115,39
	Taiobeiras	SAA	Ago/2008	1.785.626,80
Veredinha	SAA	Ago/2008	7.065.767,57	
“Vida no Vale”	Catuji	SAA e SES	Jun/2010	2.375.494,73
	Frei Gaspar	SAA e SES	Out/2008	2.374.286,95
	Fruta de Leite	SAA	Out/2008	1.152.610,91
	Itaipé	SAA e SES	Set/2009	3.310.822,96
	Itinga	SAA e SES	Out/2007	5.397.512,19
	Novo Oriente de Minas	SAA e SES	Jul/2006	3.009.598,31
	Ouro Verde de Minas	SAA e SES	Out/2008	2.550.823,50
	Santa Cruz de Salinas	SAA e SES	Nov/2007	1.845.409,30

OBS: SAA: sistema de abastecimento de água;

SES: sistema de esgotamento sanitário.

Fonte: Copasa (2015)

O detalhamento da tipologia das obras implantadas, por município e localidade atendida, encontra-se descrito no Apêndice C.

Os dados secundários compreendem as informações referentes aos registros de ocorrências de natalidade, mortalidade infantil, mortalidade pós-neonatal, mortalidade infantil específica por grupo de causas (CID A00-A09: Doenças infecciosas intestinais), população residente estimada pelo TCU, bem como os números índice do INCC/FGV. As informações foram obtidas por meio de consulta ao site da Coordenação Geral de Informações e Análises Epidemiológicas – CGIAE, que mantém os dados mais atuais publicados no *Dashboard* da natalidade (BRASIL, 2015) e *Dashboard* da mortalidade infantil e fetal (BRASIL, 2016). As demais informações foram obtidas no site do Datasus (2015), uma vez que os dados referentes à natalidade no intervalo entre o ano de 1998 a 2006 não se encontram no CGIAE.

Em resumo, as variáveis estudadas para cada município, no período compreendido entre o ano de 1998 e o ano de 2014, são:

- Taxa de mortalidade infantil: **TMI**;
- Taxa de mortalidade pós-neonatal: **TMPNN**;
- Taxa de mortalidade infantil específica por grupo de causas (CID A00-A09: Doenças infecciosas intestinais): **TM CID A00-A09**.

Apresentam-se a seguir os gráficos com a evolução anual das variáveis “antes” e “depois” dos investimentos, para cada município.

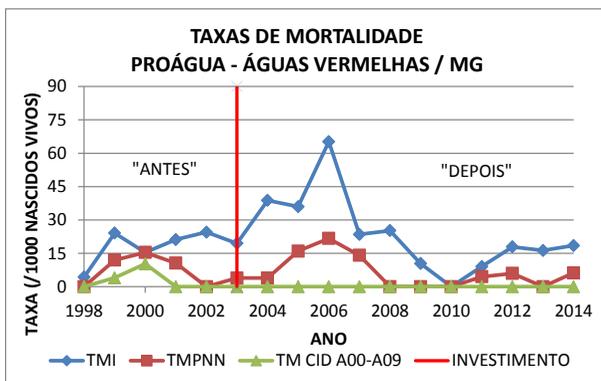


Figura 3.5– Gráfico de taxas de mortalidade - Águas Vermelhas/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.5, observa-se que a taxa de mortalidade infantil (TMI) apresentava tendência de elevação antes do investimento e após 2 anos de entrega das obras, a TMI apresentou tendência de queda. Comportamento semelhante é observado para a taxa de mortalidade pós-neonatal (TMPNN). Observa-se que a variável TM CID A00-A09 apresenta significativas ocorrências de valores nulos, principalmente após os investimentos.

De forma análoga, na Figura 3.6, observa-se que a taxa de mortalidade infantil (TMI) apresentava tendência de elevação antes do investimento, revertida após a entrega das obras. Visualmente, não se pode afirmar o mesmo para a taxa de mortalidade pós-neonatal (TMPNN), que não resultou em uma tendência evidente de redução ao longo do tempo. Observa-se que a variável TM CID A00-A09 apresenta muitas ocorrências de valores nulos, que dificultam a comparação entre os intervalos “antes” e “depois” da realização do investimento em saneamento.

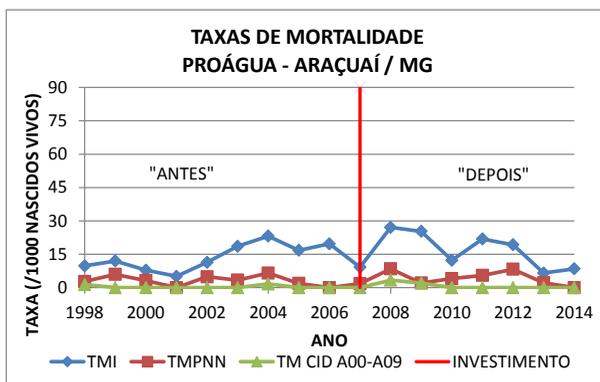


Figura 3.6– Gráfico de taxas de mortalidade - Araçuaí/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.7, observa-se que a taxa de mortalidade infantil (TMI) apresentou aumento, mesmo após o investimento, acompanhada pela taxa de mortalidade pós-neonatal (TMPNN). Observa-se que a variável TM CID A00-A09 apresenta muitos valores nulos, dificultando a identificação de uma tendência.

Para este município (Carbonita/MG), constata-se visualmente o crescimento da mortalidade infantil e pós-neonatal, a despeito dos inves-

timentos em saneamento. Essa situação representa uma preocupação para a administração pública, bem como para toda a população, pois pode significar que as políticas adotadas não têm apresentado o resultado desejado e carecem de uma reformulação urgente.

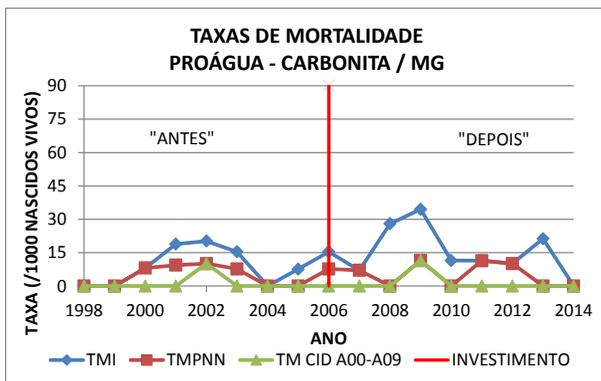


Figura 3.7– Gráfico de taxas de mortalidade - Carbonita/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.8, observa-se que a taxa de mortalidade infantil (TMI) apresentou aumento, mesmo após o investimento, acompanhada pela taxa de mortalidade pós-neonatal (TMPNN). Observa-se que a variável TM CID A00-A09 apresenta certa coerência com as outras variáveis.

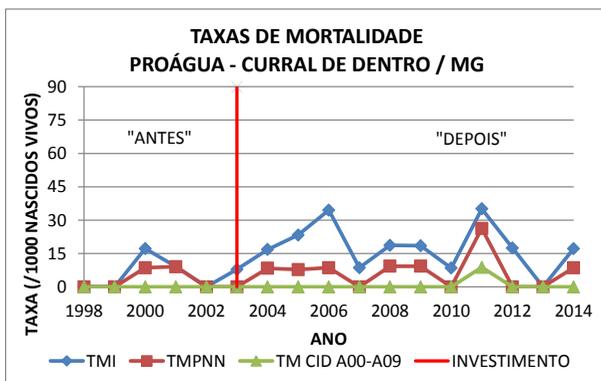


Figura 3.8– Gráfico de taxas de mortalidade - Cural de Dentro/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.9 observa-se que a taxa de mortalidade infantil (TMI) apresentou tendência de queda após o investimento, o mesmo não pode ser dito da taxa de mortalidade pós-neonatal (TMPNN). Observa-se que a variável TM CID A00-A09 apresenta todos os valores nulos.

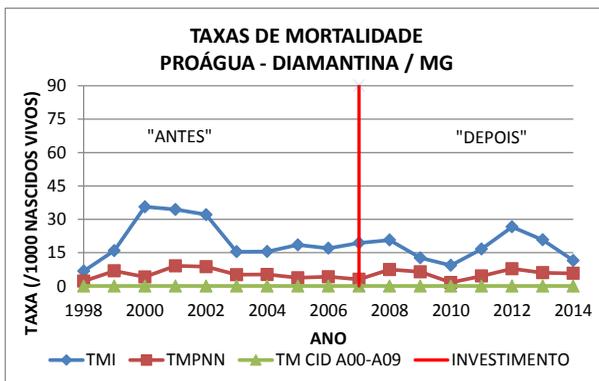


Figura 3.9– Gráfico de taxas de mortalidade - Diamantina/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.10 observa-se que a taxa de mortalidade infantil (TMI) e a de mortalidade pós-neonatal (TMPNN) apresentam variabilidade após o investimento. Identifica-se adicionalmente, que se refere ao município com os maiores coeficientes de mortalidade infantil, razão pela qual a escala do gráfico foi alterada para exibir todas as variáveis.

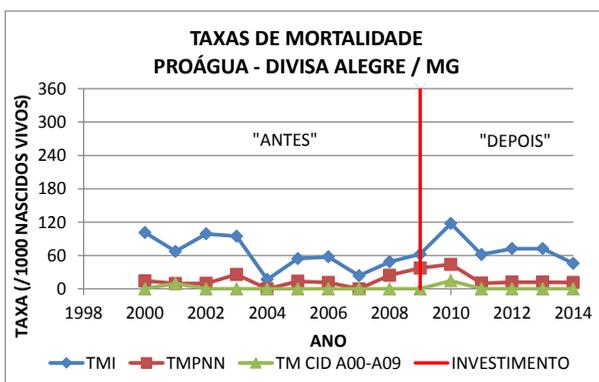


Figura 3.10– Gráfico de taxas de mortalidade - Divisa Alegre/MG.

Fonte: O autor (2016)

A figura 3.11 apresenta redução da TMI e TMPNN. Nos anos de 2009 a 2013, não foram registrados óbitos. Observa-se que a variável TM CID A00-A09 apresenta apenas valores nulos.

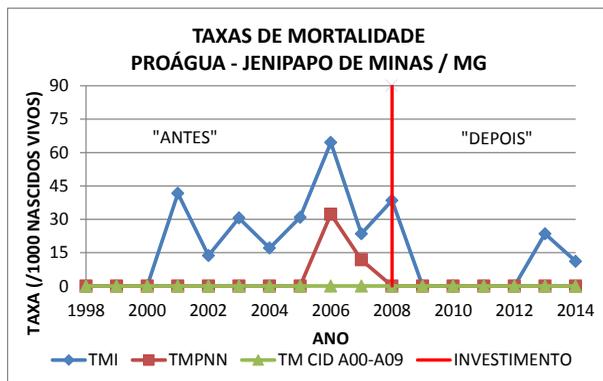


Figura 3.11– Gráfico de taxas de mortalidade - Jenipapo de Minas/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na figura 3.12 observa-se a redução da TMI e TMPNN, após o investimento. Para este município, a variável TM CID A00-A09 apresenta uma única ocorrência não nula, antes do investimento. Embora desejável, a análise dessa variável fica prejudicada, frente à significativa frequência de dados nulos.

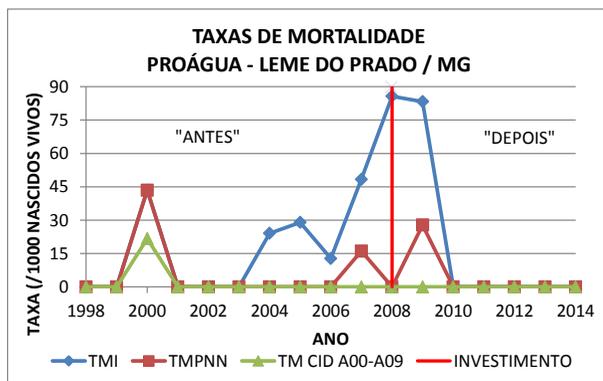


Figura 3.12– Gráfico de taxas de mortalidade - Leme do Prado/MG.

Fonte: O autor (2016)

A figura 3.13 apresenta redução nas tendências da TMI e da TMPNN. Verificam-se muitas ocorrências de TM CID A00-A09 iguais a zero.

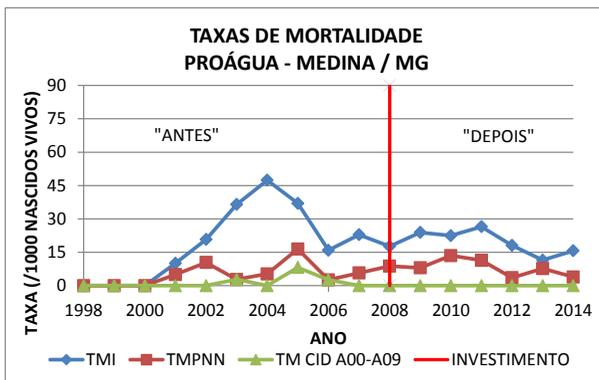


Figura 3.13– Gráfico de taxas de mortalidade - Medina/MG.

Fonte: O autor (2016)

A Figura 3.14 apresenta, visualmente, variabilidade da TMI e tendência de queda da TMPNN, após o investimento. Tal como observado em outros municípios, a variável TM CID A00-A09 apresenta muitos valores nulos.

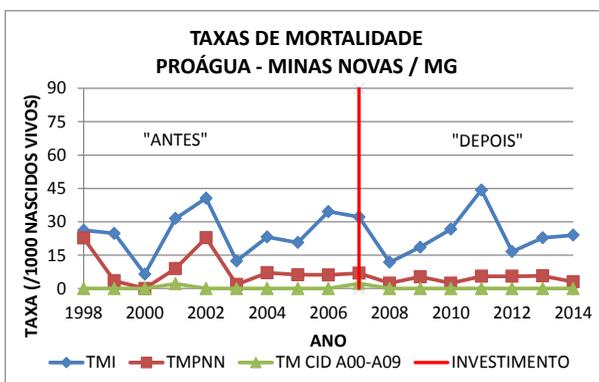


Figura 3.14– Gráfico de taxas de mortalidade - Minas Novas/MG.

Fonte: O autor (2016)

A Figura 3.15 apresenta variabilidade da TMI e tendência de queda da TMPNN, após o investimento. A variável TM CID A00-A09 apresenta muitos valores nulos, excetuando-se os registros referentes ao ano de 2003.

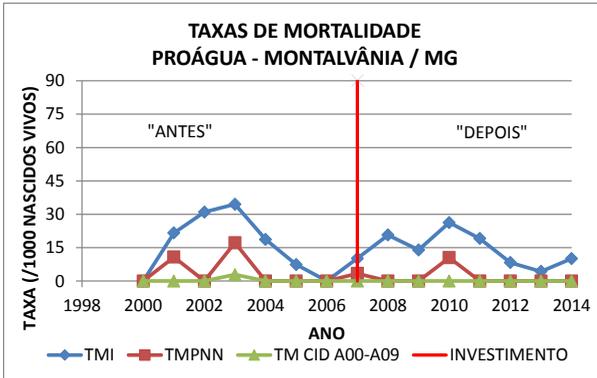


Figura 3.15– Gráfico de taxas de mortalidade - Montalvânia/MG.

Fonte: O autor (2016)

A Figura 3.16 apresenta variabilidade da TMI e TMPNN, sem a possível identificação visual de tendências. De forma análoga, a TM CID A00-A09 mantém-se virtualmente nula, exceto pelas ocorrências registradas nos anos de 2001 e 2003.

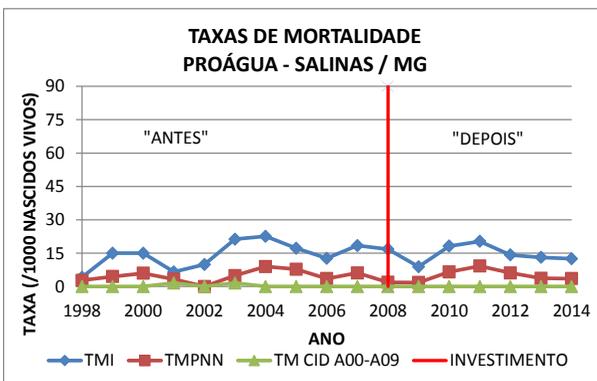


Figura 3.16– Gráfico de taxas de mortalidade - Salinas/MG.

Fonte: O autor (2016)

A Figura 3.17 apresenta tendência de redução da TMI, acompanhada pela TMPNN. A variável TM CID A00-A09 apresenta muitos valores nulos, sem diferenciação visual dos períodos “antes” e “depois” do investimento em saneamento.

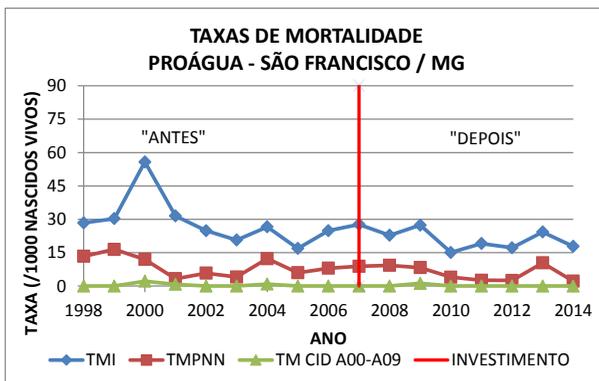


Figura 3.17– Gráfico de taxas de mortalidade - São Francisco/MG.

Fonte: O autor (2016)

A Figura 3.18 explicita grande variabilidade na TMI e TMPNN, mesmo após o investimento. Tal variabilidade dificulta a visualização de uma tendência. A TM CID A00-A09 foi nula em todo o período avaliado.

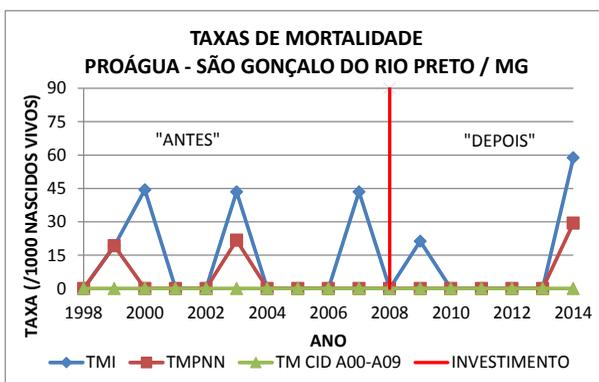


Figura 3.18 – Gráfico de taxas de mortalidade - São Gonçalo do Rio Preto/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.19 observa-se a tendência de redução da TMI e da TMPNN ao longo do tempo. A escala do gráfico foi alterada para exibir todas as variáveis. Visualmente, verifica-se também uma pequena redução na TM CID A00-A09, após os investimentos.

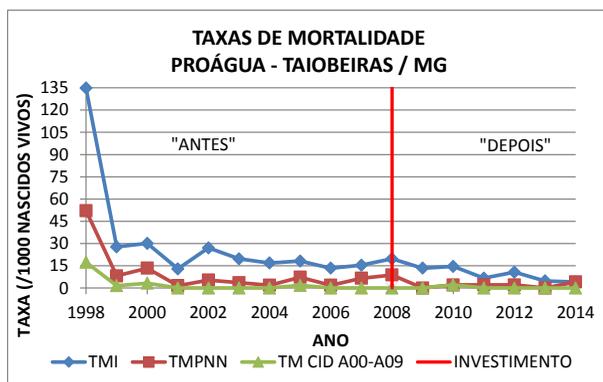


Figura 3.19– Gráfico de taxas de mortalidade - Taiobeiras/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.20, observa-se variabilidade da TMI e, visualmente, uma tendência de redução da TMPNN. A TM CID A00-A09 foi nula ao longo de todo o período registrado.

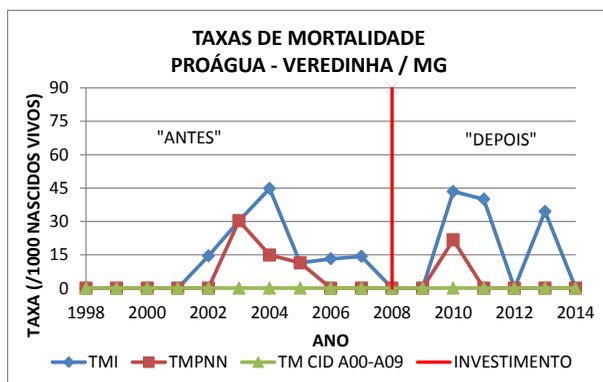


Figura 3.20– Gráfico de taxas de mortalidade - Veredinha/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.21, observa-se uma tendência de redução da TMI e da TMPNN. Porém, mesmo após as obras, verificaram-se ocorrências significativas para essas variáveis. De forma semelhante aos demais municípios analisados, a variável TM CID A00-A09 apresenta muitos valores nulos.

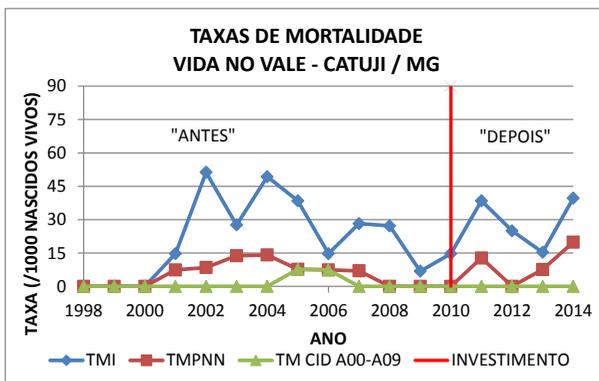


Figura 3.21– Gráfico de taxas de mortalidade - Catuji/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.22, observa-se variabilidade da TMI e da TMPNN, porém, visualmente contida em um novo limite, inferior ao período antes do investimento. A variável TM CID A00-A09 apresenta poucos registros antes do investimento e, após o mesmo, apenas valores nulos.

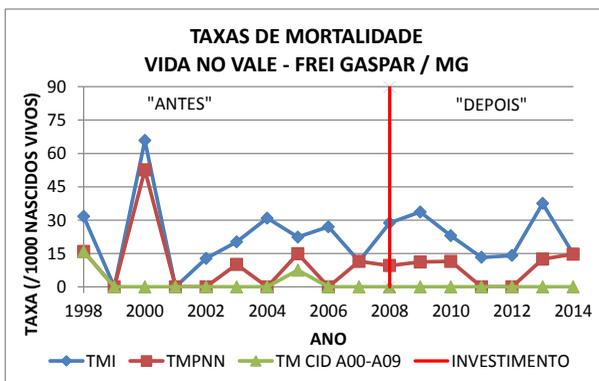


Figura 3.22– Gráfico de taxas de mortalidade - Frei Gaspar/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.23, observa-se variabilidade da TMI inclusive com valores maiores que os anos anteriores e, visualmente, uma tendência de redução da TMPNN. A TM CID A00-A09 foi nula o período registrado.

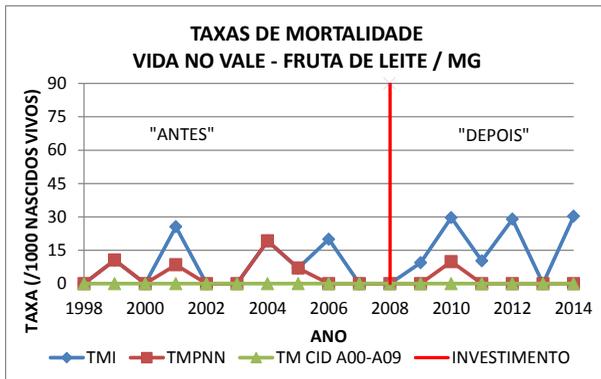


Figura 3.23– Gráfico de taxas de mortalidade - Fruta de Leite/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.24, observa-se variabilidade da TMI e, visualmente, uma tendência de redução da TMPNN. A TM CID A00-A09 apresentou tendência de crescimento no período anterior ao investimento, não completamente revertida depois de sua realização.

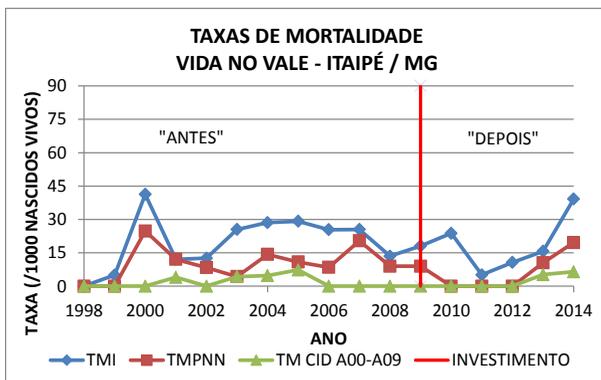


Figura 3.24– Gráfico de taxas de mortalidade - Itaipé/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.25, observam-se tendências distintas para a TMI, com crescimento antes da realização do investimento e posterior tendência de queda. De forma menos explícita, identifica-se, uma tendência de redução da TMPNN. A TM CID A00-A09 foi nula no período.

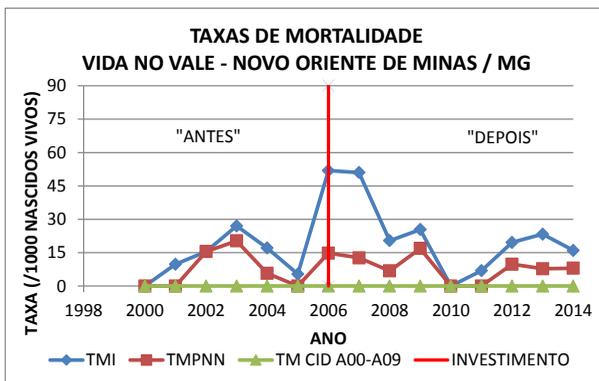


Figura 3.25– Gráfico de taxas de mortalidade - Novo Oriente de Minas/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.26, observa-se variabilidade da TMI, com tendência de redução ao longo do tempo e, visualmente, uma tendência semelhante da TMPNN, exceto pelo registro do ano de 2014. A TM CID A00-A09 apresentou muitos valores nulos nos períodos, especialmente após o investimento.

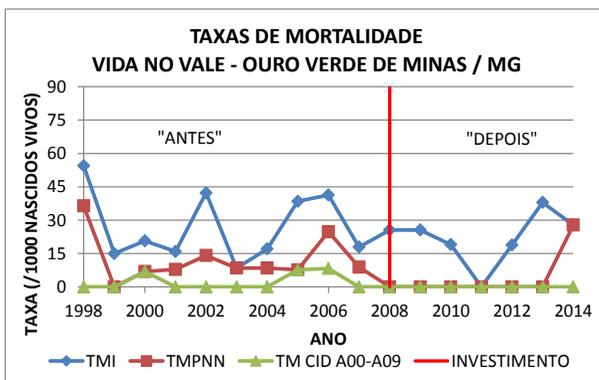


Figura 3.26– Gráfico de taxas de mortalidade - Ouro Verde de Minas/MG.

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.27, observa-se variabilidade da TMI e da TMPNN. De forma análoga aos outros municípios analisados, a TM CID A00-A09 apresentou muitos valores nulos no período, que dificultam a visualização de diferenças entre os períodos.

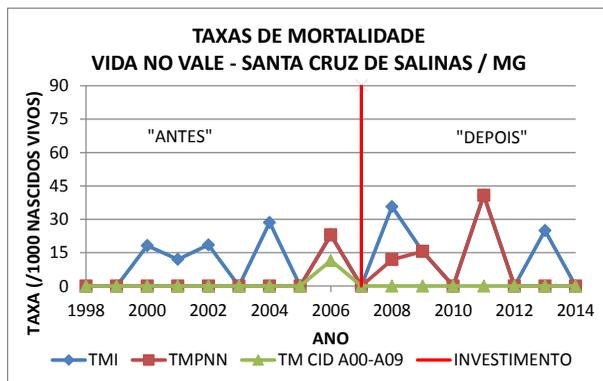


Figura 3.27– Gráfico de taxas de mortalidade - Santa Cruz de Salinas/MG.

Fonte: O autor (2016)

Por meio da observação dos gráficos, verifica-se que as variáveis TMI e TMPNN são impactadas pelos investimentos em saneamento, em diversos municípios. O mesmo não se verifica para a variável TM CID A00-A09, que, por apresentar coeficientes nulos ou muito reduzidos antes do investimento em diversos municípios, não têm seu comportamento significativamente modificado posteriormente. Dessa forma, com os dados disponíveis, não é possível uma comparação ou análise que identifique uma relação explícita entre saneamento e redução da mortalidade por doenças infecciosas intestinais. As tabelas com os dados referentes às ocorrências de nascidos vivos, mortalidade infantil, mortalidade pós-neonatal e mortalidade infantil específica por grupo de causas, bem como os respectivos coeficientes, são apresentadas no Apêndice A.

### Testes de hipóteses

De acordo com a metodologia empregada, as variáveis foram apresentadas evidenciando o contexto dos investimentos. Em cada intervalo, identificam-se tendências de evolução. Analiticamente, pode-se saber se a tendência “antes” e “depois” do investimento se mantém ou se altera, com base no método da identidade de modelos descrito por

Graybill (1976), para se verificar se a hipótese de duas retas serem paralelas pode ser rejeitada, ou não, ao nível de significância de 5%.

Para cada variável e município, calcula-se o valor da estatística de teste  $w_p$ , por meio do algoritmo adaptado de Graybill (1976) e compara-se com a distribuição F de Snedecor (LARSON e FARBER, 2010), considerando o nível de significância de 5% e os graus de liberdade do numerador e denominador. Os resultados são apresentados na Tabela 3.2, na qual evidenciam-se os casos em que se rejeita a hipótese do paralelismo, ou seja, quando o teste indica que a tendência de evolução da mortalidade foi alterada e o investimento em saneamento apresentou efeito significativo sobre a mortalidade infantil, assinalado com um “X”.

Tabela 3.2– Resumo dos casos em que o investimento em saneamento apresentou efeito significativo sobre a mortalidade infantil

<b>Prog.</b>	<b>Município</b>	<b>TMI</b>	<b>TMPNN</b>	<b>TM CID A00-A09</b>
“Proágua Semiárido”	Águas Vermelhas	X	-	-
	Araçuaí	X	-	X
	Carbonita	X	-	-
	Curral de Dentro	-	-	-
	Diamantina	-	-	NULO
	Divisa Alegre	X	X	-
	Jenipapo de Minas	-	-	NULO
	Leme do Prado	X	-	-
	Medina	X	X	-
	Minas Novas	-	-	-
	Montalvânia	-	-	-
	Salinas	-	-	-
	São Francisco	-	-	-
	São Gonçalo do Rio Preto	-	X	NULO
Taiobeiras	-	-	-	
“Vida no Vale”	Catuji	-	-	-
	Frei Gaspar	-	-	-
	Fruta de Leite	-	-	NULO
	Itaipé	-	X	X
	Itinga	-	-	-
	Novo Oriente de Minas	X	-	NULO
	Ouro Verde de Minas	-	X	-
	Santa Cruz de Salinas	-	X	-

Fonte: O autor (2016)

No Apêndice B, apresentam-se as planilhas do algoritmo adaptado, para cada variável e município, elaboradas por meio do *software* Microsoft Excel 2010.

Observa-se que a variável taxa de mortalidade infantil – TMI – apresentou os melhores resultados com efeito significativo dos investimentos, seguida pela taxa de mortalidade pós-neonatal – TMPNN. Para esses casos, a diferença entre os coeficientes lineares das retas representa a redução da mortalidade infantil e pós-neonatal devida à componente dos investimentos em saneamento. Entre as possíveis explicações para o grande número de municípios em que não se verificou mudança nas tendências, destaca-se a que a forma de aplicação dos investimentos não teria sido suficiente para provocar uma diferença significativa nos anos posteriores.

Confirmando-se as observações e as análises dos gráficos, apenas nos municípios de Araçuaí/MG (Proágua) e Itaipé/MG (Vida no Vale) foram observados efeitos significativos de redução da mortalidade infantil específica por grupo de causas – TM CID A00-A09. Por conseguinte, não há análise estatística possível para tão poucas evidências. Isso implica que, frente aos dados disponíveis, a análise dessa variável fica prejudicada, dada a grande concentração de observações nulas, ou que não indicam diferenças significativas entre as tendências. Dessa forma, não subsistem razões para se manter essa variável no presente trabalho e seu descarte é decorrente da pouca significância observada nos municípios beneficiados pelos programas “Proágua Semiárido” e “Vida no Vale”. Não obstante, esses resultados não invalidam a tese de que os investimentos em saneamento podem reduzir a mortalidade infantil por doenças infecciosas intestinais, que poderia ser evidenciada em outros municípios, analisados sob diferentes condições, ou períodos.

### **Investimento per capita atualizado**

O investimento *per capita* é definido como a razão entre o valor do investimento e a estimativa da população residente, no ano de implantação do SAA e SES. Para tanto, recorre-se à consulta de dados secundários referentes à população residente (DATASUS, 2015) e nos valores dos investimentos (COPASA, 2015). Apresentam-se os referidos valores na Tabela 3.3, exclusivamente para os municípios em que se verificou significativa redução na taxa de mortalidade infantil (TMI) e na taxa de mortalidade pós-neonatal (TMPNN):

Tabela 3.3– Investimento *per capita*

Fonte	Município	Investimento (R\$)	Implant. da obra (ano)	População (hab)	Per capita (R\$/hab)
“Proágua Semiárido”	Águas Vermelhas	6.772.037,30	2003	12.375	547,24
	Araçuaí	10.510.544,09	2007	36.083	291,29
	Carbonita	1.982.755,97	2006	9.538	207,88
	Divisa Alegre	1.290.093,90	2002	4.974	259,37
	Leme do Prado	2.506.384,46	2008	5.111	490,39
	Medina	831.124,16	2008	21.181	39,24
“Vida no Vale”	São Gonçalo do Rio Preto	2.713.115,39	2008	3.243	836,61
	Itaipé	3.310.822,96	2009	12.072	274,26
	Novo Oriente de Minas	3.009.598,31	2006	10.808	278,46
	Ouro Verde de Minas	2.550.823,50	2008	7.128	357,86
	Santa Cruz de Salinas	1.845.409,30	2007	5.192	355,43

Fonte: Copasa (2015) e Datasus (2015)

Tendo-se adotado o INCC-DI como base de cálculo, atualizam-se os valores dos investimentos por meio da multiplicação pelo fator de correção para a data base de jan/2016, conforme Tabela 3.4.

Tabela 3.4– Investimento *per capita* atualizado

Fon-te	Município	Implant. da obra (ano)	Per capita (R\$/hab)	Fator de correção	Per capita Atualizado jan/2016 (R\$/hab)
“Proágua Semiárido”	Águas Vermelhas	Jun/2003	547,24	2,489170	<b>1.362,17</b>
	Araçuaí	Out/2007	291,29	1,806791	<b>526,30</b>
	Carbonita	Jul/2006	207,88	1,921241	<b>399,39</b>
	Divisa Alegre	Set/2002	259,37	2,859891	<b>741,77</b>
	Leme do Prado	Ago/2008	490,39	1,649468	<b>808,88</b>
	Medina	Jul/2008	39,24	1,673550	<b>65,67</b>
“Vida no Vale”	São Gonçalo do Rio Preto	Ago/2008	836,61	1,649468	<b>1.379,96</b>
	Itaipé	Set/09	274,26	1,55171	<b>425,57</b>
	Novo Oriente de Minas	Jul/06	278,46	1,921241	<b>534,99</b>
	Ouro Verde de Minas	Out/08	357,86	1,61489	<b>577,90</b>
	Santa Cruz de Salinas	Nov/07	355,43	1,797623	<b>638,93</b>

Fonte: O autor (2016)

## **Análise de regressão linear simples: investimento per capita atualizado x redução na mortalidade infantil**

Como consequência da aplicação da metodologia proposta, reduzem-se os elementos, ou pares ordenados para a realização da análise de regressão. Para a relação entre o *per capita* e a redução anual na taxa de mortalidade infantil – TMI – são sete pares ordenados. Analogamente, para a relação entre o *per capita* e a redução anual na taxa de mortalidade pós-neonatal – TMPNN – são seis pares ordenados. De forma diversa, descartou-se a TM CID A00-A09, uma vez que apresentou apenas dois pares ordenados, o que é estatisticamente insuficiente e torna desnecessária a análise de regressão linear.

a) Análise de regressão linear: Investimento *Per capita* x redução anual da taxa de mortalidade infantil (TMI):

Em decorrência do exposto, procede-se à análise de regressão linear simples, por meio do *software Statistica*, versão 10.0. A referida análise verifica a relação entre o investimento *per capita* atualizado (R\$/hab) e a diferença dos coeficientes lineares verificada “antes” e “depois”, em cada município, entendida como a diferença entre as tendências de evolução da taxa de mortalidade infantil “antes” e “depois” do investimento em saneamento (mortalidade infantil / 1000 nascidos vivos x ano). A tabela 3.5 identifica as variáveis selecionadas para a análise de regressão, em termos de taxa de mortalidade infantil – TMI:

Tabela 3.5– Variáveis utilizadas na análise de regressão linear - TMI

Município	<i>Per capita</i> Atualizado jan/2016 (R\$/hab)	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_1 - \beta_2$
		(mortalidade infantil / 1000 nascidos vivos x ano)		
Águas Vermelhas	<b>1.362,17</b>	2,37	-3,42	<b>5,79</b>
Araçuaí	<b>526,30</b>	0,94	-3,08	<b>4,02</b>
Carbonita	<b>399,39</b>	1,08	-1,86	<b>2,94</b>
Divisa Alegre	<b>321,06</b>	-5,64	-13,28	<b>7,64</b>
Leme do Prado	<b>808,88</b>	5,56	-11,90	<b>17,46</b>
Medina	<b>65,67</b>	2,80	-2,35	<b>5,16</b>
Novo Oriente de Minas	<b>534,99</b>	5,30	-2,87	<b>8,17</b>

Fonte: O autor (2016)

Analisam-se os pares ordenados  $\{per\ capita \times (\beta_1 - \beta_2)\}$ . Para a verificação das premissas do modelo, segue-se à análise dos resíduos. Observa-se na Figura 3.28, que os resíduos apresentam uma distribuição tendendo para a reta normal.

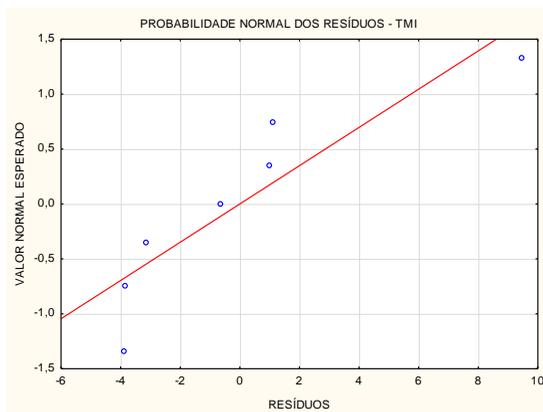


Figura 3.28– Gráfico de probabilidade normal dos resíduos

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.29, verifica-se uma disposição homogênea em torno do eixo horizontal, no gráfico dos valores previstos x resíduos, o que indica a não violação da suposição de homocedasticidade dos erros.

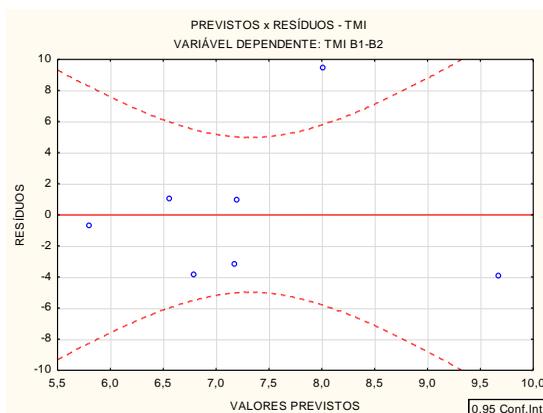


Figura 3.29– Gráfico de valores previstos x resíduos

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.30, são plotados os valores previstos x valores observados, para evidenciar a deficiência no ajuste do modelo matemático obtido por meio da regressão linear.

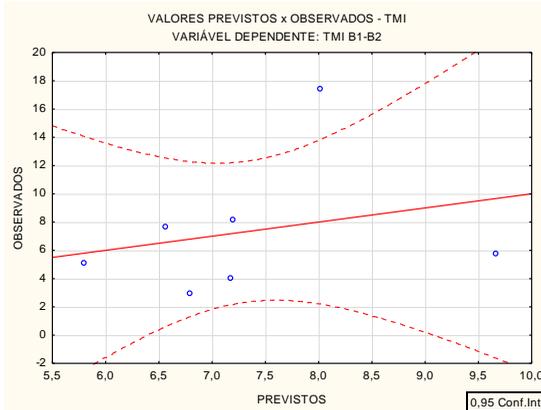


Figura 3.30– Gráfico de valores previstos x observados

Fonte: O autor (2016)

De forma a expressar os resultados do modelo empregado, em termos da relação de regressão linear entre o investimento *per capita* e a redução anual da TMI, apresenta-se, a seguir, o gráfico de dispersão na Figura 3.31.

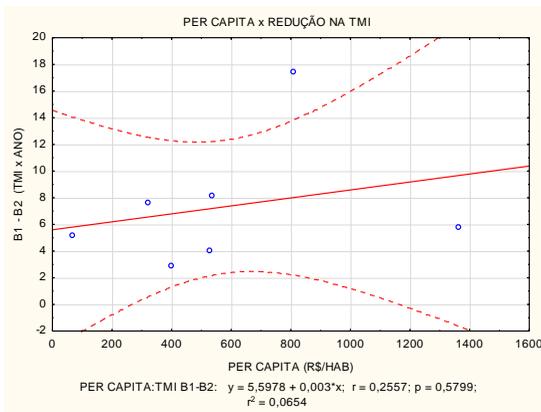


Figura 3.31– Gráfico de Dispersão: *per capita* x redução na TMI.

Fonte: O autor (2016)

A análise de regressão linear apresentou como resultado a Equação 3.1:

$$Y = 5,5978 + 0,003 \cdot X, \quad (3.1)$$

onde:  $Y$  representa a redução anual da TMI e  $X$ , o investimento *per capita* atualizado.

É importante observar que o coeficiente de correlação  $r$  (0,2557), bem como o coeficiente de determinação  $r^2$  (0,0654) apresentaram valores próximos de zero, demonstrando pouca aderência dos dados à reta de regressão. O “p-valor” encontrado indica o resultado não é significativo, ou seja, que a probabilidade de se estar errado ao rejeitar que o coeficiente angular é diferente de zero é grande (0,5799). Isso implica que não há fortes evidências sugerindo o efeito da variável independente sobre a variável dependente. Dessa forma, sugere-se a não rejeição da hipótese nula, ou seja, do coeficiente igual a zero, para o nível de significância de 5%. Corrobora com essa observação, a representação do intervalo de confiança com grande variabilidade. Conforme esperado, o coeficiente angular apresenta valor positivo, o que poderia ser entendido que quanto maior o *per capita* investido, maior a redução na taxa de mortalidade pós-neonatal. Compreende-se que estimativas oriundas de amostras pequenas são instáveis, podem apresentar problemas com os graus de liberdade do modelo e apenas relações extremamente fortes são detectadas.

A análise dos intervalos de confiança apresenta uma região em que se espera conter a solução para a reta de regressão linear que melhor explique a relação entre essas variáveis. Observa-se que a diferença entre o limite superior e o inferior do intervalo de confiança é aproximadamente o dobro do valor previsto, o que demonstra a variabilidade e falta de ajuste do modelo proposto. Verifica-se que para valores de investimento *per capita* entre R\$ 270/hab e R\$ 1.170/hab, a região delimitada pelo intervalo de confiança é positiva, indicando que entre esses extremos, há indícios que justifiquem que a redução da TMI é significativa.

b) Análise de regressão linear: Investimento *Per capita* x redução anual da taxa de mortalidade pós-neonatal (TMPNN):

A análise de regressão linear simples, por meio do *software Estatística*, versão 10.0, verifica uma relação entre o investimento *per capita* atualizado (R\$/hab) e a diferença dos coeficientes lineares “antes” e

“depois”, em cada município, entendida como a diferença entre as tendências de evolução da taxa de mortalidade pós-neonatal “antes” e “depois” do investimento em saneamento (mortalidade infantil / 1000 nascidos vivos x ano). A tabela 3.6 identifica as variáveis selecionadas para a análise de regressão, em termos de taxa de mortalidade pós-neonatal – TMPNN:

Tabela 3.6– Variáveis utilizadas na análise de regressão linear - TMPNN

Município	<i>Per capita</i> Atualizado jan/2016 (R\$/hab)	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_1 - \beta_2$
		(mortalidade pós-neonatal / 1000 nascidos vivos x ano)		
Divisa Alegre	<b>321,06</b>	1,40	-6,35	<b>7,75</b>
Medina	<b>65,67</b>	0,84	-1,31	<b>2,15</b>
São Gonçalo do Rio Preto	<b>1.379,96</b>	-0,70	4,20	<b>-4,90</b>
Itaipé	<b>425,57</b>	0,52	4,97	<b>-4,45</b>
Ouro Verde de Minas	<b>577,9</b>	-0,90	3,97	<b>-4,87</b>
Santa Cruz de Salinas	<b>638,93</b>	0,98	-2,39	<b>3,37</b>

Fonte: O autor (2016)

Para a verificação das premissas do modelo, segue-se à análise dos resíduos. Observa-se na Figura 3.32, que os resíduos apresentam uma distribuição tendendo para a reta normal.

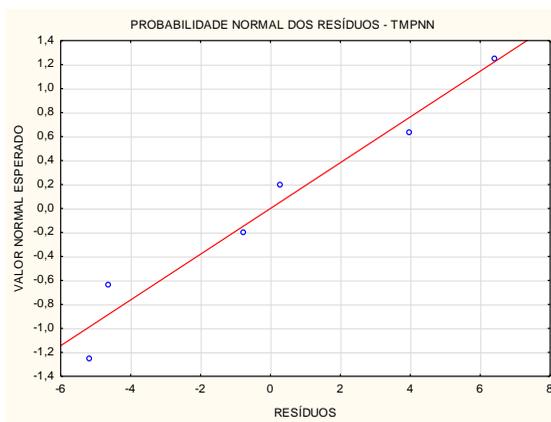


Figura 3.32– Gráfico de probabilidade normal dos resíduos

Fonte: O autor (2016)

Na Figura 3.33, verifica-se uma disposição homogênea em torno do eixo horizontal, no gráfico dos valores previstos x resíduos, o que indica a não violação da suposição de homocedasticidade dos erros.

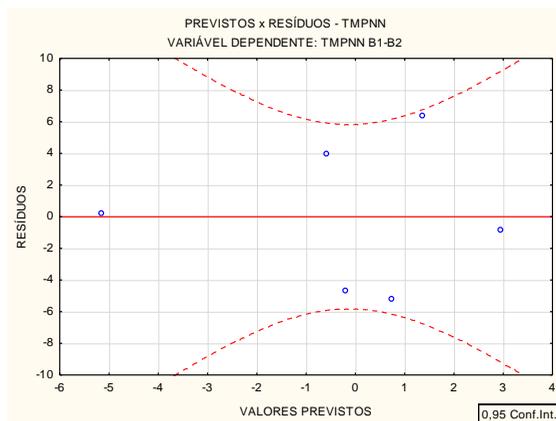


Figura 3.33– Gráfico de valores previstos x resíduos

Fonte: O autor (2016)

Os valores previstos x valores observados, são apresentados na Figura 3.34, para evidenciar a deficiência no ajuste do modelo matemático obtido por meio da regressão linear.

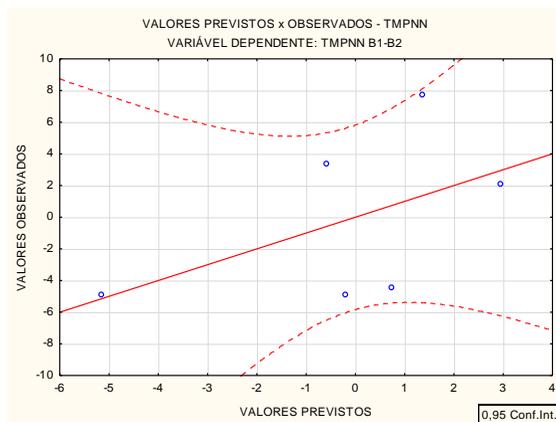


Figura 3.34– Gráfico de valores previstos x observados

Fonte: O autor (2016)

Expressam-se os resultados do modelo empregado, em termos da relação de regressão linear, por meio do gráfico de dispersão apresentado na Figura 3.35.

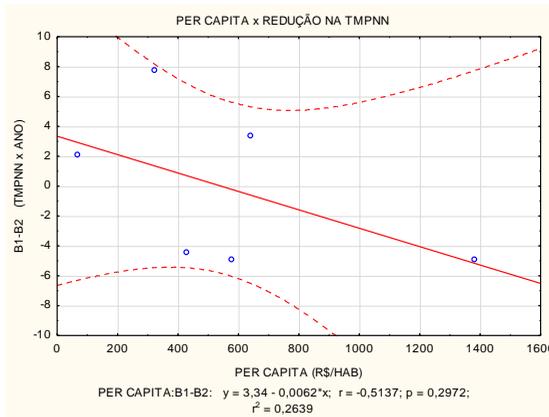


Figura 3.35– Gráfico de Dispersão: *per capita* x redução na TMPNN.

Fonte: O autor (2016)

A análise de regressão linear apresentou como resultado a Equação 3.2:

$$Y = 3,3400 + 0,0062 \cdot X, \quad (3.2)$$

onde:  $Y$  representa a redução anual da TMPNN e  $X$ , o investimento *per capita* atualizado.

É importante observar que o coeficiente de correlação  $r$  (-0,5137), bem como o coeficiente de determinação  $r^2$  (0,2639) apresentaram valores próximos de zero, demonstrando pouca aderência dos dados à reta de regressão. O “p-valor” encontrado indica que a probabilidade de se estar errado ao rejeitar que o coeficiente angular é diferente de zero é grande (0,2972), ou seja, que o resultado não é significativo. Isso implica que não há fortes evidências sugerindo o efeito da variável independente sobre  $y$ . Dessa forma, sugere-se a não rejeição da hipótese nula, ou seja do coeficiente igual a zero, para o nível de significância de 5%. Essa observação é confirmada pela representação do intervalo de confiança com grande variabilidade. Contrariamente ao esperado, o coeficiente

angular apresenta valor negativo, o que poderia ser entendido que quanto maior o *per capita* investido, menor seria a redução na taxa de mortalidade pós-neonatal, até um momento em que a taxa de mortalidade pós-neonatal aumentaria proporcionalmente ao investimento *per capita*. Reitera-se que estimativas oriundas de amostras pequenas são instáveis e podem apresentar problemas com os graus de liberdade do modelo.

A análise do intervalo de confiança apresenta uma região em que se espera conter a solução para a reta de regressão linear que melhor explique a relação entre essas variáveis. Observa-se que a diferença entre o limite superior e o inferior do intervalo de confiança é significativamente maior que o valor previsto, abrangendo a região positiva e negativa do gráfico, o que demonstra a falta de ajuste do modelo proposto.

### **Proposição**

Tendo em vista que as análises de regressão linear: a) investimento *per capita* x redução anual da TMI; e b) investimento *per capita* x redução anual da TMPNN; resultaram em retas de regressão com o parâmetro “p-valor” maior que o nível de significância de 5%, não se pode afirmar que as retas ajustadas sejam significantes para explicar as relações entre as variáveis. De forma indireta, porém, os dados analisados possibilitaram representar o intervalo de confiança, ou seja, a região do gráfico que, em 95% dos casos, contém a reta capaz de explicar a relação matemática entre o *per capita* investido e a respectiva redução anual nas taxas.

Observa-se no “gráfico de dispersão: *per capita* x redução anual da TMI”, Figura 3.31, que, as linhas tracejadas em vermelho representam os limites superior e inferior do intervalo de confiança. Por meio desses limites, pode-se entender que, para valores de investimento *per capita* situados entre R\$ 270,00/hab e R\$ 1.170,00/hab, o intervalo de confiança apresenta uma região que, em 95% dos casos, a amplitude da redução anual da TMI compõe-se de valores positivos. Isso implica que, mesmo considerando-se a incerteza dos casos, observa-se que houve redução anual da mortalidade infantil nessa região do gráfico, que se encontra destacada com a cor laranja, na Figura 3.36:

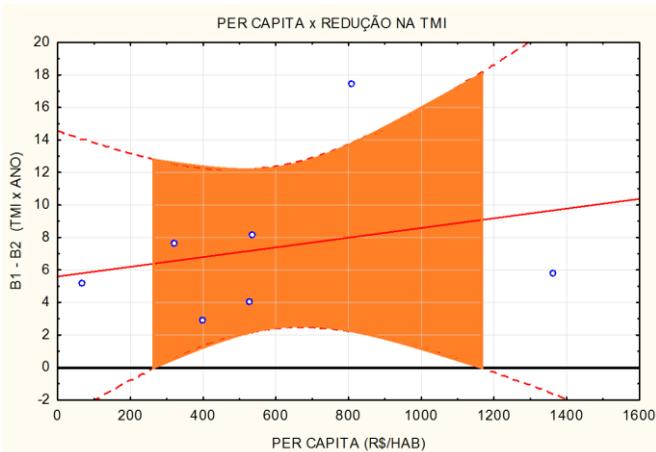


Figura 3.36– Região com intervalo de confiança positivo para a relação entre *per capita* x redução na TMI.

Fonte: O autor (2016)

No detalhe, observa-se que para valores de investimento *per capita* situados entre R\$ 520,00/hab e R\$ 850,00/hab, o limite inferior do intervalo de confiança apresenta, em 95% dos casos, **redução anual de TMI não inferior a 2 por mil nascidos vivos x ano e não superior a 12 por mil nascidos vivos x ano**. Reitera-se que este valor se refere a uma redução anual, contínua a cada ano, produzindo resultados cumulativos consistentes com a melhoria nas condições de saúde da população beneficiada. Dessa forma, ênfase deve ser dada ao limite inferior, por representar a menor redução anual da TMI que se obtém ao investir em saneamento.

Analogamente, na Figura 3.35, “gráfico de dispersão: *per capita* x redução anual da TMPNN”, observa-se que as linhas tracejadas em vermelho representam os limites superior e inferior do intervalo de confiança, porém, diferentemente da TMI, a região destacada pelo intervalo de confiança da TMPNN não apresenta uma região cujas ordenadas se encontrem exclusivamente positivas, ou negativas.

Para efeito de comparação, destacam-se no mesmo intervalo de valores de investimento *per capita*, situados entre R\$ 250,00/hab e R\$ 1.170,00/hab, com a cor laranja a região positiva e com a cor cinza, a região negativa, na Figura 3.37:

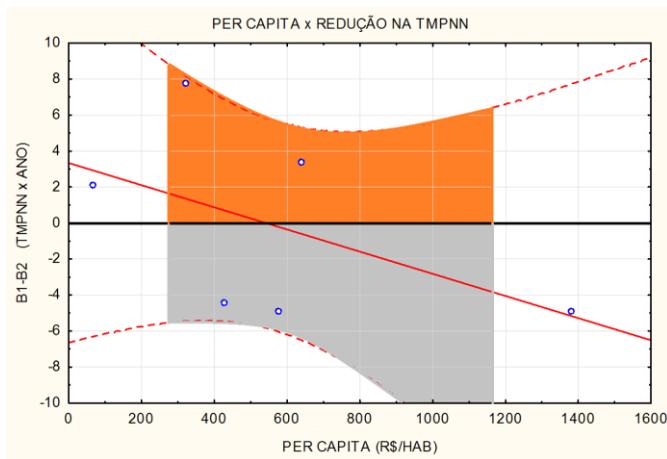


Figura 3.37– Região com intervalo de confiança positivo, nulo e negativo para a relação entre *per capita* x redução na TMPNN.

Fonte: O autor (2016)

Dessa forma, para o intervalo de confiança de 95%, é possível haver redução, estagnação, ou inclusive aumento da mortalidade pós-neonatal, um resultado inconclusivo, desprovido de significado prático. Futuras pesquisas, com amostragens maiores poderão desvendar, com maior confiança, essa questão.

## **4 CONSIDERAÇÕES, CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

### **4.1 Considerações finais**

Os municípios beneficiados pelos programas “Proágua Semiárido” e “Vida no Vale” encontravam-se entre os mais carentes de investimentos em infraestrutura pública de saneamento, no Estado de Minas Gerais. Essa afirmação é evidenciada pela necessidade de alocação de recursos para o atendimento básico: o abastecimento de água em quantidade e qualidade aceitáveis. Dentre obras executadas, foram implantados sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário para a maioria dos 24 municípios: 16 atendidos pelo programa “Proágua Semiárido” e 8 municípios, pelo “Vida no Vale”.

Uma vez implantados, para se aferir os resultados obtidos, foi proposto um estudo desses casos, por meio de uma análise comparativa com estatísticas de mortalidade infantil. Ressalta-se que o estabelecimento de uma relação matemática entre investimentos em saneamento e a redução da mortalidade em idade infantil, embora existente, apresenta-se como um problema cuja solução não é simples. A mortalidade em idade infantil, ou seja, até se completar um ano de vida é sensivelmente afetada pelas condições ambientais, em especial o saneamento e o atendimento nas unidades de saúde. A infraestrutura de saneamento representa parte da estratégia de prevenção de agravos, complementada pela estratégia de tratamento, ofertada pelas unidades de saúde.

Para efeito de comparação metodológica, os investimentos no tratamento dos agravos à saúde podem ser diretamente relacionados aos registros de consultas médicas, distribuição de medicamentos, atendimento integrado à família e evolução do estado de saúde do paciente. Porém, a recuperação do paciente ou a reincidência do agravo está ligada à exposição desse paciente frente às condições ambientais. Dessa forma, as intervenções em saneamento visam à mitigação ou mesmo à solução das condições de risco para a saúde, de forma permanente. Contudo, diferentemente dos recursos alocados para o atendimento em saúde, os resultados dos investimentos em saneamento são verificados de forma indireta, considerando-se os agravos que foram evitados pela implantação de determinado empreendimento de saneamento.

De modo a explicitar a possibilidade de melhoria nas condições de saúde da população desses municípios, foram relacionadas as taxas de mortalidade infantil (TMI), pós-neonatal (TMPNN) e específicas

pelo grupo de causas de doenças infecciosas intestinais (TM CID A00-A09), nos períodos “antes” e “depois” da realização dos investimentos, em cada um dos municípios beneficiados. Para se identificar os efeitos atribuídos aos investimentos em saneamento, realizaram-se testes de hipóteses que comparavam se as tendências nos anos que antecediam os investimentos se manteriam nos anos posteriores. Como tendências, compreendem-se as inclinações das retas antes e depois dos investimentos. Caso mantivessem as mesmas tendências, ainda que não fossem totalmente iguais, seriam paralelas. Do contrário, retas não paralelas explicitam diferenças nas tendências de evolução das variáveis analisadas. Dessa forma, para os casos em que não se poderiam rejeitar as evidências de que as retas eram paralelas, entendeu-se que os investimentos não obtiveram o resultado de alteração da tendência das taxas de mortalidade em idade infantil para o município estudado. É possível que os investimentos não tenham sido suficientes para modificar a tendência de evolução das taxas de mortalidade.

Para os casos em que se identificaram diferenças significativas nas referidas taxas, face à implantação das obras de saneamento, foram realizados os estudos de análise de regressão linear simples. Exclusivamente em relação à variável “taxa de mortalidade específica por grupo de causas de doenças infecciosas intestinais – TM CID A00-A09”, foram identificados apenas dois casos com diferenças significativas entre as tendências “antes” e “depois” dos investimentos. Não há significado em se proceder a uma regressão linear para apenas dois pontos em um gráfico e, por conseguinte, não foi realizada a análise dessa variável. Destaca-se a quantidade de registros de valores nulos de mortalidade para essa variável, nos municípios relacionados neste estudo de caso. Isso pode significar que os atendimentos nas unidades de saúde desses municípios vêm controlando as ocorrências de óbitos, desde o período que antecede às intervenções em saneamento.

No modelo de regressão linear simples adotou-se como variável independente o investimento *per capita* em saneamento, com valor atualizado para jan/2016. Como variáveis dependentes foram adotadas a taxa de mortalidade infantil (TMI) e a taxa de mortalidade pós-neonatal (TMPNN). É oportuno salientar que foram identificadas limitações no emprego da variável investimento *per capita* em saneamento, devido ao fato de não se conseguir isolar as diferenças de dispersão das comunidades, metodologias de elaboração das planilhas orçamentárias, bem como os efeitos relacionados aos investimentos exclusivos de SAA ou SES.

## 4.2 Conclusões

A análise de regressão linear simples para as variáveis: “investimento *per capita* atualizado (X) vs redução anual da TMI (Y)” apresentou como resultado uma equação de reta que atende às premissas do modelo de regressão linear, porém, com pouca aderência das variáveis à reta de regressão ( $r^2 = 0,0654$ ) e cujo parâmetro “p-valor” (0,5799) foi maior que o nível de significância de 5%, que implica que o resultado não pode ser considerado estatisticamente significativo. De forma análoga, a análise de regressão linear simples para as variáveis: “investimento *per capita* atualizado (X) vs redução anual da TMPNN (Y)” apresentou como resultado uma equação de reta que atende às premissas do modelo de regressão linear, porém, com pouca aderência das variáveis à reta de regressão ( $r^2 = 0,2639$ ) e cujo parâmetro “p-valor” (0,2972) foi maior que o nível de significância de 5%, que implica que o resultado não pode ser considerado estatisticamente significativo. Esses resultados frustram a tentativa de se estabelecer uma relação linear entre as variáveis, por meio dos dados disponíveis nesses municípios.

Todavia, a análise dos intervalos de confiança possibilita a identificação de uma região em que, ao nível de confiança de 95%, a amplitude da redução anual da TMI compõe-se de valores positivos, notadamente para valores de investimento *per capita* situados entre R\$ 270,00/hab e R\$ 1.170,00/hab. De forma particularmente interessante, observa-se que, para valores de investimento *per capita* situados entre R\$ 520,00/hab e R\$ 850,00/hab, a análise dos intervalos de confiança permite prever para os municípios relacionados neste estudo de caso, uma **redução anual de TMI não inferior a 2 por mil nascidos vivos x ano** e não superior a 12 por mil nascidos vivos x ano. Enfatiza-se o limite inferior, por se tratar da menor redução anual de TMI que se obtém ao investir em saneamento. Semelhante afirmação não pode ser feita para a redução anual de TMPNN, tendo em vista que a análise dos intervalos de confiança apresentou um resultado inconclusivo.

Para se ilustrar esse resultado, pode-se supor que: se a taxa de mortalidade infantil, para qualquer município deste estudo de caso, fosse inicialmente igual a 40 por mil nascidos vivos antes do investimento em saneamento, para um custo de implantação *per capita* no intervalo de R\$ 520,00/hab a R\$ 850,00/hab, após cinco anos do investimento, a taxa mortalidade infantil reduzir-se-ia em, no mínimo, 10 por mil nascidos vivos (5 anos x 2 por mil nascidos vivos), totalizando-se ao final desse tempo um resultado de TMI equivalente a 30 por mil nascidos vivos.

Mais que um indicador numérico de saúde pública no município, essa seria a diferença entre a vida e a morte de muitas crianças...

### 4.3 Sugestões para trabalhos futuros

Para que futuros trabalhos apresentem resultados com maior capacidade de explicação quanto à relação entre saneamento e redução da mortalidade em idade infantil, apresentam-se as seguintes sugestões:

- Ampliar o conjunto de municípios analisados, para que seja possível a correlação de um número maior de observações;
- Uma vez que a variável TM CID A00-A09 apresentou muitos valores nulos, pode-se expandir o conceito para não apenas a mortalidade em idade infantil, mas à taxa de morbidade específica por doenças infecciosas intestinais (CID A00-A09);
- Uma vez que a variável investimento *per capita* atualizado apresentou variabilidade, principalmente devido à dispersão das moradias a serem atendidas, pode-se definir um parâmetro que sintetize o “investimento *per capita* atualizado por área atendida”, dado pela razão entre o investimento atualizado (R\$) e o produto da área de atendimento (m<sup>2</sup>) com a população atendida (hab);
- Analisar a influência dos investimentos em SAA e SES, separadamente.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, M. H.; PIOLI, M.; SILVA, J. P.; ZAIA, J. E. **Associação entre a mortalidade infantil e a cobertura de saneamento em municípios do sudoeste mineiro**. XII Congresso nacional de meio ambiente de poços de caldas. Poços de Caldas, MG. 2015. 6p.
- ANDREAZZI M. A. R., BARCELLOS C, HACON S. **Velhos indicadores para novos problemas: a relação entre saneamento e saúde**. Rev Panam Salud Publica. 2007. v. 22, n. 3. pp 211-217.
- BACEN. **Índices de preços no Brasil**. Brasília, DF: Diretoria de Política Econômica – Banco Central do Brasil. Disponível em: <<http://www4.bcb.gov.br/pec/gci/port/focus/FAQ%20-%C3%8Dndices%20de%20Pre%C3%A7os%20no%20Brasil.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2015.
- BATISTA, M.; FIGUEIREDO FILHO, D.; NUNES, F.; ROCHA, E. C.; SANTOS, M. L.; SILVA JÚNIOR, J. A. **O que fazer e o que não fazer com a regressão: pressupostos e aplicações do modelo linear de mínimos quadrados ordinários (MQO)**. Revista Política Hoje, Vol. 20, n. 1, 2011. pp 44-99.
- BRASIL. **Manual de vigilância do óbito infantil e fetal e do Comitê de Prevenção do Óbito Infantil e Fetal**. 2. ed. – Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009. 96 p.
- BRASIL. **Dashboard da natalidade**. Brasília, DF: Coordenação-Geral de Informação e Análise Epidemiológica (CGIAE/SVS/MS). Disponível em: <<http://svs.aids.gov.br/dashboard2/natalidade/>>. Acesso em: 28 dez. 2015.
- BRASIL. **Dashboard da mortalidade infantil e fetal**. Brasília, DF: Coordenação-Geral de Informação e Análise Epidemiológica (CGIAE/SVS/MS). Disponível em: <<http://svs.aids.gov.br/dashboard2/mortalidade/infantil/>>. Acesso em: 02 jan. 2016.
- BUHLER, H. F.; IGNOTTI, E.; NEVES, S. M. A. S.; HACON, S. S. **Análise espacial de indicadores integrados determinantes da mortalidade por diarreia aguda em crianças menores de 1 ano em regiões geográficas**. Ciênc. saúde coletiva [online]. 2014, vol.19, n.10, pp. 4131-4140.

COPANOR. **Trilha de gestão: para projetos materiais e obras da copanor**. Belo Horizonte, MG: COPANOR. 2008. 114p.

COPASA. **Saneamento rural: Relatório de acompanhamento de obras**. Belo Horizonte, MG: Companhia de Saneamento de Minas Gerais – Divisão de Saneamento Rural. Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/a-copasa/responsabilidade-social/saneamento-rural/relatorio-obras.xls>>. Acesso em: 02 dez. 2015.

CORDOVILLE, C. **O tratamento por fatores no saneamento**. Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente - v.1, n.1, Seção 2, ago 2006. 15p

COSTA, S. S.; BRANDÃO, C. C. S.; COLOSIMO, E. A.; HÉLLER, L. **Indicadores sanitários como sentinelas na prevenção e controle da mortalidade infantil – uma experiência utilizando o SISAGUA**. XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y ambiental. Cancun, Mexico. 2002. 8p

CUNHA, G. F. **Indicadores de sustentabilidade socioambiental relacionados com as atividades do turismo em Itapema (SC), com ênfase na qualidade da água de recreação e na saúde da população**. 2010. 146 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, 2010.

DATASUS. **População residente - estimativas para o TCU - Minas Gerais**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?ibge/cnv/poptmg.def>>. Acesso em: 28 dez. 2015.

FERRARI, R. A. P.; BERTOLOZZI, M. R. **Mortalidade pós-neonatal no território brasileiro: uma revisão da literatura**. Rev Esc Enferm USP. v. 46. n. 5. 2012. pp. 1207-1214.

FERREIRA, C. E. C. **Saneamento e mortalidade infantil**. São Paulo em perspectiva, v6(n4), outubro/dezembro, 1992. p.62-69

FEWTRELL, L.; KAUFMANN, R. B.; KAY, D.; ENANORIA, W.; HALLER, L.; COLFORD JR, J. M. **Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis**. Lancet Infect Dis. v. 5. 2005. pp. 42–52

FGV. **Trata Brasil: Saneamento e Saúde**. Coordenação Marcelo Côrtes Neri. Rio de Janeiro: IBRE / FGV. CPS. 2007. 163p.

FGV. **Índices gerais de preços: INCC**. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Brasileiro de Economia – IBRE / FGV. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumPageId=402880811D8E34B9011D984FCB953849>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

FONSECA, F. R., VASCONCELOS, C. H. **Análise espacial das Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado no Brasil**. Cad. Saúde Colet., Rio de Janeiro, RJ, v. 19 n. 4, 2011. pp 448-453

GALVÃO JUNIOR, A. C.; BASÍLIO SOBRINHO, G.; SAMPAIO, C. C. **A Informação no Contexto dos Planos de Saneamento Básico**. Fortaleza: Expressão Gráfica Editora, 2010. 285p.

GRAYBILL, F. A. **Theory and application of the linear model**. Pacific Grove, CA: Duxbury Press, 1976. 704p.

GÜNTER, W. M. R.; RAZZOLINI, M. T. P. **Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso a Água**. Saúde Soc. São Paulo, v.17, n.1, 2008. pp. 21-32.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. **Fundamentos de física, vol 1: mecânica**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 9ed. 2012, 340p.

HELLER, Leo. **Saneamento e saúde**. Organização Pan-Americana de Saúde/Organização Mundial da Saúde. Brasília. 1997. 104p.

HELLER Leo. **Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento**. Ciência & Saúde Coletiva, v. 3, n. 2, 1998. pp 73-84.

HELLER Leo, QUEIROZ J. T. M., SILVA S. R. **Análise da Correlação de Ocorrência da Doença Diarreica Aguda com a Qualidade da Água para Consumo Humano no Município de Vitória-ES**. São Paulo, SP: Ver. Saúde Soc. v.18, n.3, 2009. p.479-489.

HELMAN, C. G. **Cultura, saúde e doença**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 432p

IBGE, **Evolução e perspectivas da mortalidade infantil no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 1999. 45p.

IGAM. **O que é o Proágua**. Belo Horizonte, MG: Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Disponível em: <  
<http://www.igam.mg.gov.br/component/content/87?task=view>>.  
Acesso em: 15 fev. 2016.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística aplicada**. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2010. 4ed. 622p.

LIMA, S. **A vitória da vida: redução da mortalidade infantil em Alagoas 2000-2004**. Recife, PE: Unicef. 2005. 100p.

LOURENÇO, E. C.; AMBROSANO, G. M. B.; CORRENTE, J. E.; CORTELAZZI, K. L.; GUERRA, L. M.; MENEGHIM, M. C.; PEREIRA, A. C.; SILVA, S. M. C. V.; TUON, R. A.; VAZQUEZ, F. L. **Variáveis de impacto na queda da mortalidade infantil no Estado de São Paulo, Brasil, no período de 1998 a 2008**. Ciênc. saúde coletiva [online]. 2014, vol.19, n.7, pp. 2055-2062.

MACHARELLI, C.A.; OLIVEIRA, L.R. **Perfil do risco de óbito de crianças menores de um ano residentes em localidade do estado de São Paulo, Brasil**. Rev. Saúde Pública, v. 25(2). 1991. pp.121-128.

MAGALHÃES, S. R. S. **Eficiência dos métodos utilizados na comparação de modelos de regressão e uma aplicação na área médica**. 2013. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) – Universidade Camilo Castelo Branco. 2013.

MENDONÇA, M. J. C; MOTTA, R. S. Saúde e saneamento no Brasil. planejamento e políticas públicas, v. 30, jun/dez. 2007. pp. 15-30.

MONTEIRO, C. A. **Saúde e nutrição das crianças de São Paulo: diagnóstico, contrastes sociais e tendências**. São Paulo, SP: Hucitec/USP. 1988. 165p.

NAGHETTINI, M.; PINTO, E. J. A. **Hidrologia estatística**. Belo Horizonte, MG: CPRM, 2007. 552p.

NETER, J.; WASSERMAN, W.; KUTNER, M. H. **Applied linear regression models**. Homewood, IL: Richard D. Irwin Inc. 1983. 547p.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações** / Rede Interagencial de Informação para a Saúde - Ripsa. 2. ed. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. 349 p.: il.

PAIXÃO, A. N.; FERREIRA, T. **Determinantes da Mortalidade Infantil no Brasil**. Informe Gepec, Toledo, v. 16, n. 2, jul./dez. 2012. pp. 6-20,

PINHEIRO, K. R. **Fornecimento de água tratada e mortalidade infantil**. São Paulo, SP: Baraúna, 2009. 93p.

PRODANOV, C. C. e FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013. 276 p.

REGAZZI, A. J.; SILVA, C. H. O. **Teste para verificar a igualdade de parâmetros e a identidade de modelos de regressão não-linear**. Ver. Mat. Estat., São Paulo, SP. v. 22, n. 3. 2004. pp. 33-45

SANTOS, J. R. **Os indicadores de mortalidade infantil e as transferências voluntárias federais em saneamento básico para os municípios que compõem a 13ª coordenadoria regional de saúde**. Porto Alegre, RS. 2006. 96p

SÃO PAULO. **Guia de vigilância epidemiológica**. Secretaria de Saúde. São Paulo, SP: CVE, 2012. 656p.

TCU. **Processo TC 036.076/2011-2: Acórdão 2622/2013**. Relator: COSTA, M. B. Brasília/DF: Tribunal de Contas da União, 2013.

113p. Disponível em: <

[http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/Acord/20130930/AC\\_2622\\_37\\_13\\_P.doc](http://www.tcu.gov.br/Consultas/Juris/Docs/judoc/Acord/20130930/AC_2622_37_13_P.doc)>. Acesso em 30 mar. 2016.

TEIXEIRA, J. C.; GOMES, M. H. R.; SOUZA, J. A. **Associação entre cobertura por serviços de saneamento e indicadores epidemiológicos nos países da América Latina: estudo com dados secundários**. Rev Panam Salud Publica. v. 32, n. 6. 2012. pp. 419-425.

TEIXEIRA J. C.; GUILHERMINO, R. L. **Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para a saúde 2003– IDB 2003**. Eng. sanit. ambient. v. 11, n. 3. 2006. pp. 277-282.

**TEIXEIRA, J. C.; MELLO, M. C. C.; FERREIRA, C. C. Atenção primária à saúde e saneamento ambiental na melhoria da saúde nos municípios da zona da mata do estado de Minas Gerais, Brasil.** Revista APS. v.9, n.2, p. 119-127. 2006. 22p

**VINAGRE, M. V. A. Objetivos de desenvolvimento do milênio da ONU: redução da mortalidade na infância e saneamento básico urbano no Estado do Pará.** 2006. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Pará. Belém, PA. 2006.

## ANEXO A– DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADE “F”, DE SNEDECOR

g.l.p: Graus de liberdade, denominador		$\alpha = 0,05$																			
		g.l.N: Graus de liberdade, numerador																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	$\infty$	
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	236,8	238,9	240,5	241,9	243,9	245,9	248,0	249,1	250,1	251,1	252,2	253,3	254,3		
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40	19,41	19,43	19,45	19,45	19,46	19,47	19,48	19,49	19,50		
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,74	8,70	8,66	8,64	8,62	8,59	8,57	8,55	8,53		
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,91	5,86	5,80	5,77	5,75	5,72	5,69	5,66	5,63		
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,68	4,62	4,56	4,53	4,50	4,46	4,43	4,40	4,36		
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,00	3,94	3,87	3,84	3,81	3,77	3,74	3,70	3,67		
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,57	3,51	3,44	3,41	3,38	3,34	3,30	3,27	3,23		
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,28	3,22	3,15	3,12	3,08	3,04	3,01	2,97	2,93		
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,07	3,01	2,94	2,90	2,86	2,83	2,79	2,75	2,71		
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,91	2,85	2,77	2,74	2,70	2,66	2,62	2,58	2,54		
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,79	2,72	2,65	2,61	2,57	2,53	2,49	2,45	2,40		
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,69	2,62	2,54	2,51	2,47	2,43	2,38	2,34	2,30		
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,60	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18		
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18	2,13		
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,48	2,40	2,33	2,29	2,25	2,20	2,16	2,11	2,07		
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,42	2,35	2,28	2,24	2,19	2,15	2,11	2,06	2,01		
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	2,38	2,31	2,23	2,19	2,15	2,10	2,06	2,01	1,96		
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,34	2,27	2,19	2,15	2,11	2,06	2,02	1,97	1,92		
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,31	2,23	2,16	2,11	2,07	2,03	1,98	1,93	1,88		
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,28	2,20	2,12	2,08	2,04	1,99	1,95	1,90	1,84		
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,25	2,18	2,10	2,05	2,01	1,96	1,92	1,87	1,81		
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30	2,23	2,15	2,07	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,78		
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,20	2,13	2,05	2,01	1,96	1,91	1,86	1,81	1,76		
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25	2,18	2,11	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,79	1,73		
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,16	2,09	2,01	1,96	1,92	1,87	1,82	1,77	1,71		
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,15	2,07	1,99	1,95	1,90	1,85	1,80	1,75	1,69		
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20	2,13	2,06	1,97	1,93	1,88	1,84	1,79	1,73	1,67		
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19	2,12	2,04	1,96	1,91	1,87	1,82	1,77	1,71	1,65		
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,16	2,10	2,03	1,94	1,90	1,85	1,81	1,75	1,70	1,64		
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,09	2,01	1,93	1,89	1,84	1,79	1,74	1,68	1,62		
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2,00	1,92	1,84	1,79	1,74	1,69	1,64	1,58	1,51		
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,92	1,84	1,75	1,70	1,65	1,59	1,53	1,47	1,39		
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,17	2,09	2,02	1,96	1,91	1,83	1,75	1,66	1,61	1,55	1,49	1,43	1,35	1,25		
$\infty$	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88	1,83	1,75	1,67	1,57	1,52	1,46	1,39	1,32	1,22	1,00		

Figura 4.1– Distribuição F, de Snedecor (LARSON e FARBER, 2010).

**APÊNDICE A – COEFICIENTES TMI, TMPNN E TM CID A00-A09**

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO**

**MUNICÍPIO: ÁGUAS VERMELHAS / MG**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	4,3	0	0
1999	24,1	12	4
2000	15,4	15,4	10,3
2001	21,2	10,6	0
2002	24,5	0	0
2003	19,5	3,9	0
2004	38,8	3,9	0
2005	36	16	0
2006	65,2	21,7	0
2007	23,5	14,1	0
2008	25,2	0	0
2009	10,4	0	0
2010	0	0	0
2011	9,1	4,5	0
2012	17,9	6	0
2013	16,3	0	0
2014	18,5	6,2	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO****MUNICÍPIO: ARAÇUAÍ**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	9,8	2,8	1,4
1999	12	6	0
2000	7,9	3,2	0
2001	5,1	0	0
2002	11,4	4,9	0
2003	18,6	3,4	0
2004	23,2	6,6	1,7
2005	16,8	1,9	0
2006	19,7	0	0
2007	9,2	1,8	0
2008	27,1	8,5	3,4
2009	25,3	2,1	2,1
2010	12,3	4,1	0
2011	21,9	5,5	0
2012	19,3	8,3	0
2013	6,6	2,2	0
2014	8,5	0	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO****MUNICÍPIO: CARBONITA**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	0	0	0
1999	0	0	0
2000	8,1	8,1	0
2001	18,9	9,4	0
2002	20,2	10,1	10,1
2003	15,4	7,7	0
2004	0	0	0
2005	7,6	0	0
2006	15,4	7,7	0
2007	7,1	7,1	0
2008	28	0	0
2009	34,5	11,5	11,5
2010	11,5	0	0
2011	11,4	11,4	0
2012	10,1	10,1	0
2013	21,3	0	0
2014	0	0	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO****MUNICÍPIO:****CURRAL DE DENTRO**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	0	0	0
1999	0	0	0
2000	17,2	8,6	0
2001	9,1	9,1	0
2002	0	0	0
2003	7,9	0	0
2004	16,8	8,4	0
2005	23,3	7,8	0
2006	34,5	8,6	0
2007	8,6	0	0
2008	18,7	9,3	0
2009	18,5	9,3	0
2010	8,5	0	0
2011	35,1	26,3	8,8
2012	17,5	0	0
2013	0	0	0
2014	17,2	8,6	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO****MUNICÍPIO: DIAMANTINA**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	6,7	2,2	0
1999	15,9	6,8	0
2000	35,6	4,1	0
2001	34,4	9,1	0
2002	32,1	8,7	0
2003	15,4	5,1	0
2004	15,5	5,2	0
2005	18,5	3,7	0
2006	17	4,2	0
2007	19,4	3	0
2008	20,7	7,4	0
2009	12,7	6,4	0
2010	9,3	1,6	0
2011	16,6	4,5	0
2012	26,6	7,8	0
2013	20,8	6	0
2014	11,5	5,7	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO****MUNICÍPIO: DIVISA ALEGRE**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
2000	101,4	14,5	0
2001	67,3	9,6	9,6
2002	99	9,9	0
2003	94,8	25,9	0
2004	16,9	0	0
2005	54,4	13,6	0
2006	57,5	11,5	0
2007	23,8	0	0
2008	48,8	24,4	0
2009	62,5	37,5	0
2010	117,6	44,1	14,7
2011	61,9	10,3	0
2012	72,3	12	0
2013	72,3	12	0
2014	46	11,5	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO****MUNICÍPIO: JENIPAPO DE MINAS**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	0	0	0
1999	0	0	0
2000	0	0	0
2001	41,7	0	0
2002	13,7	0	0
2003	30,6	0	0
2004	17,1	0	0
2005	30,9	0	0
2006	64,5	32,3	0
2007	23,5	11,8	0
2008	38,5	0	0
2009	0	0	0
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	23,5	0	0
2014	11,1	0	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO**  
**MUNICÍPIO: LEME DO PRADO**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	0	0	0
1999	0	0	0
2000	43,5	43,5	21,7
2001	0	0	0
2002	0	0	0
2003	0	0	0
2004	24,1	0	0
2005	29	0	0
2006	12,8	0	0
2007	48,4	16,1	0
2008	85,7	0	0
2009	83,3	27,8	0
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	0	0	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO****MUNICÍPIO: MEDINA**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	0	0	0
1999	0	0	0
2000	0	0	0
2001	10,1	5	0
2002	20,8	10,4	0
2003	36,5	2,8	2,8
2004	47,4	5,3	0
2005	37	16,5	8,2
2006	15,9	2,6	2,6
2007	22,9	5,7	0
2008	17,7	8,8	0
2009	23,9	8	0
2010	22,5	13,5	0
2011	26,5	11,4	0
2012	18,1	3,6	0
2013	11,5	7,7	0
2014	15,7	3,9	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO****MUNICÍPIO: MINAS NOVAS**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	26,2	22,7	0
1999	24,8	3,5	0
2000	6,5	0	0
2001	31,5	9	2,2
2002	40,6	22,8	0
2003	12,4	1,8	0
2004	23,2	7,1	0
2005	20,7	6,2	0
2006	34,6	6,1	0
2007	32,2	6,9	2,3
2008	11,8	2,4	0
2009	18,6	5,3	0
2010	26,7	2,4	0
2011	44,3	5,5	0
2012	16,6	5,5	0
2013	22,8	5,7	0
2014	24	3	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO****MUNICÍPIO: MONTALVÂNIA**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
2000	0	0	0
2001	21,6	10,8	0
2002	31	0	0
2003	34,5	17,2	2,9
2004	18,7	0	0
2005	7,4	0	0
2006	0	0	0
2007	10,2	3,4	0
2008	20,7	0	0
2009	14	0	0
2010	26,3	10,5	0
2011	19,1	0	0
2012	8,3	0	0
2013	4,3	0	0
2014	10,1	0	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO****MUNICÍPIO: SALINAS**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	4,2	2,8	0
1999	15	4,5	0
2000	15	6	0
2001	6,6	3,3	1,6
2002	9,9	0	0
2003	21,3	4,9	1,6
2004	22,6	9	0
2005	17,2	7,8	0
2006	12,7	3,6	0
2007	18,4	6,1	0
2008	16,8	1,9	0
2009	8,9	1,8	0
2010	18,2	6,6	0
2011	20,3	9,2	0
2012	14,2	6,1	0
2013	13,1	3,7	0
2014	12,5	3,6	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO****MUNICÍPIO: SÃO FRANCISCO**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	28,4	13,4	0
1999	30,3	16,5	0
2000	55,8	12	2,2
2001	31,5	3,3	0,8
2002	24,9	5,8	0
2003	20,7	4,1	0
2004	26,6	12,3	0,9
2005	16,9	6	0
2006	24,9	8	0
2007	27,7	8,9	0
2008	22,8	9,3	0
2009	27,4	8,3	1,2
2010	15,1	4	0
2011	19,1	2,6	0
2012	17,2	2,5	0
2013	24,3	10,4	0
2014	17,8	2,2	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO****MUNICÍPIO:****SÃO GONÇALO DO RIO PRETO**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	0	0	0
1999	19,2	19,2	0
2000	44,4	0	0
2001	0	0	0
2002	0	0	0
2003	43,5	21,7	0
2004	0	0	0
2005	0	0	0
2006	0	0	0
2007	43,5	0	0
2008	0	0	0
2009	21,3	0	0
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	0	0
2013	0	0	0
2014	58,8	29,4	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO****MUNICÍPIO: TAIÓBEIRAS**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	134,8	52,2	17,4
1999	27,8	8,2	1,6
2000	30,1	13,4	3,3
2001	12,9	1,6	0
2002	27,1	5,4	0
2003	19,7	3,6	0
2004	16,9	1,9	0
2005	18,2	7,3	1,8
2006	13,4	1,9	0
2007	15,4	6,6	0
2008	19,7	8,8	0
2009	13,4	0	0
2010	14,6	2,1	2,1
2011	6,7	2,2	0
2012	10,7	2,1	0
2013	4,8	0	0
2014	4,1	4,1	0

**PROGRAMA: PROÁGUA SEMIÁRIDO****MUNICÍPIO: VEREDINHA**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	0	0	0
1999	0	0	0
2000	0	0	0
2001	0	0	0
2002	14,5	0	0
2003	30,3	30,3	0
2004	44,8	14,9	0
2005	11,4	11,4	0
2006	13,2	0	0
2007	14,3	0	0
2008	0	0	0
2009	0	0	0
2010	43,5	21,7	0
2011	40	0	0
2012	0	0	0
2013	34,5	0	0
2014	0	0	0

**PROGRAMA: VIDA NO VALE****MUNICÍPIO: CATUJI**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	0	0	0
1999	0	0	0
2000	0	0	0
2001	14,7	7,4	0
2002	51,3	8,5	0
2003	27,6	13,8	0
2004	49,3	14,1	0
2005	38,5	7,7	7,7
2006	14,7	7,4	7,4
2007	28,2	7	0
2008	27,2	0	0
2009	6,8	0	0
2010	14,7	0	0
2011	38,5	12,8	0
2012	25	0	0
2013	15,3	7,6	0
2014	39,7	19,9	0

**PROGRAMA: VIDA NO VALE****MUNICÍPIO: FREI GASPAR**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	31,7	15,9	15,9
1999	0	0	0
2000	65,8	52,6	0
2001	0	0	0
2002	12,8	0	0
2003	20,2	10,1	0
2004	30,9	0	0
2005	22,4	14,9	7,5
2006	27	0	0
2007	11,5	11,5	0
2008	28,8	9,6	0
2009	33,7	11,2	0
2010	23	11,5	0
2011	13,3	0	0
2012	14,1	0	0
2013	37,5	12,5	0
2014	14,7	14,7	0

**PROGRAMA: VIDA NO VALE****MUNICÍPIO: FRUTA DE LEITE**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	0	0	0
1999	10,6	10,6	0
2000	0	0	0
2001	25,6	8,5	0
2002	0	0	0
2003	0	0	0
2004	19,2	19,2	0
2005	7	7	0
2006	20	0	0
2007	0	0	0
2008	0	0	0
2009	9,4	0	0
2010	29,7	9,9	0
2011	10,3	0	0
2012	29	0	0
2013	0	0	0
2014	30,3	0	0

**PROGRAMA: VIDA NO VALE****MUNICÍPIO: ITAIPÉ**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	0	0	0
1999	5	0	0
2000	41,3	24,8	0
2001	12,1	12,1	4
2002	12,6	8,4	0
2003	25,5	4,3	4,3
2004	28,6	14,3	4,8
2005	29,2	10,9	7,3
2006	25,4	8,5	0
2007	25,5	20,4	0
2008	13,5	9	0
2009	18,1	9	0
2010	23,8	0	0
2011	5,1	0	0
2012	10,7	0	0
2013	15,7	10,5	5,2
2014	39,2	19,6	6,5

**PROGRAMA: VIDA NO VALE****MUNICÍPIO: NOVO ORIENTE DE MINAS**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
2000	0	0	0
2001	9,8	0	0
2002	15,5	15,5	0
2003	27	20,3	0
2004	17,1	5,7	0
2005	5,4	0	0
2006	51,9	14,8	0
2007	51	12,7	0
2008	20,4	6,8	0
2009	25,4	16,9	0
2010	0	0	0
2011	6,9	0	0
2012	19,6	9,8	0
2013	23,3	7,8	0
2014	16	8	0

**PROGRAMA: VIDA NO VALE****MUNICÍPIO: OURO VERDE DE MINAS**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	54,5	36,4	0
1999	15	0	0
2000	20,7	6,9	6,9
2001	15,9	7,9	0
2002	42,3	14,1	0
2003	8,5	8,5	0
2004	17,1	8,5	0
2005	38,5	7,7	7,7
2006	41,3	24,8	8,3
2007	17,9	8,9	0
2008	25,6	0	0
2009	25,6	0	0
2010	19	0	0
2011	0	0	0
2012	18,9	0	0
2013	38	0	0
2014	27,8	27,8	0

**PROGRAMA: VIDA NO VALE****MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DE SALINAS**

ANO	TMI (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TMPNN (/1000 NASCIDOS VIVOS)	TM CID A00-A09 (/1000 NASCIDOS VIVOS)
1998	0	0	0
1999	0	0	0
2000	18,2	0	0
2001	12	0	0
2002	18,5	0	0
2003	0	0	0
2004	28,6	0	0
2005	0	0	0
2006	23	23	11,5
2007	0	0	0
2008	35,7	11,9	0
2009	15,6	15,6	0
2010	0	0	0
2011	40,8	40,8	0
2012	0	0	0
2013	25	0	0
2014	0	0	0

## APÊNDICE B – TESTES DE HIPÓTESES PARA OS MUNICÍPIOS

Testes de hipóteses para o município de Águas Vermelhas/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		ÁGUAS VERMELHAS / MG. MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-2,5000	6,2500	4,3000	-13,8667	192,2844	34,6667
	2	1999	-1,5000	2,2500	24,1000	5,9333	35,2044	-8,9000
	3	2000	-0,5000	0,2500	15,4000	-2,7667	7,6544	1,3833
	4	2001	0,5000	0,2500	21,2000	3,0333	9,2011	1,5167
	5	2002	1,5000	2,2500	24,5000	6,3333	40,1111	9,5000
	6	2003	2,5000	6,2500	19,5000	1,3333	1,7778	3,3333
		$\bar{x}_1 = 2000,5000$	$\sum_{j=1}^K (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 17,5000$	$\bar{y}_1 = 18,1667$	$\sum_{j=1}^K (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 286,2333$	$\sum_{j=1}^K = 41,5000$		
		$\hat{\alpha}_1 = -4725,8762$	$\hat{\beta}_1 = 2,3714$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 46,9548$	$b_{11} = 17,5000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2004	-5,0000	25,0000	38,8000	15,0818	227,4612	-75,4091
	2	2005	-4,0000	16,0000	36,0000	12,2818	150,8431	-49,1273
	3	2006	-3,0000	9,0000	65,2000	41,4818	1720,7412	-124,4455
	4	2007	-2,0000	4,0000	23,5000	-0,2182	0,0476	0,4364
	5	2008	-1,0000	1,0000	25,2000	1,4818	2,1958	-1,4818
	6	2009	0,0000	0,0000	10,4000	-13,3182	177,3740	0,0000
	7	2010	1,0000	1,0000	0,0000	-23,7182	562,5521	-23,7182
	8	2011	2,0000	4,0000	9,1000	-14,6182	213,6912	-29,2364
	9	2012	3,0000	9,0000	17,9000	-5,8182	33,8512	-17,4545
	10	2013	4,0000	16,0000	16,3000	-7,4182	55,0294	-29,6727
	11	2014	5,0000	25,0000	18,5000	-5,2182	27,2294	-26,0909
		$\bar{x}_2 = 2009,0000$	$\sum_{j=1}^K (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 110,0000$	$\bar{y}_2 = 23,7182$	$\sum_{j=1}^K (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 3171,0164$	$\sum_{j=1}^K = -376,2000$		
		$\hat{\alpha}_2 = 6894,4982$	$\hat{\beta}_2 = -3,4200$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 209,3792$	$b_{22} = 110,0000$			
		$(\hat{\sigma})^2 = 57,56198$	$w_p = 8,7974$	$F_{\alpha; h-1; N-2h} = F(0,05; 1; 13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p \geq F$ [ REJEITA-SE $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE CORROBREM COM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		ÁGUAS VERMELHAS / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-2,5000	6,2500	0,0000	-6,9833	48,7669	17,4583
	2	1999	-1,5000	2,2500	12,0000	5,0167	25,1669	-7,5250
	3	2000	-0,5000	0,2500	15,4000	8,4167	70,8403	-4,2083
	4	2001	0,5000	0,2500	10,6000	3,6167	13,0803	1,8083
	5	2002	1,5000	2,2500	0,0000	-6,9833	48,7669	-10,4750
	6	2003	2,5000	6,2500	3,9000	-3,0833	9,5069	-7,7083
		$\bar{x}_1 = 2000,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 17,5000$	$\bar{y}_1 = 6,9833$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 216,1283$	$\sum_{j=1}^k = -10,6500$		
		$\hat{\alpha}_1 = 1224,4305$	$\hat{\beta}_1 = -0,6086$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 52,4118$		$b_{11} = 17,5000$		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2004	-5,0000	25,0000	3,9000	-2,6818	7,1921	13,4091
	2	2005	-4,0000	16,0000	16,0000	9,4182	88,7021	-37,6727
	3	2006	-3,0000	9,0000	21,7000	15,1182	228,5594	-45,3545
	4	2007	-2,0000	4,0000	14,1000	7,5182	56,5231	-15,0364
	5	2008	-1,0000	1,0000	0,0000	-6,5818	43,3203	6,5818
	6	2009	0,0000	0,0000	0,0000	-6,5818	43,3203	0,0000
	7	2010	1,0000	1,0000	0,0000	-6,5818	43,3203	-6,5818
	8	2011	2,0000	4,0000	4,5000	-2,0818	4,3340	-4,1636
	9	2012	3,0000	9,0000	6,0000	-0,5818	0,3385	-1,7455
	10	2013	4,0000	16,0000	0,0000	-6,5818	43,3203	-26,3273
	11	2014	5,0000	25,0000	6,2000	-0,3818	0,1458	-1,9091
		$\bar{x}_2 = 2009,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 110,0000$	$\bar{y}_2 = 6,5818$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 559,0764$	$\sum_{j=1}^k = -118,8000$		
		$\hat{\alpha}_2 = 2176,3018$	$\hat{\beta}_2 = -1,0800$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 47,8636$		$b_{22} = 110,0000$		
		$(\hat{\sigma})^2 = 17,78943$	$w_p = 0,1886$	$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1; 13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								



## Testes de hipóteses para o município de Araçuaí/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		ARAÇUAÍ / MG.						
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
	1	1998	-4,5000	20,2500	9,8000	-3,5700	12,7449	16,0650
	2	1999	-3,5000	12,2500	12,0000	-1,3700	1,8769	4,7950
	3	2000	-2,5000	6,2500	7,9000	-5,4700	29,9209	13,6750
	4	2001	-1,5000	2,2500	5,1000	-8,2700	68,3929	12,4050
	5	2002	-0,5000	0,2500	11,4000	-1,9700	3,8809	0,9850
1	6	2003	0,5000	0,2500	18,6000	5,2300	27,3529	2,6150
	7	2004	1,5000	2,2500	23,2000	9,8300	96,6289	14,7450
	8	2005	2,5000	6,2500	16,8000	3,4300	11,7649	8,5750
	9	2006	3,5000	12,2500	19,7000	6,3300	40,0689	22,1550
	10	2007	4,5000	20,2500	9,2000	-4,1700	17,3889	-18,7650
		$\bar{x}_1 = 2002,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 82,5000$	$\bar{y}_1 = 13,3700$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 310,0210$	$\sum_{j=1}^k = 77,2500$		
		$\hat{\alpha}_1 = -1861,6982$	$\hat{\beta}_1 = 0,9364$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 29,7109$	$b_{11} = 82,5000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
	1	2008	-3,0000	9,0000	27,1000	9,8143	96,3202	-29,4429
	2	2009	-2,0000	4,0000	25,3000	8,0143	64,2288	-16,0286
	3	2010	-1,0000	1,0000	12,3000	-4,9857	24,8573	4,9857
	4	2011	0,0000	0,0000	21,9000	4,6143	21,2916	0,0000
	5	2012	1,0000	1,0000	19,3000	2,0143	4,0573	2,0143
2	6	2013	2,0000	4,0000	6,6000	-10,6857	114,1845	-21,3714
	7	2014	3,0000	9,0000	8,5000	-8,7857	77,1888	-26,3571
		$\bar{x}_2 = 2011,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 28,0000$	$\bar{y}_2 = 17,2857$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 402,1286$	$\sum_{j=1}^k = -86,2000$		
		$\hat{\alpha}_2 = 6208,2929$	$\hat{\beta}_2 = -3,0786$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 27,3511$	$b_{22} = 28,0000$			
		$(\hat{\sigma})^2 = 9,36107$	$w_p = 35,9983$	$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1; 13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p >= F$   REJEITA-SE $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE CORROBREM COM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								



VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09. POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		ARAÇUAÍ / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-4,5000	20,2500	1,4000	1,0900	1,1881	-4,9050
	2	1999	-3,5000	12,2500	0,0000	-0,3100	0,0961	1,0850
	3	2000	-2,5000	6,2500	0,0000	-0,3100	0,0961	0,7750
	4	2001	-1,5000	2,2500	0,0000	-0,3100	0,0961	0,4650
	5	2002	-0,5000	0,2500	0,0000	-0,3100	0,0961	0,1550
	6	2003	0,5000	0,2500	0,0000	-0,3100	0,0961	-0,1550
	7	2004	1,5000	2,2500	1,7000	1,3900	1,9321	2,0850
	8	2005	2,5000	6,2500	0,0000	-0,3100	0,0961	-0,7750
	9	2006	3,5000	12,2500	0,0000	-0,3100	0,0961	-1,0850
	10	2007	4,5000	20,2500	0,0000	-0,3100	0,0961	-1,3950
		$\bar{x}_1 = 2002,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 82,5000$	$\bar{y}_1 = 0,3100$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 3,8890$	$b_{11} = 82,5000$	$\sum_{j=1}^k = -3,7500$	
		$\hat{\alpha}_1 = 91,3327$	$\hat{\beta}_1 = -0,0455$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 0,4648$				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2008	-3,0000	9,0000	3,4000	2,6143	6,8345	-7,8429
	2	2009	-2,0000	4,0000	2,1000	1,3143	1,7273	-2,6286
	3	2010	-1,0000	1,0000	0,0000	-0,7857	0,6173	0,7857
	4	2011	0,0000	0,0000	0,0000	-0,7857	0,6173	0,0000
	5	2012	1,0000	1,0000	0,0000	-0,7857	0,6173	-0,7857
	6	2013	2,0000	4,0000	0,0000	-0,7857	0,6173	-1,5714
	7	2014	3,0000	9,0000	0,0000	-0,7857	0,6173	-2,3571
		$\bar{x}_2 = 2011,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 28,0000$	$\bar{y}_2 = 0,7857$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 11,6486$	$b_{22} = 28,0000$	$\sum_{j=1}^k = -14,4000$	
		$\hat{\alpha}_2 = 1035,0143$	$\hat{\beta}_2 = -0,5143$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 0,8486$				
		$(\hat{\sigma})^2 = 0,19904$	$w_p = 23,0862$	$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1; 13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p > F$ [ REJEITA-SE $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE CORROBREM COM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

## Testes de hipóteses para o município de Carbonita/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		CARBONITA / MG.						
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-4,0000	16,0000	0,0000	-9,5111	90,4612	38,0444
	2	1999	-3,0000	9,0000	0,0000	-9,5111	90,4612	28,5333
	3	2000	-2,0000	4,0000	8,1000	-1,4111	1,9912	2,8222
	4	2001	-1,0000	1,0000	18,9000	9,3889	88,1512	-9,3889
	5	2002	0,0000	0,0000	20,2000	10,6889	114,2523	0,0000
	6	2003	1,0000	1,0000	15,4000	5,8889	34,6790	5,8889
	7	2004	2,0000	4,0000	0,0000	-9,5111	90,4612	-19,0222
	8	2005	3,0000	9,0000	7,6000	-1,9111	3,6523	-5,7333
	9	2006	4,0000	16,0000	15,4000	5,8889	34,6790	23,5556
		$\bar{x}_1 = 2002,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 60,0000$		$\bar{y}_1 = 9,5111$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 548,7889$		$\sum_{j=1}^k = 64,7000$
		$\hat{\alpha}_1 = -2149,3122$	$\hat{\beta}_1 = 1,0783$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 68,4315$		$b_{11} = 60,0000$	
2	1	2007	-3,5000	12,2500	7,1000	-8,3875	70,3502	29,3563
	2	2008	-2,5000	6,2500	28,0000	12,5125	156,5627	-31,2813
	3	2009	-1,5000	2,2500	34,5000	19,0125	361,4752	-28,5188
	4	2010	-0,5000	0,2500	11,5000	-3,9875	15,9002	1,9938
	5	2011	0,5000	0,2500	11,4000	-4,0875	16,7077	-2,0438
	6	2012	1,5000	2,2500	10,1000	-5,3875	29,0252	-8,0813
	7	2013	2,5000	6,2500	21,3000	5,8125	33,7852	14,5313
	8	2014	3,5000	12,2500	0,0000	-15,4875	239,8627	-54,2063
			$\bar{x}_2 = 2010,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 42,0000$		$\bar{y}_2 = 15,4875$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 923,6688$	
		$\hat{\alpha}_2 = 3761,2405$	$\hat{\beta}_2 = -1,8631$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 129,6469$		$b_{22} = 42,0000$	
		$(\hat{\sigma})^2 = 29,92624$	$w_p = 7,1427$		$F_{\alpha;H-1,N-2H} = F(0,05;1:13) = 4,67$			
		TESTE DE HIPÓTESES:						
		$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		CONCLUSÃO: $W_p \geq F$ [ REJEITA-SE $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE CORROBREM COM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]						

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		CARBONITA / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-4,0000	16,0000	0,0000	-4,7778	22,8272	19,1111
	2	1999	-3,0000	9,0000	0,0000	-4,7778	22,8272	14,3333
	3	2000	-2,0000	4,0000	8,1000	3,3222	11,0372	-6,6444
	4	2001	-1,0000	1,0000	9,4000	4,6222	21,3649	-4,6222
	5	2002	0,0000	0,0000	10,1000	5,3222	28,3260	0,0000
	6	2003	1,0000	1,0000	7,7000	2,9222	8,5394	2,9222
	7	2004	2,0000	4,0000	0,0000	-4,7778	22,8272	-9,5556
	8	2005	3,0000	9,0000	0,0000	-4,7778	22,8272	-14,3333
	9	2006	4,0000	16,0000	7,7000	2,9222	8,5394	11,6889
		$\bar{x}_1 = 2002,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 60,0000$	$\bar{y}_1 = 4,7778$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 169,1156$	$b_{11} = 60,0000$	$\sum_{j=1}^k = 12,9000$	
		$\hat{\alpha}_1 = -425,6522$	$\hat{\beta}_1 = 0,2150$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 23,7632$				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2007	-3,5000	12,2500	7,1000	2,0875	4,3577	-7,3063
	2	2008	-2,5000	6,2500	0,0000	-5,0125	25,1252	12,5313
	3	2009	-1,5000	2,2500	11,5000	6,4875	42,0877	-9,7313
	4	2010	-0,5000	0,2500	0,0000	-5,0125	25,1252	2,5063
	5	2011	0,5000	0,2500	11,4000	6,3875	40,8002	3,1938
	6	2012	1,5000	2,2500	10,1000	5,0875	25,8827	7,6313
	7	2013	2,5000	6,2500	0,0000	-5,0125	25,1252	-12,5313
	8	2014	3,5000	12,2500	0,0000	-5,0125	25,1252	-17,5438
		$\bar{x}_2 = 2010,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 42,0000$	$\bar{y}_2 = 5,0125$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 213,6288$	$b_{22} = 42,0000$	$\sum_{j=1}^k = -21,2500$	
		$\hat{\alpha}_2 = 1022,2298$	$\hat{\beta}_2 = -0,5060$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 33,8129$				
		$(\hat{\sigma})^2 = 8,79094$	$w_p = 1,4608$	$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1; 13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		CARBONITA / MG. MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-4,0000	16,0000	0,0000	-1,1222	1,2594	4,4889	
	2	1999	-3,0000	9,0000	0,0000	-1,1222	1,2594	3,3667	
	3	2000	-2,0000	4,0000	0,0000	-1,1222	1,2594	2,2444	
	4	2001	-1,0000	1,0000	0,0000	-1,1222	1,2594	1,1222	
	5	2002	0,0000	0,0000	10,1000	8,9778	80,6005	0,0000	
	6	2003	1,0000	1,0000	0,0000	-1,1222	1,2594	-1,1222	
	7	2004	2,0000	4,0000	0,0000	-1,1222	1,2594	-2,2444	
	8	2005	3,0000	9,0000	0,0000	-1,1222	1,2594	-3,3667	
	9	2006	4,0000	16,0000	0,0000	-1,1222	1,2594	-4,4889	
$\bar{x}_1 = 2002,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	60,0000	$\bar{y}_1 =$	1,1222	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	90,6756	$\sum_{j=1}^k =$	0,0000
$\hat{\alpha}_1 = 1,1222$		$\hat{\beta}_1 = 0,0000$		$(\hat{\sigma}_1)^2 =$		12,9537	$b_{11} = 60,0000$		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2007	-3,5000	12,2500	0,0000	-1,4375	2,0664	5,0313	
	2	2008	-2,5000	6,2500	0,0000	-1,4375	2,0664	3,5938	
	3	2009	-1,5000	2,2500	11,5000	10,0625	101,2539	-15,0938	
	4	2010	-0,5000	0,2500	0,0000	-1,4375	2,0664	0,7188	
	5	2011	0,5000	0,2500	0,0000	-1,4375	2,0664	-0,7188	
	6	2012	1,5000	2,2500	0,0000	-1,4375	2,0664	-2,1563	
	7	2013	2,5000	6,2500	0,0000	-1,4375	2,0664	-3,5938	
	8	2014	3,5000	12,2500	0,0000	-1,4375	2,0664	-5,0313	
$\bar{x}_2 = 2010,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	42,0000	$\bar{y}_2 =$	1,4375	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	115,7188	$\sum_{j=1}^k =$	-17,2500
$\hat{\alpha}_2 = 827,1786$		$\hat{\beta}_2 = -0,4107$		$(\hat{\sigma}_2)^2 =$		18,1057	$b_{22} = 42,0000$		
$(\hat{\sigma})^2 = 4,74546$		$w_p = 0,8782$		$F_{\alpha;H-1;N-2H} =$		F (0,05;1;13) =	4,67		
TESTE DE HIPÓTESES:									
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									

## Testes de hipóteses para o município de Curral de Dentro/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		CURRAL DE DENTRO / MG.      MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-2,5000	6,2500	0,0000	-5,7000	32,4900	14,2500
	2	1999	-1,5000	2,2500	0,0000	-5,7000	32,4900	8,5500
	3	2000	-0,5000	0,2500	17,2000	11,5000	132,2500	-5,7500
	4	2001	0,5000	0,2500	9,1000	3,4000	11,5600	1,7000
	5	2002	1,5000	2,2500	0,0000	-5,7000	32,4900	-8,5500
	6	2003	2,5000	6,2500	7,9000	2,2000	4,8400	5,5000
		$\bar{x}_1 = 2000,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 17,5000$	$\bar{y}_1 = 5,7000$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 246,1200$	$\sum_{j=1}^k = 15,7000$		
		$\hat{\alpha}_1 = -1789,0343$	$\hat{\beta}_1 = 0,8971$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 58,0087$		$b_{11} = 17,5000$		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2004	-5,0000	25,0000	16,8000	-1,2636	1,5968	6,3182
	2	2005	-4,0000	16,0000	23,3000	5,2364	27,4195	-20,9455
	3	2006	-3,0000	9,0000	34,5000	16,4364	270,1540	-49,3091
	4	2007	-2,0000	4,0000	8,6000	-9,4636	89,5604	18,9273
	5	2008	-1,0000	1,0000	18,7000	0,6364	0,4050	-0,6364
	6	2009	0,0000	0,0000	18,5000	0,4364	0,1904	0,0000
	7	2010	1,0000	1,0000	8,5000	-9,5636	91,4631	-9,5636
	8	2011	2,0000	4,0000	35,1000	17,0364	290,2377	34,0727
	9	2012	3,0000	9,0000	17,5000	-0,5636	0,3177	-1,6909
	10	2013	4,0000	16,0000	0,0000	-18,0636	326,2950	-72,2545
	11	2014	5,0000	25,0000	17,2000	-0,8636	0,7459	-4,3182
		$\bar{x}_2 = 2009,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 110,0000$	$\bar{y}_2 = 18,0636$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 1098,3855$	$\sum_{j=1}^k = -99,4000$		
		$\hat{\alpha}_2 = 1833,4691$	$\hat{\beta}_2 = -0,9036$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 112,0627$		$b_{22} = 110,0000$		
		$(\hat{\sigma})^2 = 34,46108$	$w_p = 1,4207$	$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1-13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								



VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09. POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		CURRAL DE DENTRO / MG.			MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	2	1999	-1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	3	2000	-0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	4	2001	0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	5	2002	1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	6	2003	2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
		$\bar{x}_1 = 2000,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 17,5000$	$\bar{y}_1 = 0,0000$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 0,0000$	$b_{11} = 17,5000$		
		$\hat{\alpha}_1 = 0,0000$	$\hat{\beta}_1 = 0,0000$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 0,0000$				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2004	-5,0000	25,0000	0,0000	-0,8000	0,6400	4,0000
	2	2005	-4,0000	16,0000	0,0000	-0,8000	0,6400	3,2000
	3	2006	-3,0000	9,0000	0,0000	-0,8000	0,6400	2,4000
	4	2007	-2,0000	4,0000	0,0000	-0,8000	0,6400	1,6000
	5	2008	-1,0000	1,0000	0,0000	-0,8000	0,6400	0,8000
	6	2009	0,0000	0,0000	0,0000	-0,8000	0,6400	0,0000
	7	2010	1,0000	1,0000	0,0000	-0,8000	0,6400	-0,8000
	8	2011	2,0000	4,0000	8,8000	8,0000	64,0000	16,0000
	9	2012	3,0000	9,0000	0,0000	-0,8000	0,6400	-2,4000
	10	2013	4,0000	16,0000	0,0000	-0,8000	0,6400	-3,2000
	11	2014	5,0000	25,0000	0,0000	-0,8000	0,6400	-4,0000
		$\bar{x}_2 = 2009,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 110,0000$	$\bar{y}_2 = 0,8000$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 70,4000$	$b_{22} = 110,0000$		
		$\hat{\alpha}_2 = -320,6400$	$\hat{\beta}_2 = 0,1600$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 7,5093$				
		$(\hat{\sigma})^2 = 1,87733$	$w_p = 0,2059$	$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1; 13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

## Testes de hipóteses para o município de Diamantina/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		DIAMANTINA / MG.						
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-4,5000	20,2500	6,7000	-14,3500	205,9225	64,5750
	2	1999	-3,5000	12,2500	15,9000	-5,1500	26,5225	18,0250
	3	2000	-2,5000	6,2500	35,6000	14,5500	211,7025	-36,3750
	4	2001	-1,5000	2,2500	34,4000	13,3500	178,2225	-20,0250
	5	2002	-0,5000	0,2500	32,1000	11,0500	122,1025	-5,5250
	6	2003	0,5000	0,2500	15,4000	-5,6500	31,9225	-2,8250
	7	2004	1,5000	2,2500	15,5000	-5,5500	30,8025	-8,3250
	8	2005	2,5000	6,2500	18,5000	-2,5500	6,5025	-6,3750
	9	2006	3,5000	12,2500	17,0000	-4,0500	16,4025	-14,1750
	10	2007	4,5000	20,2500	19,4000	-1,6500	2,7225	-7,4250
		$\bar{x}_1 = 2002,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 82,5000$		$\bar{y}_1 = 21,0500$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 832,8250$		$\sum_{j=1}^k = -18,4500$
		$\hat{\alpha}_1 = 468,8818$	$\hat{\beta}_1 = -0,2236$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 103,5874$		$b_{11} = 82,5000$	
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2008	-3,0000	9,0000	20,7000	3,8143	14,5488	-11,4429
	2	2009	-2,0000	4,0000	12,7000	-4,1857	17,5202	8,3714
	3	2010	-1,0000	1,0000	9,3000	-7,5857	57,5431	7,5857
	4	2011	0,0000	0,0000	16,6000	-0,2857	0,0816	0,0000
	5	2012	1,0000	1,0000	26,6000	9,7143	94,5673	9,7143
	6	2013	2,0000	4,0000	20,8000	3,9143	15,3216	7,8286
	7	2014	3,0000	9,0000	11,5000	-5,3857	29,0059	-16,1571
		$\bar{x}_2 = 2011,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 28,0000$		$\bar{y}_2 = 16,8857$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 228,3886$		$\sum_{j=1}^k = 5,9000$
		$\hat{\alpha}_2 = -406,8607$	$\hat{\beta}_2 = 0,2107$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 45,4291$		$b_{22} = 28,0000$	
		$(\hat{\sigma}^2) = 26,39611$	$w_p = 0,1494$		$F_{\alpha;H-1;N-2H} = F(0,05;1;13) = 4,67$			
		TESTE DE HIPÓTESES:						
		$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]						



VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		DIAMANTINA / MG. MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-4,5000	20,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	2	1999	-3,5000	12,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	3	2000	-2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	4	2001	-1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	5	2002	-0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	6	2003	0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	7	2004	1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	8	2005	2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	9	2006	3,5000	12,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	10	2007	4,5000	20,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
$\bar{x}_1 = 2002,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>82,5000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>0,0000</b>
$\hat{\alpha}_1 = 0,0000$		$\hat{\beta}_1 = 0,0000$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 0,0000$		$b_{11} = 82,5000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2008	-3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	2	2009	-2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	3	2010	-1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	4	2011	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	5	2012	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	6	2013	2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	7	2014	3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
$\bar{x}_2 = 2011,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>28,0000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>0,0000</b>
$\hat{\alpha}_2 = 0,0000$		$\hat{\beta}_2 = 0,0000$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 0,0000$		$b_{22} = 28,0000$			
$(\hat{\sigma}^2) = 0,00000$		$w_p = \#DIV/0!$		$F_{\alpha;H-1,N-2H} =$		$F(0,05;1;13) = 4,67$			
TESTE DE HIPÓTESES:									
		$H_0: \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)							
		$H_1: \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)							
CONCLUSÃO:		$\#DIV/0!$							

## Testes de hipóteses para o município de Divisa Alegre/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		DIVISA ALEGRE / MG.						
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	2000	-4,5000	20,2500	101,4000	38,7600	1502,3376	-174,4200
	2	2001	-3,5000	12,2500	67,3000	4,6600	21,7156	-16,3100
	3	2002	-2,5000	6,2500	99,0000	36,3600	1322,0496	-90,9000
	4	2003	-1,5000	2,2500	94,8000	32,1600	1034,2656	-48,2400
	5	2004	-0,5000	0,2500	16,9000	-45,7400	2092,1476	22,8700
	6	2005	0,5000	0,2500	54,4000	-8,2400	67,8976	-4,1200
	7	2006	1,5000	2,2500	57,5000	-5,1400	26,4196	-7,7100
	8	2007	2,5000	6,2500	23,8000	-38,8400	1508,5456	-97,1000
	9	2008	3,5000	12,2500	48,8000	-13,8400	191,5456	-48,4400
	10	2009	4,5000	20,2500	62,5000	-0,1400	0,0196	-0,6300
		$\bar{x}_1 = 2004,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 82,5000$	$\bar{y}_1 = 62,6400$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 7766,9440$	$\sum_{j=1}^k = -465,0000$		
		$\hat{\alpha}_1 = 11360,7309$	$\hat{\beta}_1 = -5,6364$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 643,2544$	$b_{11} = 82,5000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2010	-2,0000	4,0000	117,6000	43,5800	1899,2164	-87,1600
	2	2011	-1,0000	1,0000	61,9000	-12,1200	146,8944	12,1200
	3	2012	0,0000	0,0000	72,3000	-1,7200	2,9584	0,0000
	4	2013	1,0000	1,0000	72,3000	-1,7200	2,9584	-1,7200
	5	2014	2,0000	4,0000	46,0000	-28,0200	785,1204	-56,0400
		$\bar{x}_2 = 2012,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 10,0000$	$\bar{y}_2 = 74,0200$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 2837,1480$	$\sum_{j=1}^k = -132,8000$		
		$\hat{\alpha}_2 = 26793,3800$	$\hat{\beta}_2 = -13,2800$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 357,8547$	$b_{22} = 10,0000$			
		$(\hat{\sigma})^2 = 259,14995$	$w_p = 2,0108$	$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1; 11) = 4,84$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		DIVISA ALEGRE / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.					
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	2000	-4,5000	20,2500	14,5000	-0,1900	0,0361	0,8550	
	2	2001	-3,5000	12,2500	9,6000	-5,0900	25,9081	17,8150	
	3	2002	-2,5000	6,2500	9,9000	-4,7900	22,9441	11,9750	
	4	2003	-1,5000	2,2500	25,9000	11,2100	125,6641	-16,8150	
	5	2004	-0,5000	0,2500	0,0000	-14,6900	215,7961	7,3450	
	6	2005	0,5000	0,2500	13,6000	-1,0900	1,1881	-0,5450	
	7	2006	1,5000	2,2500	11,5000	-3,1900	10,1761	-4,7850	
	8	2007	2,5000	6,2500	0,0000	-14,6900	215,7961	-36,7250	
	9	2008	3,5000	12,2500	24,4000	9,7100	94,2841	33,9850	
	10	2009	4,5000	20,2500	37,5000	22,8100	520,2961	102,6450	
$\bar{x}_1 = 2004,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>82,5000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>14,6900</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>1232,0890</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>115,7500</b>
$\hat{\alpha}_1 = -2797,6842$		$\hat{\beta}_1 = 1,4030$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 133,7110$		$b_{11} = 82,5000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2010	-2,0000	4,0000	44,1000	26,1200	682,2544	-52,2400	
	2	2011	-1,0000	1,0000	10,3000	-7,6800	58,9824	7,6800	
	3	2012	0,0000	0,0000	12,0000	-5,9800	35,7604	0,0000	
	4	2013	1,0000	1,0000	12,0000	-5,9800	35,7604	-5,9800	
	5	2014	2,0000	4,0000	11,5000	-6,4800	41,9904	-12,9600	
$\bar{x}_2 = 2012,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>10,0000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>17,9800</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>854,7480</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-63,5000</b>
$\hat{\alpha}_2 = 12794,1800$		$\hat{\beta}_2 = -6,3500$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 150,5077$		$b_{22} = 10,0000$			
$(\hat{\sigma}^2) = 63,38380$		$w_p = 8,4582$		$F_{\alpha;H+1;N-2H} =$		$F(0,05;1;11) = 4,84$			
TESTE DE HIPÓTESES:									
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p \geq F$ [ REJEITA-SE $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE CORROBREM COM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									



## Testes de hipóteses para o município de Jenipapo de Minas/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS								
MUNICÍPIO:		JENIPAPO DE MINAS / MG.			MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.					
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	-23,6818	560,8285	118,4091		
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	-23,6818	560,8285	94,7273		
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	-23,6818	560,8285	71,0455		
	4	2001	-2,0000	4,0000	41,7000	18,0182	324,6549	-36,0364		
	5	2002	-1,0000	1,0000	13,7000	-9,9818	99,6367	9,9818		
	6	2003	0,0000	0,0000	30,6000	6,9182	47,8612	0,0000		
	7	2004	1,0000	1,0000	17,1000	-6,5818	43,3203	-6,5818		
	8	2005	2,0000	4,0000	30,9000	7,2182	52,1021	14,4364		
	9	2006	3,0000	9,0000	64,5000	40,8182	1666,1240	122,4545		
	10	2007	4,0000	16,0000	23,5000	-0,1818	0,0331	-0,7273		
	11	2008	5,0000	25,0000	38,5000	14,8182	219,5785	74,0909		
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$		<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>23,6818</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>4135,7964</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>461,8000</b>
$\hat{\alpha}_1 = -8385,2764$		$\hat{\beta}_1 = 4,1982$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 244,1196$		$b_{11} = 110,0000$				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	-5,7667	33,2544	14,4167		
	2	2010	-1,5000	2,2500	0,0000	-5,7667	33,2544	8,6500		
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	-5,7667	33,2544	2,8833		
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	-5,7667	33,2544	-2,8833		
	5	2013	1,5000	2,2500	23,5000	17,7333	314,4711	26,6000		
	6	2014	2,5000	6,2500	11,1000	5,3333	28,4444	13,3333		
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$		<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>5,7667</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>475,9333</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>63,0000</b>
$\hat{\alpha}_2 = -7235,6333$		$\hat{\beta}_2 = 3,6000$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 62,2833$		$b_{22} = 17,5000$				
$(\hat{\sigma}^2) = 67,95026$		$w_p = 0,0795$		$F_{\alpha;H-1;N-2H} =$		$F(0,05;1;13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:										
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)										
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)										
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]										

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		JENIPAPO DE MINAS / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	-4,0091	16,0728	20,0455
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	-4,0091	16,0728	16,0364
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	-4,0091	16,0728	12,0273
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	-4,0091	16,0728	8,0182
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	-4,0091	16,0728	4,0091
	6	2003	0,0000	0,0000	0,0000	-4,0091	16,0728	0,0000
	7	2004	1,0000	1,0000	0,0000	-4,0091	16,0728	-4,0091
	8	2005	2,0000	4,0000	0,0000	-4,0091	16,0728	-8,0182
	9	2006	3,0000	9,0000	32,3000	28,2909	800,3755	84,8727
	10	2007	4,0000	16,0000	11,8000	7,7909	60,6983	31,1636
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	-4,0091	16,0728	-20,0455
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 = 4,0091$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>1005,7291</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>144,1000</b>
$\hat{\alpha}_1 = -2619,9209$		$\hat{\beta}_1 = 1,3100$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 90,7731$		$b_{11} = 110,0000$		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	2	2010	-1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	6	2014	2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 = 0,0000$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>0,0000</b>
$\hat{\alpha}_2 = 0,0000$		$\hat{\beta}_2 = 0,0000$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 0,0000$		$b_{22} = 17,5000$		
$(\hat{\sigma})^2 = 22,69328$		$w_p = 1,1417$		$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1; 13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		JENIPAPO DE MINAS / MG.      MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	6	2003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	7	2004	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	8	2005	2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	9	2006	3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	10	2007	4,0000	16,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>0,0000</b>
$\hat{\alpha}_1 = 0,0000$		$\hat{\beta}_1 = 0,0000$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 0,0000$		$b_{11} = 110,0000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	2	2010	-1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	6	2014	2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>0,0000</b>
$\hat{\alpha}_2 = 0,0000$		$\hat{\beta}_2 = 0,0000$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 0,0000$		$b_{22} = 17,5000$			
$(\hat{\sigma}^2) = 0,00000$		$w_p =$		#DIV/0!		$F_{\alpha;H-1,N-2H} =$		$F(0,05;1;13) = 4,67$	
TESTE DE HIPÓTESES:									
		$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)							
		$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)							
CONCLUSÃO:		#DIV/0!							

## Testes de hipóteses para o município de Leme do Prado/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS								
MUNICÍPIO:		LEME DO PRADO / MG.			MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.					
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	-22,1364	490,0186	110,6818		
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	-22,1364	490,0186	88,5455		
	3	2000	-3,0000	9,0000	43,5000	21,3636	456,4050	-64,9099		
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	-22,1364	490,0186	44,2727		
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	-22,1364	490,0186	22,1364		
	6	2003	0,0000	0,0000	0,0000	-22,1364	490,0186	0,0000		
	7	2004	1,0000	1,0000	24,1000	1,9636	3,8559	1,9636		
	8	2005	2,0000	4,0000	29,0000	6,8636	47,1095	13,7273		
	9	2006	3,0000	9,0000	12,8000	-9,3364	87,1677	-28,0091		
	10	2007	4,0000	16,0000	48,4000	26,2636	689,7786	105,0545		
	11	2008	5,0000	25,0000	85,7000	63,5636	4040,3359	317,8182		
$\bar{x}_1 =$		2003,0000	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	110,0000	$\bar{y}_1 =$	22,1364	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	7774,7455	$\sum_{j=1}^k =$	612,1000
$\hat{\alpha}_1 =$		#####	$\hat{\beta}_1 =$	5,5645	$(\hat{\sigma}_1)^2 =$	485,4097	$b_{11} =$	110,0000		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
2	1	2009	-2,5000	6,2500	83,3000	69,4167	4818,6736	-173,5417		
	2	2010	-1,5000	2,2500	0,0000	-13,8833	192,7469	20,8250		
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	-13,8833	192,7469	6,9417		
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	-13,8833	192,7469	-6,9417		
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	-13,8833	192,7469	-20,8250		
	6	2014	2,5000	6,2500	0,0000	-13,8833	192,7469	-34,7083		
$\bar{x}_2 =$		2011,5000	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	17,5000	$\bar{y}_2 =$	13,8833	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	5782,4083	$\sum_{j=1}^k =$	-208,2500
$\hat{\alpha}_2 =$		23950,7333	$\hat{\beta}_2 =$	-11,9000	$(\hat{\sigma}_2)^2 =$	826,0583	$b_{22} =$	17,5000		
$(\hat{\sigma})^2 =$		213,13668	$w_p =$	21,6061	$F_{\alpha; h-1; n-2h} =$	F (0,05; 1-13) =	4,67			
TESTE DE HIPÓTESES:										
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)										
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)										
CONCLUSÃO: $W_p >= F$   REJEITA-SE $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE CORROBREM COM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]										

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		LEME DO PRADO / MG.							
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	-5,4182	29,3567	27,0909	
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	-5,4182	29,3567	21,6727	
	3	2000	-3,0000	9,0000	43,5000	38,0818	1450,2249	-114,2455	
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	-5,4182	29,3567	10,8364	
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	-5,4182	29,3567	5,4182	
	6	2003	0,0000	0,0000	0,0000	-5,4182	29,3567	0,0000	
	7	2004	1,0000	1,0000	0,0000	-5,4182	29,3567	-5,4182	
	8	2005	2,0000	4,0000	0,0000	-5,4182	29,3567	-10,8364	
	9	2006	3,0000	9,0000	0,0000	-5,4182	29,3567	-16,2545	
	10	2007	4,0000	16,0000	16,1000	10,6818	114,1012	42,7273	
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	-5,4182	29,3567	-27,0909	
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>5,4182</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>1828,5364</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-66,1000</b>
$\hat{\alpha}_1 = 1209,0391$		$\hat{\beta}_1 = -0,6009$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 198,7574$		$b_{11} = 110,0000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2009	-2,5000	6,2500	27,8000	23,1667	536,6944	-57,9167	
	2	2010	-1,5000	2,2500	0,0000	-4,6333	21,4678	6,9500	
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	-4,6333	21,4678	2,3167	
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	-4,6333	21,4678	-2,3167	
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	-4,6333	21,4678	-6,9500	
	6	2014	2,5000	6,2500	0,0000	-4,6333	21,4678	-11,5833	
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>4,6333</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>644,0333</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-69,5000</b>
$\hat{\alpha}_2 = 7993,1619$		$\hat{\beta}_2 = -3,9714$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 92,0048$		$b_{22} = 17,5000$			
$(\hat{\sigma}^2) = 59,91209$		$w_p = 2,8629$		$F_{\alpha;H+1;N-2H} =$		$F(0,05;1;13) = 4,67$			
TESTE DE HIPÓTESES:									
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p < F$   NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									



## Testes de hipóteses para o município de Medina/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		MEDINA / MG.						
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	-18,9364	358,5859	94,6818
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	-18,9364	358,5859	75,7455
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	-18,9364	358,5859	56,8091
	4	2001	-2,0000	4,0000	10,1000	-8,8364	78,0813	17,6727
	5	2002	-1,0000	1,0000	20,8000	1,8636	3,4731	-1,8636
	6	2003	0,0000	0,0000	36,5000	17,5636	308,4813	0,0000
	7	2004	1,0000	1,0000	47,4000	28,4636	810,1786	28,4636
	8	2005	2,0000	4,0000	37,0000	18,0636	326,2950	36,1273
	9	2006	3,0000	9,0000	15,9000	-3,0364	9,2195	-9,1091
	10	2007	4,0000	16,0000	22,9000	3,9636	15,7104	15,8545
	11	2008	5,0000	25,0000	17,7000	-1,2364	1,5286	-6,1818
		$\bar{x}_1 = 2003,0000$	$\sum_{j=1}^K (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 110,0000$		$\bar{y}_1 = 18,9364$	$\sum_{j=1}^K (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 2628,7255$		$\sum_{j=1}^K = 308,2000$
		$\hat{\alpha}_1 = -5593,1055$	$\hat{\beta}_1 = 2,8018$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 196,1339$		$b_{11} = 110,0000$	
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2009	-2,5000	6,2500	23,9000	4,2000	17,6400	-10,5000
	2	2010	-1,5000	2,2500	22,5000	2,8000	7,8400	-4,2000
	3	2011	-0,5000	0,2500	26,5000	6,8000	46,2400	-3,4000
	4	2012	0,5000	0,2500	18,1000	-1,6000	2,5600	-0,8000
	5	2013	1,5000	2,2500	11,5000	-8,2000	67,2400	-12,3000
	6	2014	2,5000	6,2500	15,7000	-4,0000	16,0000	-10,0000
		$\bar{x}_2 = 2011,5000$	$\sum_{j=1}^K (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 17,5000$		$\bar{y}_2 = 19,7000$	$\sum_{j=1}^K (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 157,5200$		$\sum_{j=1}^K = -41,2000$
		$\hat{\alpha}_2 = 4755,3457$	$\hat{\beta}_2 = -2,3543$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 15,1309$		$b_{22} = 17,5000$	
		$(\hat{\sigma})^2 = 50,71468$	$w_p = 7,9146$		$F_{\alpha;H-1;N-2H} = F(0,05;1;13) = 4,67$			
TESTE DE HIPÓTESES:								
		$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
CONCLUSÃO:		$W_p \geq F$ [ REJEITA-SE $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE CORROBREM COM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]						

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		MEDINA / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-5,000	25,0000	0,0000	-5,1909	26,9455	25,9545
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	-5,1909	26,9455	20,7636
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	-5,1909	26,9455	15,5727
	4	2001	-2,0000	4,0000	5,0000	-0,1909	0,0364	0,3818
	5	2002	-1,0000	1,0000	10,4000	5,2091	27,1346	-5,2091
	6	2003	0,0000	0,0000	2,8000	-2,3909	5,7164	0,0000
	7	2004	1,0000	1,0000	5,3000	0,1091	0,0119	0,1091
	8	2005	2,0000	4,0000	16,5000	11,3091	127,8955	22,6182
	9	2006	3,0000	9,0000	2,6000	-2,5909	6,7128	-7,7727
	10	2007	4,0000	16,0000	5,7000	0,5091	0,2592	2,0364
	11	2008	5,0000	25,0000	8,8000	3,6091	13,0255	18,0455
		$\bar{x}_1 = 2003,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 110,0000$	$\bar{y}_1 = 5,1909$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 261,6291$	$\sum_{j=1}^k = 92,5000$		
		$\hat{\alpha}_1 = -1679,1500$	$\hat{\beta}_1 = 0,8409$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 20,4272$	$b_{11} = 110,0000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2009	-2,5000	6,2500	8,0000	-0,0167	0,0003	0,0417
	2	2010	-1,5000	2,2500	13,5000	5,4833	30,0669	-8,2250
	3	2011	-0,5000	0,2500	11,4000	3,3833	11,4469	-1,6917
	4	2012	0,5000	0,2500	3,6000	-4,4167	19,5069	-2,2083
	5	2013	1,5000	2,2500	7,7000	-0,3167	0,1003	-0,4750
	6	2014	2,5000	6,2500	3,9000	-4,1167	16,9469	-10,2917
		$\bar{x}_2 = 2011,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 17,5000$	$\bar{y}_2 = 8,0167$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 78,0683$	$\sum_{j=1}^k = -22,8500$		
		$\hat{\alpha}_2 = 2634,4610$	$\hat{\beta}_2 = -1,3057$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 12,0582$	$b_{22} = 17,5000$			
		$(\hat{\sigma})^2 = 6,44660$	$w_p = 10,7920$	$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1; 13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p > F$ [ REJEITA-SE $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE CORROBREM COM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		MEDINA / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	-1,2364	1,5286	6,1818
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	-1,2364	1,5286	4,9455
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	-1,2364	1,5286	3,7091
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	-1,2364	1,5286	2,4727
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	-1,2364	1,5286	1,2364
	6	2003	0,0000	0,0000	2,8000	1,5636	2,4450	0,0000
	7	2004	1,0000	1,0000	0,0000	-1,2364	1,5286	-1,2364
	8	2005	2,0000	4,0000	8,2000	6,9636	48,4922	13,9273
	9	2006	3,0000	9,0000	2,6000	1,3636	1,8595	4,0909
	10	2007	4,0000	16,0000	0,0000	-1,2364	1,5286	-4,9455
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	-1,2364	1,5286	-6,1818
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 110,0000$		$\bar{y}_1 = 1,2364$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 65,0255$		$\sum_{j=1}^k = 24,2000$	
$\hat{\alpha}_1 = -439,4236$		$\hat{\beta}_1 = 0,2200$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 6,6335$		$b_{11} = 110,0000$		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	2	2010	-1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	6	2014	2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 17,5000$		$\bar{y}_2 = 0,0000$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 0,0000$		$\sum_{j=1}^k = 0,0000$	
$\hat{\alpha}_2 = 0,0000$		$\hat{\beta}_2 = 0,0000$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 0,0000$		$b_{22} = 17,5000$		
$(\hat{\sigma})^2 = 1,65837$		$w_p = 0,4406$		$F_{\alpha;H-1;N-2H} = F(0,05;1;13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0: \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1: \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$   NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								



VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		MINAS NOVAS / MG.						
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-4,5000	20,2500	22,7000	14,0900	198,5281	-63,4050
	2	1999	-3,5000	12,2500	3,5000	-5,1100	26,1121	17,8850
	3	2000	-2,5000	6,2500	0,0000	-8,6100	74,1321	21,5250
	4	2001	-1,5000	2,2500	9,0000	0,3900	0,1521	-0,5850
	5	2002	-0,5000	0,2500	22,8000	14,1900	201,3561	-7,0950
	6	2003	0,5000	0,2500	1,8000	-6,8100	46,3761	-3,4050
	7	2004	1,5000	2,2500	7,1000	-1,5100	2,2801	-2,2650
	8	2005	2,5000	6,2500	6,2000	-2,4100	5,8081	-6,0250
	9	2006	3,5000	12,2500	6,1000	-2,5100	6,3001	-8,7850
	10	2007	4,5000	20,2500	6,9000	-1,7100	2,9241	-7,6950
		$\bar{x}_1 = 2002,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 82,5000$	$\bar{y}_1 = 8,6100$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 563,9690$	$\sum_{j=1}^k = -59,8500$		
		$\hat{\alpha}_1 = 1461,3327$	$\hat{\beta}_1 = -0,7255$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 65,0688$	$b_{11} = 82,5000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2008	-3,0000	9,0000	2,4000	-1,8571	3,4490	5,5714
	2	2009	-2,0000	4,0000	5,3000	1,0429	1,0876	-2,0857
	3	2010	-1,0000	1,0000	2,4000	-1,8571	3,4490	1,8571
	4	2011	0,0000	0,0000	5,5000	1,2429	1,5447	0,0000
	5	2012	1,0000	1,0000	5,5000	1,2429	1,5447	1,2429
	6	2013	2,0000	4,0000	5,7000	1,4429	2,0818	2,8857
	7	2014	3,0000	9,0000	3,0000	-1,2571	1,5804	-3,7714
		$\bar{x}_2 = 2011,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 28,0000$	$\bar{y}_2 = 4,2571$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 14,7371$	$\sum_{j=1}^k = 5,7000$		
		$\hat{\alpha}_2 = -405,1250$	$\hat{\beta}_2 = 0,2036$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 2,7154$	$b_{22} = 28,0000$			
		$(\hat{\sigma}^2) = 13,35318$	$w_p = 1,3512$	$F_{\alpha;H+1;N-2H} = F(0,05;1;13) = 4,67$				
		TESTE DE HIPÓTESES:						
		$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		CONCLUSÃO: $W_p < F$   NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]						



## Testes de hipóteses para o município de Montalvânia/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		MONTALVANIA / MG.						
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	2000	-3,5000	12,2500	0,0000	-15,4250	237,9306	53,9875
	2	2001	-2,5000	6,2500	21,6000	6,1750	38,1306	-15,4375
	3	2002	-1,5000	2,2500	31,0000	15,5750	242,5806	-23,3625
	4	2003	-0,5000	0,2500	34,5000	19,0750	363,8556	-9,5375
	5	2004	0,5000	0,2500	18,7000	3,2750	10,7256	1,6375
	6	2005	1,5000	2,2500	7,4000	-8,0250	64,4006	-12,0375
	7	2006	2,5000	6,2500	0,0000	-15,4250	237,9306	-38,5625
	8	2007	3,5000	12,2500	10,2000	-5,2250	27,3006	-18,2875
		$\bar{x}_1 = 2003,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 42,0000$		$\bar{y}_1 = 15,4250$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 1222,8550$		$\sum_{j=1}^k = -61,6000$
		$\hat{\alpha}_1 = 2953,8917$	$\hat{\beta}_1 = -1,4667$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 188,7514$		$b_{11} = 42,0000$	
2	1	2008	-3,0000	9,0000	20,7000	6,0143	36,1716	-18,0429
	2	2009	-2,0000	4,0000	14,0000	-0,6857	0,4702	1,3714
	3	2010	-1,0000	1,0000	26,3000	11,6143	134,8916	-11,6143
	4	2011	0,0000	0,0000	19,1000	4,4143	19,4859	0,0000
	5	2012	1,0000	1,0000	8,3000	-6,3857	40,7773	-6,3857
	6	2013	2,0000	4,0000	4,3000	-10,3857	107,8631	-20,7714
	7	2014	3,0000	9,0000	10,1000	-4,5857	21,0288	-13,7571
			$\bar{x}_2 = 2011,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 28,0000$		$\bar{y}_2 = 14,6857$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 360,6886$	
		$\hat{\alpha}_2 = 4984,7286$	$\hat{\beta}_2 = -2,4714$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 37,9331$		$b_{22} = 28,0000$	
		$(\hat{\sigma})^2 = 44,07247$	$w_p = 0,3848$		$F_{\alpha;H-1;N-2H} = F(0,05;1;11) = 4,84$			
		TESTE DE HIPÓTESES:						
		$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]						

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		MONTALVANIA / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	2000	-3,5000	12,2500	0,0000	-3,9250	15,4056	13,7375
	2	2001	-2,5000	6,2500	10,8000	6,8750	47,2656	-17,1875
	3	2002	-1,5000	2,2500	0,0000	-3,9250	15,4056	5,8875
	4	2003	-0,5000	0,2500	17,2000	13,2750	176,2256	-6,6375
	5	2004	0,5000	0,2500	0,0000	-3,9250	15,4056	-1,9625
	6	2005	1,5000	2,2500	0,0000	-3,9250	15,4056	-5,8875
	7	2006	2,5000	6,2500	0,0000	-3,9250	15,4056	-9,8125
	8	2007	3,5000	12,2500	3,4000	-0,5250	0,2756	-1,8375
		$\bar{x}_1 = 2003,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 42,0000$	$\bar{y}_1 = 3,9250$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 300,7950$	$\sum_{j=1}^k = -23,7000$		
		$\hat{\alpha}_1 = 1134,4714$	$\hat{\beta}_1 = -0,5643$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 47,9036$	$b_{11} = 42,0000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2008	-3,0000	9,0000	0,0000	-1,5000	2,2500	4,5000
	2	2009	-2,0000	4,0000	0,0000	-1,5000	2,2500	3,0000
	3	2010	-1,0000	1,0000	10,5000	9,0000	81,0000	-9,0000
	4	2011	0,0000	0,0000	0,0000	-1,5000	2,2500	0,0000
	5	2012	1,0000	1,0000	0,0000	-1,5000	2,2500	-1,5000
	6	2013	2,0000	4,0000	0,0000	-1,5000	2,2500	-3,0000
	7	2014	3,0000	9,0000	0,0000	-1,5000	2,2500	-4,5000
		$\bar{x}_2 = 2011,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 28,0000$	$\bar{y}_2 = 1,5000$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 94,5000$	$\sum_{j=1}^k = -10,5000$		
		$\hat{\alpha}_2 = 755,6250$	$\hat{\beta}_2 = -0,3750$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 18,1125$	$b_{22} = 28,0000$			
		$(\hat{\sigma})^2 = 12,59946$	$w_p = 0,0478$	$F_{\alpha;h-1;n-2h} = F(0,05;1;11) = 4,84$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		MONTALVANIA / MG.						
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	2000	-3,5000	12,2500	0,0000	-0,3625	0,1314	1,2688
	2	2001	-2,5000	6,2500	0,0000	-0,3625	0,1314	0,9063
	3	2002	-1,5000	2,2500	0,0000	-0,3625	0,1314	0,5438
	4	2003	-0,5000	0,2500	2,9000	2,5375	6,4389	-1,2688
	5	2004	0,5000	0,2500	0,0000	-0,3625	0,1314	-0,1813
	6	2005	1,5000	2,2500	0,0000	-0,3625	0,1314	-0,5438
	7	2006	2,5000	6,2500	0,0000	-0,3625	0,1314	-0,9063
	8	2007	3,5000	12,2500	0,0000	-0,3625	0,1314	-1,2688
		$\bar{x}_1 = 2003,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 42,0000$		$\bar{y}_1 = 0,3625$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 7,3588$		$\sum_{j=1}^k = -1,4500$
		$\hat{\alpha}_1 = 69,5310$	$\hat{\beta}_1 = -0,0345$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 1,2181$		$b_{11} = 42,0000$	
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2008	-3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	2	2009	-2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	3	2010	-1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	4	2011	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	5	2012	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	6	2013	2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	7	2014	3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
		$\bar{x}_2 = 2011,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 28,0000$		$\bar{y}_2 = 0,0000$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 0,0000$		$\sum_{j=1}^k = 0,0000$
		$\hat{\alpha}_2 = 0,0000$	$\hat{\beta}_2 = 0,0000$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 0,0000$		$b_{22} = 28,0000$	
		$(\hat{\sigma})^2 = 0,24362$	$w_p = 0,0822$		$F_{\alpha;H-1;N-2H} = F(0,05;1;11) = 4,84$			
		TESTE DE HIPÓTESES:						
		$H_0: \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		$H_1: \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		CONCLUSÃO: $W_p < F$   NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]						

## Testes de hipóteses para o município de Salinas/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		SALINAS / MG.						
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-5,0000	25,0000	4,2000	-10,3182	106,4649	51,5909
	2	1999	-4,0000	16,0000	15,0000	0,4818	0,2321	-1,9273
	3	2000	-3,0000	9,0000	15,0000	0,4818	0,2321	-1,4455
	4	2001	-2,0000	4,0000	6,6000	-7,9182	62,6976	15,8364
	5	2002	-1,0000	1,0000	9,9000	-4,6182	21,3276	4,6182
	6	2003	0,0000	0,0000	21,3000	6,7818	45,9931	0,0000
	7	2004	1,0000	1,0000	22,6000	8,0818	65,3158	8,0818
	8	2005	2,0000	4,0000	17,2000	2,6818	7,1921	5,3636
	9	2006	3,0000	9,0000	12,7000	-1,8182	3,3058	-5,4545
	10	2007	4,0000	16,0000	18,4000	3,8818	15,0685	15,5273
	11	2008	5,0000	25,0000	16,8000	2,2818	5,2067	11,4091
		$\bar{x}_1 = 2003,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 110,0000$		$\bar{y}_1 = 14,5182$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 333,0364$		$\sum_{j=1}^k = 103,6000$
		$\hat{\alpha}_1 = -1871,9436$	$\hat{\beta}_1 = 0,9418$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 26,1627$		$b_{11} = 110,0000$	
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2009	-2,5000	6,2500	8,9000	-5,6333	31,7344	14,0833
	2	2010	-1,5000	2,2500	18,2000	3,6667	13,4444	-5,5000
	3	2011	-0,5000	0,2500	20,3000	5,7667	33,2544	-2,8833
	4	2012	0,5000	0,2500	14,2000	-0,3333	0,1111	-0,1667
	5	2013	1,5000	2,2500	13,1000	-1,4333	2,0544	-2,1500
	6	2014	2,5000	6,2500	12,5000	-2,0333	4,1344	-5,0833
		$\bar{x}_2 = 2011,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 17,5000$		$\bar{y}_2 = 14,5333$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 84,7333$		$\sum_{j=1}^k = -1,7000$
		$\hat{\alpha}_2 = 209,9362$	$\hat{\beta}_2 = -0,0971$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 21,1420$		$b_{22} = 17,5000$	
		$(\hat{\sigma})^2 = 8,88978$	$w_p = 1,8333$		$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1; 13) = 4,67$			
		TESTE DE HIPÓTESES:						
		$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]						

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS								
MUNICÍPIO:		SALINAS / MG. MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.								
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
1	1	1998	-5,0000	25,0000	2,8000	-1,7364	3,0150	8,6818		
	2	1999	-4,0000	16,0000	4,5000	-0,0364	0,0013	0,1455		
	3	2000	-3,0000	9,0000	6,0000	1,4636	2,1422	-4,3909		
	4	2001	-2,0000	4,0000	3,3000	-1,2364	1,5286	2,4727		
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	-4,5364	20,5786	4,5364		
	6	2003	0,0000	0,0000	4,9000	0,3636	0,1322	0,0000		
	7	2004	1,0000	1,0000	9,0000	4,4636	19,9240	4,4636		
	8	2005	2,0000	4,0000	7,8000	3,2636	10,6513	6,5273		
	9	2006	3,0000	9,0000	3,6000	-0,9364	0,8768	-2,8091		
	10	2007	4,0000	16,0000	6,1000	1,5636	2,4450	6,2545		
	11	2008	5,0000	25,0000	1,9000	-2,6364	6,9504	-13,1818		
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$		<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>4,5364</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>68,2455</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>12,7000</b>
$\hat{\alpha}_1 = -226,7191$		$\hat{\beta}_1 = 0,1155$		$(\hat{\sigma}_1)^2 =$		7,4199	$b_{11} = 110,0000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
2	1	2009	-2,5000	6,2500	1,8000	-3,3667	11,3344	8,4167		
	2	2010	-1,5000	2,2500	6,6000	1,4333	2,0544	-2,1500		
	3	2011	-0,5000	0,2500	9,2000	4,0333	16,2678	-2,0167		
	4	2012	0,5000	0,2500	6,1000	0,9333	0,8711	0,4667		
	5	2013	1,5000	2,2500	3,7000	-1,4667	2,1511	-2,2000		
	6	2014	2,5000	6,2500	3,6000	-1,5667	2,4544	-3,9167		
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$		<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>5,1667</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>35,1333</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-1,4000</b>
$\hat{\alpha}_2 = 166,0867$		$\hat{\beta}_2 = -0,0800$		$(\hat{\sigma}_2)^2 =$		8,7553	$b_{22} = 17,5000$			
$(\hat{\sigma}^2) = 2,82779$		$w_p = 0,2040$		$F_{\alpha;H+1;N-2H} =$		F (0,05;1;13) =	4,67			
TESTE DE HIPÓTESES:										
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)										
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)										
CONCLUSÃO: $W_p < F$   NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]										

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09. POR MIL NASCIDOS VIVOS									
MUNICÍPIO:		SALINAS / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$			
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	-0,2909	0,0846	1,4545			
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	-0,2909	0,0846	1,1636			
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	-0,2909	0,0846	0,8727			
	4	2001	-2,0000	4,0000	1,6000	1,3091	1,7137	-2,6182			
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	-0,2909	0,0846	0,2909			
	6	2003	0,0000	0,0000	1,6000	1,3091	1,7137	0,0000			
	7	2004	1,0000	1,0000	0,0000	-0,2909	0,0846	-0,2909			
	8	2005	2,0000	4,0000	0,0000	-0,2909	0,0846	-0,5818			
	9	2006	3,0000	9,0000	0,0000	-0,2909	0,0846	-0,8727			
	10	2007	4,0000	16,0000	0,0000	-0,2909	0,0846	-1,1636			
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	-0,2909	0,0846	-1,4545			
$\bar{x}_1 =$		2003,0000	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	110,0000	$\bar{y}_1 =$	0,2909	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	4,1891	$\sum_{j=1}^k =$	-3,2000	
$\hat{\alpha}_1 =$		58,5600	$\hat{\beta}_1 =$		-0,0291	$(\hat{\sigma}_1)^2 =$		0,4551	$b_{11} =$		110,0000
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$			
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
	2	2010	-1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
	6	2014	2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
$\bar{x}_2 =$		2011,5000	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	17,5000	$\bar{y}_2 =$	0,0000	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	0,0000	$\sum_{j=1}^k =$	0,0000	
$\hat{\alpha}_2 =$		0,0000	$\hat{\beta}_2 =$		0,0000	$(\hat{\sigma}_2)^2 =$		0,0000	$b_{22} =$		17,5000
$(\hat{\sigma})^2 =$		0,11378	$w_p =$		0,1123	$F_{\alpha; h-1; n-2h} =$		F (0,05; 1; 13) =	4,67		
TESTE DE HIPÓTESES:											
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)											
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)											
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]											

## Testes de hipóteses para o município de São Francisco/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		SÃO FRANCISCO / MG.							
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-4.5000	20,2500	28,4000	-0,3700	0,1369	1,6650	
	2	1999	-3,5000	12,2500	30,3000	1,5300	2,3409	-5,3550	
	3	2000	-2,5000	6,2500	55,8000	27,0300	730,6209	-67,5750	
	4	2001	-1,5000	2,2500	31,5000	2,7300	7,4529	-4,0950	
	5	2002	-0,5000	0,2500	24,9000	-3,8700	14,9769	1,9350	
	6	2003	0,5000	0,2500	20,7000	-8,0700	65,1249	-4,0350	
	7	2004	1,5000	2,2500	26,6000	-2,1700	4,7089	-3,2550	
	8	2005	2,5000	6,2500	16,9000	-11,8700	140,8969	-29,6750	
	9	2006	3,5000	12,2500	24,9000	-3,8700	14,9769	-13,5450	
	10	2007	4,5000	20,2500	27,7000	-1,0700	1,1449	-4,8150	
$\bar{x}_1 = 2002,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	82,5000	$\bar{y}_1 =$	28,7700	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	982,3810	$\sum_{j=1}^k =$	-128,7500
$\hat{\alpha}_1 = 3153,8836$		$\hat{\beta}_1 =$	-1,5606	$(\hat{\sigma}_1)^2 =$	97,6816	$b_{11} =$	82,5000		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2008	-3,0000	9,0000	22,8000	2,2714	5,1594	-6,8143	
	2	2009	-2,0000	4,0000	27,4000	6,8714	47,2165	-13,7429	
	3	2010	-1,0000	1,0000	15,1000	-5,4286	29,4694	5,4286	
	4	2011	0,0000	0,0000	19,1000	-1,4286	2,0408	0,0000	
	5	2012	1,0000	1,0000	17,2000	-3,3286	11,0794	-3,3286	
	6	2013	2,0000	4,0000	24,3000	3,7714	14,2237	7,5429	
	7	2014	3,0000	9,0000	17,8000	-2,7286	7,4451	-8,1857	
$\bar{x}_2 = 2011,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	28,0000	$\bar{y}_2 =$	20,5286	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	116,6343	$\sum_{j=1}^k =$	-19,1000
$\hat{\alpha}_2 = 1392,3179$		$\hat{\beta}_2 =$	-0,6821	$(\hat{\sigma}_2)^2 =$	20,7211	$b_{22} =$	28,0000		
$(\hat{\sigma})^2 = 22,12646$		$w_p =$	0,7291	$F_{\alpha;H-1;N-2H} =$	F (0,05;1;13) =	4,67			
TESTE DE HIPÓTESES:									
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		SÃO FRANCISCO / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-4,5000	20,2500	13,4000	4,3700	19,0969	-19,6650
	2	1999	-3,5000	12,2500	16,5000	7,4700	55,8009	-26,1450
	3	2000	-2,5000	6,2500	12,0000	2,9700	8,8209	-7,4250
	4	2001	-1,5000	2,2500	3,3000	-5,7300	32,8329	8,5950
	5	2002	-0,5000	0,2500	5,8000	-3,2300	10,4329	1,6150
	6	2003	0,5000	0,2500	4,1000	-4,9300	24,3049	-2,4650
	7	2004	1,5000	2,2500	12,3000	3,2700	10,6929	4,9050
	8	2005	2,5000	6,2500	6,0000	-3,0300	9,1809	-7,5750
	9	2006	3,5000	12,2500	8,0000	-1,0300	1,0609	-3,6050
	10	2007	4,5000	20,2500	8,9000	-0,1300	0,0169	-0,5850
		$\bar{x}_1 = 2002,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 82,5000$	$\bar{y}_1 = 9,0300$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 172,2410$	$b_{11} = 82,5000$		
		$\hat{\alpha}_1 = 1279,7073$	$\hat{\beta}_1 = -0,6345$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 17,3778$				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2008	-3,0000	9,0000	9,3000	3,6857	13,5845	-11,0571
	2	2009	-2,0000	4,0000	8,3000	2,6857	7,2131	-5,3714
	3	2010	-1,0000	1,0000	4,0000	-1,6143	2,6059	1,6143
	4	2011	0,0000	0,0000	2,6000	-3,0143	9,0859	0,0000
	5	2012	1,0000	1,0000	2,5000	-3,1143	9,6988	-3,1143
	6	2013	2,0000	4,0000	10,4000	4,7857	22,9031	9,5714
	7	2014	3,0000	9,0000	2,2000	-3,4143	11,6573	-10,2429
		$\bar{x}_2 = 2011,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 28,0000$	$\bar{y}_2 = 5,6143$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 76,7486$	$b_{22} = 28,0000$		
		$\hat{\alpha}_2 = 1341,4929$	$\hat{\beta}_2 = -0,6643$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 12,8786$				
		$(\hat{\sigma})^2 = 5,08539$	$w_p = 0,0036$	$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1; 13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		SÃO FRANCISCO / MG.						
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-4,5000	20,2500	0,0000	-0,3900	0,1521	1,7550
	2	1999	-3,5000	12,2500	0,0000	-0,3900	0,1521	1,3650
	3	2000	-2,5000	6,2500	2,2000	1,8100	3,2761	-4,5250
	4	2001	-1,5000	2,2500	0,8000	0,4100	0,1681	-0,6150
	5	2002	-0,5000	0,2500	0,0000	-0,3900	0,1521	0,1950
	6	2003	0,5000	0,2500	0,0000	-0,3900	0,1521	-0,1950
	7	2004	1,5000	2,2500	0,9000	0,5100	0,2601	0,7650
	8	2005	2,5000	6,2500	0,0000	-0,3900	0,1521	-0,9750
	9	2006	3,5000	12,2500	0,0000	-0,3900	0,1521	-1,3650
	10	2007	4,5000	20,2500	0,0000	-0,3900	0,1521	-1,7550
		$\bar{x}_1 = 2002,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 82,5000$	$\bar{y}_1 = 0,3900$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 4,7690$	$\sum_{j=1}^k = -5,3500$		
		$\hat{\alpha}_1 = 130,2491$	$\hat{\beta}_1 = -0,0648$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 0,5528$	$b_{11} = 82,5000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2008	-3,0000	9,0000	0,0000	-0,1714	0,0294	0,5143
	2	2009	-2,0000	4,0000	1,2000	1,0286	1,0580	-2,0571
	3	2010	-1,0000	1,0000	0,0000	-0,1714	0,0294	0,1714
	4	2011	0,0000	0,0000	0,0000	-0,1714	0,0294	0,0000
	5	2012	1,0000	1,0000	0,0000	-0,1714	0,0294	-0,1714
	6	2013	2,0000	4,0000	0,0000	-0,1714	0,0294	-0,3429
	7	2014	3,0000	9,0000	0,0000	-0,1714	0,0294	-0,5143
		$\bar{x}_2 = 2011,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 28,0000$	$\bar{y}_2 = 0,1714$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 1,2343$	$\sum_{j=1}^k = -2,4000$		
		$\hat{\alpha}_2 = 172,5429$	$\hat{\beta}_2 = -0,0857$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 0,2057$	$b_{22} = 28,0000$			
		$(\hat{\sigma}^2) = 0,13627$	$w_p = 0,0668$	$F_{\alpha;H+1;N-2H} = F(0,05;1;13) = 4,67$				
		TESTE DE HIPÓTESES:						
		$H_0: \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		$H_1: \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		CONCLUSÃO: $W_p < F$   NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]						

### Testes de hipóteses para o município de São Gonçalo do Rio Preto/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		SÃO GONÇALO DO RIO PRETO MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	-13,6909	187,4410	68,4545
	2	1999	-4,0000	16,0000	19,2000	5,5091	30,3501	-22,0364
	3	2000	-3,0000	9,0000	44,4000	30,7091	943,0483	-92,1273
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	-13,6909	187,4410	27,3818
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	-13,6909	187,4410	13,6909
	6	2003	0,0000	0,0000	43,5000	29,8091	888,5819	0,0000
	7	2004	1,0000	1,0000	0,0000	-13,6909	187,4410	-13,6909
	8	2005	2,0000	4,0000	0,0000	-13,6909	187,4410	-27,3818
	9	2006	3,0000	9,0000	0,0000	-13,6909	187,4410	-41,0727
	10	2007	4,0000	16,0000	43,5000	29,8091	888,5819	119,2364
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	-13,6909	187,4410	-68,4545
		$\bar{x}_1 = 2003,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 110,0000$		$\bar{y}_1 = 13,6909$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 4062,6491$	$\sum_{j=1}^k = -36,0000$	
		$\hat{\alpha}_1 = 669,2182$	$\hat{\beta}_1 = -0,3273$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 450,0964$		$b_{11} = 110,0000$	
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2009	-2,5000	6,2500	21,3000	7,9500	63,2025	-19,8750
	2	2010	-1,5000	2,2500	0,0000	-13,3500	178,2225	20,0250
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	-13,3500	178,2225	6,6750
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	-13,3500	178,2225	-6,6750
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	-13,3500	178,2225	-20,0250
	6	2014	2,5000	6,2500	58,8000	45,4500	2065,7025	113,6250
		$\bar{x}_2 = 2011,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 17,5000$		$\bar{y}_2 = 13,3500$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 2841,7950$	$\sum_{j=1}^k = 93,7500$	
		$\hat{\alpha}_2 = #####$	$\hat{\beta}_2 = 5,3571$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 584,8907$		$b_{22} = 17,5000$	
		$(\hat{\sigma})^2 = 177,51195$	$w_p = 2,7483$		$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1; 13) = 4,67$			
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		SÃO GONÇALO DO RIO PRETO MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	-3,7182	13,8249	18,5909	
	2	1999	-4,0000	16,0000	19,2000	15,4818	239,6867	-61,9273	
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	-3,7182	13,8249	11,1545	
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	-3,7182	13,8249	7,4364	
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	-3,7182	13,8249	3,7182	
	6	2003	0,0000	0,0000	21,7000	17,9818	323,3458	0,0000	
	7	2004	1,0000	1,0000	0,0000	-3,7182	13,8249	-3,7182	
	8	2005	2,0000	4,0000	0,0000	-3,7182	13,8249	-7,4364	
	9	2006	3,0000	9,0000	0,0000	-3,7182	13,8249	-11,1545	
	10	2007	4,0000	16,0000	0,0000	-3,7182	13,8249	-14,8727	
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	-3,7182	13,8249	-18,5909	
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>3,7182</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>687,4564</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-76,8000</b>
$\hat{\alpha}_1 = 1402,1764$		$\hat{\beta}_1 = -0,6982$		$(\hat{\sigma}_1)^2 =$		70,4262	$b_{11} = 110,0000$		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	-4,9000	24,0100	12,2500	
	2	2010	-1,5000	2,2500	0,0000	-4,9000	24,0100	7,3500	
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	-4,9000	24,0100	2,4500	
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	-4,9000	24,0100	-2,4500	
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	-4,9000	24,0100	-7,3500	
	6	2014	2,5000	6,2500	29,4000	24,5000	600,2500	61,2500	
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>4,9000</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>720,3000</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>73,5000</b>
$\hat{\alpha}_2 = -8443,4000$		$\hat{\beta}_2 = 4,2000$		$(\hat{\sigma}_2)^2 =$		102,9000	$b_{22} = 17,5000$		
$(\hat{\sigma}^2) = 29,03989$		$w_p = 12,4737$		$F_{\alpha;H-1;N-2H} =$		F (0,05;1;13) =	4,67		
TESTE DE HIPÓTESES:									
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p \geq F$ [ REJEITA-SE $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE CORROBREM COM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		SÃO GONÇALO DO RIO PRETO MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	6	2003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	7	2004	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	8	2005	2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	9	2006	3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	10	2007	4,0000	16,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
$\bar{x}_1 =$		2003,0000	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	110,0000	$\bar{y}_1 =$	0,0000	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	0,0000
$\hat{\alpha}_1 =$		0,0000	$\hat{\beta}_1 =$	0,0000	$(\hat{\sigma}_1)^2 =$	0,0000	$b_{11} =$	110,0000
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	2	2010	-1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	6	2014	2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
$\bar{x}_2 =$		2011,5000	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	17,5000	$\bar{y}_2 =$	0,0000	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	0,0000
$\hat{\alpha}_2 =$		0,0000	$\hat{\beta}_2 =$	0,0000	$(\hat{\sigma}_2)^2 =$	0,0000	$b_{22} =$	17,5000
$(\hat{\sigma})^2 =$		0,00000	$w_p =$	#DIV/0!	$F_{\alpha;h-1;n-2h} =$	F (0,05;1;13) =	4,67	
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: #DIV/0!								

## Testes de hipóteses para o município de Taiobeiras/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS								
MUNICÍPIO:		TAIOBEIRAS / MG.								
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.								
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
1	1	1998	-5,0000	25,0000	134,8000	104,2545	10869,0102	-521,2727		
	2	1999	-4,0000	16,0000	27,8000	-2,7455	7,5375	10,9818		
	3	2000	-3,0000	9,0000	30,1000	-0,4455	0,1984	1,3364		
	4	2001	-2,0000	4,0000	12,9000	-17,6455	311,3621	35,2909		
	5	2002	-1,0000	1,0000	27,1000	-3,4455	11,8712	3,4455		
	6	2003	0,0000	0,0000	19,7000	-10,8455	117,6239	0,0000		
	7	2004	1,0000	1,0000	16,9000	-13,6455	186,1984	-13,6455		
	8	2005	2,0000	4,0000	18,2000	-12,3455	152,4102	-24,6909		
	9	2006	3,0000	9,0000	13,4000	-17,1455	293,9666	-51,4364		
	10	2007	4,0000	16,0000	15,4000	-15,1455	229,3848	-60,5818		
	11	2008	5,0000	25,0000	19,7000	-10,8455	117,6239	-54,2273		
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$		<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>30,5455</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>12297,1873</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-674,8000</b>
$\hat{\alpha}_1 = 12318,0400$		$\hat{\beta}_1 = -6,1345$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 906,3996$		$b_{11} = 110,0000$				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
2	1	2009	-2,5000	6,2500	13,4000	4,3500	18,9225	-10,8750		
	2	2010	-1,5000	2,2500	14,6000	5,5500	30,8025	-8,3250		
	3	2011	-0,5000	0,2500	6,7000	-2,3500	5,5225	1,1750		
	4	2012	0,5000	0,2500	10,7000	1,6500	2,7225	0,8250		
	5	2013	1,5000	2,2500	4,8000	-4,2500	18,0625	-6,3750		
	6	2014	2,5000	6,2500	4,1000	-4,9500	24,5025	-12,3750		
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$		<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>9,0500</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>100,5350</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-35,9500</b>
$\hat{\alpha}_2 = 4141,2457$		$\hat{\beta}_2 = -2,0543$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 6,6709$		$b_{22} = 17,5000$				
$(\hat{\sigma}^2) = 227,34110$		$w_p = 1,1057$		$F_{\alpha;H-1;N-2H} =$		$F(0,05;1;13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:										
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)										
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)										
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]										

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		TAIOBEIRAS / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-5,0000	25,0000	52,2000	42,1182	1773,9412	-210,5909
	2	1999	-4,0000	16,0000	8,2000	-1,8818	3,5412	7,5273
	3	2000	-3,0000	9,0000	13,4000	3,3182	11,0103	-9,9545
	4	2001	-2,0000	4,0000	1,6000	-8,4818	71,9412	16,9636
	5	2002	-1,0000	1,0000	5,4000	-4,6818	21,9194	4,6818
	6	2003	0,0000	0,0000	3,6000	-6,4818	42,0140	0,0000
	7	2004	1,0000	1,0000	1,9000	-8,1818	66,9421	-8,1818
	8	2005	2,0000	4,0000	7,3000	-2,7818	7,7385	-5,5636
	9	2006	3,0000	9,0000	1,9000	-8,1818	66,9421	-24,5455
	10	2007	4,0000	16,0000	6,6000	-3,4818	12,1231	-13,9273
	11	2008	5,0000	25,0000	8,8000	-1,2818	1,6431	-6,4091
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	110,0000	$\bar{y}_1 = 10,0818$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	2079,7564	$\sum_{j=1}^k =$	-250,0000
$\hat{\alpha}_1 = 4562,3545$		$\hat{\beta}_1 =$	-2,2727	$(\hat{\sigma}_1)^2 =$	167,9527	$b_{11} =$	110,0000	
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	-1,7500	3,0625	4,3750
	2	2010	-1,5000	2,2500	2,1000	0,3500	0,1225	-0,5250
	3	2011	-0,5000	0,2500	2,2000	0,4500	0,2025	-0,2250
	4	2012	0,5000	0,2500	2,1000	0,3500	0,1225	0,1750
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	-1,7500	3,0625	-2,6250
	6	2014	2,5000	6,2500	4,1000	2,3500	5,5225	5,8750
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	17,5000	$\bar{y}_2 = 1,7500$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	12,0950	$\sum_{j=1}^k =$	7,0500
$\hat{\alpha}_2 = -808,5971$		$\hat{\beta}_2 =$	0,4029	$(\hat{\sigma}_2)^2 =$	2,3137	$b_{22} =$	17,5000	
$(\hat{\sigma})^2 = 42,24526$		$w_p =$	2,5585	$F_{\alpha; h-1; n-2h} =$	F (0,05; 1; 13) =	4,67		
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		TAIOBEIRAS / MG.							
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-5,0000	25,0000	17,4000	15,2091	231,3164	-76,0455	
	2	1999	-4,0000	16,0000	1,6000	-0,5909	0,3492	2,3636	
	3	2000	-3,0000	9,0000	3,3000	1,1091	1,2301	-3,3273	
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	-2,1909	4,8001	4,3818	
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	-2,1909	4,8001	2,1909	
	6	2003	0,0000	0,0000	0,0000	-2,1909	4,8001	0,0000	
	7	2004	1,0000	1,0000	0,0000	-2,1909	4,8001	-2,1909	
	8	2005	2,0000	4,0000	1,8000	-0,3909	0,1528	-0,7818	
	9	2006	3,0000	9,0000	0,0000	-2,1909	4,8001	-6,5727	
	10	2007	4,0000	16,0000	0,0000	-2,1909	4,8001	-8,7636	
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	-2,1909	4,8001	-10,9545	
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>2,1909</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>266,6491</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-99,7000</b>
$\hat{\alpha}_1 = 1817,6373$		$\hat{\beta}_1 =$	<b>-0,9064</b>	$(\hat{\sigma}_1)^2 =$	<b>19,5872</b>	$b_{11} = 110,0000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	-0,3500	0,1225	0,8750	
	2	2010	-1,5000	2,2500	2,1000	1,7500	3,0625	-2,6250	
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	-0,3500	0,1225	0,1750	
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	-0,3500	0,1225	-0,1750	
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	-0,3500	0,1225	-0,5250	
	6	2014	2,5000	6,2500	0,0000	-0,3500	0,1225	-0,8750	
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>0,3500</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>3,6750</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-3,1500</b>
$\hat{\alpha}_2 = 362,4200$		$\hat{\beta}_2 =$	<b>-0,1800</b>	$(\hat{\sigma}_2)^2 =$	<b>0,7770</b>	$b_{22} = 17,5000$			
$(\hat{\sigma})^2 = 4,98313$		$w_p =$	<b>1,5986</b>	$F_{\alpha;H+1;N-2H} =$	<b>F (0,05;1;13) =</b>	<b>4,67</b>			
TESTE DE HIPÓTESES:									
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p < F$   NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									

## Testes de hipóteses para o município de Veredinha/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		VEREDINHA / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.					
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	-11,6818	136,4649	58,4091	
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	-11,6818	136,4649	46,7273	
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	-11,6818	136,4649	35,0455	
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	-11,6818	136,4649	23,3636	
	5	2002	-1,0000	1,0000	14,5000	2,8182	7,9421	-2,8182	
	6	2003	0,0000	0,0000	30,3000	18,6182	346,6367	0,0000	
	7	2004	1,0000	1,0000	44,8000	33,1182	1096,8140	33,1182	
	8	2005	2,0000	4,0000	11,4000	-0,2818	0,0794	-0,5636	
	9	2006	3,0000	9,0000	13,2000	1,5182	2,3049	4,5545	
	10	2007	4,0000	16,0000	14,3000	2,6182	6,8549	10,4727	
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	-11,6818	136,4649	-58,4091	
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>11,6818</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>2142,9564</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>149,9000</b>
$\hat{\alpha}_1 = -2717,8609$		$\hat{\beta}_1 = 1,3627$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 215,4093$		$b_{11} = 110,0000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	-19,6667	386,7778	49,1667	
	2	2010	-1,5000	2,2500	43,5000	23,8333	568,0278	-35,7500	
	3	2011	-0,5000	0,2500	40,0000	20,3333	413,4444	-10,1667	
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	-19,6667	386,7778	-9,8333	
	5	2013	1,5000	2,2500	34,5000	14,8333	220,0278	22,2500	
	6	2014	2,5000	6,2500	0,0000	-19,6667	386,7778	-49,1667	
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>19,6667</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>2361,8333</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-33,5000</b>
$\hat{\alpha}_2 = 3870,2524$		$\hat{\beta}_2 = -1,9143$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 574,4262$		$b_{22} = 17,5000$			
$(\hat{\sigma})^2 = 117,67745$		$w_p = 1,3778$		$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1; 13) = 4,67$					
TESTE DE HIPÓTESES:									
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		VEREDINHA / MG.							
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	-5,1455	26,4757	25,7273	
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	-5,1455	26,4757	20,5818	
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	-5,1455	26,4757	15,4364	
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	-5,1455	26,4757	10,2909	
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	-5,1455	26,4757	5,1455	
	6	2003	0,0000	0,0000	30,3000	25,1545	632,7512	0,0000	
	7	2004	1,0000	1,0000	14,9000	9,7545	95,1512	9,7545	
	8	2005	2,0000	4,0000	11,4000	6,2545	39,1193	12,5091	
	9	2006	3,0000	9,0000	0,0000	-5,1455	26,4757	-15,4364	
	10	2007	4,0000	16,0000	0,0000	-5,1455	26,4757	-20,5818	
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	-5,1455	26,4757	-25,7273	
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>5,1455</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>978,8273</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>37,7000</b>
$\hat{\alpha}_1 = -681,3373$		$\hat{\beta}_1 = 0,3427$		$(\hat{\sigma}_1)^2 =$		107,3229	$b_{11} = 110,0000$		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	-3,6167	13,0803	9,0417	
	2	2010	-1,5000	2,2500	21,7000	18,0833	327,0069	-27,1250	
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	-3,6167	13,0803	1,8083	
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	-3,6167	13,0803	-1,8083	
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	-3,6167	13,0803	-5,4250	
	6	2014	2,5000	6,2500	0,0000	-3,6167	13,0803	-9,0417	
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>3,6167</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>392,4083</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-32,5500</b>
$\hat{\alpha}_2 = 3745,0067$		$\hat{\beta}_2 = -1,8600$		$(\hat{\sigma}_2)^2 =$		82,9663	$b_{22} = 17,5000$		
$(\hat{\sigma}^2) = 36,04922$		$w_p = 2,0321$		$F_{\alpha;H-1;N-2H} =$		F (0,05;1;13) =	4,67		
TESTE DE HIPÓTESES:									
H <sub>0</sub> : $\beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA H <sub>0</sub> AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
H <sub>1</sub> : $\beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE H <sub>0</sub> AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA H <sub>0</sub> , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09. POR MIL NASCIDOS VIVOS								
MUNICÍPIO:		VEREDINHA / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	6	2003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	7	2004	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	8	2005	2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	9	2006	3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	10	2007	4,0000	16,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
$\bar{x}_1 =$		2003,0000	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	110,0000	$\bar{y}_1 =$	0,0000	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	0,0000	$\sum_{j=1}^k =$	0,0000
$\hat{\alpha}_1 =$		0,0000	$\hat{\beta}_1 =$ 0,0000		$(\hat{\sigma}_1)^2 =$ 0,0000		$b_{11} =$ 110,0000			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	2	2010	-1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	6	2014	2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
$\bar{x}_2 =$		2011,5000	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	17,5000	$\bar{y}_2 =$	0,0000	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	0,0000	$\sum_{j=1}^k =$	0,0000
$\hat{\alpha}_2 =$		0,0000	$\hat{\beta}_2 =$ 0,0000		$(\hat{\sigma}_2)^2 =$ 0,0000		$b_{22} =$ 17,5000			
$(\hat{\sigma})^2 =$		0,00000	$w_p =$ #DIV/0!		$F_{\alpha;h-1;n-2h} =$		$F(0,05;1;13) =$ 4,67			
TESTE DE HIPÓTESES:										
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$		(SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$		(SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO:		#DIV/0!								

## Testes de hipóteses para o município de Catuji/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		CATUJI / MG.							
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1999	-5,5000	30,2500	0,0000	-22,7500	517,5625	125,1250	
	2	2000	-4,5000	20,2500	0,0000	-22,7500	517,5625	102,3750	
	3	2001	-3,5000	12,2500	14,7000	-8,0500	64,8025	28,1750	
	4	2002	-2,5000	6,2500	51,3000	28,5500	815,1025	-71,3750	
	5	2003	-1,5000	2,2500	27,6000	4,8500	23,5225	-7,2750	
	6	2004	-0,5000	0,2500	49,3000	26,5500	704,9025	-13,2750	
	7	2005	0,5000	0,2500	38,5000	15,7500	248,0625	7,8750	
	8	2006	1,5000	2,2500	14,7000	-8,0500	64,8025	-12,0750	
	9	2007	2,5000	6,2500	28,2000	5,4500	29,7025	13,6250	
	10	2008	3,5000	12,2500	27,2000	4,4500	19,8025	15,5750	
	11	2009	4,5000	20,2500	6,8000	-15,9500	254,4025	-71,7750	
	12	2010	5,5000	30,2500	14,7000	-8,0500	64,8025	-44,2750	
$\bar{x}_1 = 2004,5000$		$\sum_{j=1}^K (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	143,0000	$\bar{y}_1 =$	22,7500	$\sum_{j=1}^K (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	3325,0300	$\sum_{j=1}^K =$	72,7000
$\hat{\alpha}_1 = -996,3210$		$\hat{\beta}_1 = 0,5084$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 328,8070$		$b_{11} = 143,0000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2011	-1,5000	2,2500	38,5000	8,8750	78,7656	-13,3125	
	2	2012	-0,5000	0,2500	25,0000	-4,6250	21,3906	2,3125	
	3	2013	0,5000	0,2500	15,3000	-14,3250	205,2056	-7,1625	
	4	2014	1,5000	2,2500	39,7000	10,0750	101,5056	15,1125	
$\bar{x}_2 = 2012,5000$		$\sum_{j=1}^K (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	5,0000	$\bar{y}_2 =$	29,6250	$\sum_{j=1}^K (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	406,8675	$\sum_{j=1}^K =$	-3,0500
$\hat{\alpha}_2 = 1257,2500$		$\hat{\beta}_2 = -0,6100$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 202,5035$		$b_{22} = 5,0000$			
$(\hat{\sigma})^2 = 184,65385$		$w_p = 0,0327$		$F_{\alpha;H-1;N-2H} =$		$F(0,05;1;12) = 4,75$			
TESTE DE HIPÓTESES:									
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS									
MUNICÍPIO:		CATUJI / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$			
1	1999	-5,5000	30,2500	0,0000	0,0000	-5,4917	30,1584	30,2042			
2	2000	-4,5000	20,2500	0,0000	0,0000	-5,4917	30,1584	24,7125			
3	2001	-3,5000	12,2500	7,4000	1,9083	3,6417	6,6792	-6,6792			
4	2002	-2,5000	6,2500	8,5000	3,0083	9,0501	7,5208	-7,5208			
5	2003	-1,5000	2,2500	13,8000	8,3083	69,0284	-12,4625	-12,4625			
6	2004	-0,5000	0,2500	14,1000	8,6083	74,1034	-4,3042	-4,3042			
7	2005	0,5000	0,2500	7,7000	2,2083	4,8767	1,1042	1,1042			
8	2006	1,5000	2,2500	7,4000	1,9083	3,6417	2,8625	2,8625			
9	2007	2,5000	6,2500	7,0000	1,5083	2,2751	3,7708	3,7708			
10	2008	3,5000	12,2500	0,0000	-5,4917	30,1584	-19,2208	-19,2208			
11	2009	4,5000	20,2500	0,0000	-5,4917	30,1584	-24,7125	-24,7125			
12	2010	5,5000	30,2500	0,0000	-5,4917	30,1584	-30,2042	-30,2042			
$\bar{x}_1 =$		2004,5000	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	143,0000	$\bar{y}_1 =$	5,4917	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	317,4092	$\sum_{j=1}^k =$	-42,4500	
$\hat{\alpha}_1 =$		600,5338	$\hat{\beta}_1 =$		-0,2969	$(\hat{\sigma}_1)^2 =$		30,4808	$b_{11} =$		143,0000
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$			
1	2011	-1,5000	2,2500	12,8000	2,7250	7,4256	-4,0875	-4,0875			
2	2012	-0,5000	0,2500	0,0000	-10,0750	101,5056	5,0375	5,0375			
3	2013	0,5000	0,2500	7,6000	-2,4750	6,1256	-1,2375	-1,2375			
4	2014	1,5000	2,2500	19,9000	9,8250	96,5306	14,7375	14,7375			
2											
$\bar{x}_2 =$		2012,5000	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	5,0000	$\bar{y}_2 =$	10,0750	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	211,5875	$\sum_{j=1}^k =$	14,4500	
$\hat{\alpha}_2 =$		-5806,0500	$\hat{\beta}_2 =$		2,8900	$(\hat{\sigma}_2)^2 =$		84,9135	$b_{22} =$		5,0000
$(\hat{\sigma})^2 =$		23,73174	$w_p =$		2,0675	$F_{\alpha;h-1;n-2h} =$		F (0,05;1;12) =	4,75		
TESTE DE HIPÓTESES:											
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)											
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)											
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]											

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		CATUJI / MG.							
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1999	-5,5000	30,2500	0,0000	-1,2583	1,5834	6,9208	
	2	2000	-4,5000	20,2500	0,0000	-1,2583	1,5834	5,6625	
	3	2001	-3,5000	12,2500	0,0000	-1,2583	1,5834	4,4042	
	4	2002	-2,5000	6,2500	0,0000	-1,2583	1,5834	3,1458	
	5	2003	-1,5000	2,2500	0,0000	-1,2583	1,5834	1,8875	
	6	2004	-0,5000	0,2500	0,0000	-1,2583	1,5834	0,6292	
	7	2005	0,5000	0,2500	7,7000	6,4417	41,4951	3,2208	
	8	2006	1,5000	2,2500	7,4000	6,1417	37,7201	9,2125	
	9	2007	2,5000	6,2500	0,0000	-1,2583	1,5834	-3,1458	
	10	2008	3,5000	12,2500	0,0000	-1,2583	1,5834	-4,4042	
	11	2009	4,5000	20,2500	0,0000	-1,2583	1,5834	-5,6625	
	12	2010	5,5000	30,2500	0,0000	-1,2583	1,5834	-6,9208	
$\bar{x}_1 = 2004,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	143,0000	$\bar{y}_1 =$	1,2583	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	95,0492	$\sum_{j=1}^k =$	14,9500
$\hat{\alpha}_1 = -208,3030$		$\hat{\beta}_1 = 0,1045$		$(\hat{\sigma}_1)^2 =$		9,3486	$b_{11} = 143,0000$		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2011	-1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	2	2012	-0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	3	2013	0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	4	2014	1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
$\bar{x}_2 = 2012,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	5,0000	$\bar{y}_2 =$	0,0000	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	0,0000	$\sum_{j=1}^k =$	0,0000
$\hat{\alpha}_2 = 0,0000$		$\hat{\beta}_2 = 0,0000$		$(\hat{\sigma}_2)^2 =$		0,0000	$b_{22} = 5,0000$		
$(\hat{\sigma}^2) = 4,67431$		$w_p = 0,0113$		$F_{\alpha;H-1,N-2H} =$		F (0,05;1:12) =	4,75		
TESTE DE HIPÓTESES:									
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									

## Testes de hipóteses para o município de Frei Gaspar/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		FREI GASPAR		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-5,0000	25,0000	31,7000	8,8727	78,7253	-44,3636
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	-22,8273	521,0844	91,3091
	3	2000	-3,0000	9,0000	65,8000	42,9727	1846,6553	-128,9182
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	-22,8273	521,0844	45,6545
	5	2002	-1,0000	1,0000	12,8000	-10,0273	100,5462	10,0273
	6	2003	0,0000	0,0000	20,2000	-2,6273	6,9026	0,0000
	7	2004	1,0000	1,0000	30,9000	8,0727	65,1689	8,0727
	8	2005	2,0000	4,0000	22,4000	-0,4273	0,1826	-0,8545
	9	2006	3,0000	9,0000	27,0000	4,1727	17,4117	12,5182
	10	2007	4,0000	16,0000	11,5000	-11,3273	128,3071	-45,3091
	11	2008	5,0000	25,0000	28,8000	5,9727	35,6735	29,8636
		$\bar{x}_1 = 2003,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 110,0000$		$\bar{y}_1 = 22,8273$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 3321,7418$		$\sum_{j=1}^k = -22,0000$
		$\hat{\alpha}_1 = 423,4273$	$\hat{\beta}_1 = -0,2000$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 368,5935$		$b_{11} = 110,0000$	
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2009	-2,5000	6,2500	33,7000	10,9833	120,6336	-27,4583
	2	2010	-1,5000	2,2500	23,0000	0,2833	0,0803	-0,4250
	3	2011	-0,5000	0,2500	13,3000	-9,4167	88,6736	4,7083
	4	2012	0,5000	0,2500	14,1000	-8,6167	74,2469	-4,3083
	5	2013	1,5000	2,2500	37,5000	14,7833	218,5469	22,1750
	6	2014	2,5000	6,2500	14,7000	-8,0167	64,2669	-20,0417
		$\bar{x}_2 = 2011,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 17,5000$		$\bar{y}_2 = 22,7167$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 566,4483$		$\sum_{j=1}^k = -25,3500$
		$\hat{\alpha}_2 = 2936,5181$	$\hat{\beta}_2 = -1,4486$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 132,4318$		$b_{22} = 17,5000$	
		$(\hat{\sigma})^2 = 106,86302$	$w_p = 0,2203$		$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1-13) = 4,67$			
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		FREI GASPAR							
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-5,0000	25,0000	15,9000	5,4818	30,0503	-27,4091	
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	-10,4182	108,5385	41,6727	
	3	2000	-3,0000	9,0000	52,6000	42,1818	1779,3058	-126,5455	
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	-10,4182	108,5385	20,8364	
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	-10,4182	108,5385	10,4182	
	6	2003	0,0000	0,0000	10,1000	-0,3182	0,1012	0,0000	
	7	2004	1,0000	1,0000	0,0000	-10,4182	108,5385	-10,4182	
	8	2005	2,0000	4,0000	14,9000	4,4818	20,0867	8,9636	
	9	2006	3,0000	9,0000	0,0000	-10,4182	108,5385	-31,2545	
	10	2007	4,0000	16,0000	11,5000	1,0818	1,1703	4,3273	
	11	2008	5,0000	25,0000	9,6000	-0,8182	0,6694	-4,0909	
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>10,4182</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>2374,0764</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-113,5000</b>
$\hat{\alpha}_1 = 2077,1500$		$\hat{\beta}_1 =$	-1,0318	$(\hat{\sigma}_1)^2 =$	250,7739	$b_{11} = 110,0000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2009	-2,5000	6,2500	11,2000	2,8833	8,3136	-7,2083	
	2	2010	-1,5000	2,2500	11,5000	3,1833	10,1336	-4,7750	
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	-8,3167	69,1669	4,1583	
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	-8,3167	69,1669	-4,1583	
	5	2013	1,5000	2,2500	12,5000	4,1833	17,5003	6,2750	
	6	2014	2,5000	6,2500	14,7000	6,3833	40,7469	15,9583	
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>8,3167</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>215,0283</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>10,2500</b>
$\hat{\alpha}_2 = -1169,8476$		$\hat{\beta}_2 =$	0,5857	$(\hat{\sigma}_2)^2 =$	52,2562	$b_{22} = 17,5000$			
$(\hat{\sigma}^2) = 68,49972$		$w_p =$	0,5767	$F_{\alpha;H-1,N-2H} =$	F (0,05;1:13) =	4,67			
TESTE DE HIPÓTESES:									
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									



## Testes de hipóteses para o município de Fruta de Leite/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		FRUTA DE LEITE						
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	-7,4909	56,1137	37,4545
	2	1999	-4,0000	16,0000	10,6000	3,1091	9,6664	-12,4364
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	-7,4909	56,1137	22,4727
	4	2001	-2,0000	4,0000	25,6000	18,1091	327,9392	-36,2182
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	-7,4909	56,1137	7,4909
	6	2003	0,0000	0,0000	0,0000	-7,4909	56,1137	0,0000
	7	2004	1,0000	1,0000	19,2000	11,7091	137,1028	11,7091
	8	2005	2,0000	4,0000	7,0000	-0,4909	0,2410	-0,9818
	9	2006	3,0000	9,0000	20,0000	12,5091	156,4774	37,5273
	10	2007	4,0000	16,0000	0,0000	-7,4909	56,1137	-29,9636
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	-7,4909	56,1137	-37,4545
		$\bar{x}_1 = 2003,0000$	$\sum_{j=1}^K (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 110,0000$	$\bar{y}_1 = 7,4909$	$\sum_{j=1}^K (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 968,1091$	$\sum_{j=1}^K = -0,4000$		
		$\hat{\alpha}_1 = 14,7745$	$\hat{\beta}_1 = -0,0036$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 107,5675$	$b_{11} = 110,0000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2009	-2,5000	6,2500	9,4000	-8,7167	75,9803	21,7917
	2	2010	-1,5000	2,2500	29,7000	11,5833	134,1736	-17,3750
	3	2011	-0,5000	0,2500	10,3000	-7,8167	61,1003	3,9083
	4	2012	0,5000	0,2500	29,0000	10,8833	118,4469	5,4417
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	-18,1167	328,2136	-27,1750
	6	2014	2,5000	6,2500	30,3000	12,1833	148,4336	30,4583
		$\bar{x}_2 = 2011,5000$	$\sum_{j=1}^K (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 17,5000$	$\bar{y}_2 = 18,1167$	$\sum_{j=1}^K (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 866,3483$	$\sum_{j=1}^K = 17,0500$		
		$\hat{\alpha}_2 = -1941,6590$	$\hat{\beta}_2 = 0,9743$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 212,4342$	$b_{22} = 17,5000$			
		$(\hat{\sigma})^2 = 50,49568$	$w_p = 0,2859$	$F_{\alpha;H-1;N-2H} =$	$F(0,05;1;13) = 4,67$			
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		FRUTA DE LETE			MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	-4,1182	16,9594	20,5909
	2	1999	-4,0000	16,0000	10,6000	6,4818	42,0140	-25,9273
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	-4,1182	16,9594	12,3545
	4	2001	-2,0000	4,0000	8,5000	4,3818	19,2003	-8,7636
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	-4,1182	16,9594	4,1182
	6	2003	0,0000	0,0000	0,0000	-4,1182	16,9594	0,0000
	7	2004	1,0000	1,0000	19,2000	15,0818	227,4612	15,0818
	8	2005	2,0000	4,0000	7,0000	2,8818	8,3049	5,7636
	9	2006	3,0000	9,0000	0,0000	-4,1182	16,9594	-12,3545
	10	2007	4,0000	16,0000	0,0000	-4,1182	16,9594	-16,4727
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	-4,1182	16,9594	-20,5909
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 = 4,1182$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>415,6964</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-26,2000</b>
$\hat{\alpha}_1 = 481,1964$		$\hat{\beta}_1 = -0,2382$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 45,4951$		$b_{11} = 110,0000$		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	-1,6500	2,7225	4,1250
	2	2010	-1,5000	2,2500	9,9000	8,2500	68,0625	-12,3750
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	-1,6500	2,7225	0,8250
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	-1,6500	2,7225	-0,8250
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	-1,6500	2,7225	-2,4750
	6	2014	2,5000	6,2500	0,0000	-1,6500	2,7225	-4,1250
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 = 1,6500$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>81,6750</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-14,8500</b>
$\hat{\alpha}_2 = 1708,5514$		$\hat{\beta}_2 = -0,8486$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 17,2684$		$b_{22} = 17,5000$		
$(\hat{\sigma})^2 = 13,29249$		$w_p = 0,4232$		$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1; 13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		FRUTA DE LEITE			MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	3	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	6	2003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	7	2004	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	8	2005	2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	9	2006	3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	10	2007	4,0000	16,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>0,0000</b>
$\hat{\alpha}_1 = 0,0000$		$\hat{\beta}_1 = 0,0000$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 0,0000$		$b_{11} = 110,0000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	2	2010	-1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	6	2014	2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>0,0000</b>
$\hat{\alpha}_2 = 0,0000$		$\hat{\beta}_2 = 0,0000$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 0,0000$		$b_{22} = 17,5000$			
$(\hat{\sigma}^2) = 0,00000$		$w_p = \#DIV/0!$		$F_{\alpha;H-1,N-2H} =$		$F(0,05;1:13) = 4,67$			
TESTE DE HIPÓTESES:		$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)							
		$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)							
CONCLUSÃO:		#DIV/0!							

## Testes de hipóteses para o município de Itaipé/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS								
MUNICÍPIO:		ITAIPÉ	MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
1	1	1998	-5,5000	30,2500	0,0000	-19,7333	389,4044	108,5333		
	2	1999	-4,5000	20,2500	5,0000	-14,7333	217,0711	66,3000		
	3	2000	-3,5000	12,2500	41,3000	21,5667	465,1211	-75,4833		
	4	2001	-2,5000	6,2500	12,1000	-7,6333	58,2678	19,0833		
	5	2002	-1,5000	2,2500	12,6000	-7,1333	50,8844	10,7000		
	6	2003	-0,5000	0,2500	25,5000	5,7667	33,2544	-2,8833		
	7	2004	0,5000	0,2500	28,6000	8,8667	78,6178	4,4333		
	8	2005	1,5000	2,2500	29,2000	9,4667	89,6178	14,2000		
	9	2006	2,5000	6,2500	25,4000	5,6667	32,1111	14,1667		
	10	2007	3,5000	12,2500	25,5000	5,7667	33,2544	20,1833		
	11	2008	4,5000	20,2500	13,5000	-6,2333	38,8544	-28,0500		
	12	2009	5,5000	30,2500	18,1000	-1,6333	2,6678	-8,9833		
$\bar{x}_1 =$		2003,5000	$\sum_{j=1}^K (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	143,0000	$\bar{y}_1 =$	19,7333	$\sum_{j=1}^K (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	1489,1267	$\sum_{j=1}^K =$	142,2000
$\hat{\alpha}_1 =$		-1972,5583	$\hat{\beta}_1 =$	0,9944	$(\hat{\sigma}_1)^2 =$	134,7722	$b_{11} =$	143,0000		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
2	1	2010	-2,0000	4,0000	23,8000	4,9000	24,0100	-9,8000		
	2	2011	-1,0000	1,0000	5,1000	-13,8000	190,4400	13,8000		
	3	2012	0,0000	0,0000	10,7000	-8,2000	67,2400	0,0000		
	4	2013	1,0000	1,0000	15,7000	-3,2000	10,2400	-3,2000		
	5	2014	2,0000	4,0000	39,2000	20,3000	412,0900	40,6000		
$\bar{x}_2 =$		2012,0000	$\sum_{j=1}^K (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	10,0000	$\bar{y}_2 =$	18,9000	$\sum_{j=1}^K (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	704,0200	$\sum_{j=1}^K =$	41,4000
$\hat{\alpha}_2 =$		-8310,7800	$\hat{\beta}_2 =$	4,1400	$(\hat{\sigma}_2)^2 =$	177,5413	$b_{22} =$	10,0000		
$(\hat{\sigma})^2 =$		62,67821	$w_p =$	1,4755	$F_{\alpha; h-1; n-2h} =$	F (0,05; 1; 13) =	4,67			
TESTE DE HIPÓTESES:										
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)										
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)										
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]										

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		ITAPÉ							
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-5,5000	30,2500	0,0000	-10,1417	102,8534	55,7792	
	2	1999	-4,5000	20,2500	0,0000	-10,1417	102,8534	45,6375	
	3	2000	-3,5000	12,2500	24,8000	14,6583	214,8667	-51,3042	
	4	2001	-2,5000	6,2500	12,1000	1,9583	3,8351	-4,8958	
	5	2002	-1,5000	2,2500	8,4000	-1,7417	3,0334	2,6125	
	6	2003	-0,5000	0,2500	4,3000	-5,8417	34,1251	2,9208	
	7	2004	0,5000	0,2500	14,3000	-4,1583	17,2917	2,0792	
	8	2005	1,5000	2,2500	10,9000	0,7583	0,5751	1,1375	
	9	2006	2,5000	6,2500	8,5000	-1,6417	2,6951	-4,1042	
	10	2007	3,5000	12,2500	20,4000	10,2583	105,2334	35,9042	
	11	2008	4,5000	20,2500	9,0000	-1,1417	1,3034	-5,1375	
	12	2009	5,5000	30,2500	9,0000	-1,1417	1,3034	-6,2792	
$\bar{x}_1 = 2003,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>143,0000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>10,1417</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>589,9692</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>74,3500</b>
$\hat{\alpha}_1 = -1031,5382$		$\hat{\beta}_1 = 0,5199$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 55,1312$		$b_{11} = 143,0000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2010	-2,0000	4,0000	0,0000	-6,0200	36,2404	12,0400	
	2	2011	-1,0000	1,0000	0,0000	-6,0200	36,2404	6,0200	
	3	2012	0,0000	0,0000	0,0000	-6,0200	36,2404	0,0000	
	4	2013	1,0000	1,0000	10,5000	4,4800	20,0704	4,4800	
	5	2014	2,0000	4,0000	19,6000	13,5800	184,4164	27,1600	
$\bar{x}_2 = 2012,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>10,0000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>6,0200</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>313,2080</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>49,7000</b>
$\hat{\alpha}_2 = -9993,6200$		$\hat{\beta}_2 = 4,9700$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 22,0663$		$b_{22} = 10,0000$			
$(\hat{\sigma}^2) = 20,58371$		$w_p = 8,9920$		$F_{\alpha;H-1,N-2H} =$		$F(0,05;1:13) = 4,67$			
TESTE DE HIPÓTESES:									
$H_0: \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
$H_1: \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p \geq F$ [ REJEITA-SE $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE CORROBREM COM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09. POR MIL NASCIDOS VIVOS								
MUNICÍPIO:		ITAIPÉ	MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
1	1	1998	-5,5000	30,2500	0,0000	-1,7000	2,8900	9,3500		
	2	1999	-4,5000	20,2500	0,0000	-1,7000	2,8900	7,6500		
	3	2000	-3,5000	12,2500	0,0000	-1,7000	2,8900	5,9500		
	4	2001	-2,5000	6,2500	4,0000	2,3000	5,2900	-5,7500		
	5	2002	-1,5000	2,2500	0,0000	-1,7000	2,8900	2,5500		
	6	2003	-0,5000	0,2500	4,3000	2,6000	6,7600	-1,3000		
	7	2004	0,5000	0,2500	4,8000	3,1000	9,6100	1,5500		
	8	2005	1,5000	2,2500	7,3000	5,6000	31,3600	8,4000		
	9	2006	2,5000	6,2500	0,0000	-1,7000	2,8900	-4,2500		
	10	2007	3,5000	12,2500	0,0000	-1,7000	2,8900	-5,9500		
	11	2008	4,5000	20,2500	0,0000	-1,7000	2,8900	-7,6500		
	12	2009	5,5000	30,2500	0,0000	-1,7000	2,8900	-9,3500		
$\bar{x}_1 =$		2003,5000	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	143,0000	$\bar{y}_1 =$	1,7000	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	76,1400	$\sum_{j=1}^k =$	1,2000
$\hat{\alpha}_1 =$		-15,1126	$\hat{\beta}_1 =$	0,0084	$(\hat{\sigma}_1)^2 =$	7,6130	$b_{11} =$	143,0000		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
2	1	2010	-2,0000	4,0000	0,0000	-2,3400	5,4756	4,6800		
	2	2011	-1,0000	1,0000	0,0000	-2,3400	5,4756	2,3400		
	3	2012	0,0000	0,0000	0,0000	-2,3400	5,4756	0,0000		
	4	2013	1,0000	1,0000	5,2000	2,8600	8,1796	2,8600		
	5	2014	2,0000	4,0000	6,5000	4,1600	17,3056	8,3200		
$\bar{x}_2 =$		2012,0000	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	10,0000	$\bar{y}_2 =$	2,3400	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	41,9120	$\sum_{j=1}^k =$	18,2000
$\hat{\alpha}_2 =$		-3659,5000	$\hat{\beta}_2 =$	1,8200	$(\hat{\sigma}_2)^2 =$	2,9293	$b_{22} =$	10,0000		
$(\hat{\sigma})^2 =$		2,83060	$w_p =$	10,8367	$F_{\alpha; h-1; n-2h} =$	F (0,05; 1; 13) =	4,67			
TESTE DE HIPÓTESES:										
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $w_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)										
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $w_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)										
CONCLUSÃO: $w_p > F$ [ REJEITA-SE $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE CORROBREM COM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]										

## Testes de hipóteses para o município de Itinga/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		ITINGA / MG.						
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-4,5000	20,2500	7,5000	-14,0100	196,2801	63,0450
	2	1999	-3,5000	12,2500	0,0000	-21,5100	462,6801	75,2850
	3	2000	-2,5000	6,2500	80,0000	58,4900	3421,0801	-146,2250
	4	2001	-1,5000	2,2500	13,8000	-7,7100	59,4441	11,5650
	5	2002	-0,5000	0,2500	16,4000	-5,1100	26,1121	2,5550
	6	2003	0,5000	0,2500	8,1000	-13,4100	179,8281	-6,7050
	7	2004	1,5000	2,2500	21,1000	-0,4100	0,1681	-0,6150
	8	2005	2,5000	6,2500	22,1000	0,5900	0,3481	1,4750
	9	2006	3,5000	12,2500	20,8000	-0,7100	0,5041	-2,4850
	10	2007	4,5000	20,2500	25,3000	3,7900	14,3641	17,0550
		$\bar{x}_1 = 2002,5000$	$\sum_{j=1}^K (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 82,5000$	$\bar{y}_1 = 21,5100$	$\sum_{j=1}^K (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 4360,8090$	$\sum_{j=1}^K = 14,9500$		
		$\hat{\alpha}_1 = -341,3673$	$\hat{\beta}_1 = 0,1812$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 544,7625$	$b_{11} = 82,5000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2008	-3,0000	9,0000	12,8000	-1,4571	2,1233	4,3714
	2	2009	-2,0000	4,0000	12,2000	-2,0571	4,2318	4,1143
	3	2010	-1,0000	1,0000	27,3000	13,0429	170,1161	-13,0429
	4	2011	0,0000	0,0000	11,0000	-3,2571	10,6090	0,0000
	5	2012	1,0000	1,0000	7,4000	-6,8571	47,0204	-6,8571
	6	2013	2,0000	4,0000	12,1000	-2,1571	4,6533	-4,3143
	7	2014	3,0000	9,0000	17,0000	2,7429	7,5233	8,2286
		$\bar{x}_2 = 2011,0000$	$\sum_{j=1}^K (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 28,0000$	$\bar{y}_2 = 14,2571$	$\sum_{j=1}^K (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 246,2771$	$\sum_{j=1}^K = -7,5000$		
		$\hat{\alpha}_2 = 552,9179$	$\hat{\beta}_2 = -0,2679$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 48,8536$	$b_{22} = 28,0000$			
		$(\hat{\sigma})^2 = 115,05920$	$w_p = 0,0366$	$F_{\alpha;H-1;N-2H} =$	$F(0,05;1;13) = 4,67$			
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS									
MUNICÍPIO:		ITINGA / MG.		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$			
1	1	1998	-4,5000	20,2500	3,8000	-0,7300	0,5329	3,2850			
	2	1999	-3,5000	12,2500	0,0000	-4,5300	20,5209	15,8550			
	3	2000	-2,5000	6,2500	13,3000	8,7700	76,9129	-21,9250			
	4	2001	-1,5000	2,2500	6,9000	2,3700	5,6169	-3,5550			
	5	2002	-0,5000	0,2500	3,3000	-1,2300	1,5129	0,6150			
	6	2003	0,5000	0,2500	4,1000	-0,4300	0,1849	-0,2150			
	7	2004	1,5000	2,2500	0,0000	-4,5300	20,5209	-6,7950			
	8	2005	2,5000	6,2500	5,5000	0,9700	0,9409	2,4250			
	9	2006	3,5000	12,2500	0,0000	-4,5300	20,5209	-15,8550			
	10	2007	4,5000	20,2500	8,4000	3,8700	14,9769	17,4150			
$\bar{x}_1 =$		2002,5000	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	82,5000	$\bar{y}_1 =$	4,5300	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	162,2410	$\sum_{j=1}^k =$	-8,7500	
$\hat{\alpha}_1 =$		216,9164	$\hat{\beta}_1 =$		-0,1061	$(\hat{\sigma}_1)^2 =$		20,1641	$b_{11} =$		82,5000
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$			
2	1	2008	-3,0000	9,0000	6,4000	2,9571	8,7447	-8,8714			
	2	2009	-2,0000	4,0000	6,1000	2,6571	7,0604	-5,3143			
	3	2010	-1,0000	1,0000	5,5000	2,0571	4,2318	-2,0571			
	4	2011	0,0000	0,0000	0,0000	-3,4429	11,8533	0,0000			
	5	2012	1,0000	1,0000	0,0000	-3,4429	11,8533	-3,4429			
	6	2013	2,0000	4,0000	6,1000	2,6571	7,0604	5,3143			
	7	2014	3,0000	9,0000	0,0000	-3,4429	11,8533	-10,5286			
$\bar{x}_2 =$		2011,0000	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	28,0000	$\bar{y}_2 =$	3,4429	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	62,6571	$\sum_{j=1}^k =$	-24,7000	
$\hat{\alpha}_2 =$		1777,4321	$\hat{\beta}_2 =$		-0,8821	$(\hat{\sigma}_2)^2 =$		8,1736	$b_{22} =$		28,0000
$(\hat{\sigma})^2 =$		5,05453	$w_p =$		2,4911	$F_{\alpha; h-1; n-2h} =$		F (0,05; 1; 13) =	4,67		
TESTE DE HIPÓTESES:											
		$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
		$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO:		Wp < F [ NÃO SE REJEITA H0, OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		ITINGA / MG.							
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-4,5000	20,2500	0,0000	-0,3300	0,1089	1,4850	
	2	1999	-3,5000	12,2500	0,0000	-0,3300	0,1089	1,1550	
	3	2000	-2,5000	6,2500	0,0000	-0,3300	0,1089	0,8250	
	4	2001	-1,5000	2,2500	0,0000	-0,3300	0,1089	0,4950	
	5	2002	-0,5000	0,2500	3,3000	2,9700	8,8209	-1,4850	
	6	2003	0,5000	0,2500	0,0000	-0,3300	0,1089	-0,1650	
	7	2004	1,5000	2,2500	0,0000	-0,3300	0,1089	-0,4950	
	8	2005	2,5000	6,2500	0,0000	-0,3300	0,1089	-0,8250	
	9	2006	3,5000	12,2500	0,0000	-0,3300	0,1089	-1,1550	
	10	2007	4,5000	20,2500	0,0000	-0,3300	0,1089	-1,4850	
$\bar{x}_1 = 2002,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>82,5000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>0,3300</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>9,8010</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>-1,6500</b>
$\hat{\alpha}_1 = 40,3800$		$\hat{\beta}_1 = -0,0200$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 1,2210$		$b_{11} = 82,5000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2008	-3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	2	2009	-2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	3	2010	-1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	4	2011	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	5	2012	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	6	2013	2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	7	2014	3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
$\bar{x}_2 = 2011,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>28,0000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>0,0000</b>
$\hat{\alpha}_2 = 0,0000$		$\hat{\beta}_2 = 0,0000$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 0,0000$		$b_{22} = 28,0000$			
$(\hat{\sigma})^2 = 0,24420$		$w_p = 0,0342$		$F_{\alpha;H-1,N-2H} =$		$F(0,05;1;13) = 4,67$			
TESTE DE HIPÓTESES:									
$H_0: \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
$H_1: \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									

## Testes de hipóteses para o município de Novo Oriente de Minas/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		NOVO ORIENTE DE MINAS		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	-18,1000	327,6100	54,3000
	2	2001	-2,0000	4,0000	9,8000	-8,3000	68,8900	16,6000
	3	2002	-1,0000	1,0000	15,5000	-2,6000	6,7600	2,6000
	4	2003	0,0000	0,0000	27,0000	8,9000	79,2100	0,0000
	5	2004	1,0000	1,0000	17,1000	-1,0000	1,0000	-1,0000
	6	2005	2,0000	4,0000	5,4000	-12,7000	161,2900	-25,4000
	7	2006	3,0000	9,0000	51,9000	33,8000	1142,4400	101,4000
		$\bar{x}_1 = 2003,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 28,0000$	$\bar{y}_1 = 18,1000$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 1787,2000$	$\sum_{j=1}^k = 148,5000$		
		$\hat{\alpha}_1 = #####$	$\hat{\beta}_1 = 5,3036$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 199,9239$	$b_{11} = 28,0000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2007	-3,5000	12,2500	51,0000	30,6750	940,9556	-107,3625
	2	2008	-2,5000	6,2500	20,4000	0,0750	0,0056	-0,1875
	3	2009	-1,5000	2,2500	25,4000	5,0750	25,7556	-7,6125
	4	2010	-0,5000	0,2500	0,0000	-20,3250	413,1056	10,1625
	5	2011	0,5000	0,2500	6,9000	-13,4250	180,2306	-6,7125
	6	2012	1,5000	2,2500	19,6000	-0,7250	0,5256	-1,0875
	7	2013	2,5000	6,2500	23,3000	2,9750	8,8506	7,4375
	8	2014	3,5000	12,2500	16,0000	-4,3250	18,7056	-15,1375
		$\bar{x}_2 = 2010,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 42,0000$	$\bar{y}_2 = 20,3250$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 1588,1350$	$\sum_{j=1}^k = -120,5000$		
		$\hat{\alpha}_2 = 5788,5452$	$\hat{\beta}_2 = -2,8690$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 207,0691$	$b_{22} = 42,0000$			
		$(\hat{\sigma})^2 = 74,73448$	$w_p = 15,0145$	$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1; 11) = 4,84$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p >= F$   REJEITA-SE $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE CORROBOREM COM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								



VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		NOVO ORIENTE DE MINAS			MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	2000	-3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	2	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	3	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	4	2003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	5	2004	1,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	6	2005	2,0000	4,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	7	2006	3,0000	9,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
		$\bar{x}_1 = 2003,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 28,0000$	$\bar{y}_1 = 0,0000$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 0,0000$	$\sum_{j=1}^k = 0,0000$		
		$\hat{\alpha}_1 = 0,0000$	$\hat{\beta}_1 = 0,0000$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 0,0000$		$b_{11} = 28,0000$		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2007	-3,5000	12,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	2	2008	-2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	3	2009	-1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	4	2010	-0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	5	2011	0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	6	2012	1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	7	2013	2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	8	2014	3,5000	12,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
		$\bar{x}_2 = 2010,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 42,0000$	$\bar{y}_2 = 0,0000$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 0,0000$	$\sum_{j=1}^k = 0,0000$		
		$\hat{\alpha}_2 = 0,0000$	$\hat{\beta}_2 = 0,0000$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 0,0000$		$b_{22} = 42,0000$		
		$(\hat{\sigma})^2 = 0,00000$	$w_p = \#DIV/0!$	$F_{\alpha;h-1;n-2h} = F(0,05;1;11) = 4,84$				
		TESTE DE HIPÓTESES:						
		$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)						
		CONCLUSÃO: #DIV/0!						

## Testes de hipóteses para o município de Ouro Verde de Minas/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		OURO VERDE DE MINAS							
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-5,0000	25,0000	54,5000	27,4727	754,7507	-137,3636	
	2	1999	-4,0000	16,0000	15,0000	-12,0273	144,6553	48,1091	
	3	2000	-3,0000	9,0000	20,7000	-6,3273	40,0344	18,9818	
	4	2001	-2,0000	4,0000	15,9000	-11,1273	123,8162	22,2545	
	5	2002	-1,0000	1,0000	42,3000	15,2727	233,2562	-15,2727	
	6	2003	0,0000	0,0000	8,5000	-18,5273	343,2598	0,0000	
	7	2004	1,0000	1,0000	17,1000	-9,9273	98,5507	-9,9273	
	8	2005	2,0000	4,0000	38,5000	11,4727	131,6235	22,9455	
	9	2006	3,0000	9,0000	41,3000	14,2727	203,7107	42,8182	
	10	2007	4,0000	16,0000	17,9000	-9,1273	83,3071	-36,5091	
	11	2008	5,0000	25,0000	25,6000	-1,4273	2,0371	-7,1364	
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^K (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>27,0273</b>	$\sum_{j=1}^K (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>2159,0018</b>	$\sum_{j=1}^K =$	<b>-51,1000</b>
$\hat{\alpha}_1 = 957,5118$		$\hat{\beta}_1 =$	-0,4645	$(\hat{\sigma}_1)^2 =$	237,2515	$b_{11} =$	110,0000		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2009	-2,5000	6,2500	25,6000	4,0500	16,4025	-10,1250	
	2	2010	-1,5000	2,2500	19,0000	-2,5500	6,5025	3,8250	
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	-21,5500	464,4025	10,7750	
	4	2012	0,5000	0,2500	18,9000	-2,6500	7,0225	-1,3250	
	5	2013	1,5000	2,2500	38,0000	16,4500	270,6025	24,6750	
	6	2014	2,5000	6,2500	27,8000	6,2500	39,0625	15,6250	
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^K (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>21,5500</b>	$\sum_{j=1}^K (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>803,9950</b>	$\sum_{j=1}^K =$	<b>43,4500</b>
$\hat{\alpha}_2 = -4972,7171$		$\hat{\beta}_2 =$	2,4829	$(\hat{\sigma}_2)^2 =$	174,0287	$b_{22} =$	17,5000		
$(\hat{\sigma})^2 = 78,64940$		$w_p =$	1,6676	$F_{\alpha;H-1;N-2H} =$	F (0,05;1;13) =	4,67			
TESTE DE HIPÓTESES:									
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS								
MUNICÍPIO:		OURO VERDE DE MINAS		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.						
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
1	1	1998	-5,000	25,0000	36,4000	25,1545	632,7512	-125,7727		
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	-11,2455	126,4602	44,9818		
	3	2000	-3,0000	9,0000	6,9000	-4,3455	18,8830	13,0364		
	4	2001	-2,0000	4,0000	7,9000	-3,3455	11,1921	6,6909		
	5	2002	-1,0000	1,0000	14,1000	2,8545	8,1484	-2,8545		
	6	2003	0,0000	0,0000	8,5000	-2,7455	7,5375	0,0000		
	7	2004	1,0000	1,0000	8,5000	-2,7455	7,5375	-2,7455		
	8	2005	2,0000	4,0000	7,7000	-3,5455	12,5702	-7,0909		
	9	2006	3,0000	9,0000	24,8000	13,5545	183,7257	40,6636		
	10	2007	4,0000	16,0000	8,9000	-2,3455	5,5012	-9,3818		
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	-11,2455	126,4602	-56,2273		
$\bar{x}_1 =$		2003,0000	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	110,0000	$\bar{y}_1 =$	11,2455	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	1140,7673	$\sum_{j=1}^k =$	-98,7000
$\hat{\alpha}_1 =$		1808,4827	$\hat{\beta}_1 =$	-0,8973	$(\hat{\sigma}_1)^2 =$	116,9118	$b_{11} =$	110,0000		
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	-4,6333	21,4678	11,5833		
	2	2010	-1,5000	2,2500	0,0000	-4,6333	21,4678	6,9500		
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	-4,6333	21,4678	2,3167		
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	-4,6333	21,4678	-2,3167		
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	-4,6333	21,4678	-6,9500		
	6	2014	2,5000	6,2500	27,8000	23,1667	536,6944	57,9167		
$\bar{x}_2 =$		2011,5000	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	17,5000	$\bar{y}_2 =$	4,6333	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	644,0333	$\sum_{j=1}^k =$	69,5000
$\hat{\alpha}_2 =$		-7983,8952	$\hat{\beta}_2 =$	3,9714	$(\hat{\sigma}_2)^2 =$	92,0048	$b_{22} =$	17,5000		
$(\hat{\sigma})^2 =$		39,45071	$w_p =$	9,0718	$F_{\alpha;h-1;n-2h} =$	F (0,05;1;13) =	4,67			
TESTE DE HIPÓTESES:										
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$		(SE $w_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$		(SE $w_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO:		$w_p > F$ [ REJEITA-SE $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE CORROBREM COM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL CID A00-A09, POR MIL NASCIDOS VIVOS								
MUNICÍPIO:		OURO VERDE DE MINAS								
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.								
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
1	1	1998	-5,0000	25,0000	0,0000	-2,0818	4,3340	10,4091		
	2	1999	-4,0000	16,0000	0,0000	-2,0818	4,3340	8,3273		
	3	2000	-3,0000	9,0000	6,9000	4,8182	23,2149	-14,4545		
	4	2001	-2,0000	4,0000	0,0000	-2,0818	4,3340	4,1636		
	5	2002	-1,0000	1,0000	0,0000	-2,0818	4,3340	2,0818		
	6	2003	0,0000	0,0000	0,0000	-2,0818	4,3340	0,0000		
	7	2004	1,0000	1,0000	0,0000	-2,0818	4,3340	-2,0818		
	8	2005	2,0000	4,0000	7,7000	5,6182	31,5640	11,2364		
	9	2006	3,0000	9,0000	8,3000	6,2182	38,6658	18,6545		
	10	2007	4,0000	16,0000	0,0000	-2,0818	4,3340	-8,3273		
	11	2008	5,0000	25,0000	0,0000	-2,0818	4,3340	-10,4091		
$\bar{x}_1 = 2003,0000$		$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$		<b>110,0000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>2,0818</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>128,1164</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>19,6000</b>
$\hat{\alpha}_1 = -354,8164$		$\hat{\beta}_1 = 0,1782$		$(\hat{\sigma}_1)^2 =$		13,8471	$b_{11} = 110,0000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$		
2	1	2009	-2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	2	2010	-1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	3	2011	-0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	4	2012	0,5000	0,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	5	2013	1,5000	2,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
	6	2014	2,5000	6,2500	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		
$\bar{x}_2 = 2011,5000$		$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$		<b>17,5000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>0,0000</b>	$\sum_{j=1}^k =$	<b>0,0000</b>
$\hat{\alpha}_2 = 0,0000$		$\hat{\beta}_2 = 0,0000$		$(\hat{\sigma}_2)^2 =$		0,0000	$b_{22} = 17,5000$			
$(\hat{\sigma})^2 = 3,46178$		$w_p = 0,1385$		$F_{\alpha;H-1,N-2H} =$		F (0,05;1:13) =	4,67			
TESTE DE HIPÓTESES:		$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%) $H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO:		$W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

## Testes de hipóteses para o município de Santa Cruz de Salinas/MG:

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL, POR MIL NASCIDOS VIVOS						
MUNICÍPIO:		SANTA CRUZ DE SALINAS		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.				
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
1	1	1998	-4,5000	20,2500	0,0000	-10,0300	100,6009	45,1350
	2	1999	-3,5000	12,2500	0,0000	-10,0300	100,6009	35,1050
	3	2000	-2,5000	6,2500	18,2000	8,1700	66,7489	-20,4250
	4	2001	-1,5000	2,2500	12,0000	1,9700	3,8809	-2,9550
	5	2002	-0,5000	0,2500	18,5000	8,4700	71,7409	-4,2350
	6	2003	0,5000	0,2500	0,0000	-10,0300	100,6009	-5,0150
	7	2004	1,5000	2,2500	28,6000	18,5700	344,8449	27,8550
	8	2005	2,5000	6,2500	0,0000	-10,0300	100,6009	-25,0750
	9	2006	3,5000	12,2500	23,0000	12,9700	168,2209	45,3950
	10	2007	4,5000	20,2500	0,0000	-10,0300	100,6009	-45,1350
		$\bar{x}_1 = 2002,5000$	$\sum_{j=1}^k (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 = 82,5000$	$\bar{y}_1 = 10,0300$	$\sum_{j=1}^k (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 = 1158,4410$	$\sum_{j=1}^k = 50,6500$		
		$\hat{\alpha}_1 = -1219,3836$	$\hat{\beta}_1 = 0,6139$	$(\hat{\sigma}_1)^2 = 140,9181$	$b_{11} = 82,5000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$
2	1	2008	-3,0000	9,0000	35,7000	18,9714	359,9151	-56,9143
	2	2009	-2,0000	4,0000	15,6000	-1,1286	1,2737	2,2571
	3	2010	-1,0000	1,0000	0,0000	-16,7286	279,8451	16,7286
	4	2011	0,0000	0,0000	40,8000	24,0714	579,4337	0,0000
	5	2012	1,0000	1,0000	0,0000	-16,7286	279,8451	-16,7286
	6	2013	2,0000	4,0000	25,0000	8,2714	68,4165	16,5429
	7	2014	3,0000	9,0000	0,0000	-16,7286	279,8451	-50,1857
		$\bar{x}_2 = 2011,0000$	$\sum_{j=1}^k (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 = 28,0000$	$\bar{y}_2 = 16,7286$	$\sum_{j=1}^k (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 = 1848,5743$	$\sum_{j=1}^k = -88,3000$		
		$\hat{\alpha}_2 = 6358,5607$	$\hat{\beta}_2 = -3,1536$	$(\hat{\sigma}_2)^2 = 314,0228$	$b_{22} = 28,0000$			
		$(\hat{\sigma})^2 = 67,43647$	$w_p = 4,4001$	$F_{\alpha; h-1; n-2h} = F(0,05; 1-13) = 4,67$				
TESTE DE HIPÓTESES:								
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)								
CONCLUSÃO: $W_p < F$ [ NÃO SE REJEITA $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE REJEITEM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]								

VARIÁVEL:		TAXA DE MORTALIDADE PÓS-NEONATAL, POR MIL NASCIDOS VIVOS							
MUNICÍPIO:		SANTA CRUZ DE SALINAS							
		MODELOS: (1) ANTES E (2) DEPOIS DO INVESTIMENTO EM SANEAMENTO.							
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
1	1	1998	-4,5000	20,2500	0,0000	-2,3000	5,2900	10,3500	
	2	1999	-3,5000	12,2500	0,0000	-2,3000	5,2900	8,0500	
	3	2000	-2,5000	6,2500	0,0000	-2,3000	5,2900	5,7500	
	4	2001	-1,5000	2,2500	0,0000	-2,3000	5,2900	3,4500	
	5	2002	-0,5000	0,2500	0,0000	-2,3000	5,2900	1,1500	
	6	2003	0,5000	0,2500	0,0000	-2,3000	5,2900	-1,1500	
	7	2004	1,5000	2,2500	0,0000	-2,3000	5,2900	-3,4500	
	8	2005	2,5000	6,2500	0,0000	-2,3000	5,2900	-5,7500	
	9	2006	3,5000	12,2500	23,0000	20,7000	428,4900	72,4500	
	10	2007	4,5000	20,2500	0,0000	-2,3000	5,2900	-10,3500	
$\bar{x}_1 = 2002,5000$		$\sum_{j=1}^K (x_{1j} - \bar{x}_1)^2 =$	<b>82,5000</b>	$\bar{y}_1 =$	<b>2,3000</b>	$\sum_{j=1}^K (y_{1j} - \bar{y}_1)^2 =$	<b>476,1000</b>	$\sum_{j=1}^K =$	<b>80,5000</b>
$\hat{\alpha}_1 = -1951,6545$		$\hat{\beta}_1 = 0,9758$		$(\hat{\sigma}_1)^2 = 49,6939$		$b_{11} = 82,5000$			
h	k	$x_{hk}$	$x_{hk} - \bar{x}_h$	$(x_{hk} - \bar{x}_h)^2$	$y_{hk}$	$y_{hk} - \bar{y}_h$	$(y_{hk} - \bar{y}_h)^2$	$(y_{hk} - \bar{y}_h) \cdot (x_{hk} - \bar{x}_h)$	
2	1	2008	-3,0000	9,0000	11,9000	2,1429	4,5918	-6,4286	
	2	2009	-2,0000	4,0000	15,6000	5,8429	34,1390	-11,6857	
	3	2010	-1,0000	1,0000	0,0000	-9,7571	95,2018	9,7571	
	4	2011	0,0000	0,0000	40,8000	31,0429	963,6590	0,0000	
	5	2012	1,0000	1,0000	0,0000	-9,7571	95,2018	-9,7571	
	6	2013	2,0000	4,0000	0,0000	-9,7571	95,2018	-19,5143	
	7	2014	3,0000	9,0000	0,0000	-9,7571	95,2018	-29,2714	
$\bar{x}_2 = 2011,0000$		$\sum_{j=1}^K (x_{2j} - \bar{x}_2)^2 =$	<b>28,0000</b>	$\bar{y}_2 =$	<b>9,7571</b>	$\sum_{j=1}^K (y_{2j} - \bar{y}_2)^2 =$	<b>1383,1971</b>	$\sum_{j=1}^K =$	<b>-66,9000</b>
$\hat{\alpha}_2 = 4814,6107$		$\hat{\beta}_2 = -2,3893$		$(\hat{\sigma}_2)^2 = 244,6708$		$b_{22} = 28,0000$			
$(\hat{\sigma}^2) = 40,52264$		$w_p = 5,8416$		$F_{\alpha;H-1;N-2H} =$		$F(0,05;1;13) = 4,67$			
TESTE DE HIPÓTESES:									
$H_0 : \beta_1 = \beta_2$ (SE $W_p < F$ , NÃO SE REJEITA $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
$H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$ (SE $W_p \geq F$ , REJEITA-SE $H_0$ AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%)									
CONCLUSÃO: $W_p \geq F$ [ REJEITA-SE $H_0$ , OU SEJA, AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE 5%, NÃO HÁ INDÍCIOS QUE CORROBREM COM A HIPÓTESE DE PARALELISMO DAS RETAS. ]									



## APÊNDICE C – DESCRIÇÕES DOS SISTEMAS IMPLANTADOS

Com o objetivo de complementar as informações referentes aos empreendimentos, descrevem-se resumidamente as unidades implantadas, conforme relacionado a seguir, para cada Município / Localidade:

### Águas Vermelhas / Sede municipal:

- SAA: implantação de adutora de água bruta, estação elevatória de água bruta, melhorias na estação de tratamento de água (8 l/s), 2.347m de rede de distribuição de água, reservatório metálico elevado com capacidade de 10m<sup>3</sup>;
- SES: estação elevatória de esgotos, estação de tratamento de esgotos, 178 ligações prediais, 350 módulos sanitários e 350 fossas sépticas.

### Águas Vermelhas / Distrito de Itamaraty:

- SAA: estação elevatória de água bruta, 2.882 m de adutora de água bruta, estação de tratamento de água (5 l/s), três reservatórios apoiados com capacidade total de 210m<sup>3</sup>, implantação de 1.457 m de redes de distribuição de água, 345 ligações prediais de água, 22.511 m de adutoras de água tratada, uma elevatória de água tratada (tipo *booster*), 12 chafarizes;
- SES: 120 módulos sanitários e 120 fossas sépticas

### Águas Vermelhas / Localidades de Machado Mineiro, Mocó, Engenho e Paraguá:

- SAA: implantação de estação elevatória de água bruta, estação de tratamento de água (18 l/s), 2 estações elevatórias de água tratada, 4 reservatórios apoiados e um reservatório elevado, com capacidade total de 165 m<sup>3</sup>, 15.609m de adutoras de água tratada, 13.740m de rede de distribuição de água e 04 chafarizes.
- SES: 905 ligações prediais, 10.492m de redes coletoras e 79m de interceptores de esgotos, estação de tratamento de esgotos, 113m de emissários

### Águas Vermelhas / Campo Novo:

- SAA: implantação de 2 estações elevatórias de água bruta, 817m de adutoras de água bruta, 2 reservatórios apoiados,

3.436m de adutoras de água tratada, 2.043m de redes de distribuição de água e 180 ligações prediais.

#### Águas Vermelhas / Furadinho e Jatobazinho:

- SAA: implantação de estação elevatória de água bruta, 252m de adutoras de água bruta, tratamento por filtro lento, seguido de cloração, uma estação elevatória de água tratada, 2 reservatórios elevados com capacidade de 10m<sup>3</sup> e 5 m<sup>3</sup>, 2.315m de adutoras de água tratada e 2 chafarizes.

#### Águas Vermelhas / Bom Jardim:

- SAA: implantação de um reservatório apoiado com capacidade de 20m<sup>3</sup>, estação elevatória de água tratada, 7.266m de adutoras de água tratada e 79 ligações prediais.

#### Araçuaí / Sede municipal

- SAA: implantação de captação superficial com balsa, estação elevatória de água bruta, 4.092m de adutora de água bruta, estação de tratamento de água (54 l/s), reservatório apoiado de 1.000m<sup>3</sup> e 1.236m de adutora de água tratada.

#### Araçuaí / Baixa Quente

- SAA: implantação de captação superficial com balsa, estação elevatória de água bruta, 4.195m de adutora de água bruta, estação de tratamento de água (5 l/s), reservatório elevado de 5m<sup>3</sup> e apoiado de 150m<sup>3</sup>, estação elevatória de água tratada, 2.910m de rede de distribuição de água e 149 ligações prediais de água;
- SES: implantação de 2.963m de redes coletoras de esgotos, 146m de interceptores, estação elevatória de esgotos, estação de tratamento de esgotos, 150 ligações prediais e 75 módulos sanitários com fossas.

#### Araçuaí / Barreiro e Fazenda Velha

- SAA: implantação de captação superficial, estação elevatória de água bruta, 710m de adutora de água bruta, estação de tratamento de água, 1.888m de adutora de água tratada e 60 ligações prediais de água;
- SES: implantação de 100 módulos sanitários com fossas.

#### Araçuaí / Igrejinha

- SAA: implantação de captação superficial com balsa, estação elevatória de água bruta, 720m de adutora de água bruta, estação de tratamento de água, reservatório apoiado de 20m<sup>3</sup>, 1.263m de redes de distribuição de água, 42 ligações prediais de água;
- SES: implantação de 20 módulos sanitários com fossas.

#### Araçuaí / Itira

- SAA: implantação de captação superficial com balsa, estação elevatória de água bruta, 260m de adutora de água bruta, estação de tratamento de água (3 l/s), reservatório elevado de 30m<sup>3</sup>, estação elevatória de água tratada, 720m de redes de distribuição de água, 54 ligações prediais de água;
- SES: implantação de 35 módulos sanitários com fossas.

#### Araçuaí / José Gonçalves

- SAA: perfuração de poço filtrante, estação elevatória de água bruta, 710m de adutora de água bruta, estação de tratamento de água, reservatório apoiado de 10m<sup>3</sup>, 5.250m de redes de distribuição de água, 108 ligações prediais de água;
- SES: implantação de 124 módulos sanitários com fossas.

#### Araçuaí / Lagoa dos patos

- SAA: perfuração de poço filtrante, 1.646m de adutora de água bruta, estação de tratamento de água, reservatório apoiado de 5m<sup>3</sup>, 1.253m de redes de distribuição de água, 51 ligações prediais de água;

#### Araçuaí / Machado Abaixo e Machado Acima

- SAA: perfuração de poço tubular profundo, 831m de adutora de água bruta, tratamento de água por cloração, reservatório elevado de 5m<sup>3</sup> e 15m<sup>3</sup>, 12.712m de redes de distribuição de água, 65 ligações prediais de água;

#### Araçuaí / Neves

- SAA: captação superficial em barragem de nível, 830m de adutora de água bruta, estação de tratamento de água, reservatório apoiado com capacidade de 10m<sup>3</sup>, estação elevatória de água tratada, 370m de adutora de água tratada, 1.870m de redes de distribuição de água, 54 ligações prediais de água;

- SES: implantação de 68 módulos sanitários com fossas.

#### Araçuaí / Palmital de baixo

- SAA: perfuração de poço tubular profundo, 1.180m de adutora de água bruta, tratamento de água por cloração, reservatório apoiado com capacidade de 20m<sup>3</sup>, estação elevatória de água tratada, 290m de adutora de água tratada, 2.150m de redes de distribuição de água, 108 ligações prediais de água;
- SES: implantação de 30 módulos sanitários com fossas.

#### Carbonita / Sede municipal

- SAA: implantação de barragem de nível e captação superficial com balsa, 1.900m de adutora de água bruta, estação de tratamento de água (12 l/s), reservatório apoiado com capacidade de 200m<sup>3</sup>, reservatório elevado com capacidade de 50m<sup>3</sup>, 1.450m de adutora de água tratada;

#### Catuji / Sede Municipal e Vila Altamira:

- SES: ligações prediais, rede coletora, interceptor, EEE, ETE.

#### Catuji / Santa Bárbara:

- SAA: Reservação, rede de distribuição de água.

#### Curral de Dentro / Sede Municipal:

- SAA: estação elevatória de água bruta, 3.250 m adutora de água bruta, ETA 12 l/s, 2 reservatórios apoiados 150 m<sup>3</sup>, 2 reservatórios elevados 15 m<sup>3</sup>, elevatória de água tratada, 14.895 m rede de distribuição de água, 1.190 ligações prediais.

#### Curral de Dentro / Maristela:

- SAA: Poço, 1750 m adutora de água bruta, ETA 51 l/s, elevatória de água tratada, reservatório elevado 5 m<sup>3</sup>, 265 m adutora de água tratada, 265 m adutora de água tratada, 3.058 m rede de distribuição, 140 ligações prediais,.
- SES: 14.634 m rede coletora, EEE, ETE, 1.065 ligações prediais. 200 módulos sanitários, 250 fossas sépticas.

#### Diamantina / Conselheiro Mata:

- SAA: Poço, adutora de água bruta, cloração, rede de distribuição 3.162 m, 112 ligações prediais.

- SES: 839 m rede coletora, EEE, ETE, 26 ligações prediais.

#### Diamantina / Extração:

- SAA: Poço, 600 m adutora de água bruta, ETA 31 l/s, Reservatório apoiado 20 m<sup>3</sup>, elevatória de água tratada, 418 m adutora de água tratada, 2.072 m rede de distribuição, padronização de 72 ligações prediais e implantação de 38 ligações prediais.
- SES: 40 módulos sanitários, fossas sépticas, 10 latões para lixo.

#### Diamantina / Guinda:

- SAA: Poço, ETA, cloração, interligação entre os reservatórios R2 e R3, 1.064 m rede, padronização de 115 ligações e implantação de 15 novas ligações prediais.
- SES: 1.046 m rede coletora, 22 m emissário, ETE, 20 módulos sanitários, fossas sépticas, 20 ligações prediais, 69 ramais internos de esgotos.

#### Diamantina / Mendanha:

- SAA: 02 Poços, 1.249 m adutora de água bruta, ETA, Reservatório elevado 75 m<sup>3</sup>, 4.254 m rede de distribuição de água, 231 ligações prediais.
- SES: 231 ligações prediais e implantação de 04 novas, 5.602 m rede coletora, 266 m emissário, implantação de 3 ETEs, 15 módulos sanitários, 166 ligações prediais, 166 ramais internos, 20 latões para lixo.

#### Diamantina / Morrinhos:

- SAA: Poço, ETA, reservatório elevado 10 m<sup>3</sup>, 532 m adutora de água tratada, 14 ligações prediais.
- SES: 70 módulos sanitários-fossas, 10 latões para lixo.

#### Diamantina / São João da Chapada:

- SAA: Poço, 694 m adutora de água bruta, cloração, Reservatório apoiado 85 m<sup>3</sup>, melhorias reservatório 40 m<sup>3</sup>, 2.360 m rede, padronização 330 ligações prediais implantação de 80 novas ligações.
- SES: 3.264 m rede coletora, 731m interceptor, 160 m emissário, ETE, 80 ligações de esgoto.

#### Diamantina / Sopa:

- SAA: Poço, ETA, reservatório elevado 20 m<sup>3</sup>, 1.528 m adutora de água tratada, 4.854 m rede de distribuição, padronização de 128 ligações prediais e implantação de 52 novas ligações prediais.

#### Diamantina / Desembargador Otoni:

- SAA: 3 Poços, 888 m adutora de água bruta, reservatório apoiado 50 m<sup>3</sup>, reservatório 5 m<sup>3</sup>, elevatória de água tratada, 3.134 m rede de distribuição.
- SES: Padronização de 270 ligações prediais e implantação de 278 novas ligações, 1.036 m rede coletora, 121 m emissário, ETE, 20 ligações prediais, 20 ramais internos.

#### Diamantina / Inhaí:

- SAA: 2 Poços, 630 m adutora de água bruta, cloração, reservatório elevado 30 m<sup>3</sup> e melhorias no reservatório metálico existente 40 m<sup>3</sup>, elevatória de água tratada, 413 m adutora de água tratada, 1.342 m rede de distribuição, padronização 300 ligações prediais e implantação de 315 novas ligações prediais de água.
- SES: 629 m rede coletora, 27 m emissário, ETE, 135 ligações prediais, 135 ramais internos.

#### Diamantina / Planalto de Minas:

- SAA: Poço, 1.135 m adutora de água bruta, cloração, melhorias no reservatório metálico, elevatória R1 e no reservatório apoiado R3, 1.481 m rede de distribuição de água.
- SES: padronização de 150 ligações prediais e implantação de 164 novas ligações prediais de esgotos, 880 m de rede coletora, 1.014 m emissário, ETE, 22 ligações prediais, 22 ramais internos, ETE, 22 ligações prediais, 22 ramais internos.

#### Diamantina / Senador Mourão:

- SAA: 413 m adutora de água bruta, ETA 8 l/s, reservatório 100 m<sup>3</sup>, 02 boosters, 1.250 m rede de distribuição, padronização de 442 ligações, implantação de 576 novas ligações prediais de água.
- SES: 3.967m rede coletora, 1.080 m interceptor, 54 m emissário, ETE, 320 ligações prediais, 320 ramais internos.

Diamantina / Maria Nunes:

- SAA: Poço, adução, tratamento, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Divisa Alegre / Sede Municipal:

- SAA: estação elevatória de água bruta I, estação elevatória de água bruta II, estação elevatória de água bruta III, 9.871,80 m adutora de água bruta I, II, III, ETA 24 l/s, 02 reservatórios apoiados 190 m<sup>3</sup>, 5.481 m rede, 60 ligações prediais de água.
- SES: 300 Módulos sanitários, 300 fossas sépticas.

Frei Gaspar / Cibrão:

- SAA: Poço, 144 m adutora de água bruta, kit-clor, reservatório de 15 m<sup>3</sup>, chafariz.

Frei Gaspar / Sede Municipal:

- SES: ligações prediais, rede coletora, interceptor, EE, ETE.

Frei Gaspar / Cachoeira do Aranhã:

- SES: ligações prediais, rede coletora, interceptor, EE, ETE.

Frei Gaspar / Cibrão:

- SAA: Poço, adução, tratamento, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Frei Gaspar / Palmeiras:

- SES: ligações prediais, rede coletora, interceptor, EE, ETE.

Frei Gaspar / Boa Ventura:

- SAA: Poço, adução, tratamento, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Fruta de Leite / São José do Mato Preto:

- SAA: Poço, 140m adutora de água bruta, reservatório 5m<sup>3</sup>, kit-clor, 2.100 m rede de distribuição de água, gerador, chafarizes.

Fruta de Leite / Tamboril:

- SAA: Poço.

Fruta de Leite / Sede Municipal:

- SAA: poço, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Fruta de Leite / Martinópolis:

- SAA: adução, tratamento, reservação, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Fruta de Leite / Lagoinha:

- SAA: poço, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Fruta de Leite / Ponte Preta:

- SAA: poço, tratamento, reservação, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Itaipé / Diversas:

- SES: 60 módulos sanitários.

Itaipé / SANTA ROSA III:

- SAA: poço, 60 m adutora de água bruta, kit-clor, reservatório 5 m<sup>3</sup>, 600m rede de distribuição.

Itaipé / Vassouras e Laje:

- SAA: poço, 24 m adutora de água bruta, kit clor, reservatório 10 m<sup>3</sup>, 2.400 m rede de distribuição de água, 36 ligações prediais de água.

Itaipé / Sede Municipal:

- SES: ligações prediais, rede coletora, interceptores, EE, ETE.

Itaipé / Brejaúba:

- SAA: poço, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Itaipé / Sapucaia:

- SAA: poço, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Itaipé / Santa Rosa:

- SAA: poço, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Itinga / Sede Municipal:

- SAA: adução, tratamento, reservação, rede de distribuição de água, ligações prediais.
- SES: ligações prediais, rede coletora, EE, ETE.

Itinga / Jacaré:

- SAA: tratamento, reservação, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Itinga / Jacaré:

- SES: ligações prediais, rede coletora, interceptores, ETE.

Itinga / Ponte Pasmado:

- SAA: poço, adução, tratamento, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Itinga / Pasmado:

- SAA: adução, tratamento, reservação, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Itinga / Taquaral:

- SAA: adução, tratamento, reservação, rede de distribuição de água, ligações prediais.
- SES: ligações prediais, rede coletora, interceptores, EE, ETE.

Jenipapo de Minas / Sede Municipal:

- SAA: estação elevatória de água bruta, ETA, reservatório apoiado 100 m<sup>3</sup>, elevatória de água tratada, 13.330 m rede de distribuição, 25 ligações prediais.
- SES: 3.360 m rede coletora, EEE, ETE, 167 ligações prediais, 167 ramais internos, 82 módulos sanitários.

Leme do Prado / Sede Municipal:

- SAA: 2 poços, captação no córrego do Touro, 3.690m adutora de água bruta, ETA 8 l/s, reservatórios apoiados 100 m<sup>3</sup> e 50 m<sup>3</sup>, reservatório elevado metálico 5 m<sup>3</sup>, booster, 470 m adutora

de água tratada, 6.120 m rede de distribuição, 296 ligações prediais.

- SES: bacia 1: 1.105 m rede coletora, 188 ligações prediais, 188 ramais internos; bacia 2 : 880 m rede coletora, 1.370 m interceptor, EEE, ETE, 22 ligações prediais, 22 ramais internos, 26 módulos sanitários.

Leme do Prado / Acauã:

- SAA: melhorias na ETA, melhorias no reservatório 60 m<sup>3</sup>, elevatória de água tratada, 4.780 m rede, padronização de 54 ligações prediais, 38 ligações prediais novas.

Medina / Limeira:

- SAA: poço, adutora de água bruta 50 m, reservatório 5m<sup>3</sup>, kit-clor.

Medina / Salitre:

- SAA: poço, adutora de água bruta 220 m, reservatório 5m<sup>3</sup>, kit-clor.

Medina / Chequer:

- SAA: adutora de água bruta, reservatório 5 m<sup>3</sup>, rede de distribuição, chafariz.

Medina / Sede Municipal:

- SAA: estação elevatória de água bruta, ETA, reservatório 410 m<sup>3</sup>, 15.868 m rede de distribuição de água.

Minas Novas / Baixa Quente:

- SAA: captação superficial com balsa no rio Setubal, elevatória de água bruta, elevatória de água tratada 1, 150 m adutora de água bruta 1, 340 m adutora de água bruta 2, ETA 18l/s, reservatórios apoiados 200m<sup>3</sup>, 300 m<sup>3</sup> e 5 m<sup>3</sup>, elevatória de água tratada 2, 10.360 m adutora de água tratada, 813 ligações prediais.
- SES: 1.034 m rede coletora bacia 1: 70 m rede coletora de esgotos; bacia 2: 430 m interceptor, EE1, 138 m linha de recalque, estação elevatória final de esgotos, ETE, 270 ligações prediais e 61 módulos sanitários.

Minas Novas / Cruzinha

- SES: 3.640 m rede coletora bacia 1, 2.880 m rede coletora bacia 2, 840 m interceptor, ETE bacia 1, ETE bacia 2, 231 ligações prediais bacia 1, 231 ramais internos bacia 1, 200 ligações prediais bacia 2, 200 ramais internos bacia 2, 43 módulos sanitários.

Minas Novas / Beira do Fanado:

- SAA: captação superficial com balsa no córrego Fanado, elevatória de água bruta, 110 m adutora de água bruta 1, 677 m adutora de água bruta 2, ETA, reservatório apoiado 15 m<sup>3</sup>, 2.752 m rede de distribuição, 90 ligações prediais.
- SES: 90 módulos sanitários.

Minas Novas / Córrego Manoel Luiz:

- SES: 69 módulos sanitários.

Minas Novas / Gravatá:

- SAA: poço, 403 m adutora de água bruta, ETA, reservatório 10 m<sup>3</sup>, 3.483 m rede de distribuição de água, 42 ligações prediais.
- SES: 42 módulos sanitários.

Minas Novas / Lagoinha:

- SAA: poço, 410 m adutora de água bruta, ETA, 2.355 m rede de distribuição de água, 64 ligações prediais de água.
- SES: 111 módulos sanitários.

Minas Novas / Palmital da Baixa:

- SAA: poço, 591 m adutora de água bruta, ETA, reservatório 10 m<sup>3</sup>, 2.424 m rede de distribuição, 135 ligações prediais.
- SES: 115 módulos sanitários.

Montalvânia / Grotão II:

- SAA: poço, 1.050 m adutora de água bruta, reservatório 10 m<sup>3</sup>, kit clor, 600 m rede de distribuição de água.

Montalvânia / Novo Horizonte:

- SAA: poço, 50 m adutora de água bruta, reservatório 15 m<sup>3</sup>, kit clor, 50 m rede de distribuição de água.

Montalvânia / Água Ruim:

- SAA: Poço, 156 m adutora de água bruta, reservatório 5 m<sup>3</sup>, kit clor, chafariz.

Montalvânia / São Matias:

- SAA: adutora de água bruta, reservatório 5 m<sup>3</sup>, rede de distribuição, chafariz.

Montalvânia / Sede Municipal:

- SAA: melhorias captação com balsa no rio Cochá, elevatória de água bruta, elevatória de água bruta, ETA 36 l/s, elevatória de água tratada 1, elevatória de água tratada 2, booster São José, booster Guarabira, reservatório elevado 40 m<sup>3</sup>, reservatório elevado 40 m<sup>3</sup> para bairros São José e Guarabira, 16.300 m rede de distribuição.

Montalvânia / São Sebastião dos Poções:

- SAA: captação Riacho dos Poções, elevatória de água bruta 1, 590 m adutora de água bruta, ETA 15 l/s, reservatório apoiado 250 m<sup>3</sup>, reservatório elevado metálico 25 m<sup>3</sup>, elevatória de água tratada.

Montalvânia / Capitânia:

- SAA: captação rio Cochá, elevatória de água bruta, ETA 5 l/s, reservatório apoiado 75 m<sup>3</sup>, elevatória de água tratada, 1.071 m adutora de água tratada.

Novo Oriente de Minas / Diversas:

- SES: 50 módulos sanitários.

Novo Oriente de Minas / Sede Municipal

- SES: ligações prediais, rede coletora, interceptores, EE, ETE.

Novo Oriente de Minas / Frei Gonzaga:

- SAA: poço, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Novo Oriente de Minas / Americaninha:

- SAA: adução, reservação, rede de distribuição de água ligações prediais.

Ouro Verde de Minas / Sede Municipal:

- SAA: ligações prediais, rede coletora, interceptores, EE, ETE.

Ouro Verde de Minas / Canaã do Brasil:

- SAA: poço, adução, reservatório, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Ouro Verde de Minas / Cabeceira do Norte:

- SAA: poço, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Salinas / Sede Municipal:

- SAA: captação superficial, 5.510m adutora de água bruta, elevatória de água bruta, elevatória de água bruta 2, elevatória de água tratada 1, elevatória de água tratada 3, elevatória de água tratada 4, melhorias na ETA existente e implantação de uma ETA 36 l/s, reservatório 500 m<sup>3</sup>, reservatório 200 m<sup>3</sup>, reservatório elevado 15 m<sup>3</sup>, reservatório elevado 10 m<sup>3</sup>, 8.325 m rede de distribuição.

Salinas / Ferreirópolis:

- SAA: captação superficial na barragem matrona, adutora de água bruta 2.200 m.

Salinas / Matrona:

- SAA: 8.000 m adutora de água tratada, elevatória de água tratada, ETA de 12 l/s, 2 reservatórios de concreto 250 m<sup>3</sup>, reservatório apoiado 200 m<sup>3</sup>, 4.000 m rede de distribuição, 1.000 ligações prediais de água.

Salinas / Barra de São José:

- SAA: 2 reservatórios 150 m<sup>3</sup>, 51.000 m rede de distribuição, 260 ligações prediais de água.

Santa Cruz de Salinas / Candial:

- SAA: poço, 1.000 m adutora de água bruta, kit-clor, reservatório 5m<sup>3</sup>, 300m rede de distribuição de água, chafariz, grupo gerador 7,5 kVA.

Santa Cruz de Salinas / São Félix:

- SAA: poço, qcm,870m adutora de água bruta dn 40, kit-clor, r 5m<sup>3</sup>, 300m rede de distribuição de água, chafariz, gg 7,5 kva.

Santa Cruz de Salinas / Sumidouro:

- SAA: poço, 24 m adutora de água bruta, kit-clor, chafariz.
- SES: 50 módulos sanitários.

Santa Cruz de Salinas / Sede Municipal:

- SES: ligações prediais, rede coletora, interceptores, EE, ETE;

Santa Cruz de Salinas / Água Boa:

- SAA: poço, adução, tratamento, rede de distribuição de água, ligações prediais.

Santa Cruz de Salinas / Santo Antônio:

- SAA: poço, adução, tratamento, rede de distribuição de água, ligações prediais.

São Francisco / Marciano P. Magalhães:

- SAA: poço, 500m adutora de água bruta, reservatório 40m<sup>3</sup>, kit clor, chuveirão.

São Francisco / Gameleira:

- SAA: poço, 500m adutora de água bruta, reservatório 10 m<sup>3</sup>, kit-clor, chuveirão.

São Francisco /São José:

- SAA: poço, adutora de água bruta 800 m, kit clor, chuveirão.

São Francisco / Furadinho da Tapera:

- SAA: poço, adutora de água bruta 600m, kit clor, reservatório 10m<sup>3</sup>, chuveirão.

São Francisco / Travessão do Morro:

- SAA: poço, adutora de água bruta 2.230 m, kit clor, melhorias no reservatório existente, 1.270 m adutora de água tratada, kit clor.

São Francisco / Roça do Morro:

- SAA: poço, adutora de água bruta 2.230 m, kit clor, melhorias no reservatório, 1.270 m adutora de água tratada, kit clor.

#### São Francisco / Sede Municipal

- SAA: captação superficial, ETA 36 l/s, reservatório apoiado 1.200 m<sup>3</sup>, reservatório elevado 150 m<sup>3</sup>, 704 ligações prediais de água, construção de escritório de 620m<sup>2</sup> de área construída.

#### São Gonçalo do Rio Preto / Sede Municipal:

- SAA: captação superficial com balsa rio Preto, 30 m adutora de água bruta, ETA 5 l/s, reservatórios apoiados 150 e 30 m<sup>3</sup>, elevatória de água tratada 1, elevatória de água tratada 2, 1.520 m adutora de água tratada 1, 460 m adutora de água tratada 2, 8.440 m rede de distribuição, 296 ligações prediais de água.
- SES: 174 módulos sanitários, 406 fossas.

#### Taiobeiras / Pé da Ladeira:

- SAA: poço, 450m adutora de água bruta, reservatório 10m<sup>3</sup>, kit clor, chuveirão, rede de distribuição de água.

#### Taiobeiras / Lagoa Seca:

- SAA: poço, adutora de água bruta 450 m, reservatório 5 m<sup>3</sup>, kit clor, chuveirão, rede de distribuição de água.

#### Taiobeiras / Marruaz:

- SAA: poço, adutora de água bruta, reservatório 5 m<sup>3</sup>, kit clor, chuveirão.

#### Taiobeiras / Landim 2 e Rosi:

- SAA: adutora de água bruta, reservatório 5 m<sup>3</sup>, rede distribuição de água, chafariz.

#### Taiobeiras / Fazenda Pau do Mariante:

- SAA: adutora de água bruta, reservatório 5 m<sup>3</sup>, rede de distribuição de água, chafariz.

#### Taiobeiras / Sede Municipal:

- SAA: construção de 3 barragens submersas no rio Pardo, elevatória de água tratada 2, implantação de UTR na ETA, 28.419 m rede.

Veredinha / Sede Municipal:

- SAA: ETA 12 l/s, reservatório elevado 10 m<sup>3</sup>, elevatória de água tratada 1, 9.790 m rede de distribuição, 455 ligações prediais de água.
- SES: 46 módulos sanitários; bacia 1: 980 m rede coletora, 77 ligações prediais de esgoto, 77 ramais internos; bacia 2: 170 m rede coletora, 20 ligações prediais de esgotos, 20 ramais internos; bacia 4: 2.370 m rede coletora, 150 ligações prediais de água, 150 ramais internos; bacia 5: 1.040 m rede coletora, 43 ligações prediais de esgotos, 43 ramais internos, 24 módulos sanitários.

Veredinha / Mendonça:

- SAA: captação ribeirão Sucavão, 1 km adutora de água bruta, ETA 5 l/s, reservatório apoiado 100 m<sup>3</sup>, elevatória de água tratada, 3.144 m rede de distribuição de água, 320 ligações prediais de água.
- SES: 3.045 m rede coletora, ETE, 270 ligações prediais de água, 67 módulos sanitários.