

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EPIDEMIOLOGIA

Aline Ghiouleas

RELAÇÃO ENTRE FATORES SOCIAIS E A ESTATURA DE
CONSCRITOS NO RIO GRANDE DO SUL

Porto Alegre

2005

Aline Ghiouleas

RELAÇÃO ENTRE FATORES SOCIAIS E A ESTATURA DE
CONSCRITOS NO RIO GRANDE DO SUL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Epidemiologia.

Orientador: Prof. Sérgio Luiz Bassanesi

Porto Alegre

2005

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Epidemiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia

TRABALHO APRESENTADO EM BANCA E APROVADO POR:

Prof. Dra. Maria Teresa Anselmo Olinto - UNISINOS

Prof. Dra. [Maria Inês Reinert Azambuja](#) - UFRGS

Prof. Dr. Jair Ferreira - UFRGS

Conceito Final: A

Porto Alegre, 23 de dezembro de 2005

Orientador: Prof. Sérgio Luiz Bassanesi

Aluna: Aline Ghiouleas

A todas as mulheres da minha família: fortes,
independentes e determinadas, tornam possíveis
todos os meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Sérgio Luiz Bassanesi pela disponibilidade, acessibilidade e por todo o conhecimento transmitido neste período.

Ao Major Odone da Silva Carlan e ao Sargento Edson Carlos Berreta por tornarem possível este trabalho fornecendo o banco de dados.

Ao Curso de Pós-graduação em Epidemiologia da UFRGS pela oportunidade e pela confiança depositada.

À Prof^a. Maurem Ramos por nunca duvidar do meu potencial.

A Sorte Acompanha os Audazes

RESUMO

Introdução: O estudo da estatura é muito importante, pois a altura definitiva alcançada por uma população é um poderoso indicador das condições de vida na infância. Se o meio em que a criança vive não estiver em condições ideais seu crescimento pode estar prejudicado.

O crescimento total atingido por uma população não é determinado apenas por fatores biológicos. A combinação dos fatores sócio-econômicos com a dieta e as condições de saúde podem ser os maiores contribuidores. Do ponto de vista genético nascemos com um potencial de crescimento que poderá ou não ser atingido dependendo das condições de vida a que estamos expostos na infância.

Objetivo: O objetivo deste trabalho foi estudar a evolução da estatura de conscritos, na idade de 18 anos, no Rio Grande do Sul (RS) e fatores associados.

Métodos: Estudo transversal com 5 painéis sucessivos de estatura. Analisaram-se os dados de 97976 indivíduos do sexo masculino nascidos e alistados nos municípios do RS. O período de alistamento variou de 2000 a 2004. Os anos de nascimento variaram de 1982 a 1986. Os dados foram analisados no *software SPSS 10.0* e *Statisca 4.3*. Para o georeferenciamento utilizou-se o *software* TabWin do Ministério da Saúde.

Resultados: A média de estatura encontrada foi de 173,70 cm com desvio padrão de 6,94 cm. Verificou-se uma tendência positiva na evolução da estatura para o Estado com um todo. O aumento real foi de 0,29 cm em 5 anos. A média de anos de estudo foi de 7,98 anos com desvio padrão de 2,48 anos. O aumento real foi de 0,7 anos de estudo. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Total (IDHMT) entre os anos de 1980-1986 teve uma média de 0,765 com desvio padrão de 0,044. A análise de regressão linear entre estatura e ano de nascimento mostrou um aumento significativo da estatura no Estado ($p < 0,001$). Essa tendência positiva de crescimento foi vista nas mesorregiões Noroeste, Ocidental e Oriental. A mesorregião Sudeste apresentou um decréscimo real significativo ($p < 0,001$) na estatura de 1,50 cm para conscritos nascidos entre 1982-1986. A análise de regressão linear mostrou associação significativa ($p < 0,001$) entre as variáveis explicativas ano de nascimento, Índices de Desenvolvimento Humano Municipais e anos de estudo quando analisadas individualmente. O modelo final, que testou as 3 variáveis em conjunto, teve melhor significância com as variáveis anos de estudo e IDHMT.

Conclusão: As médias de estatura e anos de estudo aumentaram em conscritos no RS. Este aumento foi significativo no Estado. A mesorregião Sudeste foi a única a apresentar um decréscimo significativo na altura. A estatura mostrou-se associada as variáveis anos de estudo, ano de nascimento e IDHMT.

Estatura, militares, indicadores sociais.

ABSTRACT

Introduction: The study of the stature it is very important, because the definitive height reached by a population is a powerful indicator of the conditions of life in childhood. If the environment where child lives has poor conditions its growth can be prejudice.

The total growth reached by a population is not determined only by biological factors. The combination of the socio-economic factors with diet and the conditions of health can be the main determinants.

Due to genetic, we are born with a growth potential that will or not be reached depending on the life conditions that we are exposed in childhood.

Objective: The objective of this research was to study the evolution of the stature of conscripts in the age of 18 years in Rio Grande do Sul (RS) and associated factors.

Methods: Cross sectional study with 5 successive panels of stature. The data of 97976 individuals of the masculine sex born and signed up in the cities of the RS had been analyzed. The period of enlistment varied from 2000 to 2004. The years of birth varied from 1982 to 1986. The data were analyzed in SPSS software 10,0 and Stastica 4.3. For the geographical analyses TabWin software of the Health Department was used.

Results: The average height was 173,70 cm with standard deviation of 6,94 cm. Was verified a positive trend in the evolution of the stature for the State. The real increase was 0,29 cm in 5 years. The average of years of study was of 7,98 years with standard deviation of 2,48 years. The real increase was 0,7 years of study. The Municipal Human Development Index (IDHMT) for the years of 1980-1986 had a average of 0,765 with standard deviation of 0,044. The analysis of linear regression between stature and year of birth showed a significant increase of the stature in State ($p < 0,001$). This positive trend of growth was seen in Occidental, Oriental and northwest regions. The Southeast region showed a significant decrease in the stature ($p < 0,001$) of 1,61 cm for conscripts borne between 1982-1986. The analysis of linear regression showed significant association between the independents variables: year of birth, Municipal Human Development Indices and years of study, when analyzed individually. In the final model, that tested both 3 variables together, it had better significance with the variables years of study and IDHMT.

Conclusion: The averages of stature and years of study had increased in conscripts in the RS. This increase was significant for the State. The Southeast region was the only one to show a significant decrease in the height. The stature showed association with the variables years of study, year of birth and IDHMT.

Body height, military personnel, social indicators

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa do Rio Grande do Sul com a localização das microrregiões.....	41
Figura 2 – Mapa do Rio Grande do Sul com a localização das mesorregiões.....	41
Figura 3 – Histograma da variável estatura para conscritos do Estado do Rio Grande do Sul que completaram 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004.....	42
Figura 4 – Histograma da variável anos de estudo para conscritos do Estado do Rio Grande do Sul que completaram 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004.....	43
Figura 5 – Distribuição microrregional das médias de estatura de conscritos do Rio Grande do Sul que completaram 18 anos no ano do alistamento, alistados entre os anos de 2000-2004.....	44
Figura 6 – Distribuição microrregional das médias de anos de estudo de conscritos do Rio Grande do Sul que completaram 18 anos no ano do alistamento, alistados entre os anos de 2000-2004.....	44
Figura 7 – Distribuição mesorregional das médias de estatura de conscritos do Rio Grande do Sul que completaram 18 anos no ano do alistamento, alistados entre os anos de 2000-2004.....	45
Figura 8 – Distribuição mesorregional dos anos de estudo de conscritos do Rio Grande do Sul que completaram 18 anos no ano do alistamento, alistados entre os anos de 2000-2004.....	45
Figura 9 – Evolução da estatura de conscritos que completaram 18 anos no ano do alistamento no Estado do Rio Grande do Sul alistados entre 2000-2004.....	46
Figura 10 – Evolução dos anos de estudo de conscritos que completaram 18 anos no ano do alistamento no Estado do Rio Grande do Sul alistados entre 2000-2004.....	47

Figura 11 – Evolução da estatura de conscritos que completaram 18 anos no ano do alistamento nas mesorregiões do Rio Grande do Sul, alistados entre os anos de 2000-2004.....	48
Figura 12 – Evolução dos anos de estudo de conscritos que completaram 18 anos no ano do alistamento nas mesorregiões do Rio Grande do Sul, alistados entre os anos de 2000-2004.....	48
Figura 13 – Histograma da variável Índice de Desenvolvimento Humano de Escolaridade ponderada pelo número de indivíduos de cada município presente no banco de dados.....	50
Figura 14 – Histograma da variável Índice de Desenvolvimento Humano de Longevidade ponderada pelo número de indivíduos de cada município presente no banco de dados.....	51
Figura 15 e 16 – Histogramas da variável Índice de Desenvolvimento Humano de Renda e Índice de Desenvolvimento Humano Total, respectivamente, ponderada pelo número de indivíduos de cada município presente no banco de dados.....	51
Figura 17 e 18 – Distribuição espacial micro e mesorregional, respectivamente, do Índice de Desenvolvimento Humano de Longevidade.....	53
Figura 19 e 20 – Distribuição espacial micro e mesorregional, respectivamente, do Índice de Desenvolvimento Humano de Escolaridade.....	54
Figura 21 e 22 – Distribuição espacial micro e mesorregional, respectivamente, do Índice de Desenvolvimento Humano de Renda.....	55
Figura 23 e 24 – Distribuição espacial micro e mesorregional, respectivamente, do Índice de Desenvolvimento Humano Total.....	56
Figura 25 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Longevidade, Escolaridade, Renda e Total no Estado do Rio Grande do Sul entre os anos de 1982-1986.....	57
Figura 26 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Longevidade em todas as mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul entre os anos de 1982-1986.....	58

Figura 27 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de escolaridade em todas as mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul entre os anos de 1982-1986.....	58
Figura 28 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Renda em todas as mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul entre os anos de 1982-1986.....	59
Figura 29 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Total em todas as mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul entre os anos de 1982-1986.....	59
Figura 30 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 no Estado do Rio Grande do Sul.....	67
Figura 31 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 na mesorregião Noroeste.....	68
Figura 32 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 na mesorregião Nordeste.....	68
Figura 33 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 na mesorregião Centro Ocidental.....	68
Figura 34 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 na mesorregião Centro Oriental.....	69
Figura 35 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 na mesorregião Metropolitana.....	69
Figura 36 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 na mesorregião Sudoeste.....	69
Figura 37 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 na mesorregião Sudeste.....	70
Figura 38 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos na idade de 18 anos alistados entre os anos de 2000-2004 para a microrregião de Pelotas.....	71

Figura 39 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos alistados entre os anos de 2000-2004 para o município de Pelotas....	72
Figura 40 – Mesorregiões do Estado segundo grupos semelhantes de estatura entre os anos de 2000-2004 identificados através da comparação múltipla de médias.....	73
Figura 41 – Evolução da estatura em função dos anos de estudo de conscritos alistados entre os anos de 2000-2004 no Estado do Rio Grande do Sul.....	74
Figura 42 – Plano de regressão das variáveis anos de estudo e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Total sobre a estatura de conscritos do Rio Grande do Sul alistados entre 2000-2004.....	76
Figura 43 – Sazonalidade da estatura de conscritos do Rio Grande do Sul.....	77
Figura 44 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de acordo com os meses de nascimento.....	78
Figura 45 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de acordo com os meses de nascimento.....	78
Figura 46 – Comportamento da estatura de conscritos nascidos e alistados no Estado do Rio Grande do Sul de acordo com a idade no ano do alistamento.....	81
Figura 47 – Comportamento dos anos de estudo de conscritos nascidos e alistados no Estado do Rio Grande do Sul de acordo com a idade no ano do alistamento.....	81
Figura 48 – Evolução da estatura de conscritos no Rio Grande do Sul e apresentação de grupos significativamente diferentes em relação à média de estatura.....	82
Figura 49 – Evolução da estatura de conscritos retardatários no Estado do Rio Grande do Sul.....	84

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição das variáveis estatura e anos de estudo de 97976 jovens que completaram 18 anos no ano do alistamento no Serviço Militar do Rio Grande do Sul entre 2000-2004.....	40
Tabela 2 – Descrição anual dos IDHMT entre os anos de 1980-1986 ponderada pelo número de indivíduos de cada município presente no banco de dados.....	49
Tabela 3 – Descrição da média dos IDHMs entre os anos de 1980-1986 ponderada pelo número de indivíduos de cada município presente no banco de dados.....	50
Tabela 4 – Descrição das variáveis estatura, anos de estudo, IDHML, IDHME, IDHMR e IDHMT para os 193 municípios com conscritos alistados na idade de 18 anos no Estado do Rio Grande do Sul.....	61
Tabela 5 – Descrição das variáveis estatura, anos de estudo, IDHML, IDHME, IDHMR e IDHMT para as 35 microrregiões com conscritos alistados na idade de 18 anos no Estado do Rio Grande do Sul.....	65
Tabela 6 – Descrição das variáveis estatura, anos de estudo, IDHML, IDHME, IDHMR e IDHMT para as 7 mesorregiões com conscritos alistados na idade de 18 anos no Estado do Rio Grande do Sul.....	66
Tabela 7 – Diferença entre as médias de estatura final (2004) e a inicial (2000) das mesorregiões e do Estado calculadas com base nas estimativas da regressão linear.....	72
Tabela 8 – Número de indivíduos, médias de estatura e anos de estudo de acordo com a idade dos conscritos alistados no Serviço Militar do Rio Grande do Sul entre os anos de 2000-2004.....	80
Tabela 9 – Diferenças entre as médias reais de estaturas e anos de estudos dos conscritos com idades entre 28-32 e 18 anos no ano do alistamento no Estado do Rio Grande do Sul.....	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NCHS – National Center for Health and Statistics

CDC – Centers for Disease Control and Prevention

dp – desvios padrões

PNSN – Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição

RS – Rio Grande do Sul

UNICEF – The United Nations Children's Fund

PIB – Produto Interno Bruto

WHO – World Health Organization

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

IDHMR – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Renda

IDHML – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Longevidade

IDHME – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Educação

NUTEP – Núcleo de Estudos e Tecnologias em Gestão Pública

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDHMT – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Total

SUMÁRIO

1	REVISÃO DA LITERATURA.....	16
1.1	ESTRATÉGIAS DE BUSCA.....	16
1.2	IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA ESTATURA.....	17
1.3	PADRÃO DE REFERÊNCIA DO CRESCIMENTO.....	18
1.4	EPIDEMIOLOGIA DO RETARDO NO CRESCIMENTO.....	18
1.5	A TENDÊNCIA SECULAR EM ESTATURA.....	19
1.6	DIFERENÇAS REGIONAIS DA ESTATURA NO BRASIL.....	21
1.7	DIFERENÇAS NA ESTATURA ENTRE ESTRATOS DE RENDA.....	22
1.8	DETERMINANTES DA ESTATURA.....	23
1.9	PAPEL DA BIOLOGIA NA ESTATURA.....	25
1.10	RELAÇÃO ENTRE ESTATURA E ESCOLARIDADE.....	26
1.11	RELAÇÃO ENTRE ESTATURA E ECONOMIA.....	27
2	OBJETIVOS.....	29
2.1	OBJETIVO GERAL.....	29
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
3	HIPÓTESES.....	30
3.1	HIPÓTESE PRIMARIA.....	30
3.2	HIPÓTESES SECUNDÁRIA.....	30
4	PLANEJAMENTO DA PESQUISA.....	31
4.1	DELINEAMENTO.....	31
4.2	VARIÁVEIS.....	31
4.2.1	Construção do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.....	32
4.3	AMOSTRA.....	35
4.3.1	População Alvo.....	35

4.3.2	População Amostral.....	35
4.3.3	Critérios de Exclusão.....	36
4.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	36
5	ASPECTOS ÉTICOS.....	37
6	RESULTADOS.....	38
6.1	ANÁLISE DESCRITIVA.....	39
6.2	ANÁLISE NÍVEL INDIVIDUAL.....	67
6.3	ANÁLISE DE SAZONALIDADE.....	76
6.4	ANÁLISE ECOLÓGICA.....	79
6.5	ANÁLISE DOS RETARDATÁRIOS.....	79
7	DISCUSSÃO.....	86
8	CONCLUSÃO.....	92
9	REFERÊNCIAS.....	93
10	ANEXO A.....	97

1 REVISÃO DA LITERATURA

1.1 ESTRATÉGIAS DE BUSCA

A revisão da literatura foi feita utilizando-se como ferramenta de busca os sites da Pubmed e da Bireme. Para a revisão da Tendência secular em estatura no pubmed os descritores utilizados foram *secular trend* and *body height* sendo apenas este último um meSH term. Para verificar a existência de artigos utilizando base de dados do exército as palavras *body height* and *Military personnel* (ambos meSH terms) foram utilizadas. Nesta busca, no caso do Brasil, nenhum novo artigo foi acrescentado (além dos encontrados na busca anterior). Para a revisão da influência dos fatores sócio-econômicos na estatura as palavras *body height* and *social conditions* (ambos meSH terms) foram utilizadas. Na última combinação um único artigo referente ao Brasil está disponível. Outros descritores não meSH terms foram utilizados para contornar esta situação, como por exemplo, *childhood*, *background*, *socio-economic status* sempre junto com a palavra *body height*. Estratégias semelhantes de busca foram utilizadas para a pesquisa na base de dados da bireme.

1.2 IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA ESTATURA

A estatura definitiva alcançada por uma população é um poderoso indicador de acesso das condições de vida na infância, uma vez que um meio ambiente adverso pode prejudicar o crescimento.

No Brasil vários autores se dedicaram a estudar a influência dos fatores sócio econômicos no crescimento das crianças.¹⁻⁷

Crianças com déficit no crescimento também tem menor aproveitamento escolar, maior percentual de abandono e chance de reprovação na escola.⁸

A estatura também parece estar relacionada à ocorrência de doenças. Na Finlândia homens livres de doenças crônicas ou com muito boa percepção de saúde eram mais altos. Em comparação, homens com as menores médias de estatura tinham mais doenças crônicas e pior percepção de saúde. A diferença de estatura foi de 1,42 cm entre homens com doenças crônicas e 2,36 cm entre as diferentes percepções de saúde.⁶

Na Suécia foi investigada a relação entre baixa estatura e tentativa de suicídio entre conscritos. Nessa análise foi encontrada associação entre retardo no crescimento e risco aumentado de suicídio durante os 2 primeiros anos de alistamento no Serviço Militar. A estatura média de conscritos nascidos entre os anos de 1973 e 1975 com tentativa de suicídio foi de 177,5 cm enquanto que a média em alistados sem tentativa foi de 179,4 cm ($p < 0,01$).⁹

1.3 PADRÃO DE REFERÊNCIA PARA O CRESCIMENTO

O padrão de referência utilizado para fins de comparação neste estudo são as curvas de crescimento de crianças norte americanas desenvolvidas em 1977 pelo National Center for Health and Statistics (NCHS). Estas curvas são uma ferramenta para os profissionais da saúde determinarem se o crescimento está adequado ou não. Em 2000 essas curvas foram revisadas e atualizadas originando a Centers for Disease Control and Prevention (CDC) growth chart.¹⁰

A classificação de baixa estatura, utilizada neste estudo, é o ponto de corte correspondente a 2 desvios padrões (dp) abaixo da média de altura para a idade nesta população de referência. A estatura no percentil 50° para a população masculina na idade de 18 anos nesta população de referência é de 176,80 cm. O percentil 5° é de 166,00 cm, e o limite do percentil 95° é de 187,70 cm.¹¹

1.4 EPIDEMIOLOGIA DO RETARDO NO CRESCIMENTO

A prevalência de retardo no crescimento de crianças pré-escolares nos países em desenvolvimento Segundo Blössner (2003), foi estimada em 29,8% em 2000 e a tendência é que diminua para 16,3% em 2020.¹¹

No Brasil de acordo com os dados da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (PNSN) em 1989 a prevalência de retardo no crescimento em crianças menores de 5 anos neste período era de 17,02%. Entre os estados brasileiros, Maranhão e Piauí lideraram o ranking apresentando uma prevalência de 33,8% de déficit estatural. Para o Rio Grande do Sul (RS) essa defasagem foi de 8,2%.¹²

Ainda segundo a PNSN (1989) a prevalência de desnutrição na faixa etária dos 6 meses a 10 anos foi 14% em média. Sendo que faixa que apresentou maior déficit foi a de 25-60 meses.¹³

No ano de 1995 a 2001 esse déficit diminuiu para 11% em pré-escolares, de acordo com The United Nations Children's Fund (UNICEF). Essa prevalência foi baixa se comparada a países em desenvolvimento e ao Sul da Ásia onde as prevalências eram de 33% e 48% respectivamente para o mesmo período.¹⁴

Dados disponíveis para população brasileira revelaram que o déficit estatural de crianças de 7 anos nascidas na década de 60 era de aproximadamente 7,0 cm. Este déficit diminuiu para 3,3 para crianças nascidas na década de 80.¹⁵

Em Porto Alegre um estudo encontrou uma prevalência de retardo no crescimento em crianças de 0 a 5 anos de idade de 6,8% em 1990.⁴ Também em Porto Alegre, para o mesmo período, a análise da estatura de crianças de 12 a 59 meses revelou um déficit médio de 0,18 escores Z do padrão NCHS.¹⁶

1.5 A TENDÊNCIA SECULAR EM ESTATURA

A ocorrência de qualquer evento de importância epidemiológica, quando acompanhado por anos consecutivos, caracterizando-se por certa estabilidade, intensificação ou decréscimo de valores, pode ser considerado uma tendência secular.¹⁷

A expressão mais visível da tendência secular é o aumento na estatura verificado em muitas partes do mundo. Os jovens, ainda na fase de crescimento, frequentemente estão mais altos que seus genitores do mesmo sexo. Esta tendência vem sendo observada pelo menos desde a metade do século XIX. Entretanto essa tendência nem sempre foi positiva. Existe evidência de que no final do século XVIII as médias de estatura caíram em alguns lugares do mundo devido a colheitas escassas e a alta nos preços dos grãos resultando em condições precárias de infância e nutrição.¹⁸

Esta tendência secular de aumento da estatura aconteceu durante longos períodos de tempo e, em muitos casos, continua ocorrendo. A estatura aumentou linearmente ao longo do século XX e estabilizou-se no norte da Europa.¹⁸

No Brasil poucos autores se detiveram em estudar o processo de aumento da estatura. Kac (1998) estudou brasileiros recrutados na marinha nascidos entre os anos de 1940 e 1965. Verificou um aumento de 0,1 cm ao ano. A média da estatura passou de 168,9 cm para 170,3 cm.²

A análise de dados posteriores de também recrutados na marinha brasileira na idade de 18 anos, nascidos entre 1970 e 1977, mostrou um aumento de 0,2 cm ao ano na estatura.³

Na cidade de São Paulo o incremento encontrado na estatura para nascidos entre os anos de 1950 e 1976 foi de 1,71 cm.¹⁹

Analisando a altura de brasileiros na idade de 22 anos Monteiro (2000), encontrou um aumento de 1,3 cm em homens nascidos entre as décadas de 50 e 60, nas mulheres esse aumento foi de 1,0 cm. A estatura das crianças foi averiguada para as coortes nascidas entre as décadas de 60 e 80. O incremento encontrado para crianças na idade de 7 anos foi em média de 3,65 cm em ambos os sexos.¹⁵

A tendência secular positiva em estatura também foi verificada na Escócia para os anos de 1972 a 1994 em crianças de 5 a 10 anos. O aumento da estatura se mostrou linear durante todo o período resultando em aproximadamente 2,67 cm em 22 anos, sugerindo que a tendência secular em estatura na Escócia ainda não foi concluída.²⁰

Na Inglaterra a avaliação da estatura de crianças de 7 a 10 anos entre 1972 e 1994 mostrou um aumento linear em todas as faixas etárias. O incremento foi maior para as idades acima de 7 anos. O aumento médio na estatura dos meninos foi de 1,48 cm e nas meninas de 1,31 cm ao longo dos 22 anos.²⁰

Entre os universitários Húngaros foi verificada uma taxa de incremento de 0,45 cm/década em homens e nas mulheres houve um decréscimo de 0,04 cm/década entre os anos de 1935-1956. Entre os anos de 1937-1990 o aumento foi em média de 1,74 cm/década em ambos os sexos. Em conscritos, também da Hungria, o aumento médio da estatura foi de 4,6 cm entre 1973 a 1998.⁵

Na Alemanha, após a reunificação a média de comprimento ao nascer passou de 50,4 cm para 50,6 cm em um período de 12 anos (1985-1997). Nos conscritos a média de altura passou de 177,1 cm para 179,1 cm durante o mesmo período.²¹

Os estudos seguintes sugerem que em alguns países como os Estados Unidos e em uma cidade da Alemanha o aumento secular da estatura já esteja concluído.

Na Alemanha, em Jena, o comportamento do crescimento foi avaliado nos anos de 1975, 1985, 1995 e 2001 em escolares de 7 a 14 anos. Foi encontrada uma tendência positiva na altura durante todo o período, sendo que após 1995 a velocidade de crescimento diminuiu. Nas meninas até mesmo um decréscimo ocorreu neste período. Segundo o autor estes dados sugerem uma estabilização da tendência secular da estatura em crianças alemãs em Jena no final do século XX.²²

Nos Estados Unidos, Nolte (2001), comparou os dados de estatura de jovens de 18 a 24 anos entre os anos de 1960 a 1994. O autor encontrou que entre os anos de 1960 a 1974 houve um incremento na estatura dos homens de aproximadamente 2 cm e nas mulheres um aumento de 0,5 cm. Após este período a estatura se manteve estável tanto em homens como em mulheres até o ano de 1994.²³

Na China, a análise da estatura de homens adultos nascidos entre 1880-1930 mostrou um incremento de 1,8 cm, alcançando em média 168,00 cm. Nas mulheres este incremento foi de 1 cm para as nascidas entre as décadas de 1900-1930 atingindo a estatura média de 158,5 cm.²⁴

1.6 DIFERENÇAS REGIONAIS DA ESTATURA NO BRASIL

A evolução da estatura de recrutados na marinha na idade de 18 anos, nascidos entre 1940-1965, foi analisada entre as regiões brasileiras. A região Centro Oeste teve maior incremento na estatura, 2,9 cm com média final de 171,3 cm. A região com menor estatura final foi a Norte com média de 168,9 cm, sendo seu incremento total de 2,5 cm.²

Para alistados na marinha (na faixa etária de 18 anos) nascidos entre os anos de 1970-1977, o maior incremento na estatura ocorreu na região Nordeste do Brasil. Nessa região, os jovens que tinham uma média de 168,8 cm aumentaram para

172,4 cm em 7 anos. A maior estatura alcançada de 174,6 cm foi na região Sul, com incremento de 2,7 cm entre os nascidos entre 1971-1977 (dado de 1970 não disponível para esta região).³

Outro estudo realizado por Monteiro (1995), na população brasileira com idades variando de 21 a 22 anos, nascidas entre 1951-1968 mostrou um incremento maior na estatura de Nordestinos em relação a outras regiões. A estatura média desses jovens do sexo masculino passou de 165 cm no ano de 1950 para 167,4 cm no ano de 1960, um incremento de 2,4 cm.¹⁵

1.7 DIFERENÇAS NA ESTATURA ENTRE ESTRATOS DE RENDA

No Brasil a tendência secular da estatura de acordo com os estratos de renda revelou que os tercis inferior e médio tiveram maiores incrementos. Nas crianças de 7 anos nascidas entre as décadas de 60 e 80 esse aumento foi de 3,75 cm e 4,2 cm respectivamente. Na população adulta nascida entre as décadas de 50 e 60 o maior incremento foi observado no tercil inferior de renda (1,4 cm).¹⁵

Analisando dados da PNSN para o Brasil foi encontrado que crianças com pior renda (quarto quartil) tinham 11 vezes mais chance de apresentarem desnutrição que as crianças no primeiro quartil (RC: 11,0; IC95%: 7,31-16,62).¹³

Em Porto Alegre em estudo realizado em crianças de 12 a 59 meses foi encontrada uma relação direta e significativa ($p < 0,01$) entre estatura e renda *per capita*.¹⁶

Na Hungria a média de altura de conscritos em 1973 variou inversamente com a qualificação dos pais (o que pode ser uma medida indireta de renda). Filhos de pais graduados tinham em média 174,9 cm enquanto que filhos de agricultores tinham em média 169,5 cm.⁵

1.8 DETERMINANTES DA ESTATURA

Nutricionistas e biólogos reconhecem que o crescimento é afetado pela inter-relação da dieta e nutrição de um lado e as doenças, particularmente as infecções, de outro¹⁸. Entretanto entre esses dois extremos (dieta e estado de saúde) existem fatores mais sutis, não diretamente relacionados, mas nem por isso menos importantes.

A combinação dos fatores sócio-econômicos com a dieta e as condições de saúde parecem ser os maiores contribuidores para a estatura final alcançada por uma população. As condições de vida das crianças, o meio no qual elas vivem são determinantes em seus crescimentos.

Investigando os fatores de risco para ocorrência de déficit de estatura em pré-escolares no interior de São Paulo para o ano de 1995, verificou-se que mesmo em crianças sem deficiência nutricionais as variáveis sócio-econômicas tiveram influência na estatura final das crianças.¹

No Brasil vários autores abordaram o assunto investigando a relação entre a baixa estatura e seus determinantes.

A evolução da estatura de recrutas da Marinha nascidos durante o período correspondente a Segunda Guerra Mundial mostrou um declínio de 1,1 cm. Apesar de o Brasil não ter estado diretamente envolvido na Guerra a conjuntura econômica na época não foi favorável ao país. O autor citou como exemplo a alta dos preços de alguns produtos da cesta básica de aproximadamente 103%.²

A análise de dados da estatura de recrutas e alistados nascidos entre os anos de 1970 e 1977, também na Marinha, mostrou um incremento bem maior que o encontrado para a coorte nascida entre 1940 e 1945. Segundo o autor este fato pode ser explicado uma vez que as melhorias significativas no desenvolvimento sanitário refletiram na estatura somente a partir da década de 60.³

Em Porto Alegre os determinantes do déficit no crescimento de crianças menores de 5 anos foram avaliados para o ano de 1990 por Aerts (2004). O retardo no crescimento esteve associado com a renda *per capita* familiar menor que 0,8

salários mínimos (RC: 3,95; IC95%: 2,10-7,42) e com a idade da mãe. Filhos de mães mais jovens que 20 anos tiveram quase 2 vezes mais chance de apresentarem retardo no crescimento, que os filhos de mães com idade superior (RC: 1,73; IC95%: 1,11-2,70).⁴

Em São Paulo a renda familiar menor ou igual 0,5 salários mínimos também mostrou associação com a baixa estatura (RC: 3,40; IC95%: 1,50-8,0). Dentre as variáveis referentes à família, 6 ou mais pessoas morando na mesma casa esteve significativamente associada (RC: 3,70; IC95%: 1,50-9,0).¹

Na população Húngara, estudantes universitários nascidos no período da Primeira e Segunda Guerra Mundial tiveram um pequeno incremento na estatura para os homens e até um pequeno decréscimo entre as mulheres. Entretanto, a análise de estudantes nascidos após a revolução de 1956, mostraram grandes incrementos (1,75 cm/década) na estatura entre homens e mulheres.⁵

Na Finlândia os determinantes sócio-demográficos da estatura e a relação entre estatura e saúde foram avaliados no ano de 1994. Neste estudo foi encontrado que as condições de vida na infância estiveram associadas com a estatura. Homens e mulheres que passaram por dificuldades econômicas na infância eram mais baixos que os outros. Após ajuste, essa diferença foi de 0,59 cm (IC95%: 0,14-1,04) entre homens e 0,48 cm (IC95%: 0,09-0,87) entre as mulheres.⁶

Os efeitos dos fatores sócio-econômicos e psico-sociais no período da infância na baixa estatura foram avaliados na Suécia no ano de 1991. Os fatores sociais significativamente associados foram privações econômicas (RC 95%: 1,59), família grande (RC 95%: 1,80) e famílias problemáticas (RC 95%: 1,31).⁷

Gyula estudou os determinantes sócio-econômicos da estatura na Hungria em uma amostra de universitários e conscritos. O autor encontrou que estudantes homens nascidos em Budapeste foram 0,4 cm mais altos do que os nascidos em qualquer outra parte da Hungria.⁵

1.9 PAPEL DA BIOLOGIA NA ESTATURA

Do Ponto de vista da genética nascemos com um potencial de crescimento que poderá ou não ser alcançado dependendo das condições de vida a que estamos expostos na infância.

Pensando neste ponto de vista biológico nos perguntamos por que a estatura final atingida por uma população leva tanto tempo para ser atingida? Sendo as condições ambientais ideais para permitir o crescimento ótimo, porque as crianças não crescem suficientemente rápido para compensar inteiramente o déficit acumulado durante anos? Segundo Cole (2003), o déficit perdura por muitas gerações. O autor cita como exemplo os conscritos da Holanda e verifica que são necessários aproximadamente 150 anos para que o potencial genético total da estatura seja atingido. Assim, na prática esse potencial por si só é pouco útil uma vez que fica condicionado a estatura dos pais. Mesmo em condições ambientais ideais existe um limite biológico para a taxa de crescimento. A tendência secular está confinada fisiologicamente a quantidade extra de crescimento permitido. O rápido crescimento logo depois do período pós-neonatal tem um custo elevado para a saúde.¹⁸

Estudo realizado no interior de São Paulo com pré-escolares mostrou a relação dos dados antropométricos à estatura. O comprimento ao nascer menor que 0,48 cm (RC: 7,4; IC95%: 2,3-23,7), a estatura da mãe menor que 156,6 cm (RC: 5,9; IC95%: 3,1-11,0) e a estatura do pai menor que 169,8 cm (RC: 4,2; IC95%: 2,1-8,6) estiveram associadas com baixa estatura.¹

1.10 RELAÇÃO ENTRE ESTATURA E ESCOLARIDADE

Estudos mostram que a escolaridade materna é um fator fortemente associados à baixa estatura. Crianças de mães analfabetas tiveram 17 vezes mais chance de apresentar déficit no crescimento em relação às crianças de mães com mais de 11 anos de estudo (RC: 17,7; IC95%: 4,43-66,54). O que reflete a importância da educação materna para o desenvolvimento de crianças saudáveis.⁴ Nesse estudo a educação materna pode estar refletindo a condição sócio-econômica.

Esse resultado é semelhante ao encontrado por Engstrom (1999). Utilizando dados da PNSN encontrou que mães analfabetas tinham 17 vezes mais chance de ter filhos com déficit estatural (RC: 17,2; IC95%: 10,70-27,39) do que mães com 9 ou mais anos de estudo.¹³

A análise da estatura de recrutas da marinha nascidos entre 1940 e 1965 revelou a persistência da tendência secular de incremento mesmo após a estratificação por escolaridade, porém esse incremento não foi significativo na categoria de mais baixa instrução: 1 a 4 anos.²

Em estudo realizado com pré-escolares no interior de São Paulo a baixa escolaridade da mãe mais uma vez se mostrou importante. As crianças cujas mães tinham primeiro grau incompleto apresentaram 2 vezes mais chance de ter baixa estatura em relação às mães que tinham pelo menos ensino fundamental (RC: 2,1; IC95%: 1,10-3,80).¹

Na Finlândia a educação também mostrou forte associação linear com a estatura. Após ajustada para outras variáveis a diferença na altura, entre o nível mais alto e o mais baixo de escolaridade foi de 2,04 cm (IC95%: 1,45-2,63) em homens e 1,70 cm em mulheres (IC95%: 1,13-2,27). Exceto a variável ano de nascimento, esta (escolaridade) foi a mais explicativa da estatura.⁶

Na Hungria estudantes cujos pais tiveram formação universitária eram 0,9 cm mais altos que aqueles cujos pais tiveram apenas ensino fundamental.⁵

1.11 RELAÇÃO ENTRE ESTATURA E ECONOMIA

A estatura durante os séculos XVIII e XIX sofreu variações cíclicas, estas oscilações são coincidentes com os ciclos econômicos também. Woitek (2003) analisando os ciclos da altura de soldados do Império de Habsburg (1746-1800) encontrou correlação com os ciclos observados na atividade econômica (verificado através do preço dos grãos em Viena entre 1740-1800). Esta associação sugere que existe uma dependência entre os ciclos econômicos e o processo físico de crescimento.²⁵

A relação entre as variações cíclicas da economia e da altura mostra que a variabilidade da distribuição das doenças na população não basta para explicar as oscilações na altura observadas nos séculos XVIII e XIX. As flutuações econômicas deixam uma marca permanente na biologia humana. Uma vez que essas flutuações são cíclicas, alguém que tenha nascido em uma fase de recessão pode experienciá-la novamente aos 8 e aos 16 anos. O impacto inicial, portanto, pode ser reforçado no período de crescimento correspondente a adolescência quando o corpo está bastante sensível a ingestão dietética.²⁵

Na Hungria o lugar de nascimento dos conscritos influenciou significativamente a estatura. O Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* nas cidades de nascimento esteve diretamente relacionada à estatura.⁵

Dangour (2003) avaliou o estado antropométrico de crianças de 4 anos através de uma coorte que acompanhou as crianças durante os anos de 1992 e 2000 em Cazaquistão. A década de 90 foi um período de instabilidade econômica e social nesta região. Este estudo encontrou apenas variação na estatura de meninas que apresentaram em média 0,25 cm de decréscimo por ano. A estatura dos meninos se manteve constante durante o período do estudo. Segundo o autor esta diferença pode estar no fato de que a distribuição da comida, em tempos de crise, seja preferencialmente para os garotos.²⁶

Jacob (2004) estudou a dinâmica do crescimento e variáveis correlacionadas nos Países Baixos. A relação entre as variações cíclicas de estatura e renda foi melhor explicada pelo salário que pelo PIB *per capita*. Entre as variáveis nutricionais

o preço das batatas, ao invés do pão, foi o mais explicativo. A correlação destas duas medidas com a altura mostrou associação mais forte nos períodos sabidamente mais sensíveis do crescimento correspondentes à infância precoce e à adolescência, sendo nesta última mais pronunciado.²⁷

Como vimos o processo de crescimento é influenciado por fatores genéticos e ambientais que podem acelerar ou retardar o processo de crescimento. Se uma criança está exposta a condições ideais de saúde, nutrição e meio ambiente seus genes terão oportunidade ótima de expressar ao máximo seu potencial.²⁸ A estatura também parece ser influenciada pelas flutuações cíclicas da economia. Os períodos de oscilação encontrados na estatura estão fortemente associados à variação dos ciclos econômicos.^{25 - 27}

Embora existam evidências de que a tendência secular de aumento na estatura esteja concluída em alguns países, ela se mostrou ainda presente na maioria dos estudos.

De acordo com os estudos apresentados aqui, o retardo no crescimento no Brasil vem diminuindo significativamente. No entanto, ainda estamos longe de alcançar o padrão de referência NCHS.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar se existe relação entre a evolução temporal e a variabilidade espacial da estatura de conscritos nascidos entre 1982-1986 que completaram 18 anos no ano do alistamento no Serviço Militar do Rio Grande do Sul com fatores sócio-econômicos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Descrever a tendência temporal e espacial da estatura desses conscritos segundo as micro e mesorregiões do Estado.

Descrever a variabilidade espacial e temporal de fatores sócio-econômicos dos municípios na ocasião do nascimento dos conscritos.

Verificar a relação da estatura dos conscritos com o ano de nascimento, a escolaridade e com o Índice de Desenvolvimento Humano dos seus locais de nascimentos.

3 HIPÓTESES

3.1 HIPÓTESE PRIMÁRIA

Regiões com melhores indicadores sócio-econômicos apresentam também melhor desempenho da estatura dos conscritos.

3.2 HIPÓTESES SECUNDÁRIAS

A estatura dos conscritos no Rio Grande do Sul está aumentando.

A estatura dos conscritos está relacionada à sua escolaridade.

4 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

4.1 DELINEAMENTO

Trata-se de um estudo transversal com 5 painéis sucessivos de dados de estatura. Estudo misto com abordagem ecológica e individual.

4.2 VARIÁVEIS

O banco de dados utilizado nesta pesquisa foi disponibilizado pelo Quartel General Integrado – Centro de Telemática de Área, com sede em Porto Alegre. As informações presentes no banco eram relativas a todos os conscritos que se submeteram ao exame de seleção no Rio Grande do Sul entre os anos de 2000-2004 cujos municípios enviaram os dados para o Centro de Telemática de Área. Entre as variáveis presentes no banco as seguintes foram utilizadas neste trabalho: ano de alistamento, data de nascimento, município de nascimento, município de alistamento, estatura e escolaridade.

A variável data de nascimento foi transformada em idade dos conscritos, ano e mês de nascimento. A variável escolaridade foi transformada em anos de estudo.

As variáveis correspondentes as micro e mesorregião e os IDHMs (IDHML, IDHME, IDHMR, IDHMT) dos municípios de nascimentos foram adicionadas ao banco.

4.2.1 Construção do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Para a comparação da estatura com indicadores sociais municipais na ocasião do nascimento e infância dos conscritos foi construído um Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) adaptado para os anos de 1980 a 1986.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi originalmente desenvolvido por Mahbub ul Haq em 1990 com a colaboração do economista indiano Amartya Sen, ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 1998. Sua função é tornar possível a comparação entre países. O IDH é utilizado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Segundo o PNUD "o IDH pretende ser uma medida geral, sintética, do desenvolvimento humano. Não abrange todos os aspectos de desenvolvimento e não é uma representação da "felicidade" das pessoas, nem indica o melhor lugar no mundo para se viver".³¹

O IDH é um indicador composto que leva em conta o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* corrigido pelo poder de compra da moeda de cada país. Além do PIB o IDH também considera outros dois componentes: a longevidade e a educação.

Para classificar os países em três grandes categorias o PNUD estabeleceu as seguintes faixas:

- $0 \leq \text{IDH} < 0,5$ Baixo Desenvolvimento Humano
- $0,5 \leq \text{IDH} < 0,8$ Médio Desenvolvimento Humano
- $0,8 \leq \text{IDH} \leq 1$ Alto Desenvolvimento Humano

O IDH vem sendo calculado sistematicamente pelo PNUD em cada ano censitário e em anos de contagem da população para os municípios brasileiros.

Para tornar possível a comparação não apenas entre países, mas entre municípios algumas adaptações do IDHM foram desenvolvidas. Para o cálculo do indicador de renda, ao invés do PIB, o IDHM considera a renda média municipal *per capita* que indica o total de renda dos indivíduos residentes no município.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Renda (IDHMR) é calculado da seguinte maneira:

$$\text{IDHMR} = (\log \text{R\$ renda municipal per capita} - \log \text{R\$ 3,90}) / (\log \text{R\$ 1560,17} - \log \text{R\$ 3,90}).$$

Esses são respectivamente valores mínimo e máximo da renda municipal *per capita* divulgados nos relatórios do PNUD.

No cálculo do IDHM de longevidade é utilizada a expectativa de vida ao nascer. Para transformar este número em um índice usam-se como parâmetros as idades de 25 e 85 anos. A fórmula para o cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Longevidade (IDHML) é a seguinte:

$$\text{IDHML} = (x - 25) / (85 - 25)$$

onde x = longevidade do município

Para o acesso à educação da população o IDHM considera outros dois indicadores: a porcentagem de pessoas alfabetizadas entre os moradores com mais de 15 anos de idade daquele lugar (com peso dois no final do cálculo) e o número de matrículas nos ensino fundamental e médio dividido pela população de 7 a 22 anos (peso um). Este indicador é chamado de Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Educação (IDHME) e é calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{IDHME} = [(\text{taxa de matrículas nos ensinos fundamental e médio entre a população de 7 a 22 anos}/100) + 2 \times (\text{taxa de alfabetização em maiores de 15 anos}/100)]/3$$

No final, cada um dos três indicadores (renda, longevidade e educação) tem peso um e a soma final é dividida por 3. O índice assume valores entre zero e um.

Como os valores para o IDHM para a década de 1980 (período de interesse da pesquisa) não foram encontrados na literatura ou em quaisquer fontes de dados e na ausência de outro indicador que satisfizesse as necessidades do presente trabalho, optou-se pela elaboração de um IDHM adaptado. O IDHM desenvolvido neste trabalho foi elaborado utilizando os mesmos três indicadores utilizados pelo PNUD.

O índice de longevidade foi calculado da mesma maneira que no IDHM, baseado na expectativa de vida ao nascer.

Para o cálculo do IDHMR a renda municipal interna não foi encontrada para a década de 1980. Como alternativa utilizou-se o PIB municipal calculado pelo Núcleo

de Estudos e Tecnologias em Gestão Pública (NUTEP)³² da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O NUTEP é um Núcleo de Estudos da Escola de Administração da Universidade, que tem como coordenador professor Luis Roque Klering.

Para o índice de educação, ao invés de utilizar as matrículas no ensino fundamental e médio optou-se por utilizar apenas as matrículas do ensino fundamental. Essa decisão foi tomada levando em consideração o fato de que em municípios muito pequenos a ausência de uma escola de ensino médio pode afetar negativamente o índice. Em contrapartida o município vizinho que tenha essa escola captará também alunos de outros lugares representando, erroneamente, um alto número de matrículas em relação à população. Para o denominador deste índice foi utilizada a população de 5 a 14 anos que é a faixa etária disponível no site do DATASUS.³³ Como a população municipal para todas as faixas etárias só está disponível para os anos censitários no site do DATASUS, realizou-se uma projeção geométrica para os anos de 1981 a 1986.

Fórmula da projeção geométrica³⁴:

$$\log P_x = \log P_o + (t_x - t_o) \log (1 + r)$$

onde: P_x = população no ano t_x

P_o = população no ano t_o

$(1 + r)$ = razão anual de crescimento geométrico

r = taxa anual de crescimento geométrico

A taxa de alfabetização, assim como a população municipal para todas as faixas etárias, só está disponível para os anos do censo, neste caso também foi realizada uma projeção geométrica, com a mesma fórmula demonstrada acima.

O IDHM foi calculado para os 193 municípios presentes no banco de dados no ano de 1980. Entre os anos de 1981 a 1986 12 novos municípios foram criados. Esses municípios tiveram seus dados incorporados aos municípios de origem, optando-se assim por utilizar a malha municipal do ano de 1980. Optou-se por utilizar a malha municipal de 1980, pois os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que permitiram estimar os valores intercensitários originaram do censo de 1980.

Para cada município foi calculado o IDHMR, IDHML e o IDHME. O indicador final (média dos 3 anteriores) foi chamado de Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Total (IDHMT). Estes indicadores foram calculados para cada município, micro e mesorregiões do RS para os anos de 1980 a 1986.

4.3 AMOSTRA

4.3.1 População Alvo

População masculina na idade de 17 a 18 anos e população adulta masculina, retardatária no alistamento militar, ambas nascidas e alistadas no Estado do Rio Grande do Sul.

4.3.2 População Amostral

Homens alistados no Serviço Militar do Rio Grande do Sul entre os anos de 2000 e 2004.

A amostra final constou de 183645 indivíduos dos quais 97976 completaram 18 anos no ano do alistamento.

4.3.3 Critérios de Exclusão

Indivíduos cujos municípios de nascimento não estivessem localizados no Rio Grande do Sul.

Indivíduos que não tivessem dados de estatura ou escolaridade disponíveis.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis foram descritas de forma univariada, individual e ecológica. Variáveis quantitativas foram apresentadas através de medidas de tendência central e de dispersão (média, desvio padrão, erro padrão, mediana, variância, Skewness, Curtose, valores mínimo e máximo, percentis) e histogramas.

A análise foi repetida estratificando por ano de alistamento, micro e mesorregiões.

Análise de regressão linear utilizando a estatura como variável dependente.

Análise de variância foi utilizada para verificar as diferenças entre as micro e mesorregiões e para comparação múltipla de médias utilizou-se o método de Tukey.

Cartogramas foram utilizados para descrever a distribuição espacial das variáveis

A análise dos dados foi realizada utilizando o software *SPSS* versão 10.0 e *Statistica* versão 4.3. Para o georeferenciamento utilizou-se o software *TABWIN* do Ministério da Saúde disponível no site do DATASUS.³³

5 ASPECTOS ÉTICOS

O banco de dados garantiu a não identificação dos sujeitos, uma vez que, nenhuma variável que permitisse a identificação estava incluída no banco.

Obteve-se junto à fonte que disponibilizou os dados um termo de uso dos mesmos, onde o autor se compromete a utilizar os dados de maneira ética e unicamente para fins de pesquisa.

6 RESULTADOS

O banco final analisado ficou com um total de 97976 indivíduos que completaram 18 anos no ano do alistamento. Os municípios de nascimento e alistamento estavam localizados no RS. O período de alistamento destes indivíduos variou de 2000 a 2004 e o ano de nascimento variou de 1982 a 1986.

As informações presentes no banco de dados, em geral, dizem respeito a indivíduos alistados em municípios tributários do Exército. Esses municípios normalmente são sedes de organizações militares e têm a obrigatoriedade de enviar os dados de seus conscritos ao Quartel General Integrado – Centro de Telemática de Área localizado em Porto Alegre. Nesse quartel os dados de todos os municípios tributários do Estado ficam arquivados por 5 anos. Em Brasília existe um banco maior onde estão arquivados os dados de conscritos de todo o Brasil.

Os municípios não tributários podem enviar seus dados para Porto Alegre, porém como esta não é uma exigência, se encontrou uma baixa frequência de indivíduos localizados nesses municípios.

Neste trabalho optou-se por utilizar a malha municipal de 1980. Nesse ano existiam no Rio Grande do Sul 232 municípios. Nesse estudo estão presentes apenas os 193 municípios que enviaram os dados de seus conscritos alistados entre os anos de 2000-2004 para Porto Alegre. Os conscritos que nasceram em municípios criados entre 1981 e 1986 foram incorporados aos municípios de origem.

6.1 ANÁLISE DESCRITIVA

Na tabela 1 encontra-se a descrição das variáveis estatura e anos de estudo para os conscritos que completaram 18 anos no ano do alistamento. A média da estatura foi de 173,70 cm com desvio padrão de 6,94 cm. A média da variável anos de estudo foi de 7,98 anos com desvio padrão de 2,48 anos.

Nessa série temporal estudada tanto a média quanto a mediana, para ambas as variáveis, (estatura e anos de estudo) estiveram bem próximas. Também na Tabela 1 está demonstrado o coeficiente de variação da amostra que foi de 3,99% para a variável de desfecho. Este baixo valor encontrado para o coeficiente mostra que a população em estudo era bastante homogênea em relação à estatura. O coeficiente de assimetria (skewness) para estatura maior que zero, indica uma distribuição assimétrica para a direita. Para os anos de estudo o valor de Skewness menor que zero demonstra uma assimetria à esquerda. Em relação aos valores de curtose, que representam o achatamento da distribuição dos dados em relação à curva normal, foi encontrado um valor positivo para estatura sugerindo que os dados se distribuíram de maneira apiculada. O valor de curtose negativo para anos de estudo indicam que esta variável teve uma distribuição mais achatada em relação à curva normal.

Ainda na Tabela 1, o valor máximo encontrado para a estatura foi de 205,00 cm enquanto que o mais baixo foi de 120,00 cm. Cinquenta por cento dos indivíduos tinham mais de 174,00 cm e os 25% mais altos tinham acima de 178,00 cm contrastando com os 25% mais baixos que tinham uma média inferior a 169,00 cm. A metade da amostra tinha mais de 8 anos de estudo, o que equivale a ter cursado pelo menos o 1º ano do ensino médio. Os 25% com maior escolaridade tinham mais de 10 anos de estudo, ou seja, já tinham concluído pelo menos o 2º ano do ensino médio.

Tabela 1 – Descrição das variáveis estatura e anos de estudo de 97976 jovens que completaram 18 anos no ano do alistamento no Serviço Militar do RS entre 2000-2004

		Estatura (cm)	Anos de Estudo
Média		173,70	7,98
Desvio Padrão		6,94	2,48
Erro Padrão		0,02	0,01
Mediana		174,00	8,00
Variância		48,16	5,51
Coeficiente de Variação (%)		3,99	31,07
Skewness		0,48	-0,56
EP de Skewness		0,01	0,01
Curtose		0,56	-0,46
EP de Curtose		0,16	0,02
Mínimo		120,00	0,00
Percentis	25	169,00	6,00
	50	174,00	8,00
	75	178,00	10,00
Máximo		205,00	16,00

EP = erro padrão

Como este estudo se refere a todo o momento à distribuição espacial das variáveis, os mapas do RS demonstrando a localização de suas micro e mesorregiões podem ser vistos nas Figuras 1 e 2 respectivamente.

Assim como para os municípios, também para as micro e mesorregiões foi utilizada a malha existente em 1980. Nesse ano existiam no RS 35 microrregiões e 7 mesorregiões.



Figura 1 – Mapa do Rio Grande do Sul com a localização das microrregiões



Figura 2 – Mapa do Rio Grande do Sul com a localização das mesorregiões

A distribuição da estatura desses conscritos pode ser vista na Figura 3. No gráfico está traçada a curva normal que, de um modo geral, sobrepõe-se ao histograma sugerindo que a distribuição desta variável era normal. Os histogramas de estatura para cada uma das mesorregiões também foram realizados e a mesma tendência de normalidade foi verificada em todas elas (gráficos não demonstrados).

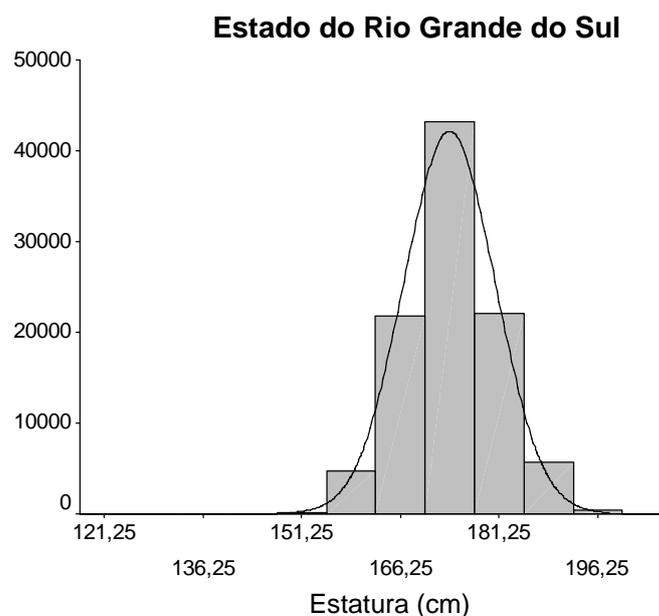


Figura 3 – Histograma da variável estatura para conscritos do Estado do Rio Grande do Sul que completaram 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004

Na Figura 4 está o histograma da variável anos de estudo para o RS. Os anos de estudo também apresentaram uma distribuição que segue a curva normal com uma leve tendência a aumento do número de indivíduos nos anos de estudo superiores a 10.

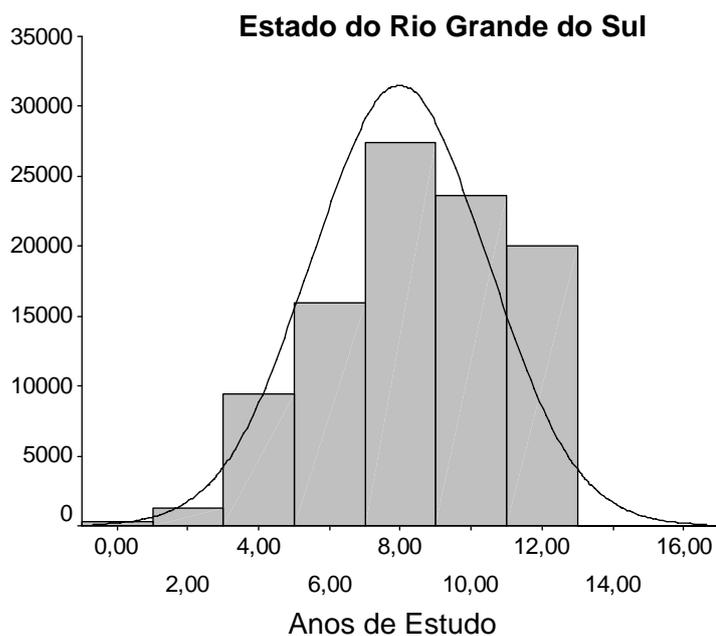


Figura 4 – Histograma da variável anos de estudo para conscritos do Estado do Rio Grande do Sul que completaram 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004

A distribuição espacial das médias de estatura e anos de estudo para os conscritos que completaram 18 anos no ano do alistamento, de acordo com as microrregiões, pode ser vista nas Figuras 5 e 6 respectivamente. Os pontos de corte utilizados para definir suas classificações foram seus próprios quartis (25°, 50° e 75°) em relação à estatura e aos anos de estudo. Cada cor do mapa representa um intervalo interquartil e a legenda mostra os valores de cada quartil.

A distribuição espacial mesorregional da variável estatura e anos de estudo pode ser vista nas Figuras 7 e 8. Esses mapas também seguem o critério de quartil como pontos de corte.

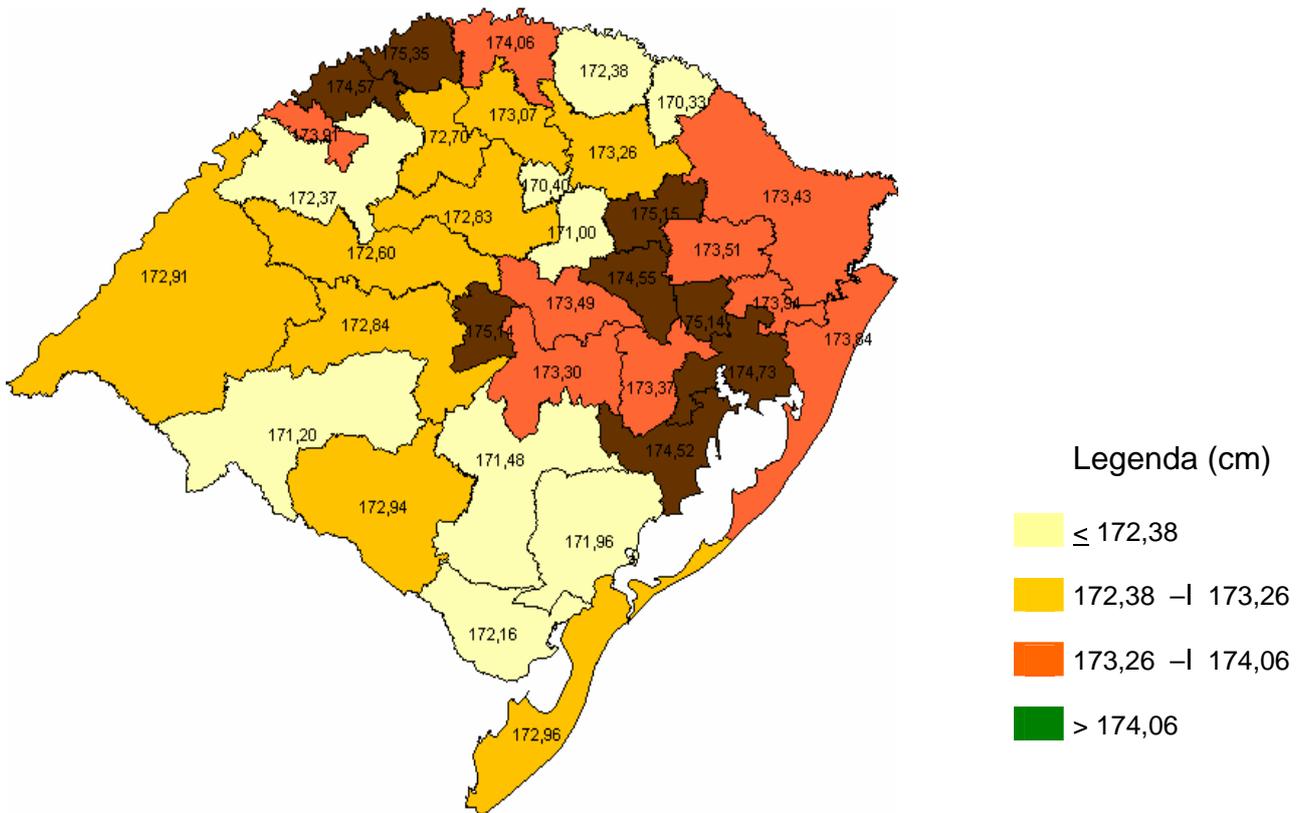


Figura 5 – Distribuição microrregional das médias de estatura de conscritos do Rio Grande do Sul que completaram 18 anos no ano do alistamento, alistados entre os anos de 2000-2004

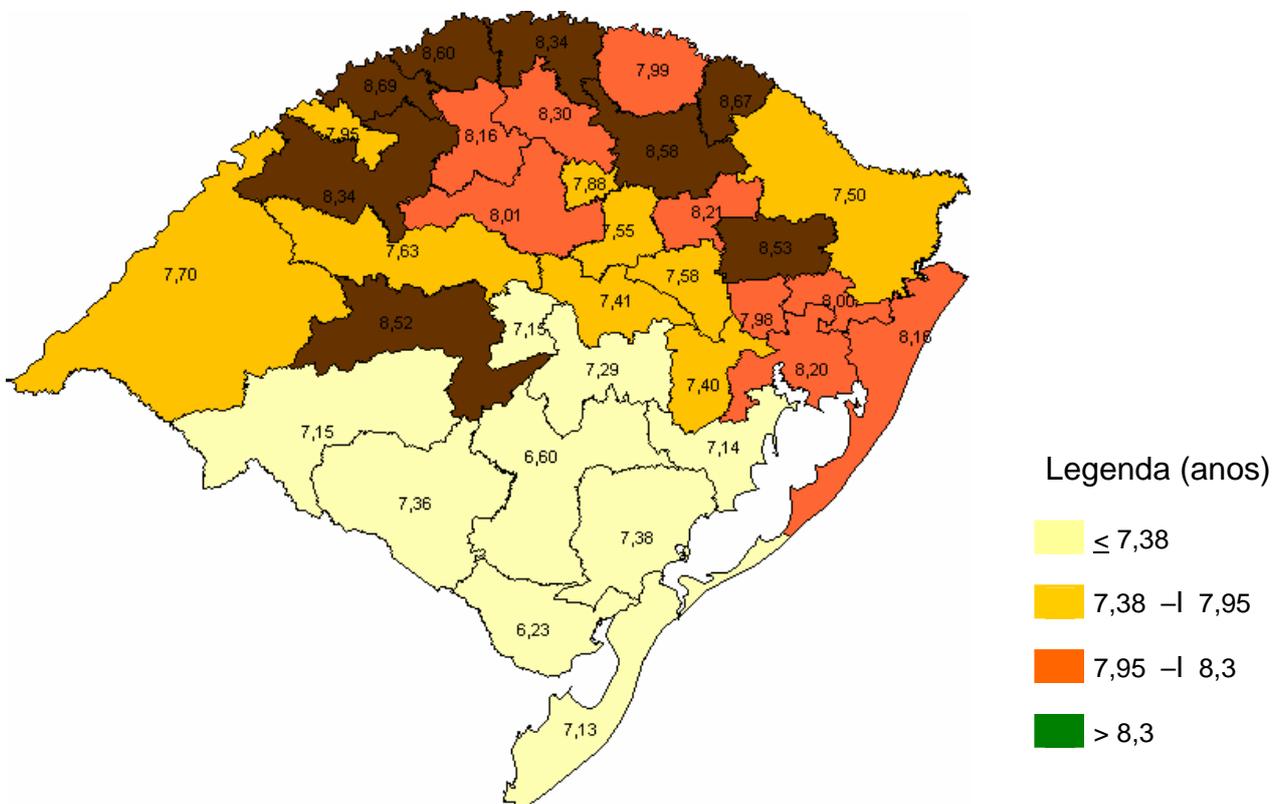


Figura 6 – Distribuição microrregional das médias de anos de estudo de conscritos do Rio Grande do Sul que completaram 18 anos no ano do alistamento, alistados entre os anos de 2000-2004

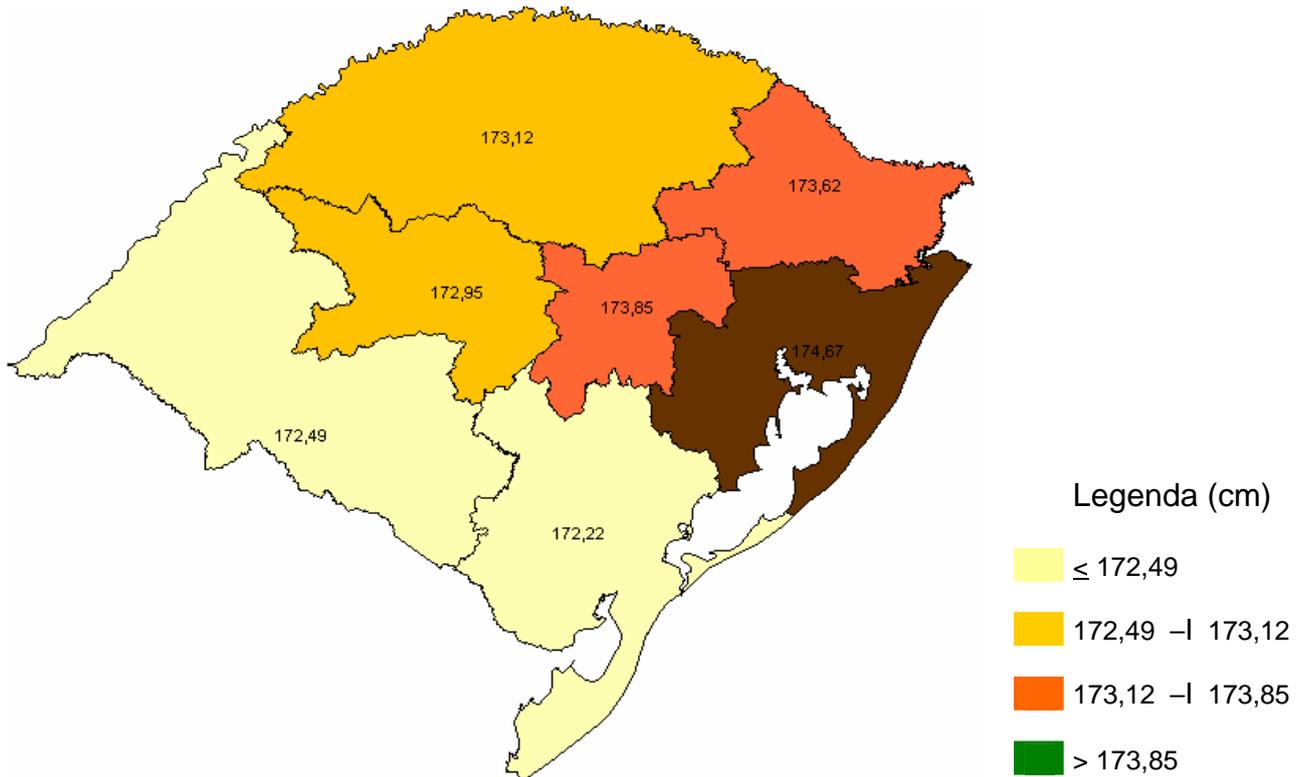


Figura 7 – Distribuição mesorregional das médias de estatura de conscritos do Rio Grande do Sul que completaram 18 anos no ano do alistamento, alistados entre os anos de 2000-2004

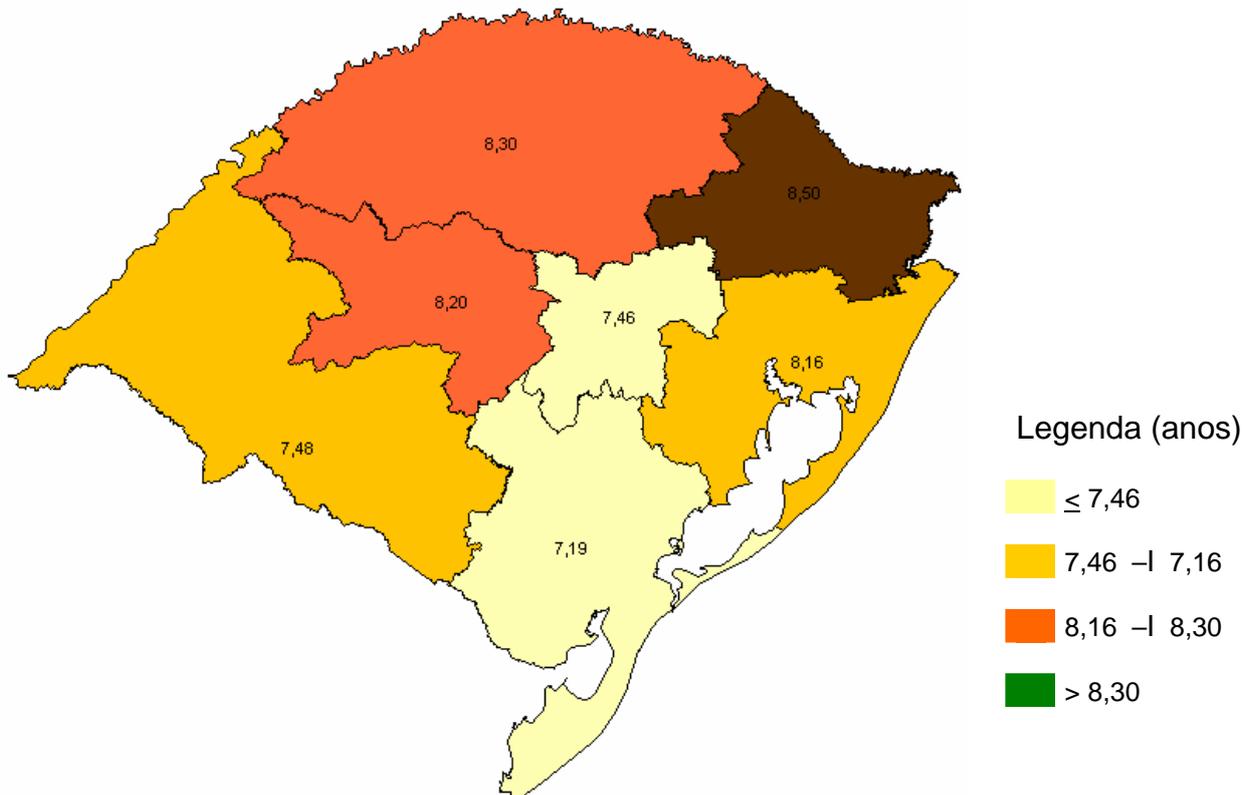


Figura 8 – Distribuição mesorregional dos anos de estudo de conscritos do Rio Grande do Sul que completaram 18 anos no ano do alistamento, alistados entre os anos de 2000-2004

As Figuras 9 e 10 mostram a evolução da estatura e dos anos de estudo, respectivamente, para os conscritos que completaram 18 anos no ano do alistamento no Estado do RS.

A estatura partiu de uma média de 173,61 cm em 2000 e alcançou 173,90 cm em 2004, um aumento de 0,29 cm em 5 anos. Durante esses 5 anos a estatura aumentou consecutivamente até 2002, em 2003 sofreu uma queda retomando o crescimento em 2004.

Em relação aos anos de estudo observou-se uma diminuição no incremento dos anos de estudo no ano de 2002 para 2003 que correspondeu ao mesmo período em que houve uma queda na média da estatura. A média para anos de estudo partiu de 6,84 anos em 2000 alcançado 7,05 anos em 2004.

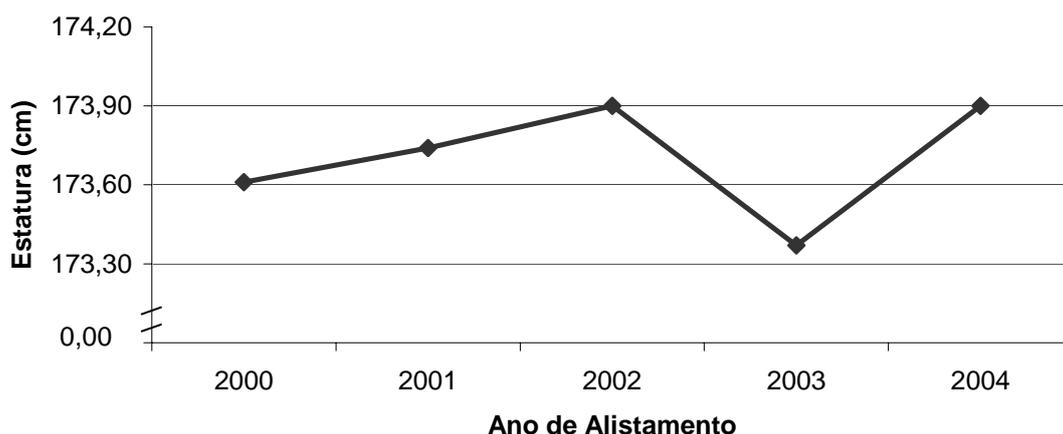


Figura 9 – Evolução da estatura de conscritos que completaram 18 anos no ano do alistamento no Estado do Rio Grande do Sul alistados entre 2000-2004

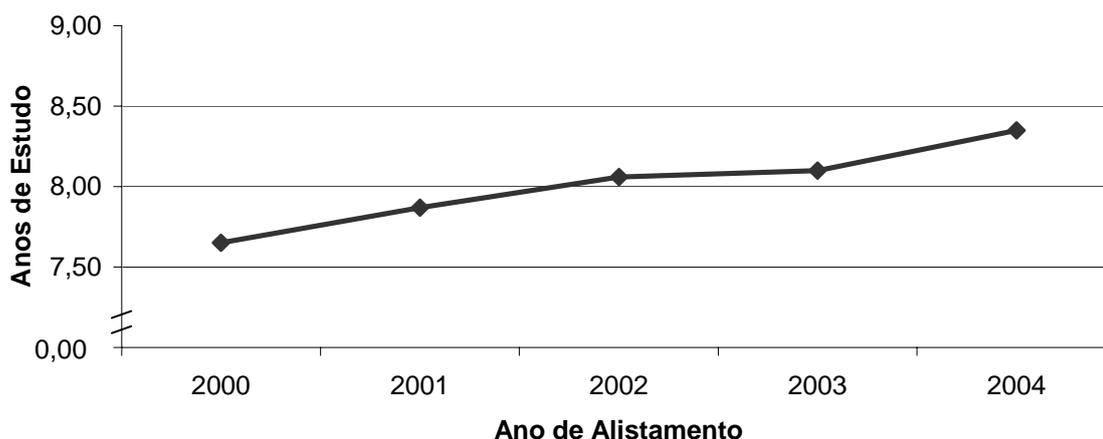


Figura 10 – Evolução dos anos de estudo de conscritos que completaram 18 anos no ano do alistamento no Estado do Rio Grande do Sul alistados entre 2000-2004

A evolução da estatura para cada uma das mesorregiões do Estado pode ser vista na Figura 11.

De acordo com esta figura o aumento da estatura ocorreu nas mesorregiões Noroeste, Centro Oriental e Metropolitana. A mesorregião Sudeste partiu de uma menor média de estatura em 2000 (172,60 cm) e diminuiu sua estatura para 171,10 cm em 2004, se distanciando ainda mais das outras mesorregiões.

A evolução dos anos de estudo por mesorregiões, demonstrado na Figura 12, mostra que a mesorregião Nordeste que já tinha uma maior média em 2000 (8,23 anos) alcançou uma média de 9,14 anos em 2004 e continua na liderança. A mesorregião Sudeste que já tinha menor média em 2000 (6,92 anos) continuou com o pior resultado em 2004 (7,19 anos).

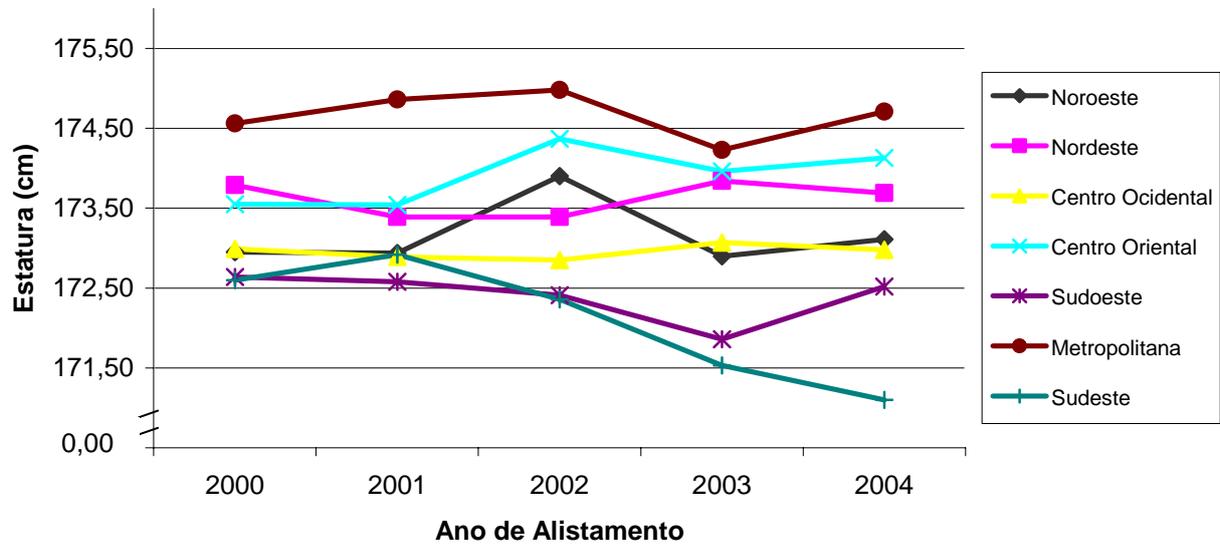


Figura 11 – Evolução da estatura de conscritos que completaram 18 anos no ano do alistamento nas mesorregiões do Rio Grande do Sul, alistados entre os anos de 2000-2004

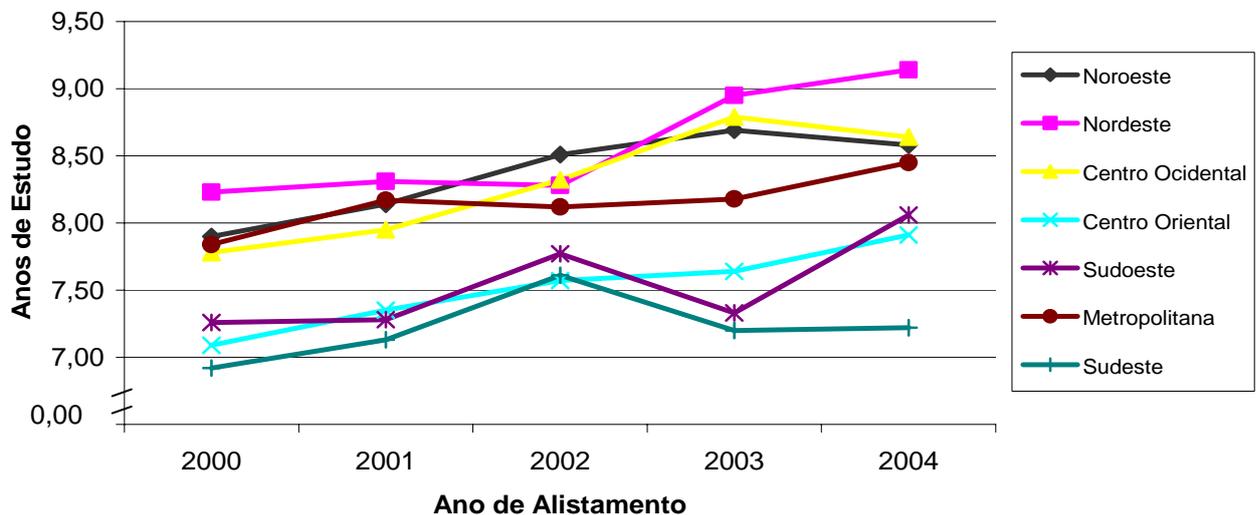


Figura 12 – Evolução dos anos de estudo de conscritos que completaram 18 anos no ano do alistamento nas mesorregiões do Rio Grande do Sul, alistados entre os anos de 2000-2004

O IDHM foi calculado para cada município do Rio Grande do Sul presente no banco de dados. O dado municipal foi atribuído para cada indivíduo que ficou com o mesmo valor do seu município. O IDHM foi então transformado em um valor individual.

O período de alistamento dos indivíduos analisados nesta pesquisa variou de 2000 a 2004. A idade recomendada para o alistamento militar que é de 18 anos, corresponde a um período de nascimento entre 1982 a 1986. Como se optou por utilizar a malha municipal de 1980 o IDHM foi calculado para os anos de 1980 a 1986.

A Tabela 2 mostra a descrição anual do IDHMT. Estes resultados foram obtidos através das médias individuais dos IDHMT. Existiu um aumento do IDHMT em todos os anos analisados. A média que era de 0,754 em 1980 aumentou para 0,775 em 1986.

Tabela 2 – Descrição anual dos IDHMT entre os anos de 1980-1986 ponderada pelo número de indivíduos de cada município presente no banco de dados

	Média ponderada	Desvio Padrão	mediana	Skewness*	Curtose**	Mínimo	Máximo
IDHMT1980	0,754	0,046	0,726	-1,370	2,832	0,511	0,846
IDHMT1981	0,758	0,046	0,769	-1,381	2,639	0,527	0,851
IDHMT1982	0,760	0,044	0,773	-1,455	3,295	0,546	0,855
IDHMT1983	0,759	0,045	0,773	-1,600	3,755	0,513	0,862
IDHMT1984	0,764	0,044	0,775	-1,459	3,777	0,514	0,873
IDHMT1985	0,770	0,045	0,782	-1,447	3,447	0,552	0,855
IDHMT1986	0,775	0,049	0,793	-1,221	1,587	0,564	0,876

* Erro Padrão de Skewness, em todos os casos, foi de 0,008

** Erro Padrão de Curtose, em todos os casos, foi de 0,016

IDHMT = Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Total

Os indicadores sócio-econômicos os IDHME, IDHML, IDHMR também foram calculados. A média desses 3 indicadores resultou no IDHMT. Esses indicadores foram calculados para os 193 municípios presentes no banco de dados e suas médias foram atribuídas a cada um dos conscritos. A descrição dessas variáveis pode ser vista na Tabela 3.

O IDHME médio foi o que obteve maior média (0,883) entre os IDHMs. O IDHMR teve a menor média de 0,677. A média do IDHMT para estes municípios em estudo foi de 0,763.

Tabela 3 – Descrição da média dos IDHMs entre os anos de 1980-1986 ponderada pelo número de indivíduos de cada município presente no banco de dados

	Média ponderada	Desvio Padrão	Mediana	Skewness*	Curtose**	Mínimo	Máximo
IDHML	0,729	0,027	0,734	0,034	0,989	0,619	0,823
IDHME	0,883	0,037	0,887	-1,082	1,273	0,725	0,959
IDHMR	0,677	0,111	0,695	-1,326	2,571	0,083	0,930
IDHMT	0,763	0,044	0,774	-1,459	3,114	0,535	0,850

* Erro Padrão de Skewness, em todos os casos, foi de 0,008

** Erro Padrão de Curtose, em todos os casos, foi de 0,016

IDHML = Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Longevidade

IDHME = Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Educação

IDHMR = Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Renda

IDHMT = Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Total

As distribuições das variáveis de IDHMs podem ser vistas nas Figuras 13 a 16. As curvas de normalidade dos histogramas sugerem que esta variável tinha uma distribuição próxima a normal.

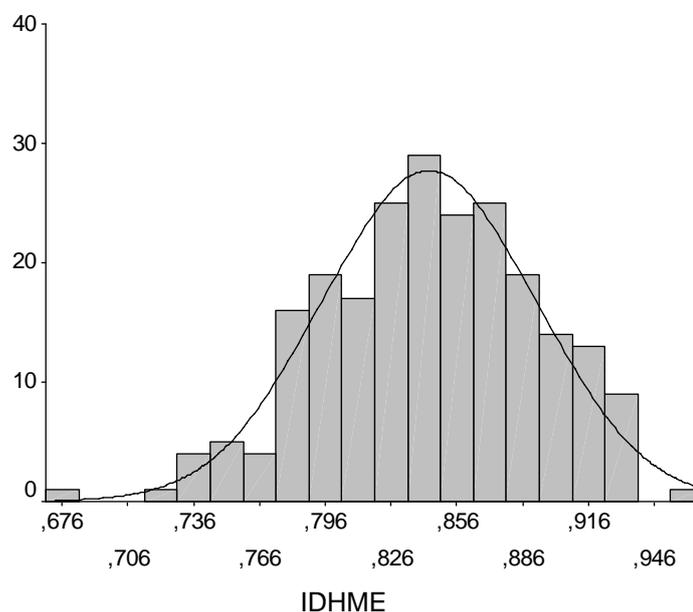


Figura 13 – Histograma da variável Índice de Desenvolvimento Humano de Escolaridade ponderada pelo número de indivíduos de cada município presente no banco de dados

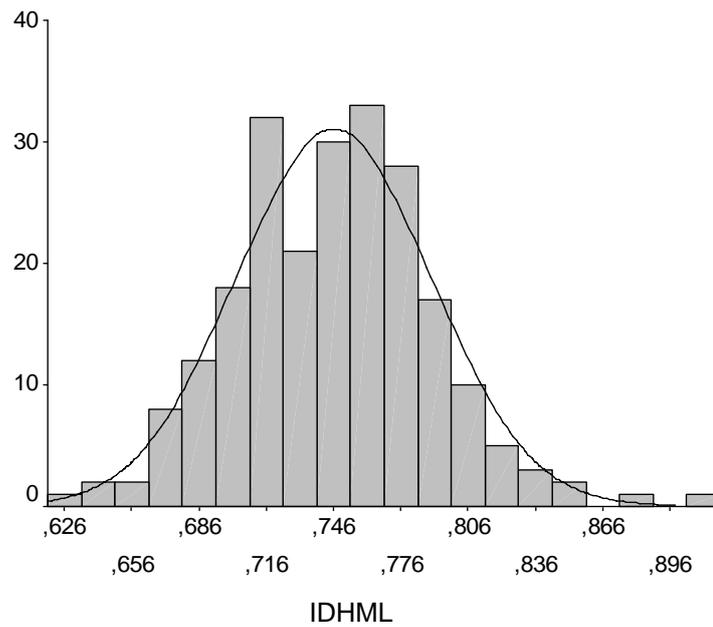
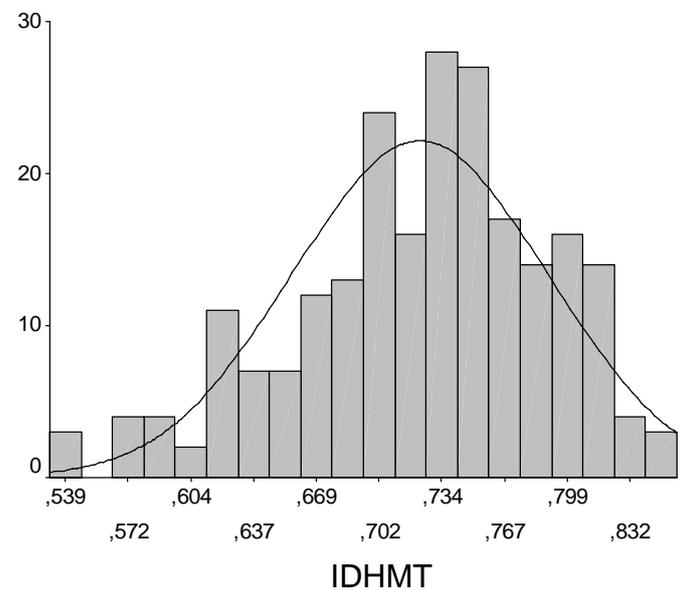
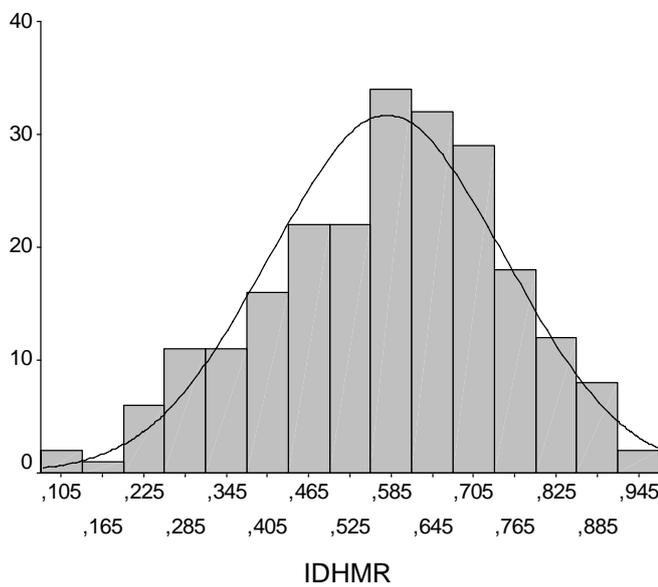


Figura 14 – Histograma da variável Índice de Desenvolvimento Humano de Longevidade ponderada pelo número de indivíduos de cada município presente no banco de dados



Figuras 15 e 16 – Histogramas da variável Índice de Desenvolvimento Humano de Renda e Índice de Desenvolvimento Humano Total, respectivamente, ponderada pelo número de indivíduos de cada município presente no banco de dados

As distribuições espaciais das variáveis de IDHMs segundo as micro e mesorregiões podem ser vistas nas Figuras 17 a 24. Para essas variáveis, assim como para estatura e anos de estudo, também foi utilizado o critério de quartis (25°, 50°, 75°) como pontos de corte. As cores do mapa representam os intervalos interquartilícos nos quais as micro ou mesorregião estavam distribuídas. O valor na legenda representa os limites dos quartis.

Os valores demonstrados no mapa representam as médias das variáveis naquelas regiões.

De acordo com a distribuição espacial (Figura 18) as mesorregiões Nordeste e Centro Ocidental estavam acima do percentil 75° em relação ao IDHML. As mesorregiões Sudoeste e Sudeste ficaram abaixo do percentil 25° para esta mesma variável.

Em relação ao IDHME (Figura 20) a mesorregião Metropolitana foi classificada acima do percentil 75° e a Sudoeste e Centro Oriental abaixo do percentil 25°.

Para o IDHMR (Figura 22) os piores resultados estavam nas mesorregiões Noroeste e Centro Ocidental que ficaram abaixo do percentil 25°. A mesorregião Nordeste apresentou média superior ao percentil 75°.

A mesorregião Nordeste ficou acima do percentil 75° em relação ao IDHMT (Figura 24) e as mesorregiões Sudoeste e Centro Ocidental abaixo do percentil 25°.

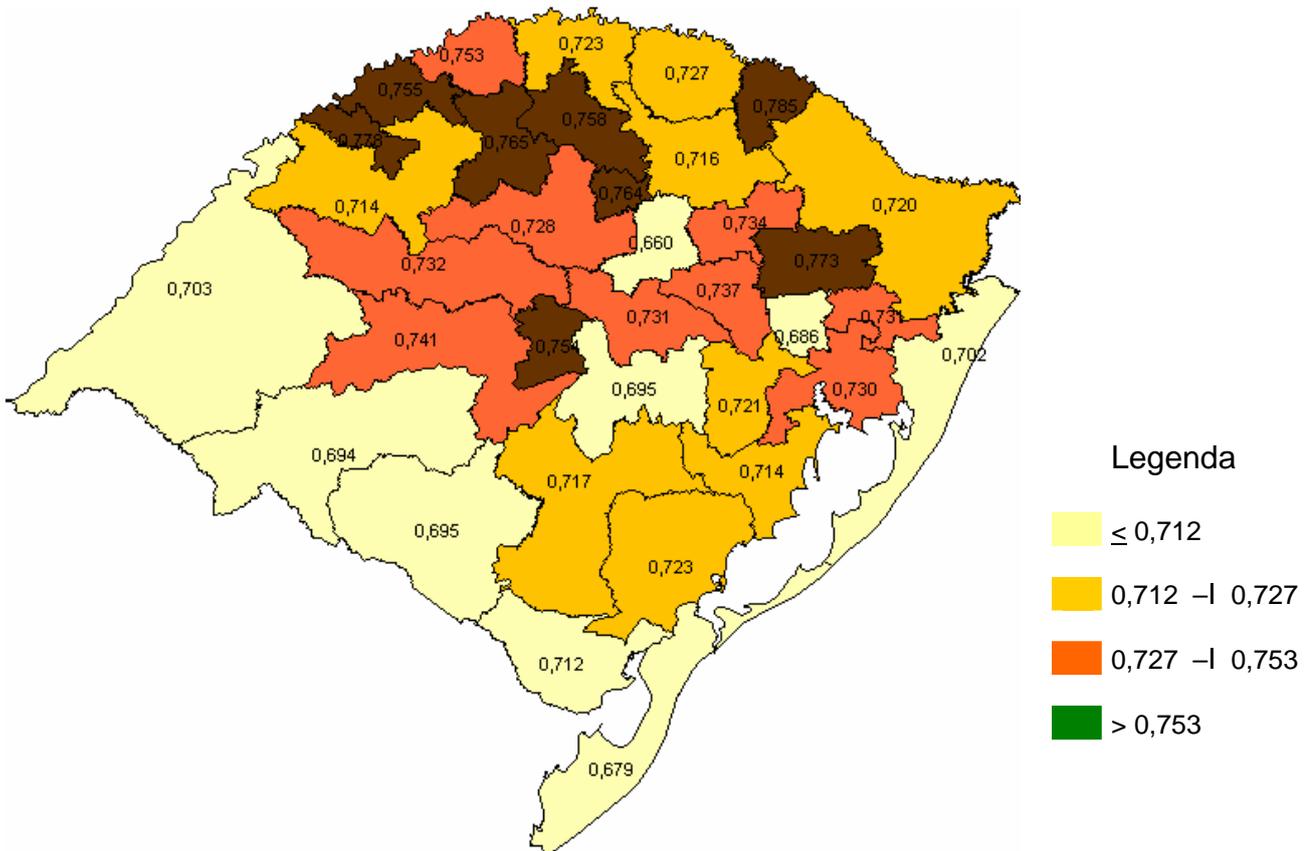


Figura 17 – Distribuição espacial microrregional do Índice de Desenvolvimento Humano de Longevidade

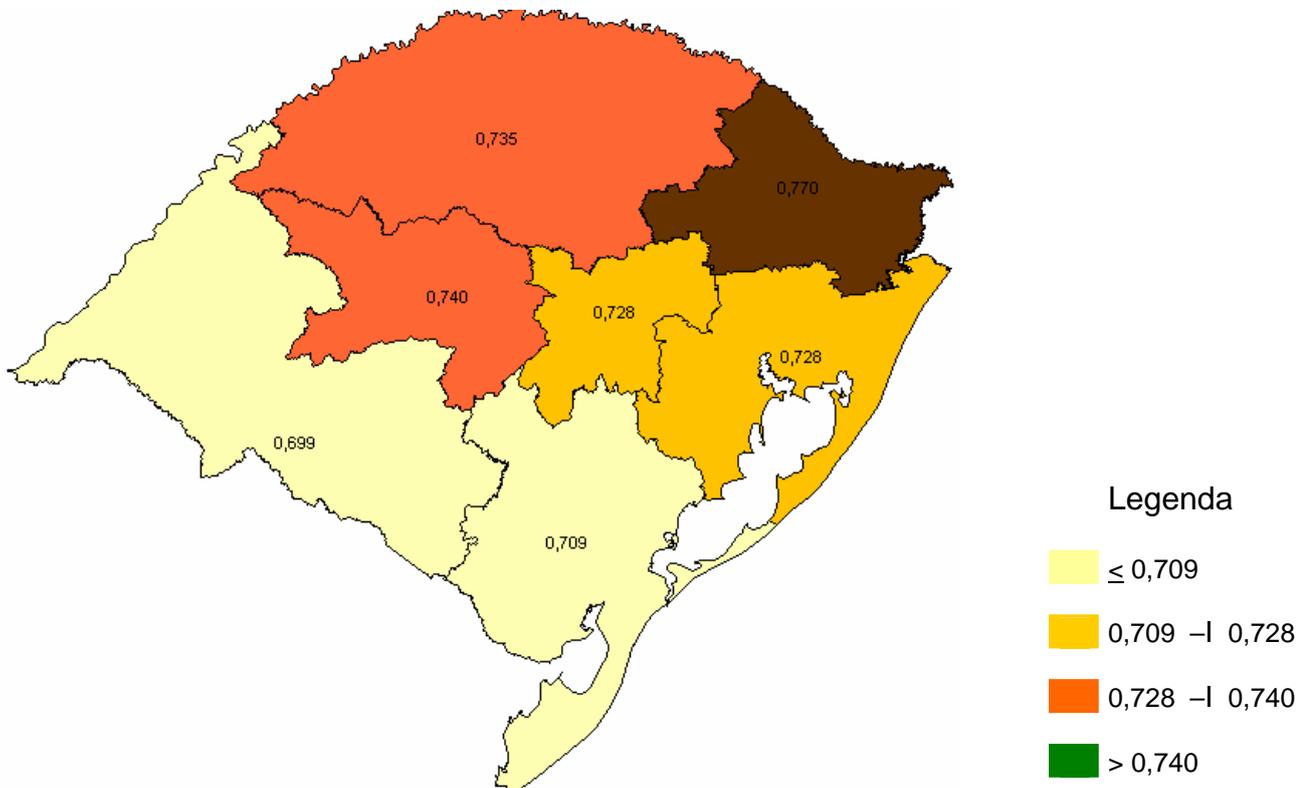


Figura 18 – Distribuição espacial mesorregional do Índice de Desenvolvimento Humano de Longevidade

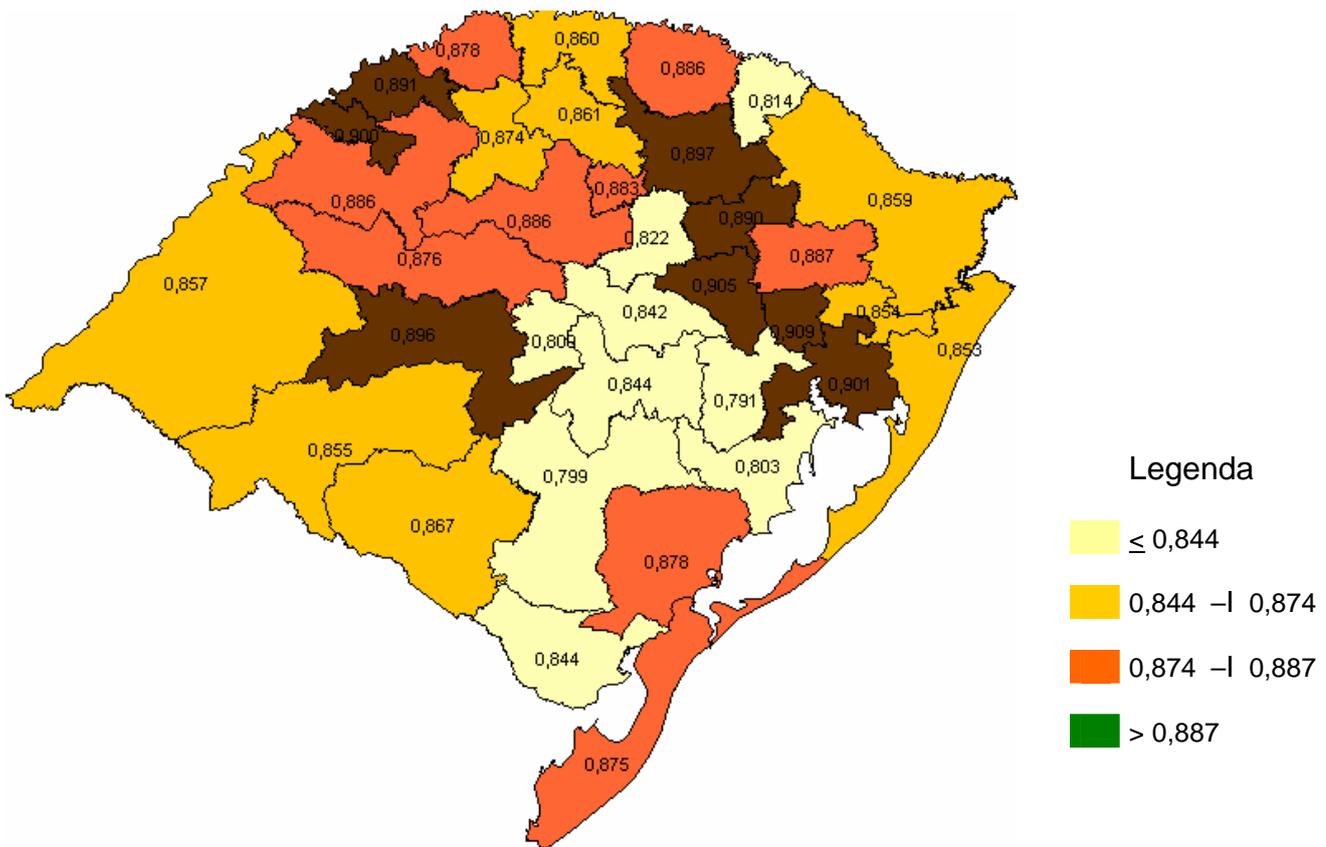


Figura 19 – Distribuição espacial microrregional do Índice de Desenvolvimento Humano de Escolaridade

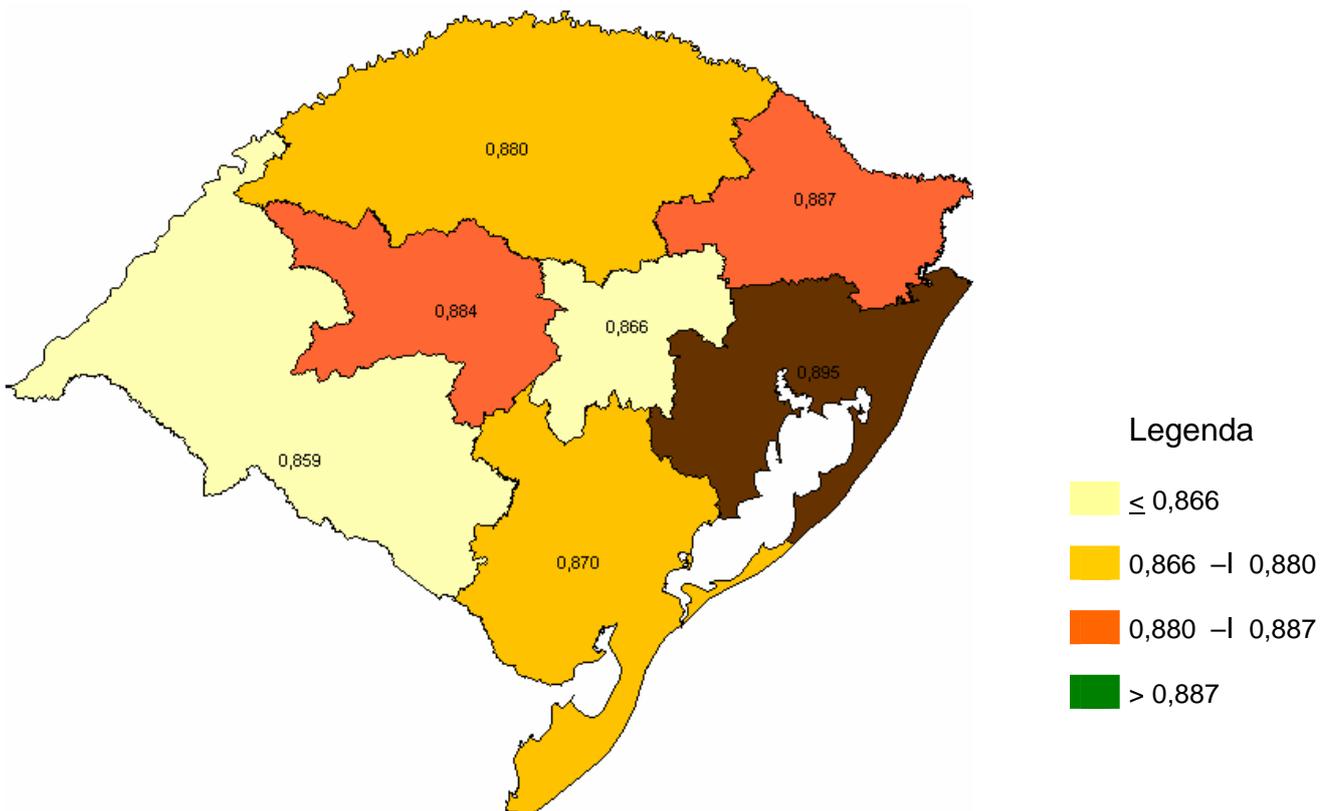


Figura 20 – Distribuição espacial mesorregional do Índice de Desenvolvimento Humano de Escolaridade

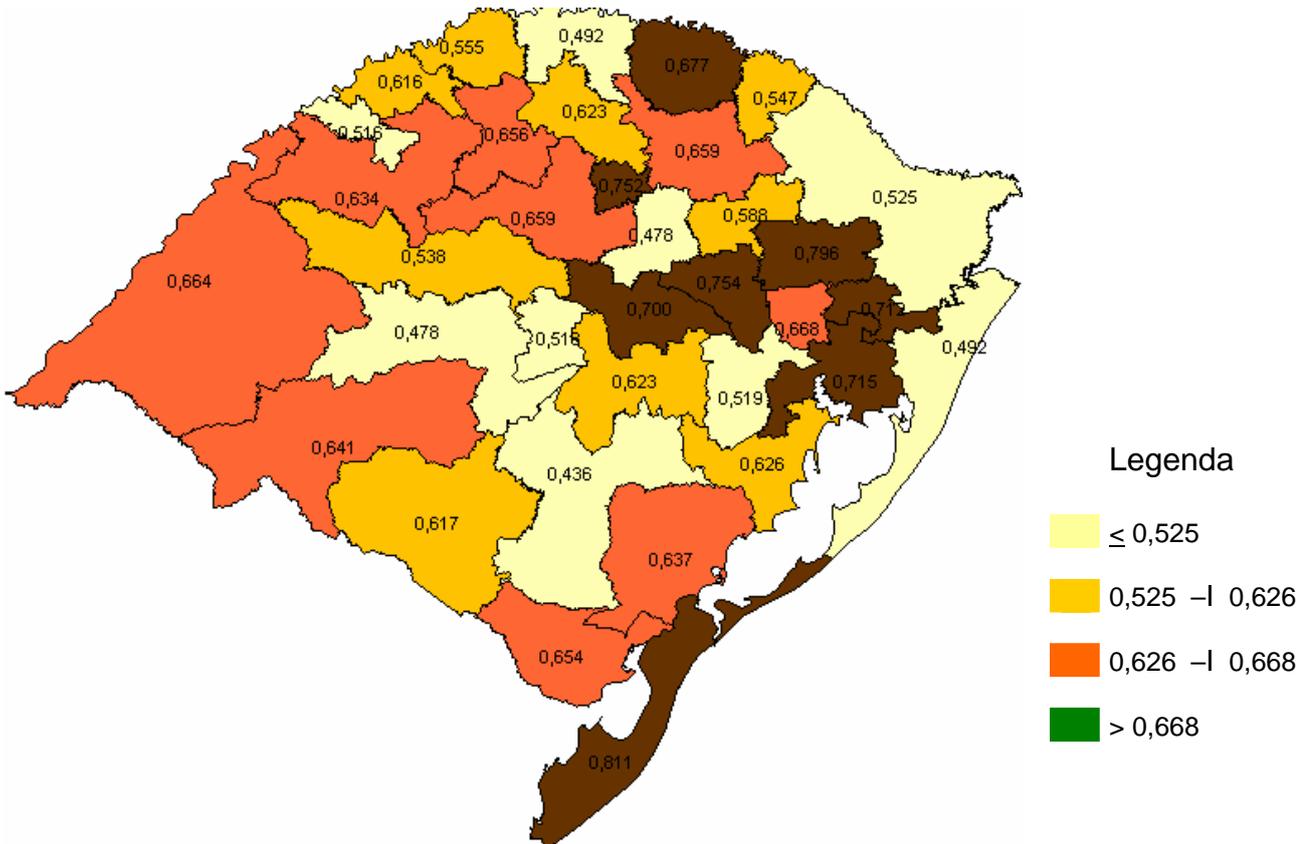


Figura 21 – Distribuição espacial microrregional do Índice de Desenvolvimento Humano de Renda

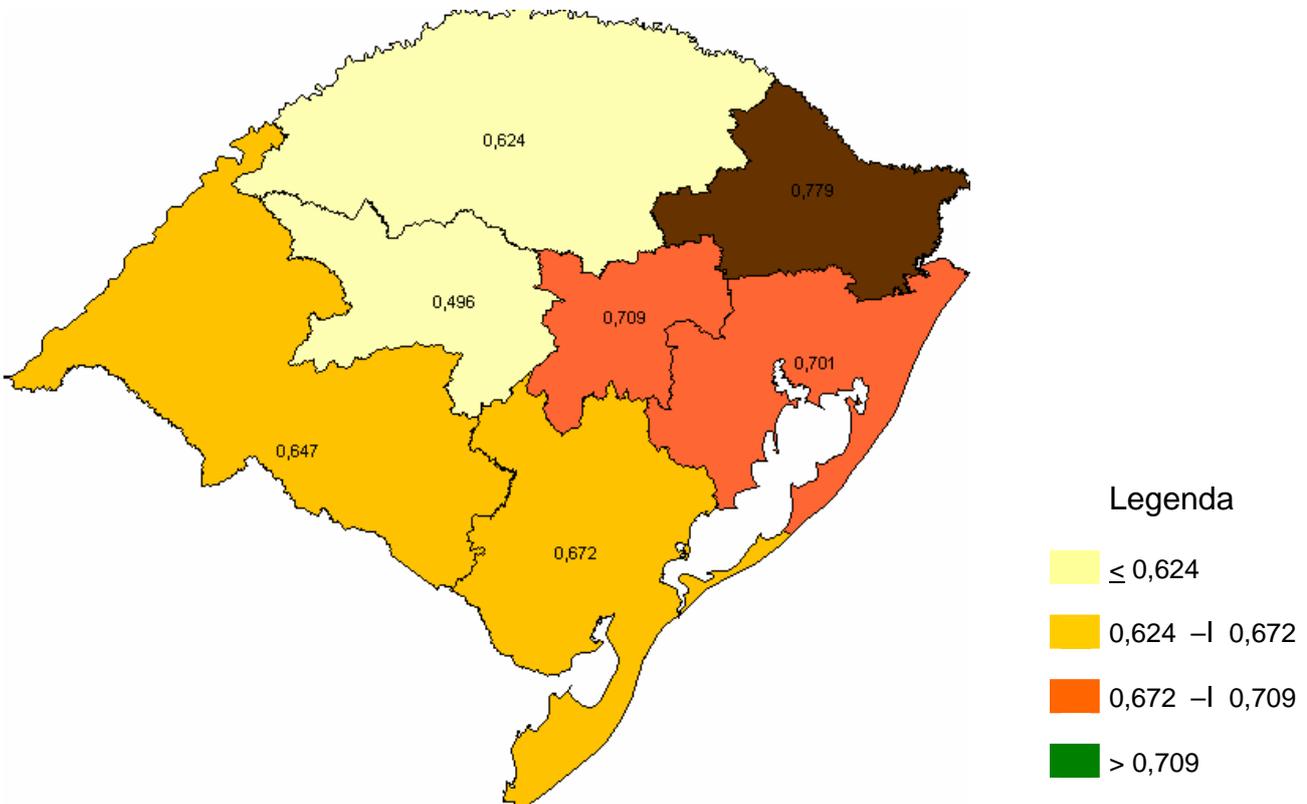


Figura 22 – Distribuição espacial mesorregional do Índice de Desenvolvimento Humano de Renda

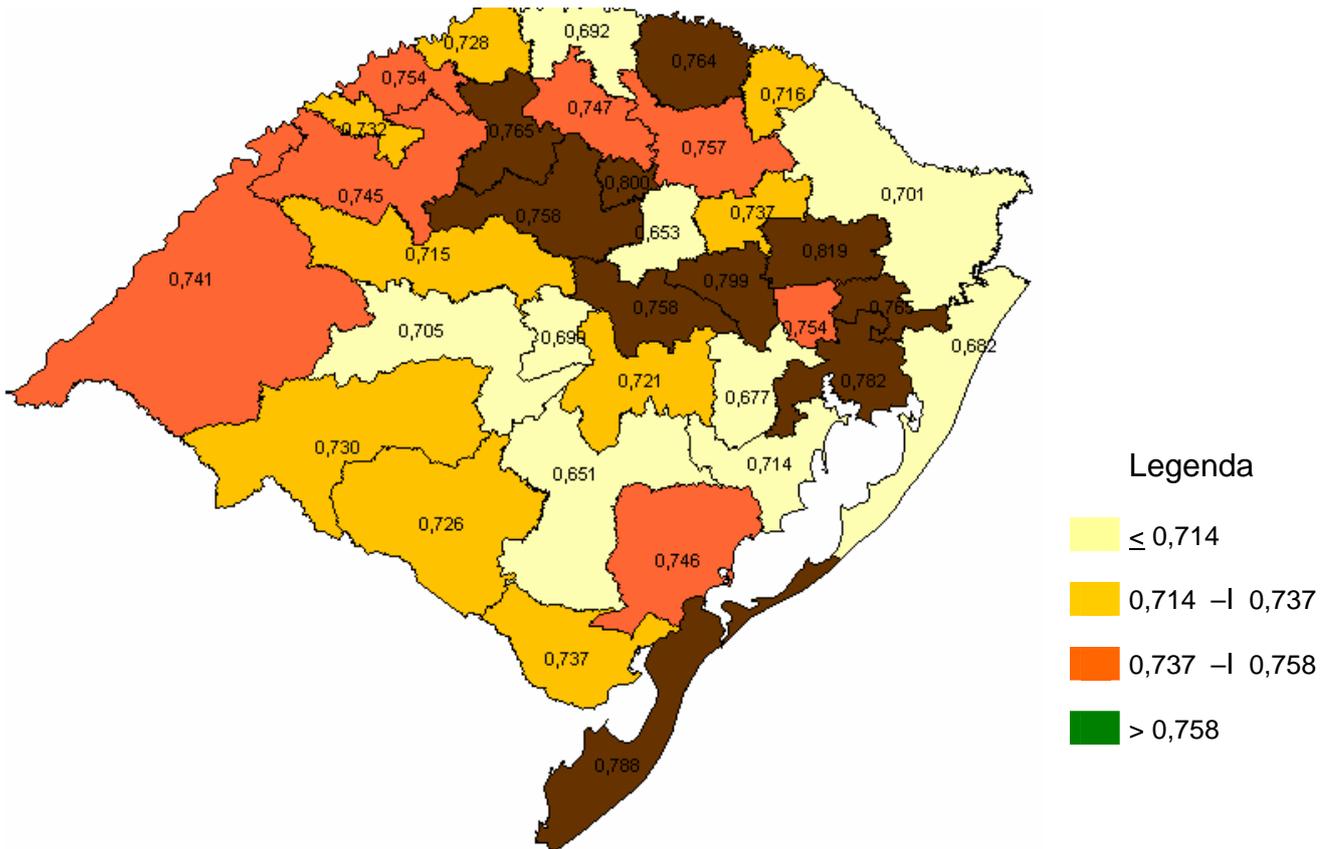


Figura 23 – Distribuição espacial microrregional do Índice de Desenvolvimento Humano Total

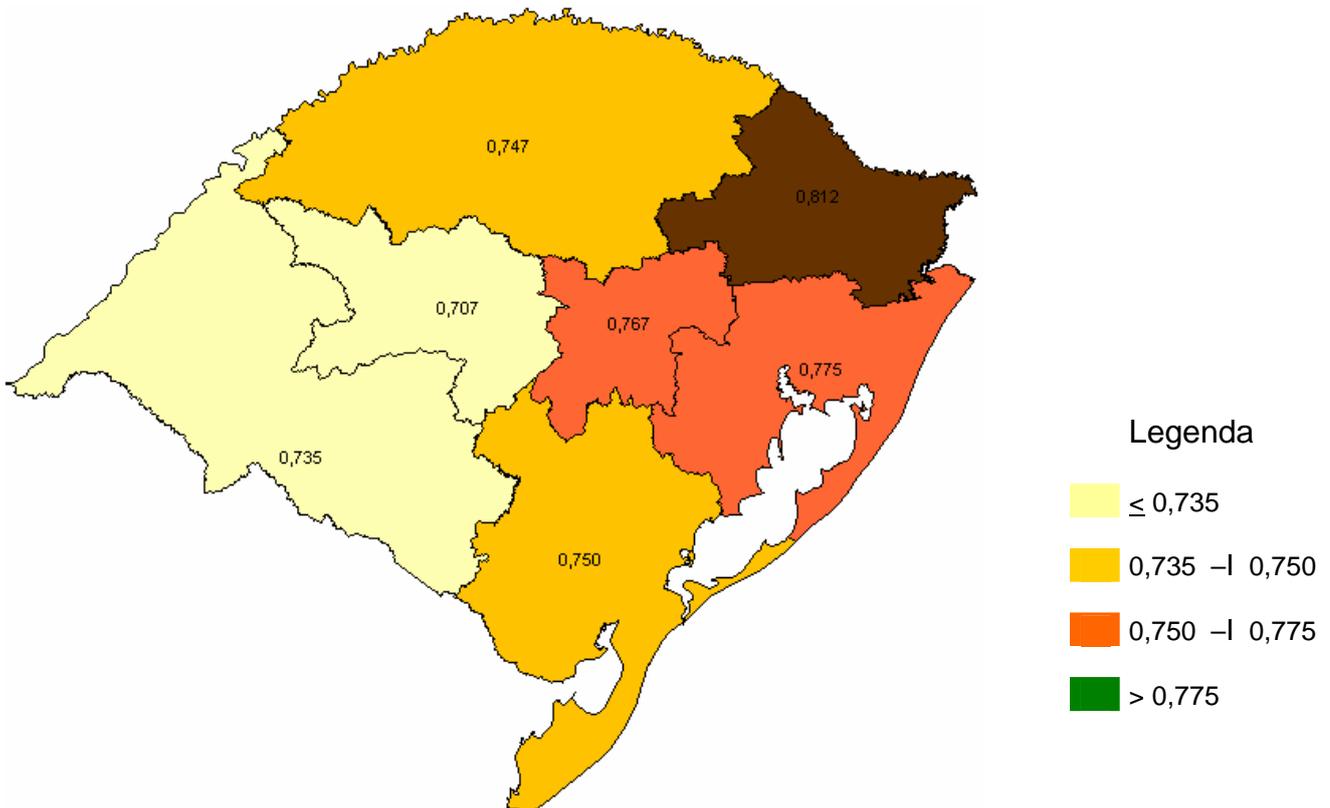


Figura 24 – Distribuição espacial mesorregional do Índice de Desenvolvimento Humano Total

A evolução de todos os IDHMs para o Estado do Rio Grande do Sul pode ser vista na Figura 25. O IDHME se destacou dos demais por apresentar as maiores médias. O IDHMR apresentou as menores médias em relação a todos os IDHMs

Nas Figuras 26 a 29 estão demonstradas graficamente as evoluções dos IDHMs para os anos de 1982 e 1986 em todas as mesorregiões do Estado.

Os IDHMs apresentaram uma pequena variação ao longo dos 5 anos. A mesorregião Nordeste ficou com as médias mais altas de IDHML, IDHMR e IDHMT. A mesorregião Metropolitana apresentou o melhor desempenho para o IDHME.

A mesorregião Centro Ocidental apresentou menor média de IDHMR e IDHMT. A mesorregião Sudeste teve o segundo pior IDHML.

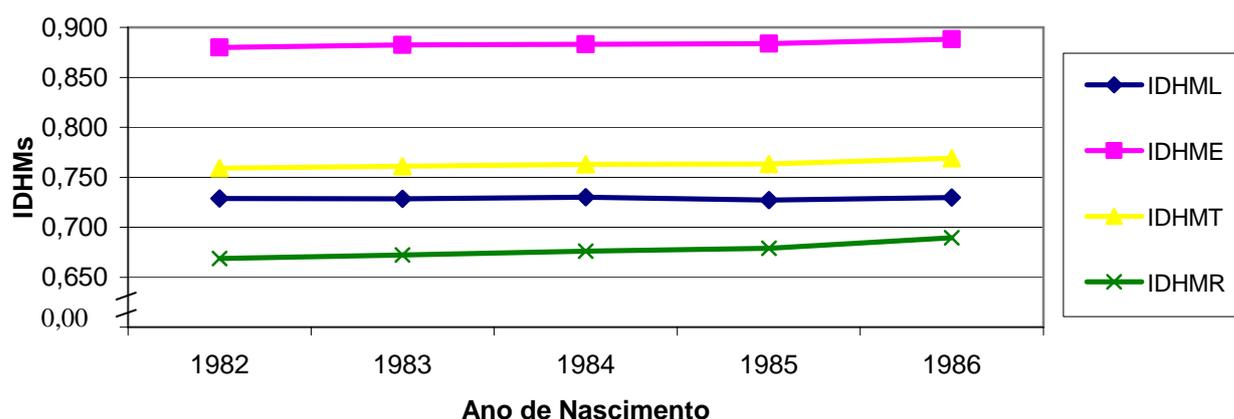


Figura 25 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Longevidade, Escolaridade, Renda e Total no Estado do Rio Grande do Sul entre os anos de 1982-1986

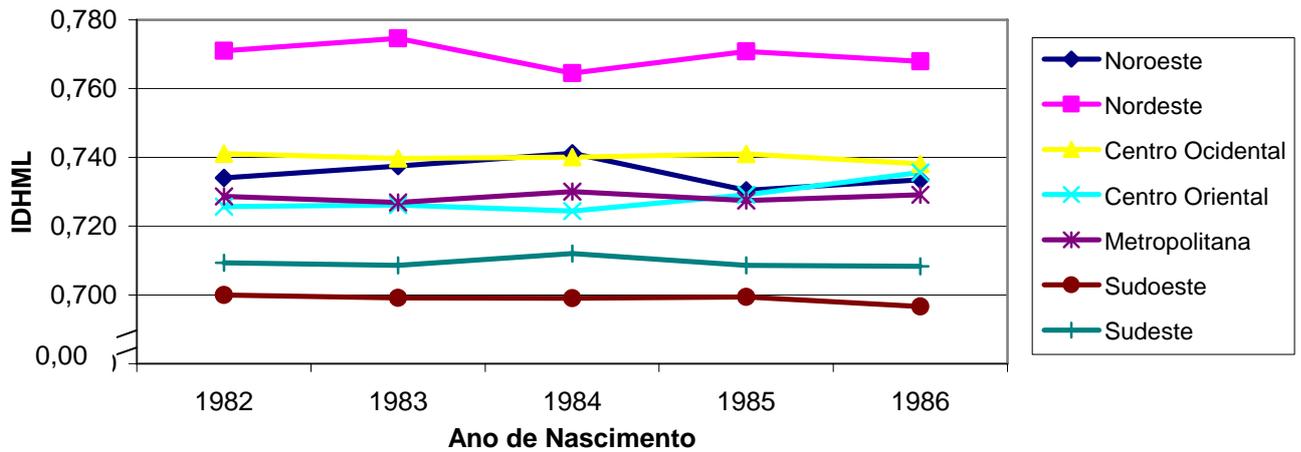


Figura 26 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Longevidade em todas as mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul entre os anos de 1982-1986

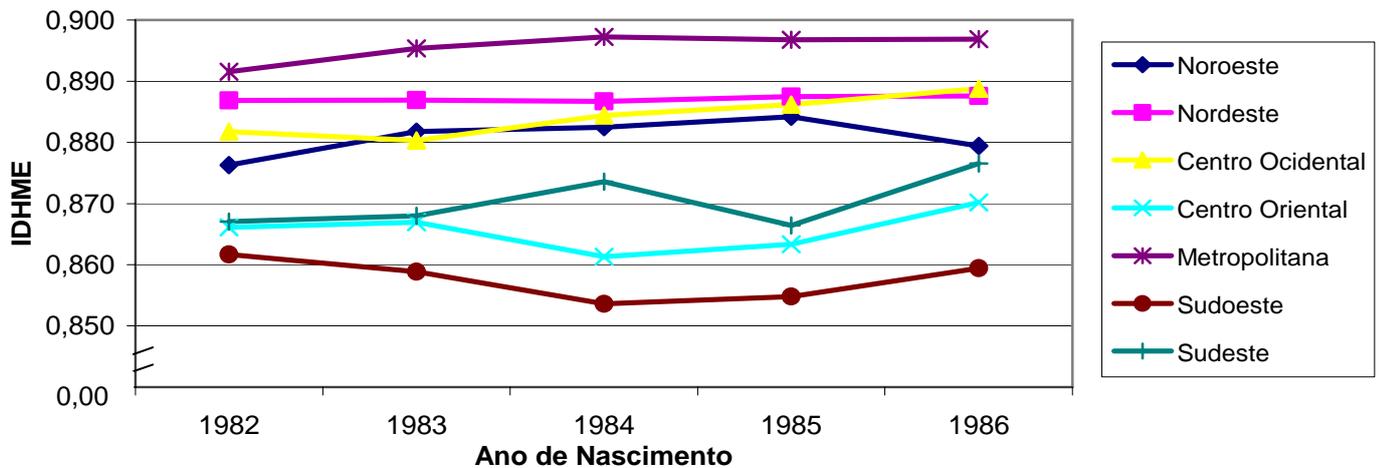


Figura 27 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de escolaridade em todas as mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul entre os anos de 1982-1986

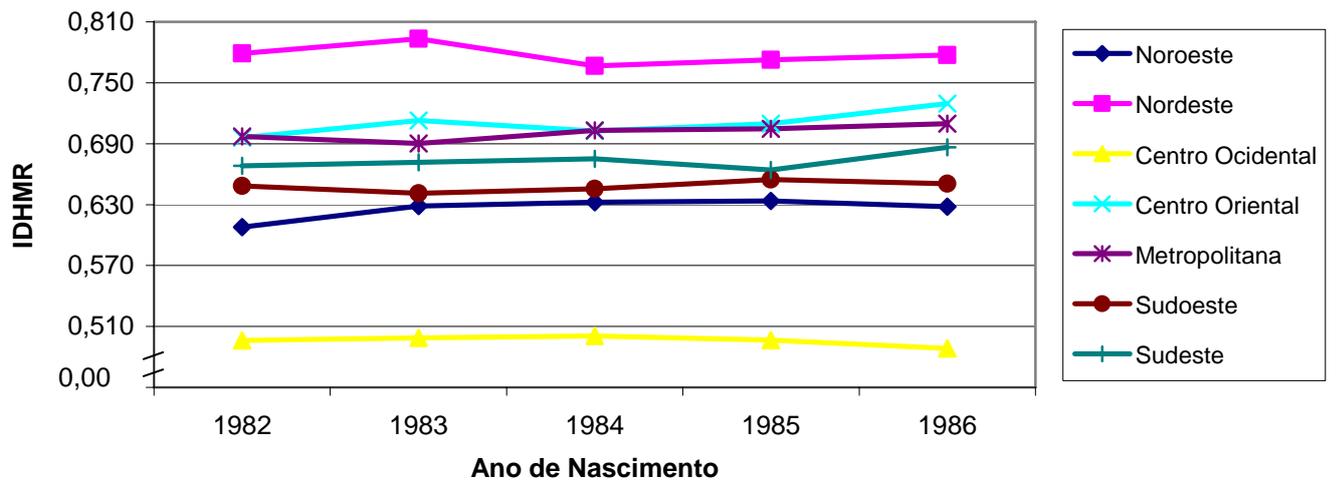


Figura 28 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Renda em todas as mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul entre os anos de 1982-1986

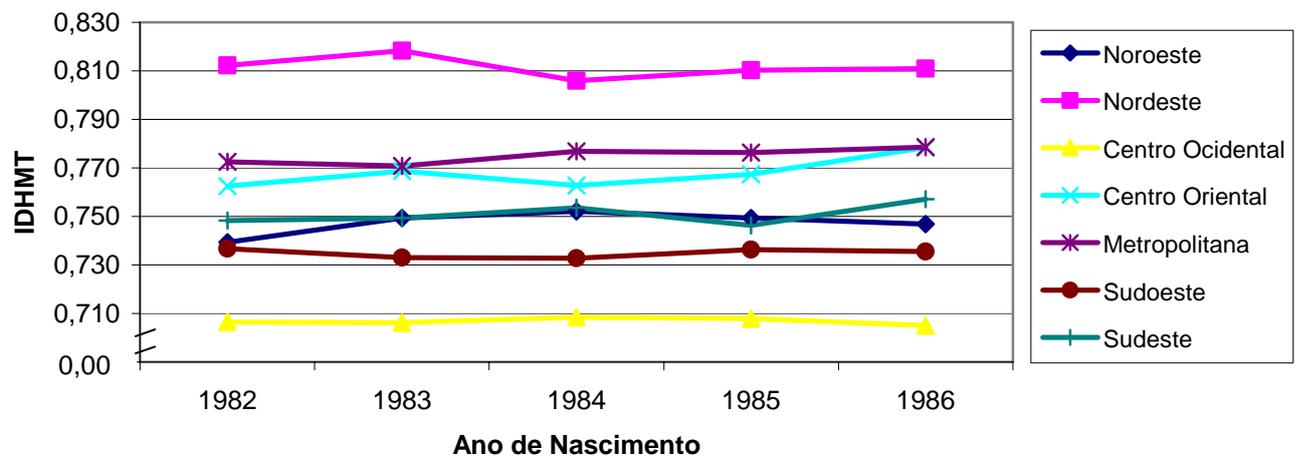


Figura 29 – Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Total em todas as mesorregiões do Estado do Rio Grande do Sul entre os anos de 1982-1986

Os 193 municípios de nascimento presentes no banco de dados tiveram suas médias de estatura, anos de estudo, IDHML, IDHML, IDHMR e IDHMT descritas na Tabela 4. As médias dos IDHMs foram obtidas através dos valores atribuídos aos indivíduos, estabelecendo assim uma média ponderada para o município. Mesmo os municípios com um baixo número de indivíduos (geralmente não tributários) estão apresentados nessa Tabela, apenas para fins de descrição.

Os municípios tributários estão assinalados na Tabela 4 com um asterisco ao lado do nome.

As mesmas variáveis também foram descritas no nível micro e mesorregional e podem ser vistas na Tabela 5 e 6 respectivamente.

As micro e mesorregiões foram apresentadas de maneira crescente em relação às suas médias de estatura.

Tabela 4 – Descrição das variáveis estatura, anos de estudo, IDHML, IDHME, IDHMR e IDHMT para os 193 municípios com conscritos alistados na idade de 18 anos no Estado do Rio Grande do Sul continua

Município (n)	Média de Estatura \pm dp	Média de Anos de Estudo \pm dp	IDHML	IDHME	IDHMR	IDHMT
*Agudo (220)	175,62 \pm 7,61	7,12 \pm 2,50	0,728	0,793	0,482	0,667
Ajuricaba (61)	173,07 \pm 6,61	9,49 \pm 1,65	0,812	0,851	0,607	0,756
Alecrim (49)	177,02 \pm 6,24	8,71 \pm 2,15	0,739	0,808	0,308	0,618
*Alegrete (786)	173,25 \pm 6,4	7,93 \pm 2,46	0,73	0,873	0,619	0,741
*Alpestre (112)	175,96 \pm 6,38	7,74 \pm 2,24	0,757	0,775	0,254	0,595
Alvorada (47)	174,38 \pm 6,61	7,70 \pm 1,85	0,72	0,803	0,083	0,535
Anta Gorda (1)	175,00	5,00	0,769	0,803	0,511	0,694
Antônio Prado (1)	170,00	8,00	0,726	0,896	0,702	0,775
Arroio do Meio (177)	175,36 \pm 7,03	7,41 \pm 2,28	0,748	0,914	0,74	0,801
*Arroio do Tigre (210)	174,40 \pm 6,71	6,88 \pm 2,73	0,721	0,758	0,252	0,577
*Arroio dos Ratos (119)	172,34 \pm 5,94	6,84 \pm 2,31	0,709	0,808	0,612	0,71
*Arroio Grande (220)	171,65 \pm 6,65	5,89 \pm 2,48	0,72	0,807	0,703	0,743
Arvorezinha (134)	173,64 \pm 6,61	7,75 \pm 2,62	0,782	0,82	0,451	0,685
Augusto Pestana (2)	174,50 \pm 3,54	9,00 \pm 2,83	0,793	0,848	0,667	0,769
*Bagé (1039)	172,50 \pm 6,48	7,63 \pm 2,46	0,69	0,87	0,571	0,71
Barão de Cotegipe (2)	170,50 \pm 9,19	6,50 \pm 6,36	0,802	0,796	0,435	0,678
Barra do Ribeiro (1)	185,00	11,00	0,75	0,771	0,562	0,694
Barracão (1)	165,00	5,00	0,732	0,788	0,369	0,63
Barros Cassal (61)	168,41 \pm 6,54	5,84 \pm 2,68	0,714	0,725	0,276	0,571
*Bento Gonçalves (1688)	173,65 \pm 6,77	7,67 \pm 2,61	0,809	0,893	0,822	0,841
*Boa Vista do Buricá (8)	178,75 \pm 6,56	9,50 \pm 1,60	0,795	0,905	0,484	0,728
*Bom Retiro do Sul (242)	172,44 \pm 7,23	7,62 \pm 2,50	0,749	0,831	0,653	0,744
Bossoroca (11)	172,64 \pm 5,01	6,27 \pm 1,95	0,73	0,823	0,719	0,757
*Butiá 499	173,60 \pm 6,68	7,23 \pm 2,80	0,704	0,785	0,396	0,628
*Caçapava do Sul (529)	171,28 \pm 6,42	6,63 \pm 2,38	0,712	0,822	0,41	0,648
*Cacequi (88)	172,41 \pm 6,45	7,57 \pm 2,58	0,714	0,827	0,496	0,679
*Cachoeira do Sul (907)	173,69 \pm 7,08	7,34 \pm 2,69	0,705	0,844	0,631	0,727
Cachoeirinha (20)	174,55 \pm 5,38	8,20 \pm 1,79	0,762	0,893	0,614	0,757
Caibaté (53)	171,17 \pm 6,59	6,87 \pm 2,27	0,815	0,834	0,541	0,73
Caiçara (1)	180,00	11,00	0,783	0,84	0,287	0,637
*Camaquã (555)	174,49 \pm 7,06	7,13 \pm 2,73	0,714	0,803	0,626	0,715
*Campina das Missões (60)	173,67 \pm 6,94	7,88 \pm 2,02	0,772	0,926	0,412	0,703
Campinas do Sul (1)	169,00	4,00	0,803	0,823	0,658	0,762
Campo Bom (5)	168,80 \pm 2,39	5,80 \pm 1,92	0,722	0,855	0,93	0,836
Campo Novo (3)	179,00 \pm 6,08	9,67 \pm 1,53	0,793	0,811	0,585	0,73
*Candelária (403)	174,09 \pm 7,43	7,04 \pm 2,79	0,707	0,772	0,463	0,647
Cândido Godói (5)	178,80 \pm 4,82	9,20 \pm 1,79	0,766	0,869	0,525	0,72
Canela (5)	171,20 \pm 2,86	9,00 \pm 2,35	0,701	0,824	0,558	0,694
*Canguçu (592)	171,90 \pm 6,41	6,63 \pm 2,58	0,739	0,775	0,276	0,597
*Canoas (5199)	175,28 \pm 6,88	7,81 \pm 2,34	0,712	0,887	0,75	0,783
*Carazinho (652)	173,54 \pm 7,05	9,07 \pm 1,87	0,757	0,879	0,667	0,768
Carlos Barbosa (1)	166,00	5,00	0,775	0,89	0,801	0,822
Casca (3)	170,33 \pm 8,96	10,33 \pm 0,58	0,739	0,903	0,538	0,727
*Catuípe (105)	172,10 \pm 6,61	7,51 \pm 2,75	0,78	0,846	0,613	0,746
*Caxias do Sul (5165)	173,48 \pm 6,66	8,82 \pm 2,12	0,762	0,885	0,787	0,811
*Cerro Largo (205)	175,11 \pm 7,51	8,40 \pm 2,33	0,768	0,931	0,588	0,762
Chapada (1)	172,00	6,00	0,767	0,87	0,674	0,77
Condor (2)	170,00 \pm 4,24	8,00 \pm 0,00	0,823	0,851	0,686	0,787
Constantina (77)	176,51 \pm 6,61	8,87 \pm 2,35	0,772	0,814	0,457	0,681

Tabela 4 – Descrição das variáveis estatura, anos de estudo, IDHML, IDHME, IDHMR e IDHMT para os 193 municípios com conscritos alistados na idade de 18 anos no Estado do Rio Grande do Sul

Município (n)	Média de Estatura \pm dp	Média de Anos de Estudo \pm dp	IDHML	IDHME	IDHMR	IDHMT
*Coronel Bicaco (103)	173,62 \pm 6,97	8,15 \pm 2,53	0,799	0,775	0,58	0,718
*Crissiumal (216)	175,78 \pm 7,56	8,31 \pm 2,28	0,796	0,878	0,455	0,71
*Cruz Alta (1008)	172,30 \pm 6,93	7,87 \pm 2,69	0,725	0,879	0,635	0,746
Cruzeiro do Sul (1)	161,00	5,00	0,789	0,843	0,567	0,733
Dois Irmãos (4)	183,25 \pm 3,77	9,75 \pm 1,50	0,707	0,927	0,738	0,791
*Dom Pedrito (567)	173,75 \pm 6,63	6,86 \pm 2,77	0,705	0,86	0,703	0,756
*Encantado (307)	174,33 \pm 7,05	7,72 \pm 2,61	0,74	0,915	0,731	0,795
*Encruzilhada do Sul (217)	172,57 \pm 6,14	6,20 \pm 2,43	0,705	0,786	0,398	0,63
*Erechim (813)	172,02 \pm 6,84	8,11 \pm 2,6	0,737	0,878	0,647	0,754
Erval Seco (2)	176,50 \pm 0,71	8,50 \pm 0,71	0,809	0,782	0,422	0,671
*Espumoso (216)	171,69 \pm 6,88	8,24 \pm 2,06	0,688	0,881	0,674	0,748
Estância Velha (11)	172,18 \pm 5,79	7,91 \pm 1,87	0,708	0,838	0,85	0,799
*Esteio (737)	174,80 \pm 6,61	8,43 \pm 2,35	0,714	0,91	0,789	0,805
*Estrela (885)	175,16 \pm 7,41	7,61 \pm 2,58	0,774	0,912	0,865	0,85
Farroupilha (7)	170,57 \pm 5,22	8,14 \pm 2,67	0,761	0,853	0,91	0,841
Faxinal do Soturno (33)	174,88 \pm 7,23	7,15 \pm 3,06	0,769	0,884	0,532	0,728
Feliz (1)	175,00	8,00	0,757	0,894	0,728	0,793
Flores da Cunha (3)	172,33 \pm 3,06	6,67 \pm 2,31	0,772	0,845	0,807	0,808
Fontoura Xavier (30)	170,17 \pm 6,28	7,33 \pm 1,86	0,702	0,74	0,2	0,547
*Frederico Westphalen (411)	173,93 \pm 6,99	8,57 \pm 2,28	0,709	0,91	0,561	0,727
Garibaldi (4)	170,75 \pm 8,06	9,25 \pm 1,26	0,779	0,873	0,849	0,834
Gaurama (2)	176,00	9,00 \pm 2,83	0,674	0,899	0,695	0,756
*General Câmara (160)	174,26 \pm 6,22	7,30 \pm 2,46	0,72	0,761	0,404	0,628
*Getúlio Vargas (198)	173,72 \pm 7,06	7,49 \pm 2,63	0,686	0,926	0,81	0,807
*Giruá (259)	174,24 \pm 7,76	8,67 \pm 2,28	0,767	0,832	0,646	0,748
Gramado (3)	174,33 \pm 14,64	9,67 \pm 1,53	0,741	0,851	0,699	0,764
Gravataí (67)	175,42 \pm 6,00	7,93 \pm 2,29	0,754	0,879	0,743	0,792
Guaíba (19)	174,00 \pm 6,07	8,42 \pm 1,43	0,671	0,895	0,858	0,808
*Guaporé (341)	175,78 \pm 7,9	8,43 \pm 2,43	0,714	0,917	0,64	0,757
Guarani das Missões (3)	163,33 \pm 5,03	9,00 \pm 3,46	0,771	0,868	0,546	0,728
*Horizontina (204)	174,62 \pm 7,14	9,06 \pm 1,88	0,688	0,931	0,866	0,829
Ibiaçá (3)	169,67 \pm 2,31	9,33 \pm 1,53	0,818	0,803	0,629	0,75
*Ibirubá (328)	175,21 \pm 6,37	8,29 \pm 2,58	0,762	0,912	0,72	0,798
Igrejinha (3)	175,33 \pm 8,08	7,67 \pm 0,58	0,742	0,822	0,817	0,794
*Ijuí (1137)	172,36 \pm 6,55	8,05 \pm 2,58	0,767	0,878	0,577	0,741
*Independência (5)	175,60 \pm 5,03	11,20 \pm 2,17	0,738	0,845	0,617	0,733
Iraí (3)	181,00 \pm 6,08	7,67 \pm 4,16	0,709	0,842	0,173	0,575
Itaqui (453)	170,60 \pm 6,00	6,37 \pm 2,31	0,72	0,845	0,768	0,778
Itatiba do Sul (1)	177,00	8,00	0,725	0,783	0,314	0,607
Ivoti (3)	168,33 \pm 0,58	7,67 \pm 0,58	0,786	0,864	0,86	0,837
Jacutinga (1)	173,00	9,00	0,795	0,827	0,604	0,742
*Jaguarão (309)	172,52 \pm 6,40	6,47 \pm 2,76	0,707	0,871	0,618	0,732
*Jaguari (211)	175,29 \pm 6,50	7,53 \pm 2,41	0,743	0,9	0,542	0,728
*Júlio de Castilhos (255)	170,97 \pm 6,51	6,49 \pm 2,77	0,728	0,867	0,62	0,739
Lagoa Vermelha (2)	170,00 \pm 4,24	7,00 \pm 2,83	0,714	0,872	0,544	0,71
Lavras do Sul (1)	174,00	4,00	0,711	0,807	0,539	0,686
*Lajeado (1421)	174,98 \pm 7,25	7,57 \pm 2,54	0,714	0,916	0,716	0,782

continua

Tabela 4 – Descrição das variáveis estatura, anos de estudo, IDHML, IDHME, IDHMR e IDHMT para os 193 municípios com conscritos alistados na idade de 18 anos no Estado do Rio Grande do Sul

Município (n)	Média de Estatura \pm dp	Média de Anos de Estudo \pm dp	IDHML	IDHME	IDHMR	IDHMT
Marcelino Ramos (3)	178,33 \pm 11,02	8,00 \pm 3,00	0,781	0,841	0,51	0,711
Mariano Moro (1)	176,00	11,00	0,771	0,806	0,443	0,673
Maximiliano de Almeida (1)	174,00	10,00	0,809	0,807	0,448	0,688
Miraguai (1)	176,00	5,00	0,782	0,802	0,308	0,631
*Montenegro (729)	175,17 \pm 7,95	7,99 \pm 2,38	0,686	0,91	0,666	0,754
Mostardas (157)	174,94 \pm 6,67	8,33 \pm 2,17	0,744	0,743	0,645	0,711
Muçum (2)	176,50 \pm 4,95	5,00 \pm 0,0	0,772	0,856	0,602	0,743
Não-Me-Toque (72)	171,26 \pm 6,55	8,11 \pm 2,05	0,767	0,883	0,794	0,815
*Nonoai (142)	171,56 \pm 6,81	7,97 \pm 2,31	0,706	0,817	0,527	0,683
Nova Bassano (1)	175,00	8,00	0,809	0,854	0,627	0,763
Nova Bréscia (3)	173,00 \pm 2,65	8,00 \pm 3,00	0,788	0,827	0,494	0,703
Nova Petrópolis (5)	171,00 \pm 2,83	7,40 \pm 2,41	0,781	0,891	0,713	0,795
Nova Prata (2)	167,00 \pm 5,66	6,00 \pm 2,83	0,712	0,927	0,658	0,765
*Novo Hamburgo (1482)	174,66 \pm 7,00	7,61 \pm 2,07	0,734	0,841	0,823	0,799
*Osório (550)	173,57 \pm 6,70	8,01 \pm 2,24	0,705	0,867	0,424	0,665
Paim Filho (1)	174,00	9,00	0,716	0,882	0,58	0,726
*Palmeira das Missões (588)	172,19 \pm 6,92	7,28 \pm 2,44	0,749	0,847	0,572	0,722
Palmitinho (2)	174,50 \pm 0,71	7,00 \pm 1,41	0,762	0,777	0,238	0,592
*Panambi (695)	173,14 \pm 6,36	8,22 \pm 2,34	0,761	0,9	0,79	0,817
*Passo Fundo (2330)	173,27 \pm 7,05	8,58 \pm 2,24	0,716	0,897	0,659	0,758
Pedro Osório (57)	173,25 \pm 6,69	6,61 \pm 2,37	0,716	0,775	0,438	0,643
*Pelotas (6247)	171,83 \pm 6,86	7,51 \pm 2,60	0,722	0,892	0,68	0,764
*Pinheiro Machado (116)	170,25 \pm 6,25	7,21 \pm 2,78	0,71	0,789	0,725	0,741
*Piratini (127)	171,49 \pm 6,76	6,57 \pm 2,52	0,763	0,735	0,347	0,615
Planalto (1)	170,00	9,00	0,755	0,797	0,286	0,613
Portão (4)	171,25 \pm 3,86	7,25 \pm 3,50	0,726	0,789	0,878	0,798
*Porto Alegre (22335)	175,03 \pm 6,88	8,51 \pm 2,27	0,74	0,923	0,695	0,786
Porto Lucena (2)	167,00 \pm 0,00	8,00 \pm 0,00	0,756	0,822	0,358	0,645
Porto Xavier (1)	177,00	9,00	0,748	0,789	0,329	0,622
*Quaraí (150)	172,34 \pm 6,91	6,59 \pm 3,24	0,748	0,838	0,604	0,73
*Restinga Seca (144)	174,47 \pm 5,58	7,19 \pm 2,41	0,79	0,792	0,569	0,717
*Rio Grande (3577)	172,96 \pm 6,50	7,13 \pm 2,64	0,679	0,875	0,811	0,788
*Rio Pardo (402)	172,43 \pm 6,56	7,20 \pm 2,70	0,674	0,845	0,605	0,708
Roca Sales (33)	173,91 \pm 6,9	7,15 \pm 2,46	0,765	0,837	0,68	0,761
Rodeio Bonito (5)	168,80 \pm 5,67	7,40 \pm 2,41	0,757	0,779	0,305	0,614
Rolante (1)	188,00	8,00	0,715	0,852	0,716	0,761
Ronda Alta (4)	174,00 \pm 5,72	9,25 \pm 2,36	0,676	0,882	0,669	0,742
Rondinha (1)	178,00	7,00	0,807	0,846	0,54	0,731
*Roque Gonzales (28)	172,79 \pm 7,62	6,36 \pm 2,33	0,749	0,845	0,462	0,685
*Rosário do Sul (403)	172,24 \pm 6,72	6,97 \pm 2,57	0,718	0,829	0,594	0,714
Salvador do Sul (3)	174,67 \pm 1,53	6,00 \pm 1,73	0,66	0,959	0,815	0,811
Santa Bárbara do Sul (5)	173,60 \pm 3,78	7,80 \pm 2,28	0,69	0,897	0,876	0,821
*Santa Cruz do Sul (2027)	173,68 \pm 7,06	7,67 \pm 2,61	0,734	0,856	0,837	0,809
*Santa Maria (3054)	172,53 \pm 6,46	8,77 \pm 2,19	0,743	0,905	0,469	0,705
Santa Vitória do Palmar (9)	172,56 \pm 5,08	7,56 \pm 1,33	0,745	0,842	0,802	0,796
*Santa Rosa (591)	173,39 \pm 6,67	8,71 \pm 2,14	0,758	0,889	0,704	0,784

continua

Tabela 4 – Descrição das variáveis estatura, anos de estudo, IDHML, IDHME, IDHMR e IDHMT para os 193 municípios com conscritos alistados na idade de 18 anos no Estado do Rio Grande do Sul

Município (n)	Média de Estatura \pm dp	Média de Anos de Estudo \pm dp	IDHML	IDHME	IDHMR	IDHMT
Santana da Boa Vista (1)	182,00	8,00	0,737	0,748	0,24	0,575
Santana do Livramento (855)	170,72 \pm 6,59	7,16 \pm 2,72	0,682	0,896	0,694	0,757
*Santiago (891)	173,33 \pm 6,57	8,30 \pm 2,33	0,734	0,889	0,484	0,702
*Santo Ângelo (1781)	172,80 \pm 6,67	8,54 \pm 2,26	0,701	0,91	0,64	0,75
Santo Antônio da Patrulha (6)	175,00 \pm 8,94	8,67 \pm 2,42	0,764	0,913	0,486	0,721
*Santo Antônio das Missões (40)	170,35 \pm 8,29	6,85 \pm 2,48	0,792	0,815	0,615	0,741
*Santo Augusto (257)	172,58 \pm 6,34	8,11 \pm 2,13	0,747	0,833	0,688	0,756
*Santo Cristo (251)	176,14 \pm 6,79	9,04 \pm 1,94	0,767	0,879	0,505	0,717
*São Borja (666)	172,02 \pm 6,56	8,16 \pm 2,53	0,692	0,833	0,665	0,73
São Francisco de Assis (245)	173,75 \pm 6,12	6,05 \pm 2,24	0,733	0,799	0,47	0,667
São Francisco de Paula (2)	171,50 \pm 0,71	8,00 \pm 4,24	0,676	0,835	0,526	0,679
*São Gabriel (481)	171,19 \pm 6,46	7,27 \pm 2,92	0,693	0,804	0,586	0,694
*São Jerônimo (555)	173,07 \pm 6,89	7,67 \pm 2,46	0,739	0,803	0,632	0,725
*São Leopoldo (5426)	173,47 \pm 7,02	7,74 2,35	0,713	0,858	0,741	0,771
*São Lourenço do Sul (415)	173,93 \pm 7,06	6,53 \pm 2,77	0,722	0,834	0,546	0,701
*São Luiz Gonzaga (597)	170,45 \pm 6,44	7,88 \pm 2,54	0,714	0,851	0,612	0,726
*São Martinho (59)	173,88 \pm 6,12	8,46 \pm 1,98	0,776	0,86	0,574	0,737
*São Paulo das Missões (80)	173,58 \pm 6,88	8,10 \pm 2,08	0,796	0,869	0,417	0,694
*São Pedro do Sul (120)	174,71 \pm 7,05	6,40 \pm 2,59	0,72	0,834	0,36	0,638
São Sebastião do Caí (2)	173,5 \pm 2,12	9,50 \pm 2,12	0,664	0,929	0,529	0,708
*São Sepé (164)	174,35 \pm 6,26	7,38 \pm 2,31	0,748	0,813	0,648	0,737
São Valentim (1)	162,00	9,00	0,69	0,866	0,536	0,697
São Vicente do Sul (3)	177,33 \pm 3,21	7,00 \pm 3,61	0,781	0,789	0,543	0,704
Sapiranga (16)	173,69 \pm 6,22	6,88 \pm 2,31	0,727	0,809	0,899	0,812
*Sapucaia do Sul (1902)	173,27 \pm 6,69	7,41 \pm 2,34	0,724	0,854	0,746	0,775
*Sarandi (341)	173,71 \pm 6,08	8,60 \pm 2,10	0,774	0,852	0,63	0,752
Seberi (6)	174,17 \pm 7,65	7,17 \pm 3,19	0,741	0,833	0,365	0,646
Serafina Corrêa (2)	176,50 \pm 3,54	5,00 \pm 0,00	0,754	0,879	0,708	0,78
Sertão (1)	171,00	5,00	0,77	0,89	0,709	0,79
Severiano de Almeida (1)	178,00	10,00	0,764	0,82	0,452	0,679
*Sobradinho (263)	173,07 \pm 6,96	7,41 \pm 2,38	0,638	0,862	0,448	0,649
*Soledade (423)	171,43 \pm 6,61	7,81 \pm 2,22	0,649	0,841	0,527	0,672
Tapera (59)	169,36 \pm 5,98	7,59 \pm 2,34	0,76	0,883	0,7	0,781
Tapes (3)	177,33 \pm 7,37	8,67 \pm 1,53	0,619	0,848	0,604	0,69
Taquara (10)	172,70 \pm 4,57	6,30 \pm 2,00	0,707	0,825	0,704	0,745
Taquari (191)	170,95 \pm 7,01	7,61 \pm 2,44	0,689	0,882	0,723	0,765
*Tenente Portela (246)	175,64 \pm 6,99	8,38 \pm 2,24	0,761	0,863	0,475	0,7
Torres (4)	171,50 \pm 4,93	8,25 \pm 3,77	0,707	0,828	0,332	0,622
*Três de Maio (327)	174,74 \pm 6,78	8,09 \pm 2,36	0,737	0,929	0,61	0,759
*Três Passos (316)	175,45 \pm 7,08	8,66 \pm 2,27	0,753	0,856	0,483	0,697
Triunfo (14)	175,29 \pm 5,94	8,29 \pm 1,68	0,738	0,799	0,93	0,822
Tramandaí (174)	173,68 \pm 6,60	8,50 \pm 2,29	0,65	0,904	0,575	0,71

Tabela 4 – Descrição das variáveis estatura, anos de estudo, IDHML, IDHME, IDHMR e IDHMT para os 193 municípios com conscritos alistados na idade de 18 anos no Estado do Rio Grande do Sul continua

Município (n)	Média de Estatura ± dp	Média de Anos de Estudo ± dp	IDHML	IDHME	IDHMR	IDHMT
Tucunduva (2)	175,00 ± 4,24	9,00 ± 2,83	0,775	0,849	0,583	0,736
*Tupanciretã (228)	171,53 ± 6,10	6,32 ± 2,73	0,731	0,835	0,657	0,741
*Tuparendi (134)	175,43 ± 5,65	9,29 ± 1,82	0,766	0,863	0,571	0,733
*Uruguaiana (1301)	173,88 ± 6,95	8,22 ± 2,58	0,677	0,877	0,698	0,75
Vacaria (102)	173,51 ± 7,05	7,54 ± 2,49	0,721	0,858	0,526	0,702
*Venâncio Aires (991)	173,01 ± 7,03	7,13 ± 2,76	0,751	0,866	0,659	0,759
*Vera Cruz (367)	172,81 ± 7,18	7,47 ± 2,45	0,761	0,813	0,755	0,776
Veranópolis (1)	174,00	9,00	0,78	0,934	0,75	0,821
Viamão (263)	174,48 ± 6,56	8,52 ± 2,09	0,704	0,862	0,209	0,592
Estado (97976)	173,70 ± 6,94	7,98 ± 2,48	0,729	0,883	0,677	0,763

*Município Tributário

n = Número de Indivíduos

dp = desvio padrão

IDHML = Índice de Desenvolvimento Humano de Longevidade

IDHME = Índice de Desenvolvimento Humano de Escolaridade

IDHMR = Índice de Desenvolvimento Humano de Renda

IDHMT = Índice de Desenvolvimento Humano Total

Tabela 5 – Descrição das variáveis estatura, anos de estudo, IDHML, IDHME, IDHMR e IDHMT para as 35 microrregiões com conscritos alistados na idade de 18 anos no Estado do Rio Grande do Sul continua

Microregião (n)	Média de Estatura ± dp	Média de Anos de Estudo ± dp	IDHML	IDHME	IDHMR	IDHMT
Sananduva (6)	170,33 ± 3,67	8,67 ± 2,07	0,785	0,814	0,547	0,716
Não-Me-Toque (131)	170,40 ± 6,35	7,88 ± 2,19	0,764	0,883	0,752	0,800
Soledade (514)	171,00 ± 6,65	7,55 ± 2,34	0,660	0,822	0,478	0,653
Campanha Central (1740)	171,20 ± 6,60	7,15 ± 2,74	0,694	0,855	0,641	0,730
Serras de Sudeste (990)	171,48 ± 6,42	6,60 ± 2,47	0,717	0,799	0,436	0,651
Pelotas (7311)	171,96 ± 6,86	7,38 ± 2,63	0,723	0,878	0,637	0,746
Jaguarão (529)	172,16 ± 6,51	6,23 ± 2,66	0,712	0,844	0,654	0,737
Santo Ângelo (2793)	172,37 ± 6,84	8,34 ± 2,37	0,714	0,886	0,634	0,745
Erechim (1024)	172,38 ± 6,92	7,99 ± 2,62	0,727	0,886	0,677	0,764
Santiago (1374)	172,60 ± 6,56	7,63 ± 2,64	0,732	0,876	0,538	0,715
Ijuí (2257)	172,70 ± 6,49	8,16 ± 2,44	0,765	0,874	0,656	0,765
Cruz Alta (1557)	172,83 ± 6,91	8,01 ± 2,59	0,728	0,886	0,659	0,758
Santa Maria (3640)	172,84 ± 6,52	8,52 ± 2,31	0,741	0,896	0,478	0,705
Campanha Ocidental (3601)	172,91 ± 6,68	7,70 ± 2,64	0,703	0,857	0,664	0,741
Campanha Meridional (1607)	172,94 ± 6,56	7,36 ± 2,60	0,695	0,867	0,617	0,726
Litoral Lagunar (3586)	172,96 ± 6,50	7,13 ± 2,64	0,679	0,875	0,811	0,788
Carazinho (1582)	173,07 ± 6,98	8,30 ± 2,29	0,758	0,861	0,623	0,747
Passo Fundo (2338)	173,26 ± 7,05	8,58 ± 2,24	0,716	0,897	0,659	0,757
Cachoeira do Sul (1309)	173,30 ± 6,94	7,29 ± 2,69	0,695	0,844	0,623	0,721
São Jerônimo (1347)	173,37 ± 6,66	7,40 ± 2,58	0,721	0,791	0,519	0,677
Vacaria (105)	173,43 ± 6,98	7,50 ± 2,48	0,720	0,859	0,525	0,701
Santa Cruz do Sul (4261)	173,49 ± 7,09	7,41 ± 2,66	0,731	0,842	0,700	0,758
Osório (899)	173,84 ± 6,67	8,16 ± 2,24	0,702	0,853	0,492	0,682
Cerro Largo (430)	173,91 ± 7,33	7,95 ± 2,32	0,778	0,900	0,516	0,732
Caxias do Sul (6870)	173,51 ± 6,69	8,53 ± 2,30	0,773	0,887	0,796	0,819

Tabela 5 – Descrição das variáveis estatura, anos de estudo, IDHML, IDHME, IDHMR e IDHMT para as 35 microrregiões com conscritos alistados na idade de 18 anos no Estado do Rio Grande do Sul

Microregião (n)	Média de Estatura \pm dp	Média de Anos de Estudo \pm dp	IDHML	IDHME	IDHMR	IDHMT
Gramado-Canela (33)	173,94 \pm 7,06	8,00 \pm 1,98	0,731	0,854	0,712	0,765
Frederico Westphalen (763)	174,06 \pm 6,97	8,34 \pm 2,32	0,723	0,860	0,492	0,692
Camaquã (559)	174,52 \pm 7,07	7,14 \pm 2,72	0,714	0,803	0,626	0,714
Lajeado-Estrela (3262)	174,55 \pm 7,33	7,58 \pm 2,53	0,737	0,905	0,754	0,799
Santa Rosa (1366)	174,57 \pm 6,69	8,69 \pm 2,16	0,755	0,891	0,616	0,754
Porto Alegre (37522)	174,73 \pm 6,92	8,20 \pm 2,32	0,730	0,901	0,715	0,782
Restinga Seca (397)	175,14 \pm 6,91	7,15 \pm 2,51	0,754	0,800	0,518	0,690
Montenegro (739)	175,14 \pm 7,91	7,98 \pm 2,38	0,686	0,909	0,668	0,754
Guaporé (481)	175,15 \pm 7,59	8,21 \pm 2,51	0,734	0,890	0,588	0,737
Três Passos (1053)	175,35 \pm 7,12	8,60 \pm 2,19	0,753	0,878	0,555	0,728

n = Número de Indivíduos

dp = desvio padrão

IDHML = Índice de Desenvolvimento Humano de Longevidade

IDHME = Índice de Desenvolvimento Humano de Escolaridade

IDHMR = Índice de Desenvolvimento Humano de Renda

IDHMT = Índice de Desenvolvimento Humano Total

Tabela 6 – Descrição das variáveis estatura, anos de estudo, IDHML, IDHME, IDHMR e IDHMT para as 7 mesorregiões com conscritos alistados na idade de 18 anos no Estado do Rio Grande do Sul

Mesorregião (n)	Média de Estatura \pm dp	Média de Anos de Estudo \pm dp	IDHML	IDHME	IDHMR	IDHMT
Metropolitana (41099)	174,67 \pm 6,93	8,16 \pm 2,34	0,728	0,728	0,895	0,701
Centro Oriental (8832)	173,85 \pm 7,17	7,46 \pm 2,62	0,728	0,728	0,866	0,709
Nordeste (7456)	173,62 \pm 6,76	8,50 \pm 2,32	0,770	0,770	0,887	0,779
Noroeste (15814)	173,12 \pm 6,93	8,30 \pm 2,37	0,735	0,735	0,880	0,624
Centro Ocidental (5411)	172,95 \pm 6,59	8,20 \pm 2,46	0,740	0,740	0,884	0,496
Sudoeste (6948)	172,49 \pm 6,67	7,48 \pm 2,67	0,699	0,699	0,859	0,647
Sudeste (12416)	172,22 \pm 6,72	7,19 \pm 2,63	0,709	0,709	0,870	0,672

n = Número de Indivíduos

dp = desvio padrão

IDHML = Índice de Desenvolvimento Humano de Longevidade

IDHME = Índice de Desenvolvimento Humano de Escolaridade

IDHMR = Índice de Desenvolvimento Humano de Renda

IDHMT = Índice de Desenvolvimento Humano Total

6.2 ANÁLISE NÍVEL INDIVIDUAL

Realizou-se uma regressão linear simples entre a variável dependente estatura e a variável explicativa ano de nascimento. A equação resultante da regressão foi a seguinte:

$$\text{Estatura (cm)} = 173,647 + (0,031) * \text{ano de nascimento}$$

Na regressão linear utilizou-se a variável ano de nascimento distribuído em 5 categorias. O ano de 1982 correspondeu à categoria número zero e o ano de 1986 à categoria de número 5. Assim a estatura média estimada, pela equação de regressão, para os nascidos em 1982 foi de 173,647 cm e para os nascidos em 1986 foi 173,802 cm. A cada ano após 1982, o crescimento foi de 0,031 cm.

O gráfico da evolução da estatura no RS, a respectiva reta e equação de regressão podem ser vistos na Figura 30. A regressão também foi realizada para cada uma das mesorregiões e suas retas de regressão, bem como suas equações podem ser vistas nas Figuras 31 a 37.

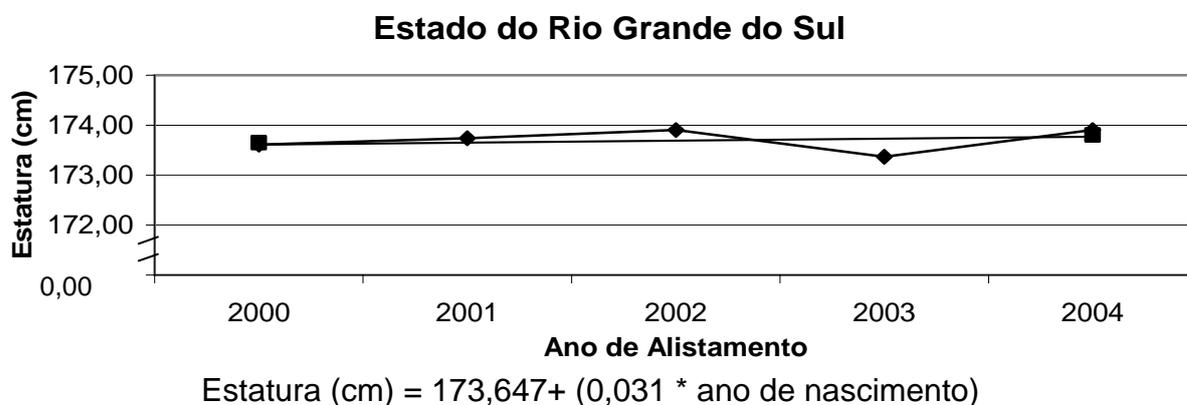
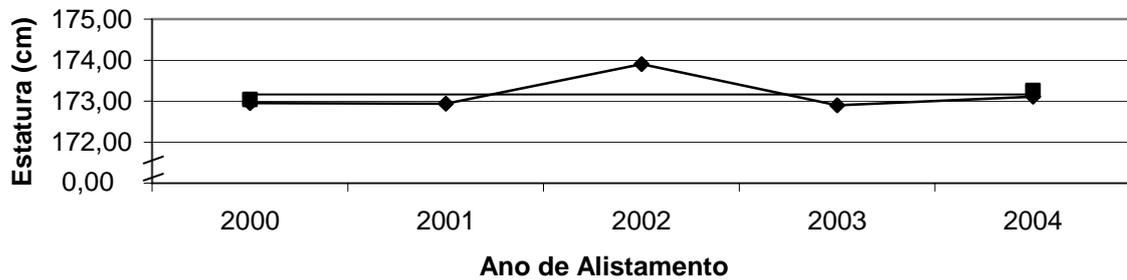


Figura 30 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 no Estado do Rio Grande do Sul

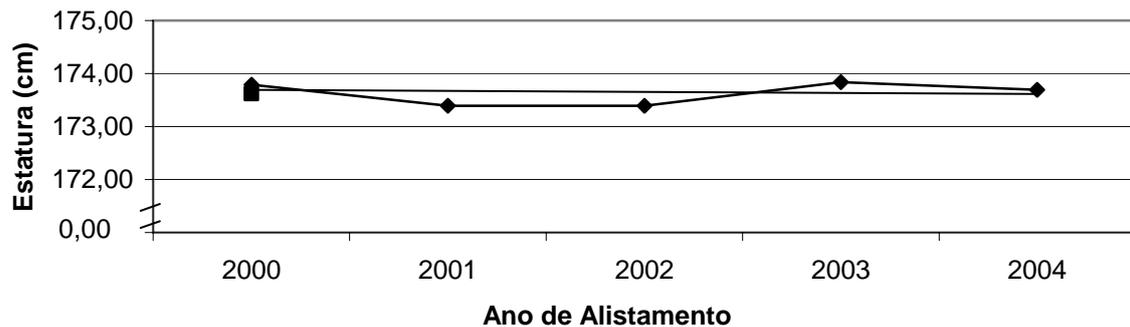
Mesorregião Noroeste



$$\text{Estatura (cm)} = 173,039 + (0,045 * \text{ano de nascimento})$$

Figura 31 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 na mesorregião Noroeste

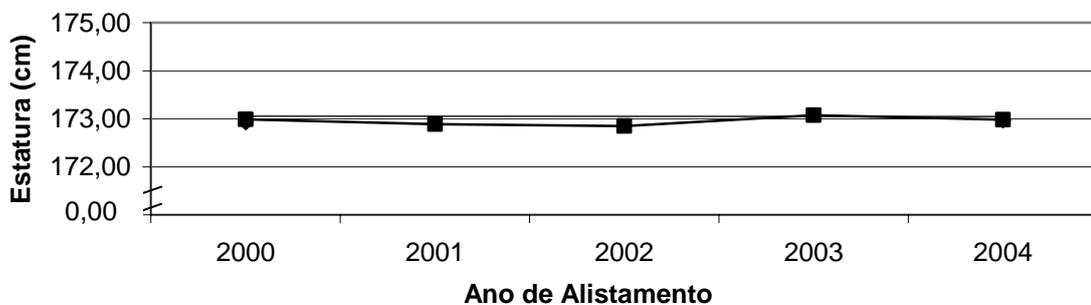
Mesorregião Nordeste



$$\text{Estatura (cm)} = 173,621 + (-0,023 * \text{ano de nascimento})$$

Figura 32 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 na mesorregião Nordeste

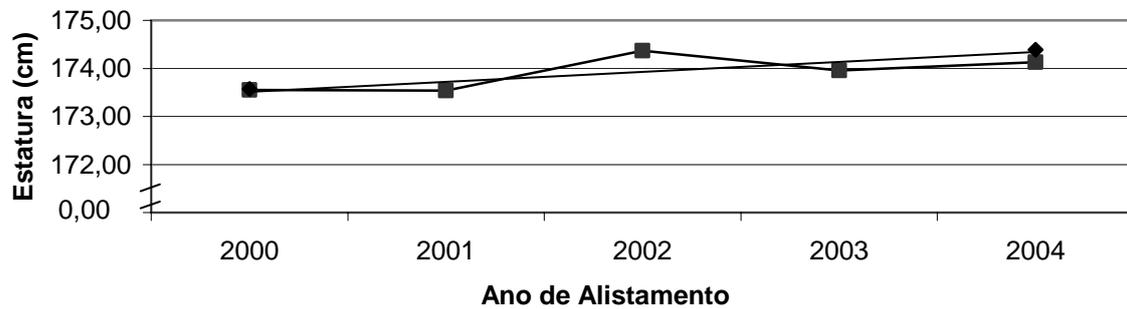
Mesorregião Centro Ocidental



$$\text{Estatura (cm)} = 172,935 + (0,008 * \text{ano de nascimento})$$

Figura 33 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 na mesorregião Centro Ocidental

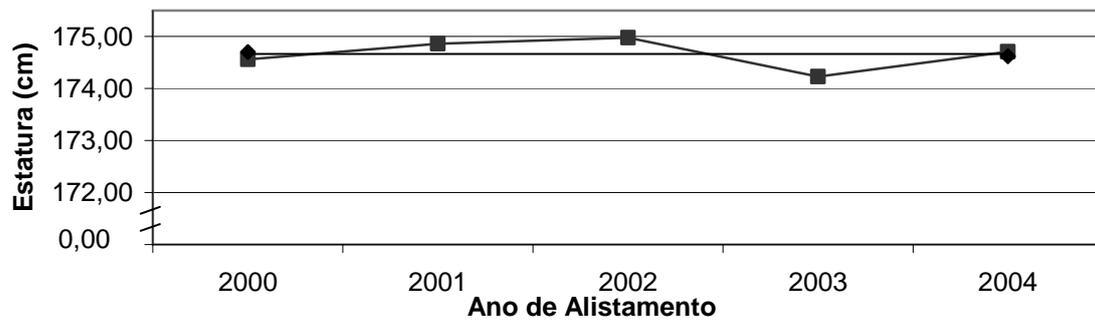
Mesorregião Centro Oriental



$$\text{Estatura (cm)} = 173,566 + (0,164 * \text{ano de nascimento})$$

Figura 34 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 na mesorregião Centro Oriental

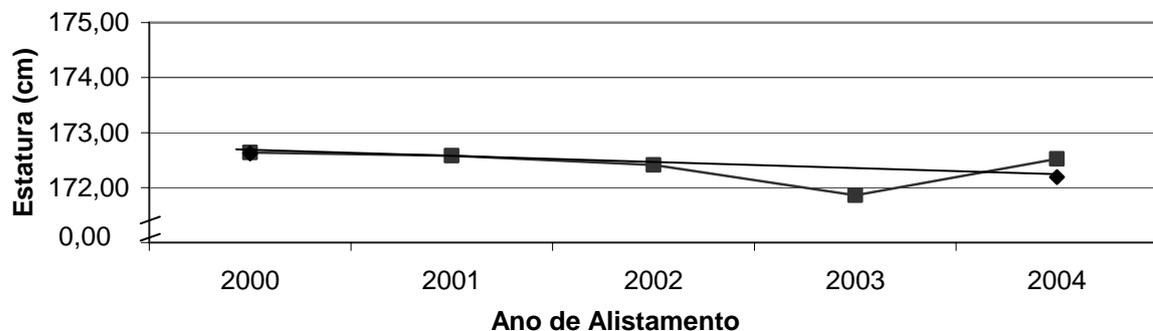
Mesorregião Metropolitana



$$\text{Estatura (cm)} = 174,697 + (-0,015 * \text{ano de nascimento})$$

Figura 35 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 na mesorregião Metropolitana

Mesorregião Sudoeste



$$\text{Estatura (cm)} = 172,619 + (-0,086 * \text{ano de nascimento})$$

Figura 36 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 na mesorregião Sudoeste

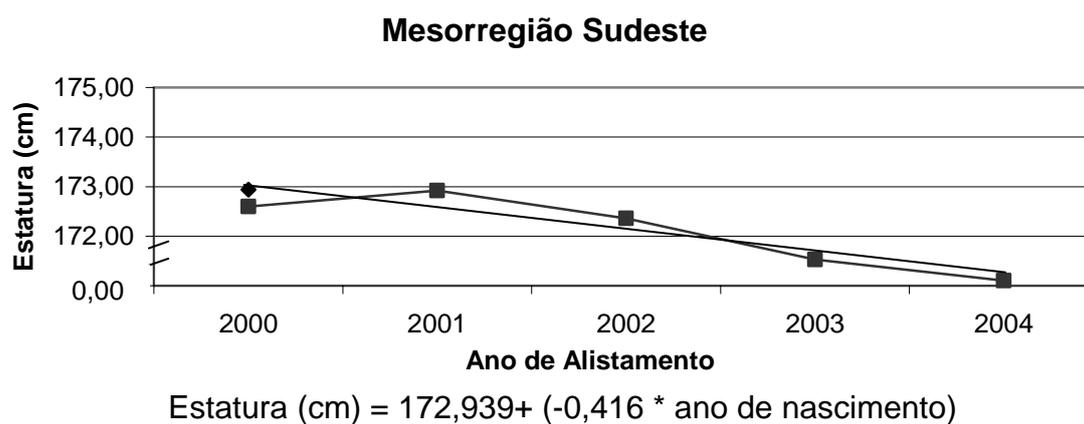


Figura 37 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos no ano do alistamento entre 2000-2004 na mesorregião Sudeste

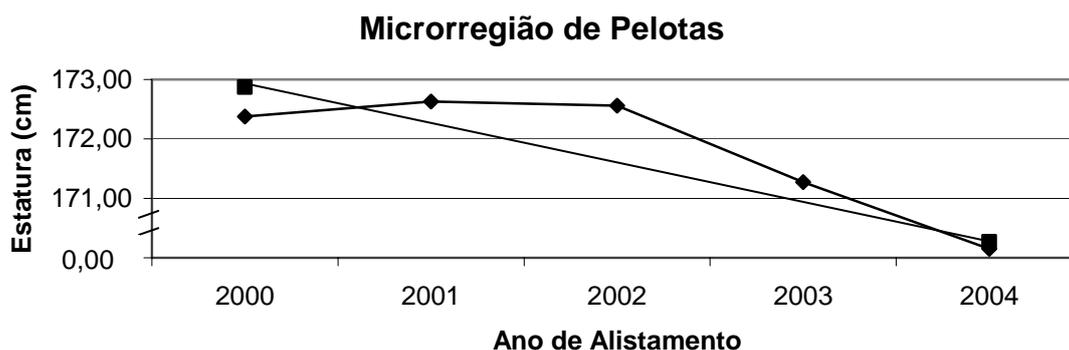
Embora o período de 5 anos seja demasiadamente curto para se investigar um aumento consistente na estatura encontrou-se associação significativa entre estatura e ano de nascimento para o Estado ($p < 0,001$) e para as mesorregiões Centro Oriental ($p < 0,05$) e Sudeste ($p < 0,001$). A mesorregião Centro Oriental apresentou aumento na estatura enquanto que a mesorregião Sudeste apresentou uma diminuição na estatura dos conscritos.

A regressão linear entre estatura e ano de nascimento foi realizada também para a microrregião com maior número de indivíduos em cada mesorregião. Assim na mesorregião Centro Ocidental foi selecionada Santa Maria ($n=3640$), na mesorregião Noroeste selecionou-se Santo Ângelo ($n=2763$), na mesorregião Nordeste foi selecionada Caxias ($n=6870$), na mesorregião Centro Oriental selecionou-se Santa Cruz do Sul ($n=4261$), na mesorregião Metropolitana de Porto Alegre selecionou-se Porto Alegre ($n=37522$), na mesorregião Sudoeste foi selecionada a Campanha Ocidental ($n=3601$) e na mesorregião Sudeste selecionou-se Pelotas ($n=7311$).

As microrregiões que apresentaram significância estatística na análise de regressão foram Santo Ângelo e Pelotas. A microrregião de Santo Ângelo apresentou um aumento significativo ($p < 0,05$) e a microrregião de pelotas apresentou um decréscimo significativo na estatura entre os anos de 1982-1986 ($p < 0,001$). Esta microrregião concentra o maior número de indivíduos da

mesorregião Sudeste que também foi a única, entre as mesorregiões, a apresentar uma diminuição significativa na estatura.

A reta e a equação de regressão para a microrregião de Pelotas podem ser vistas na Figura 38.

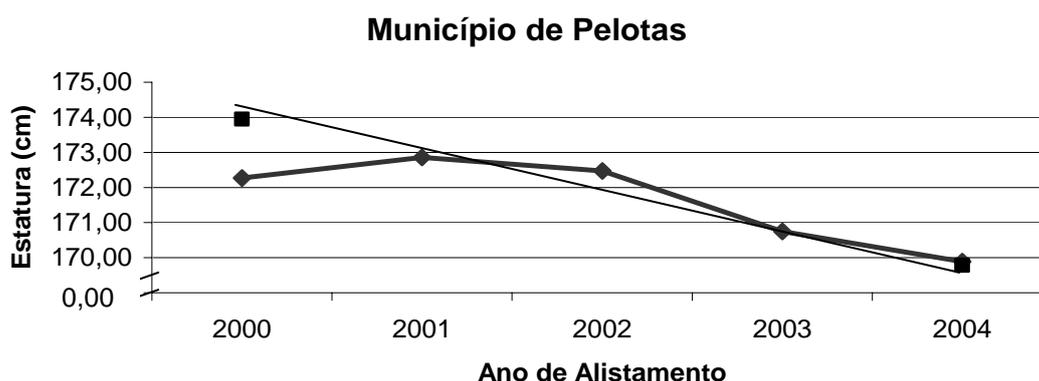


$$\text{Estatura (cm)} = 172,875 + (-0,521 * \text{ano de nascimento})$$

Figura 38 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos na idade de 18 anos alistados entre os anos de 2000-2004 para a microrregião de Pelotas

A fim de verificar ainda mais a consistência da informação de diminuição da estatura na mesorregião Sudeste, realizou-se também uma regressão linear para o município de Pelotas (n= 6247) que tinha o maior número de indivíduos nessa mesorregião.

A regressão linear entre estatura e ano de nascimento para o município de Pelotas se mostrou altamente significativo ($p < 0,001$) e o decréscimo encontrado na estatura foi de 3,17 cm em 5 anos. O gráfico da estatura em relação ao ano de nascimento, a reta e a equação de regressão podem ser vistos na Figura 39.



$$\text{Estatura (cm)} = 172,95 + (-0,634 * \text{ano de nascimento})$$

Figura 39 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de 18 anos alistados entre os anos de 2000-2004 para o município de Pelotas

A diferença entre a estatura média final no ano de 2004 e a estatura média inicial em 2000 estimada pela reta de regressão foi calculada para o Estado e para as mesorregiões. Essa informação pode ser visualizada na Tabela 7. A mesorregião que apresentou maior diferença positiva entre a estatura média estimada final e a inicial foi a mesorregião Centro Oriental mostrando um aumento de 0,82 cm. A mesorregião Sudeste apresentou o maior decréscimo estimado na estatura média de 2,04 cm entre 2000-2004.

Tabela 7 – Diferença entre as médias de estatura final (2004) e a inicial (2000) das mesorregiões e do Estado calculadas com base nas estimativas da regressão linear

Mesorregião	Estatura 1982 (cm)	Estatura 1986 (cm)	Varição (cm)
Sudeste	172,94	170,90	-2,04
Sudoeste	172,62	172,19	-0,43
Metropolitana	174,70	174,62	-0,08
Nordeste	173,62	173,51	-0,11
Centro Ocidental	172,93	172,97	0,04
Noroeste	173,04	173,26	0,22
Centro Oriental	173,57	174,39	0,82
Estado	173,65	173,80	0,15

A análise de variância ANOVA foi realizada entre as mesorregiões do estado para verificar se existiriam diferenças entre as médias de estatura de conscritos alistados entre 2000-2004. O resultado da ANOVA foi significativo com $p < 0,001$ e valor de $f = 297,281$. O teste de Tukey HSD^{a,b} foi utilizado para verificar em quais mesorregiões as médias se diferiam significativamente. Essas diferenças podem ser vistas espacialmente na Figura 40. Os valores apresentados no mapa dizem respeito à média da estatura (cm) naquela mesorregião. As cores no mapa representam médias de estaturas semelhantes de acordo com o teste de Tukey.

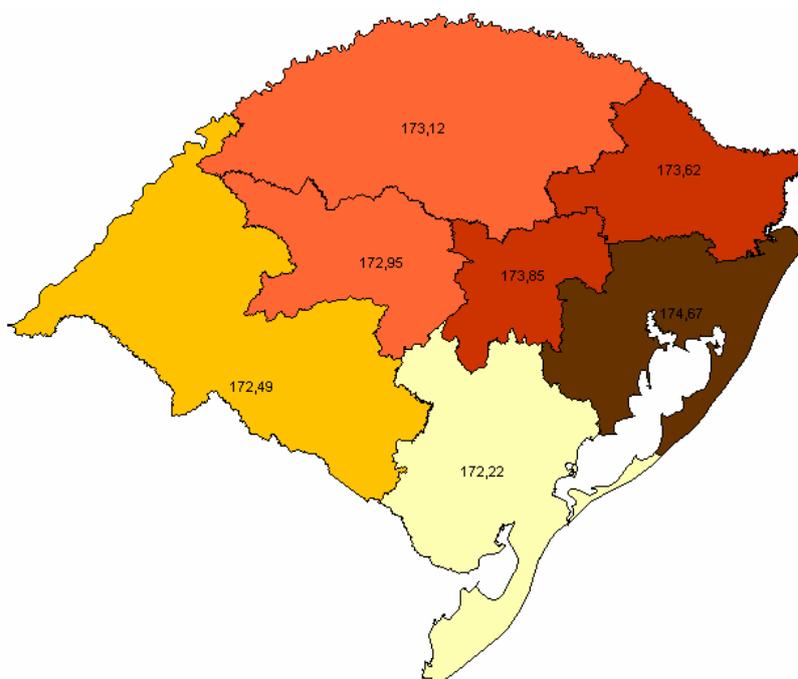


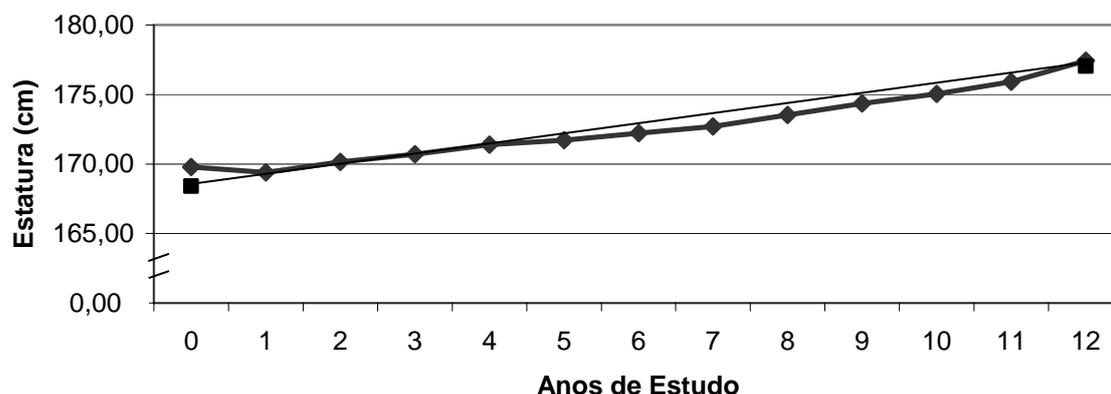
Figura 40 – Mesorregiões do Estado segundo grupos semelhantes de estatura entre os anos de 2000-2004 identificados através da comparação múltipla de médias

A associação entre anos de estudo e estatura também foi verificada para esta amostra. Foi realizada uma análise de regressão linear entre anos de estudo e estatura dos conscritos para o Estado e também para cada mesorregião,

Nessa análise foram excluídos os indivíduos com mais de 12 anos de estudo. Uma criança que entrou na primeira série com 6 anos aos 18 anos ela teoricamente já teria cursado o 1º ano do ensino superior, o que corresponde a 12 anos de estudo

completos. Escolaridades superiores a esta provavelmente diziam respeito a valores digitados incorretamente.

O gráfico demonstrando a evolução da estatura em função da variável anos de estudo com a reta e a equação de regressão para o Estado do Rio Grande do Sul pode ser visto na Figura 41. De acordo com o gráfico a reta de regressão ajustou-se de um modo quase que perfeito à distribuição dos anos de estudo em função da estatura. A análise foi repetida para cada mesorregião, em todas elas as regressões foram altamente significativas ($p < 0,001$) e consistentes (dados não demonstrados).



$$\text{Estatura (cm)} = 168,399 + 0,665 * \text{anos de estudo}$$

Figura 41 – Evolução da estatura em função dos anos de estudo de conscritos alistados entre os anos de 2000-2004 no Estado do Rio Grande do Sul

Para verificar a associação entre estatura e anos de estudo foi aplicado o teste de correlação de Pearson. A associação encontrada foi de 0,237, fraca mas altamente significativa.

O coeficiente de determinação calculado foi de 0,056. Nesta amostra quase 6% da variabilidade da estatura foi explicada pela variabilidade dos anos de estudo.

A relação entre os IDHMs e a estatura foi verificada através da regressão linear. As análises de cada um dos IDHMs (IDHML, IDHME, IDHMR, IDHMT) em separado mostraram-se altamente significativas ($p < 0,001$).

Utilizando as três variáveis independentes: ano de nascimento, anos de estudo e IDHMT tentou-se encontrar através da regressão linear o modelo que melhor explicasse o aumento na estatura dos conscritos. O método utilizado para a entrada de variáveis no modelo foi o forward.

O modelo mais explicativo ficou com as variáveis anos de estudo e IDHMT. A entrada da variável ano de nascimento no modelo pouco modificou o poder do teste, verificado através do aumento no coeficiente de determinação (r^2). Dessa forma optou-se por não incluir a variável ano de nascimento o modelo final.

De acordo com a regressão linear o modelo melhor explicativo da estatura é demonstrado pela seguinte equação:

$$\text{Estatura (cm)} = 163,67 + (0,66 * \text{anos de estudo}) + (7,14 * \text{IDHMT})$$

Na Figura 42 está demonstrado o gráfico representando o plano de regressão da variável anos de estudo e IDHMT sobre a variável estatura. A partir do gráfico fica clara a associação entre estatura, anos de estudo e IDHMT. Percebe-se que o aumento da estatura foi diretamente proporcional ao aumento dos anos de estudo e ao aumento do IDHMT.

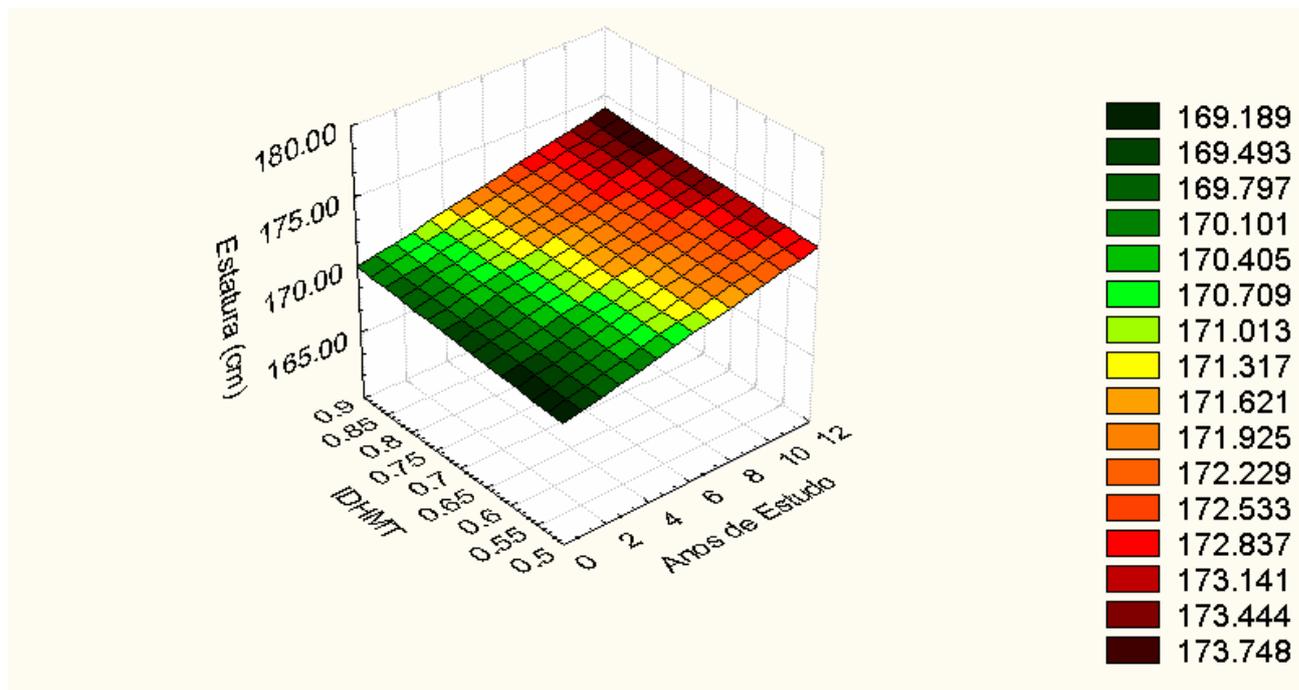


Figura 42 – Plano de regressão das variáveis anos de estudo e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Total sobre a estatura de conscritos do Rio Grande do Sul alistados entre 2000-2004

6.3 ANÁLISE DE SAZONALIDADE

Investigou-se também nesse estudo a possibilidade de existência de sazonalidade na estatura dos conscritos em relação aos meses do ano.

Para a análise da sazonalidade a idade no alistamento aparentemente não faz diferença. A fim de tornar a amostra com um número de indivíduos mais significativo, aumentando assim a confiabilidade dos resultados, selecionou-se também os conscritos com 19 anos de idade. O número de indivíduos total para essas análises foi de 147811.

O gráfico com a distribuição da estatura em cada mês do ano pode ser visto na Figura 43.

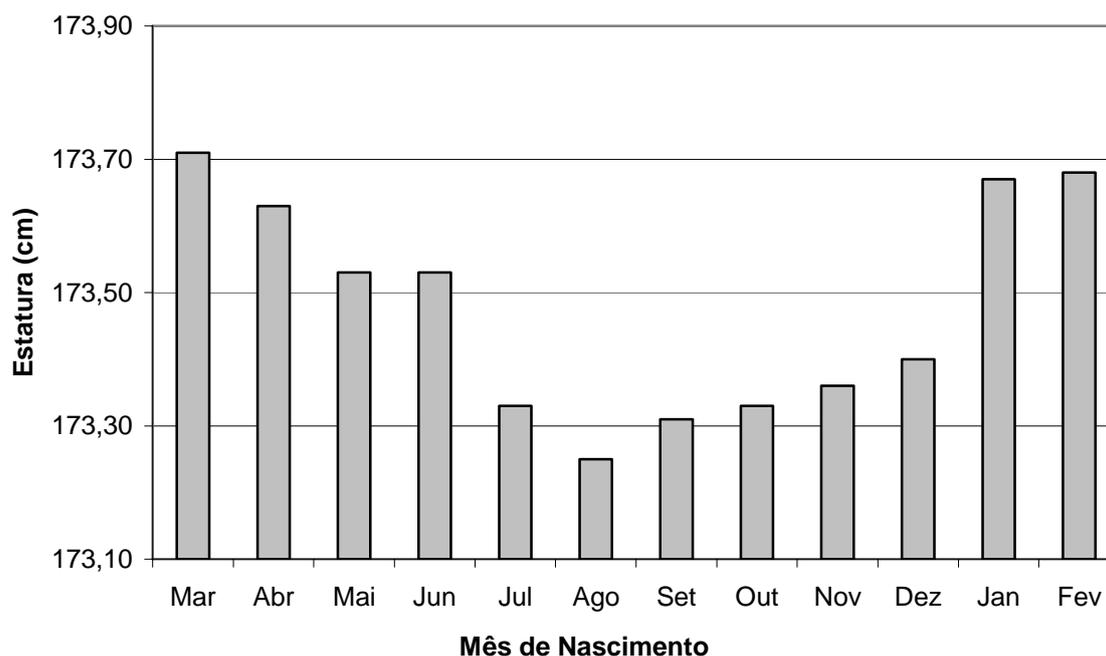


Figura 43 – Sazonalidade da estatura de conscritos do Rio Grande do Sul

Na Figura 43 a distribuição dos meses começa pelo mês de março a fim de tornar mais visíveis as diferenças entre as médias da estatura.

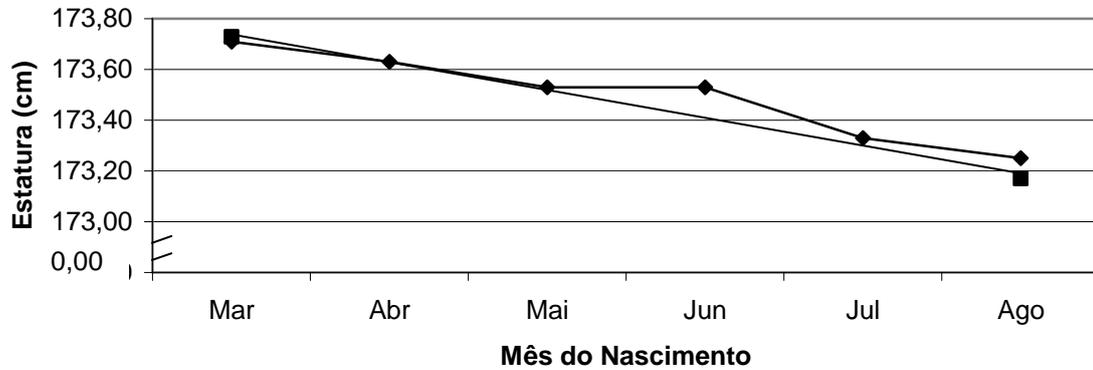
A média mais baixa de estatura foi verificada para os conscritos nascidos no mês de agosto 173,25 cm e a média mais alta de 173,71 cm foi verificada no mês de março. A diferença entre essas duas médias foi de 0,46 cm. O Teste T foi aplicado para verificar se a diferença entre essas duas médias era significativa. O valor de p para o teste foi menor que 0,001 apontando diferença entre as médias.

A partir dos dados da Figura 43, duas tendências podem ser observadas: de aumento da estatura a partir do mês de setembro até o mês de março e de decréscimo da estatura a partir do mês de abril até o mês de agosto.

Para analisar essas duas tendências em separado foram realizadas duas regressões lineares. Uma entre a estatura e os meses de março a agosto e outra entre os meses de dezembro a fevereiro e a estatura.

A tendência de negativa de crescimento da estatura entre os meses de março a agosto pode ser vista na Figura 44. A reta e a equação de regressão também

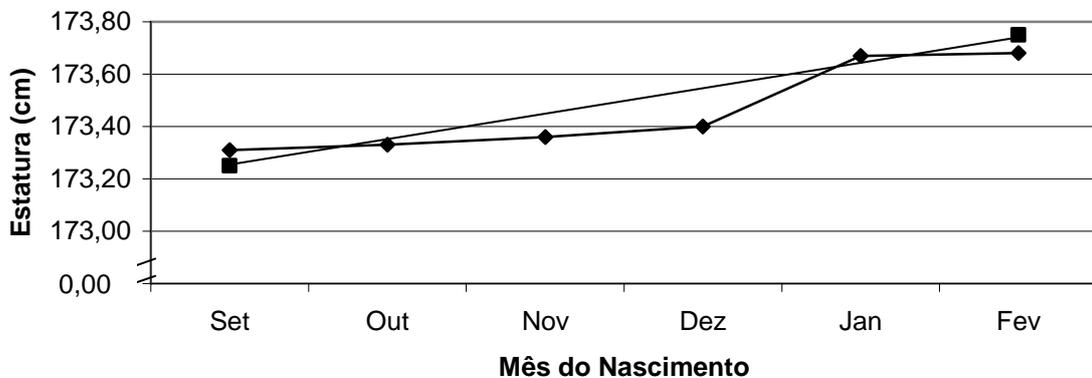
estão demonstradas na Figura 44. Esse resultado mostrou-se altamente significativo ($p < 0,001$).



$$\text{Estatura (cm)} = 173,728 + (-0,093 * \text{mês do nascimento})$$

Figura 44 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de acordo com os meses de nascimento

A tendência positiva de aumento da estatura entre os meses de setembro e fevereiro pode ser vista na Figura 45. A equação e a reta de regressão também podem ser vistas na Figura 45. A regressão linear mostrou-se altamente significativa ($p < 0,001$).



$$\text{Estatura (cm)} = 173,252 + (0,083 * \text{mês do nascimento})$$

Figura 45 – Reta e equação de regressão da estatura de conscritos de acordo com os meses de nascimento

6.4 ANÁLISE ECOLÓGICA

Os dados de estatura, anos de estudo e IDHMT foram também analisados de maneira ecológica, agregados por município.

A regressão linear entre as médias de estatura e anos de estudo apresentou um coeficiente de determinação (r^2) bastante alto de 0,96, esse resultado foi significativo ($p < 0,001$).

A equação representativa desta regressão foi:

$$\text{Estatura (cm)} = 168,87 + (6,28 * \text{anos de estudo})$$

Quando todos os IDHMs (IDHML, IDHME, IDHMR, IDHMT) e mais a variável anos de estudo são usados como independentes na regressão, o modelo mais explicativo da estatura fica apenas com as variáveis anos de estudo e IDHME ($p < 0,001$). O coeficiente de determinação nesta regressão foi de 0,976, o método utilizado foi o forward.

O efeito do ano calendário (em pequenos intervalos de tempo) desaparece quando outras variáveis estão presentes no modelo. Entende-se que não é o ano de nascimento que é determinante da estatura, mas as condições sociais representadas pelos anos de estudo e IDHMT.

6.5 ANÁLISE DOS RETARDATÁRIOS

Os conscritos alistados após a idade de 18 anos foram considerados retardatários nesse estudo. Esses indivíduos representam a população de conscritos que se alistam tardiamente no exército.

É possível observar a partir dos dados da Tabela 8 e das Figuras 46 e 47 a descrição da estatura e anos de estudo desses indivíduos.

Tabela 8 – Número de indivíduos, médias de estatura e anos de estudo de acordo com a idade dos conscritos alistados no Serviço Militar do Rio Grande do Sul entre os anos de 2000-2004

Idade no Alistamento	Nº de Conscritos	Média de Estatura (cm)	Média de Anos de Estudo
19	49835	173,03	7,97
20	15779	172,83	7,87
21	2720	172,54	7,47
22	2315	172,54	7,66
23	2103	172,38	7,78
24	2546	172,12	7,68
25	1897	171,69	7,46
26	2478	171,41	7,57
27	2220	171,42	7,38
28	1292	170,95	7,41
29	565	171,41	7,59
30	499	170,72	7,35
31	633	170,69	7,02
32	701	170,50	7,20

Fica evidente o decréscimo da estatura com o aumento da idade dos conscritos no ano do alistamento. Quanto maior a idade no ano do alistamento menor a estatura. Na Figura 46 pode ser visto o comportamento da estatura de acordo com a idade no ano de alistamento.

Os anos de estudo também diminuíram com o aumento da idade no ano do alistamento, embora de maneira não tão consistente quanto a estatura. O gráfico mostrando esse comportamento pode ser visto na Figura 47.

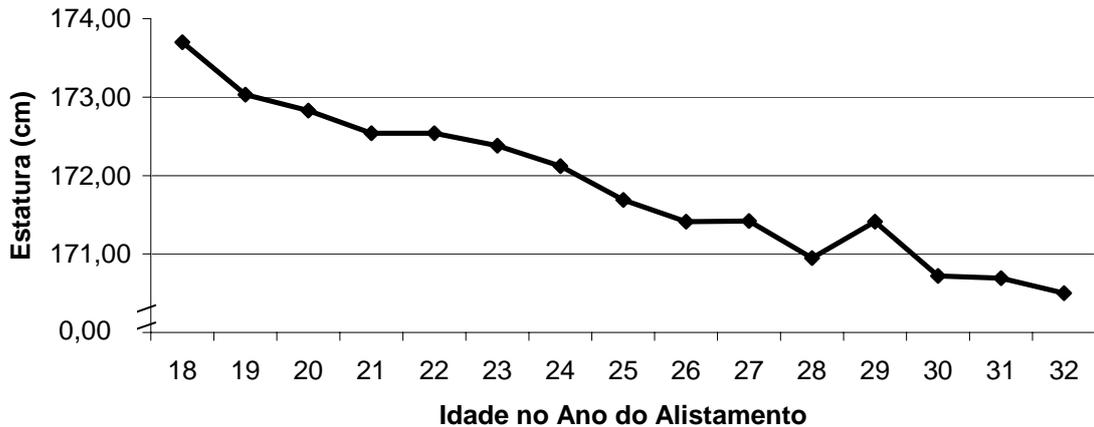


Figura 46 – Comportamento da estatura de conscritos nascidos e alistados no Estado do Rio Grande do Sul de acordo com a idade no ano do alistamento

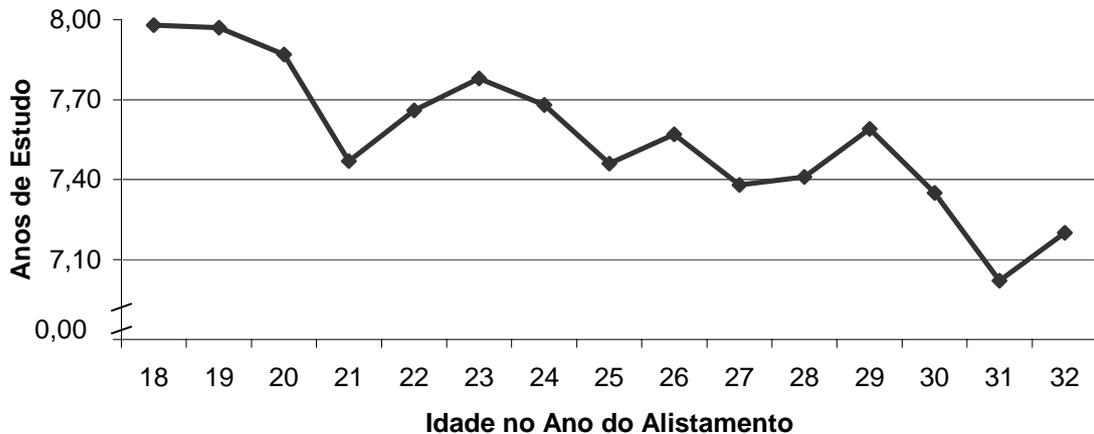


Figura 47 – Comportamento dos anos de estudo de conscritos nascidos e alistados no Estado do Rio Grande do Sul de acordo com a idade no ano do alistamento

A fim de comparar os conscritos mais retardatários com os alistados na idade recomendada, juntou-se os indivíduos com idades entre 28 e 32 (nascidos entre 1968 e 1972) no ano do alistamento. Esses conscritos tiveram suas médias de estatura e anos estudo comparadas às médias dos jovens que completaram 18 anos no ano do alistamento em cada uma das mesorregiões e no Estado.

Na Figura 48 fica evidente a diferença nas estaturas dos grupos nascidos em 1968-1972 e 1986 em todas as mesorregiões.

Foi realizado um teste de comparação de médias para verificar se existiria diferença entre as mesorregiões em relação às médias de estatura dos conscritos retardatários (28-32 anos). O mesmo teste foi aplicado para o ano de 1986. Assumindo diferença entre as médias, aplicou-se o teste de Tukey HSD^{a,b} que permitiu identificar em quais mesorregiões as médias eram diferentes. Todas as diferenças encontradas foram estatisticamente significativas ($p < 0,001$). Os grupos formados segundo as semelhanças de médias estão representados na Figura 48 através dos traços amarelos.

Entre as idades de 28-32 anos nenhuma média de estatura se diferenciava significativamente da outra entre as mesorregiões.

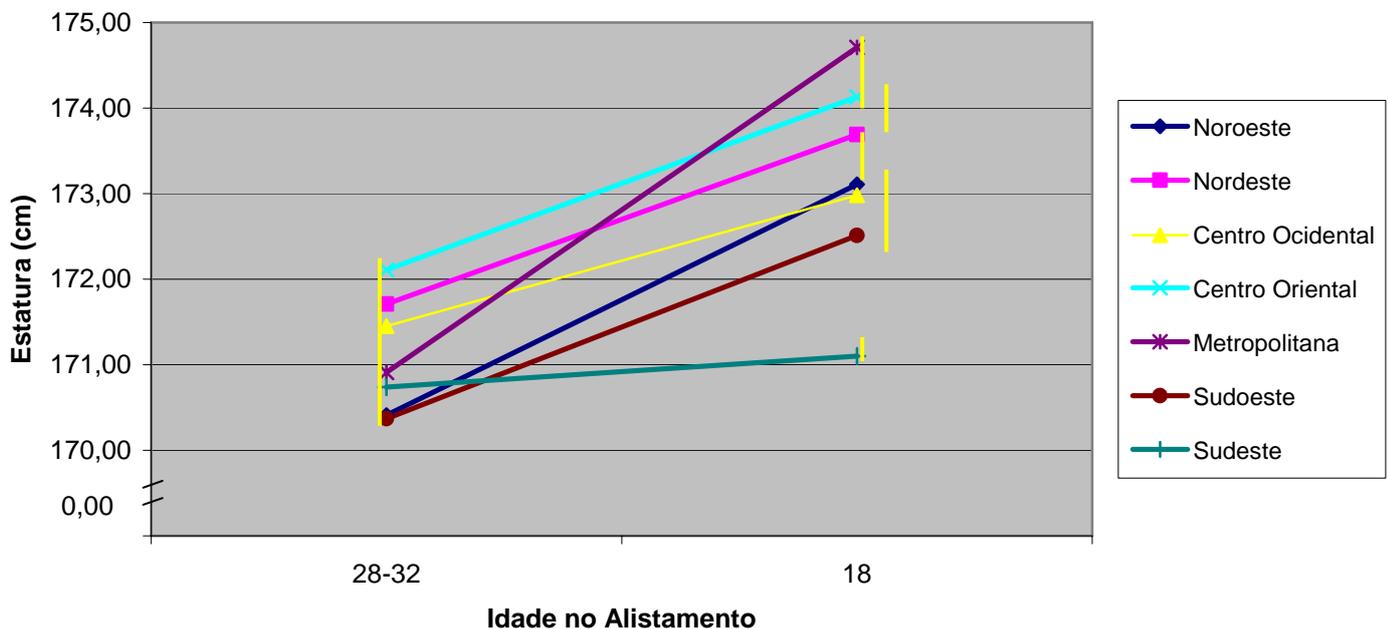


Figura 48 – Evolução da estatura de conscritos no Rio Grande do Sul e apresentação de grupos significativamente diferentes em relação à média de estatura

Ainda na Figura 48 percebe-se que entre os anos de 1986 a mesorregião metropolitana que estava em 4º lugar no início (1968-1972) disparou no crescimento formando um grupo com a mesorregião Centro Oriental. A mesorregião Nordeste

formou um grupo com a Centro Oriental e outro grupo com a Noroeste. As mesorregiões Noroeste, Centro Ocidental e Sudoeste formaram um quarto grupo. A mesorregião Sudeste apresentou um pequeno incremento na estatura (0,36 cm) e formou um grupo sozinha na extremidade inferior.

Na Tabela 9 estão descritas as diferenças entre as médias reais de estatura e anos de estudo entre conscritos retardatários e conscritos que se apresentaram na idade recomendada, em cada uma das mesorregiões e no Estado.

Tabela 9 – Diferenças entre as médias reais de estaturas e anos de estudos dos conscritos com idades entre 28-32 e 18 anos no ano do alistamento no Estado do Rio Grande do Sul

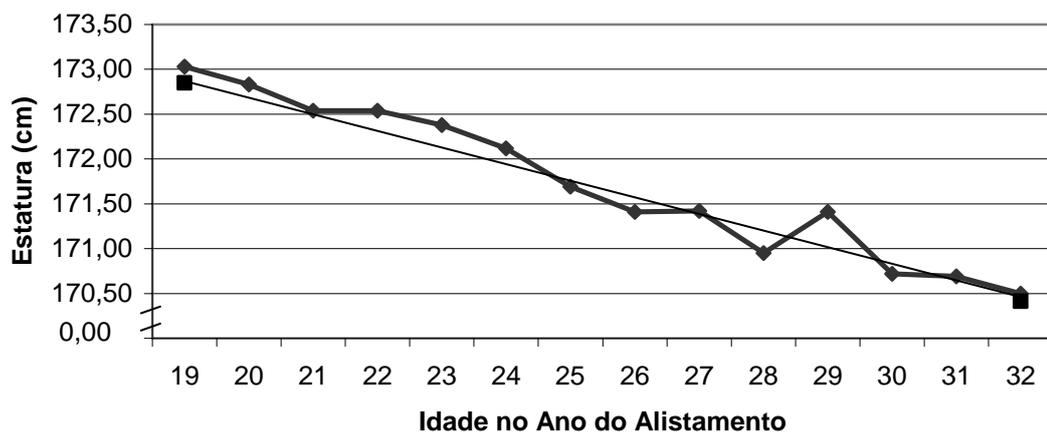
Mesorregião	Médias de conscritos com 28-32 anos	Médias de conscritos com 18 anos	Diferença
Metropolitana			
Estatura (cm)	170,91	174,71	3,8
Anos de Estudo	7,16	8,45	1,29
Noroeste			
Estatura (cm)	170,41	173,11	2,7
Anos de Estudo	7,48	8,58	1,1
Sudoeste			
Estatura (cm)	170,37	172,51	2,14
Anos de Estudo	7,38	8,07	0,69
Centro Oriental			
Estatura (cm)	172,11	174,13	2,02
Anos de Estudo	7,39	7,91	0,52
Nordeste			
Estatura (cm)	171,71	173,69	1,98
Anos de Estudo	7,81	9,14	1,33
Centro Ocidental			
Estatura (cm)	171,45	172,98	1,53
Anos de Estudo	7,53	8,64	1,11
Sudeste			
Estatura (cm)	170,74	171,10	0,36
Anos de Estudo	6,51	7,22	0,71
Estado			
Estatura (cm)	170,86	173,90	3,04
Anos de Estudo	7,32	8,35	1,03

A partir da Tabela 9 percebe-se que a diferença entre as médias de estatura de retardatários e não retardatários, em relação ao ano de alistamento, foi de 3,04 cm no Estado. Para os anos de estudo essa diferença foi de 1,03 anos. A maior diferença entre as estaturas foi encontrada na Mesorregião Metropolitana (3,8 cm) que também apresentou a segunda maior diferença nos anos de estudo (1,29 anos).

A mesorregião Sudeste apresentou a menor diferença de estatura entre os retardatários e não retardatários (0,36 cm) e também a menor média de anos de estudo em relação às medias dos conscritos retardatários das outras mesorregiões (6,51 anos).

Foi realizada uma regressão linear entre estatura e ano de nascimento para todos os conscritos que se alistaram fora do período recomendado, ou seja, tinham mais de 18 anos no ano do alistamento.

O gráfico com a evolução da estatura desses conscritos, sua reta e equação de regressão pode ser visto na Figura 49. Quanto maior a idade do conscrito no ano do alistamento, menor a sua estatura.



$$\text{Estatura (cm)} = 170,412 + 0,174 * \text{ano de nascimento}$$

Figura 49 – Evolução da estatura de conscritos retardatários no Estado do Rio Grande do Sul

Foi realizada uma regressão linear com as 3 variáveis explicativas anos de estudo, ano de nascimento e IDHMT para todos os conscritos com mais de 18 anos no ano do alistamento.

A equação resultante dessa regressão foi:

$$\text{Estatura (cm)} = 161,084 + (0,528 * \text{anos de estudo}) + (0,131 * \text{ano de nascimento}) + (7,706 * \text{IDHMT})$$

Para estes conscritos o modelo mais ajustado ficou com as variáveis 3 variáveis ($p < 0,001$). Em séries mais longas o ano de nascimento é importante como variável explicativa da estatura.

7 DISCUSSÃO

Esta pesquisa analisou essencialmente os dados de conscritos que completaram 18 anos no ano do alistamento no Serviço Militar. Esses jovens nasceram e se alistaram no Estado do Rio Grande do Sul. O período de nascimento variou de 1982-1986. Faziam parte do banco de dados 97976 conscritos que preencheram os critérios citados acima. Dividindo esse valor em 5 anos de alistamento (2000-2004) a média de conscritos em cada ano foi de aproximadamente 20000. Esse valor está bem abaixo do esperado. Segundo os dados do censo de 2000 o número de jovens do sexo masculino na idade de 18 anos era de 103167. A diferença entre o número de jovens presentes no banco de dados e os que completaram 18 anos (no mesmo ano) foi de aproximadamente 80000 indivíduos.

Os conscritos presentes no banco de dados em sua maioria vinham de municípios tributários (que são teoricamente obrigados a enviar seus dados para Porto Alegre), no entanto existem vários outros indivíduos cujos dados estão apenas nos municípios e não foram enviados para Porto Alegre. Não se teve acesso aos dados desses conscritos. Outra parte dos indivíduos com 18 anos vão se apresentar tardiamente ao Exército e outra parte ainda nunca irá se alistar.

Os dados dessa pesquisa, portanto dizem respeito a conscritos alistados na idade de 18 anos nascidos no RS e alistados em municípios, também do RS, que enviaram seus dados para o Quartel General Integrado de Porto Alegre.

Acredita-se que os conscritos de municípios tributários e não tributários não sejam diferentes em relação as variáveis aqui estudadas.

Os dados aqui apresentados sugerem que a estatura de conscritos que completaram 18 anos no ano do alistamento aumentou no Estado do Rio Grande do Sul como um todo entre os anos de 2000-2004.

De acordo com os dados de Monteiro (2000), a estatura média de jovens brasileiros do sexo masculino na idade de 18 a 22 anos, nascidos entre 1951-1953 era de 168,3 cm. Aproximadamente 15 anos depois, entre os anos de 1966-1968 a estatura média para jovens brasileiros também do sexo masculino nascidos nesse período passou para 169,6 cm. Essa diferença corresponde a um aumento significativo de 1,3 cm, cerca de 0,087 cm ao ano. Neste presente trabalho os conscritos que completaram 18 anos no ano do alistamento apresentaram um aumento real da estatura entre os anos de 2000-2004 (5 anos) de 0,29 cm, cerca de 0,06 cm ao ano.

Este incremento de 0,06 cm ao ano é menor que o aumento da estatura encontrado para recrutados na marinha nascidos entre os anos de 1940-1965. Esses indivíduos tiveram um aumento de 0,1 cm ao ano². E também é menor que o incremento na estatura de recrutados na marinha brasileira entre as décadas de 1980 e 1990, na idade de 18, anos cujo aumento foi de 0,2 cm ao ano³.

Em relação à população de referência NCHS, para população masculina de 18 anos, o déficit estatural de nossos conscritos foi de 3,1 cm¹⁰. Se a população masculina do RS mantiver esta velocidade de crescimento (0,29 cm a cada 5 anos) precisaríamos de no mínimo 50 anos para alcançar o padrão de referência.

Em pesquisa realizada em 1978 sobre hipertensão em uma amostra representativa do RS, foram coletados dados sobre a estatura dessa população³⁵. Nesse estudo foram investigados indivíduos em todas as faixas etárias podendo assim nos dar uma idéia da evolução da estatura nos últimos 80 anos. Na ocasião da pesquisa, homens na faixa etária de 60 a 75 anos (nascidos entre 1903-1918) tinham em média 167,82 cm de estatura. Os indivíduos nascidos entre 1928-1938 tinham em média 168,80 cm, e os com idade entre 30 e 40 anos que nasceram entre 1938-1948 tinham em média 170,61 cm. Os mais jovens com idades entre 20 e 25 anos tinham em média 171,27 cm. O aumento da estatura foi de aproximadamente 3,45 cm em 50 anos (no entanto, deve-se levar em conta que a estatura de um indivíduo diminui após certa idade). De acordo com os dados do presente estudo os indivíduos que nasceram em 1986 tinham em média 173,83 cm, correspondendo a um aumento de 2,56 cm em relação aos indivíduos com idade entre 20 e 25 anos dessa pesquisa de 1978. O aumento anual médio da pesquisa de 1978 foi de 0,07

cm. Esses dados pareceram estar coerentes com o aumento observado nesse presente estudo que encontrou um incremento de 0,06 cm ao ano.

A escolaridade dos conscritos também aumentou em nossa amostra entre os anos de 2000-2004 (0,7 anos) e, é a variável mais estreitamente associada às condições sócio-econômicas no nível individual. Não se dispõe dos dados de escolaridade da pesquisa realizada em 1978, mas a taxa de analfabetismo para o Estado era de 21%, em 1970, 15% em 1980 e 12% em 1990³⁶, sugerindo que a escolaridade vinha aumentando desde aquela época.

De acordo com a análise descritiva tanto a média (173,70 cm) quanto a mediana (174,00) apresentaram valores bem próximos sugerindo que os dados tinham uma distribuição normal. O baixo valor do coeficiente de variação da estatura (3,99) mostrou que a população em estudo era bastante homogênea. Em populações deste tipo é mais difícil encontrar diferenças entre os subgrupos. No entanto as diferenças encontradas aqui em geral foram altamente significativas.

Em relação à distribuição espacial da estatura percebe-se que a maior média estava na mesorregião Metropolitana de Porto Alegre que também apresentou o maior IDHME do Estado e o segundo maior IDHMT). De acordo com a evolução das médias de estatura segundo as mesorregiões do Estado para os alistados entre 2000-2004 percebe-se que a mesorregião Metropolitana apresentou a maior estatura durante todo o período. A estatura final desta mesorregião foi de 174,71 cm em 2004. Certamente o alto desempenho encontrado para os IDHME e IDHMT resultaram de melhorias nas condições de vida da população o que poderia explicar a alta estatura.

A mesorregião Sudeste foi a única a apresentar uma diminuição significativa na estatura dos alistados entre 2000-2004 na idade de 18 anos ($p < 0,001$). Verificou-se um decréscimo de 2,04 cm estimado segundo a equação de regressão. Além disso, essa mesorregião que já estava abaixo do percentil 25º em relação ao restante da amostra, para os anos de estudo, também apresentou o menor incremento nesta variável de apenas 0,3 anos, enquanto que o incremento do Estado foi de 0,7 anos entre 2000 e 2004. Estes dados sugerem possível associação entre estatura e anos de estudo.

Essa tendência negativa de crescimento na estatura parece ser consistente na mesorregião Sudeste. A análise em separado de sua microrregião com maior número de indivíduos (Pelotas) apresentou um decréscimo significativo ($p < 0,001$) de 2,60 cm para mesmo período. Este dado pode ser ainda mais alarmante quando a análise é realizada para a cidade de Pelotas. A análise mostrou uma mesma tendência significativa e negativa no crescimento.

No entanto o IDHMR e o IDHMT dessa mesorregião estavam entre o quartil 25° e o 50°. Essa é uma região tipicamente industrial, principalmente do setor alimentício e pesqueiro que entraram em crise a partir de 1980. O fato de essa mesorregião ser sede do Porto de Rio Grande e da empresa petroquímica Ipiranga, além de praticar agricultura em latifúndios e apresentar forte setor de serviços, mantém o PIB dessa mesorregião elevado. Isso não significa dizer que a renda esteja distribuída de maneira igual na população. Esse tipo de agricultura em latifúndio que concentra riqueza nas mãos de poucos proprietários e a crise vivenciada no setor industrial provavelmente se refletiram na estatura de sua população. É possível que com a crise do setor industrial muitos habitantes deixaram a região e migraram para outros lugares. Esses imigrantes talvez fossem os que estavam em melhores condições de reiniciar a vida, deixando para trás os mais atingidos pela crise.

De acordo com Victora (1987), a prevalência de desnutrição em relação à estatura para a idade de crianças em 1982 foi 2,5 vezes maior em microrregiões com grandes propriedades rurais (parte sul do Rio Grande do Sul) do que em microrregiões com pequenas propriedades rurais (parte norte do Estado)³⁷.

Outra provável explicação é que possíveis melhorias no IDHMT ocorridas entre 1980 e 1986 ainda não tenham se refletido na estatura. Talvez uma análise futura demonstre alguma tendência positiva.

A mesorregião Centro Oriental foi a que apresentou maior incremento na média de estatura dos conscritos, que completaram 18 anos entre 2000 e 2004, estimado pela equação de regressão (0,82 cm). Essa mesorregião apresentou também o terceiro maior incremento na média dos anos de estudo (0,82 anos), e o segundo melhor IDHMR. Uma possível explicação é que essa mesorregião, típica de colonização alemã, talvez apresente uma velocidade de crescimento diferente de outras nacionalidades de emigrantes.

A mesorregião Nordeste foi a que apresentou o maior incremento nos anos de estudo (0,91 anos) entre os anos de 2000-2004, atingindo a maior média do Estado de 8,5 anos de estudo. Essa é uma região de colonização italiana com grande concentração de fábricas moveleiras e vinícolas. Esses tipos de indústrias não ficam concentrados na mão de multinacionais e em geral são administrados por famílias que, via de regra, residem na região a muito tempo. O dinheiro parece ficar na região elevando o PIB, porém ao contrário da mesorregião Sudeste, aparenta estar melhor distribuído na população. Esses dados são comprovados pelos valores dos IDHML (0,771), IDHMR (0,779) e IDHMT (0,812) dessa mesorregião que eram os maiores do Estado. O IDHME (0,887) esteve minimamente abaixo da mesorregião Metropolitana de Porto Alegre (IDHME=0,895). Como o IDHME inclui a taxa de analfabetismo em maiores de 15 anos em seu cálculo e a mesorregião Nordeste tinha o maior número de idosos do Estado (IDHML=0,771) é possível que estes indivíduos não tenham estudado, deixando assim o IDHME ligeiramente mais baixo que o da mesorregião Metropolitana de Porto Alegre.

Apesar de todos estes excelentes índices a mesorregião Nordeste não apresentou crescimento na estatura dos conscritos nascidos entre 1982-1986. O período de análise de 5 anos talvez tenha sido demasiadamente curto para se evidenciar aumento de estatura nessa mesorregião. Por outro lado, a estatura final desta mesorregião (2004) de 173,45 cm foi a terceira maior do Estado.

Apesar de não estar presente nos objetivos do estudo, surgiu a possibilidade de análise do comportamento da estatura em relação à sazonalidade. O incremento observado na estatura dos nascidos entre os meses de setembro a março sugere que meses mais quentes podem fornecer condições ideais de crescimento e desenvolvimento nos primeiros meses de vida. Em oposição estão os meses de março a agosto, cujos conscritos nascidos nesses meses apresentaram um decréscimo significativo na média da estatura sugerindo que nascimentos em meses mais frios podem influenciar negativamente a estatura final de um indivíduo.

Além dos conscritos alistados entre 2000-2004 e que completaram 18 anos no ano do alistamento o banco de dados também dispunha de informações sobre os conscritos que se apresentaram após essa idade, chamados neste estudo de retardatários. Esses indivíduos (retardatários) com idades entre 19 a 32 anos não

representam a população de suas faixas etárias, mas representam a população de conscritos que se alista no Serviço Militar fora do prazo recomendado.

Acredita-se que esses conscritos apresentavam condições sócio-econômicas desprivilegiadas que poderiam estar influenciando negativamente a estatura. Como o alistamento militar é obrigatório no Brasil para o sexo masculino, e o certificado de quitação do Serviço Militar é necessário em inúmeras situações, é possível que os sujeitos não alistados em tempo hábil estivessem à margem da sociedade. Esses indivíduos não poderiam, por exemplo, (antes do alistamento) participar de concursos públicos, ser motorista de transporte coletivo, candidatar-se a cargos políticos, fazer passaporte, matricular-se em algumas universidades, ter profissões regulamentadas.

A análise de regressão linear da estatura desses conscritos em função da idade mostra que quanto mais retardatário o conscrito menor sua estatura ($p < 0,001$). A diferença entre quem se alistou com 18 anos para quem se alistou com 19 anos foi de 0,67 cm, considerando que os indivíduos ainda podem crescer após os 18 anos essa diferença seria ainda maior se ambos fossem comparados com a mesma idade. A diferença de estatura para quem se alistou com 32 anos em relação aos alistados na idade recomendada foi de 3,20 cm. Esses dados sugerem fortemente que conscritos retardatários são mais baixos, e quanto maior o atraso maior a diferença na estatura.

Uma das limitações do estudo pode ser devida ao fato de a amostra não ser aleatória. Trabalhou-se nesse estudo com banco de dados do Quartel General Integrado do Rio Grande do Sul que não é exaustivo na coleta de informações de seus conscritos. Apesar do elevado número de indivíduos presentes no banco de dados, amostras desse tipo são limitadas em estabelecer relações causais mesmo acreditando que municípios tributários não sejam diferentes dos não tributários.

8 CONCLUSÃO

A estatura se mostrou fortemente associada a as variáveis explicativas estudadas, IDHMs, anos de estudo e ano de nascimento ($p < 0,001$).

A estatura de conscritos nascidos entre 1982-1986 no RS aumentou significativamente. Essa tendência positiva foi observada nas mesorregiões Noroeste, Ocidental e Oriental. A mesorregião Sudeste apresentou um decréscimo na estatura e a menor escolaridade dos conscritos.

Esses dados sugerem que políticas na área social, tanto na saúde quanto na educação, podem ter impacto na estatura.

Os resultados aqui apresentados despertam otimismo em relação ao estado do RS como um todo, no entanto, os dados da mesorregião Sudeste devem ser melhor investigados para esclarecer a tendência de diminuição na estatura sugerida nesta pesquisa

Pesquisas de base populacional investigando outros indicadores sociais e de desenvolvimento, assim como as migrações ocorridas nesta mesorregião são necessários para o melhor entendimento deste fenômeno de diminuição da estatura na mesorregião Sudeste.

9 REFERÊNCIAS

1. Guimaraes LV, Latorre MD, Barros MB. Risk factors in the occurrence of short stature of preschool children. **Cad Saude Publica** 1999 Jul-Sep;15(3):605-15.
2. Kac G. Secular trends in the stature of Brazilian Navy recruits born from 1940 and 1965. **Cad Saude Publica** 1998 Jul-Sep;14(3):565-73.
3. Kac G, Santos RV. Secular trend in height in enlisted men and recruits from the Brazilian Navy born from 1970 to 1977. **Cad Saude Publica** 1997 Jul;13(3):479-487.
4. Aerts D, Drachler Mde L, Giugliani ER. Determinants of growth retardation in Southern Brazil. **Cad Saude Publica** 2004 Sep-Oct;20(5):1182-90.
5. Gyenis G, Joubert K. Socioeconomic determinants of anthropometric trends among Hungarian youth. **Econ Hum Biol** 2004 Jun;2(2):321-33.
6. Silventoinen K, Lahelma E, Rahkonen O. Social background, adult body-height and health. **Int J Epidemiol** 1999 Oct;28(5):911-8.
7. Peck MN, Lundberg O. Short stature as an effect of economic and social conditions in childhood. **Soc Sci Med** 1995 Sep;41(5):733-8.
8. Lei DL, Freitas IC, Chaves SP, Lerner BR, Stefanini ML. Linear growth retardation and social factors among schoolchildren from the city of Osasco, Sao Paulo, Brazil **Cad Saude Publica** 1997 Apr;13(2):277-283.
9. Jiang GX, Rasmussen F, Wasserman D. Short stature and poor psychological performance: risk factors for attempted suicide among Swedish male conscripts. **Acta Psychiatr Scand** 1999 Dec;100(6):433-40.
10. **National Center for Health and Statistics** – NCHS. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/nchs/about/major/nhanes/growthcharts/background.htm>> Acesso em: 10 jun 2004.

11. de Onis M, Blossner M. The World Health Organization Global Database on Child Growth and Malnutrition: methodology and applications. **Int J Epidemiol** 2003 Aug;32(4):518-26.
12. Hoffmann, Rodolfo. Pobreza, insegurança alimentar e desnutrição no Brasil. **Estud av** 1995 Mai-Ago;9(24):159-172.
13. Engstrom EM, Anjos LA. Déficit estatural nas crianças brasileiras: relação com condições sócio-ambientais e estado nutricional materno. **Cad Saúde Pública** 1999 Set;15(3):559-567.
14. UNICEF The state of the world's children 2004 Disponível em: <<http://www.unicef.org/sowc01/toc.htm#>>. Acesso em: 20 ago. 2005.
15. Monteiro, C.A .(org). **Velhos e novos males da saúde no Brasil**. A evolução do país e de suas doenças. HUCITEC/NUPENS/USP. São Paulo, 359 p. 1995.
16. Drachler Mde L, Andersson MC, Leite JC, Marshall T, Aerts DR, Freitas PF, Giuglianni ER. Desigualdade social e outros determinantes da altura em crianças: uma análise multinível. **Cad Saúde Pública** Dez 2003,19(6):1815-25.
17. Rouquayrol, Maria Zélia **Epidemiologia e Saúde**. Rio de Janeiro: Medsi, 1993. 86: Distribuição das doenças e agravos à saúde Coletiva.
18. Cole TJ. The secular trend in human physical growth: a biological view. **Econ Hum Biol** 2003;1(2):161-168.
19. Monteiro CA, Szarfarc SC, Mondini L. Secular trends in childhood in the city of Sao Paulo, Brazil (1984-1996) **Rev Saude Publica** 2000 Dec;34(6 Suppl):62-72.
20. Hughes JM, Li L, Chinn S, Rona RJ. Trends in growth in England and Scotland, 1972 to 1994. **Arch Dis Child** 1997 Mar;76(3):182-9.
21. Hesse V, Voigt M, Salzler A, Steinberg S, Friese K, Keller E, Gausche R, Eisele R. Alterations in height, weight, and body mass index of newborns, children, and young adults in eastern Germany after German reunification. **J Pediatr** 2003 Mar;142(3):259-62.

22. Zellner K, Jaeger U, Kromeyer-Hauschild K. Height, weight and BMI of schoolchildren in Jena, Germany--are the secular changes levelling off? **Econ Hum Biol** 2004 Jun;2(2):281-94.
23. Nolte R, Franckowiak SC, Crespo CJ, Andersen RE. U.S. military weight standards: what percentage of U.S. young adults meet the current standards? **Am J Med** 2002 Oct;113(6):486-90.
24. Morgan SL. Economic growth and the biological standard of living in China, 1880-1930. **Econ Hum Biol** 2004 Jun;2(2):197-218.
25. Woitek U. Height cycles in the 18th and 19th centuries. **Econ Hum Biol** 2003 Jun;1(2):243-57.
26. Dangour AD, Farmer A, Hill HL, Ismail SJ. Anthropometric status of Kazakh children in the 1990s. **Econ Hum Biol** 2003 Jan;1(1):43-53.
27. Jacobs J, Tassenaar V. Height, income, and nutrition in the Netherlands: the second half of the 19th century. **Econ Hum Biol** 2004 Jun;2(2):181-95.
28. Romani SAM, Lira PIC. Determinant factors of infant growth. *Rev. Bras. Saude Mater Infant* 2004 Jan./Mar;4(1):15-23.
29. Kac G. Secular height trend: a literature review **Cad Saude Publica** 1999 Jul-Sep;15(3):451-61. Review.
30. Silventoinen K, Lahelma E, Lundberg O, Rahkonen O. Body height, birth cohort and social background in Finland and Sweden. **Eur J Public Health** 2001 Jun;11(2):124-9.
31. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/idh/>>. Acesso em: 20 out. 2005.
32. Núcleo de Estudos e Tecnologias em Gestão Pública (NUTEP). Disponível em: <<http://nutep.adm.ufrgs.br/principal.asp>>. Acesso em: 30 ago 2005.
33. Ministério da Saúde. DATASUS. Disponível em: <<http://w3.datasus.gov.br/datasus/datasus.php>>. Acesso em: 03 jun 2005.
34. L, Laurenti. **Estatísticas de Saúde**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1985. População: recenseamento e estimativas pag 33.

35. Costa A.E. Hipertensão arterial em estratos geo-econômicos do Rio Grande do Sul [dissertação]. UFRGS, 1981.
36. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata>> Acesso em: 10 out. 2005
37. Victora CG, Vaughan JP. Propriedade da terra e saúde infantil no Rio Grande do Sul: as relações entre produção agrícola, desnutrição e mortalidade. **Rev Bras Estudos Pop** 1987;4:127-51.

ANEXO A – TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS

TERMO DE COMPROMISSO DE UTILIZAÇÃO DE DADOS

Título da Pesquisa: RELAÇÃO ENTRE FATORES SOCIAIS E A ESTATURA DE CONSCRITOS NO RIO GRANDE DO SUL

Pesquisador (a) Responsável: Aline Ghiouleas

Eu, ODOVE DA SILVA CARLAN

(Odone da Silva Carlan), autorizo a pesquisa no banco de dados do exército do Rio Grande do Sul para o projeto de pesquisa intitulado "Relação entre Fatores Sociais e a Estatura de Conscritos no Rio Grande do Sul". Fui assegurado de que os pesquisadores responsáveis pela pesquisa acima identificada cumprirão as normas vigentes expressas na **Resolução Nº196/96 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde**, e em suas complementares (**Resoluções 240/97, 251/97, 292/99, 303/00 e 304/00 do CNS/MS**), e assumirão o compromisso de, ao utilizar as informações provenientes do banco de dados, garantirão sua utilização de maneira ética, responsável e com cuidado para que não seja possível a identificação e exposição dos indivíduos.

Porto Alegre 19 de Maio 2005.

Odone Carlan

assinatura